

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



**“EFECTO ANTIINFLAMATORIO TÓPICO DE *Oenothera rosea*
(YAHUAR CHONKA) Y *Caiophora cirsiifolia* (ORTIGA COLORADA)
EN ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN – AREQUIPA 2018”**

**Tesis presentada por las Bachilleres:
Condori Hanco, Danitza Carol
García Puma, Macarena Thalía**

**Para optar por el Título Profesional de
Químico Farmacéutico
Asesor: Dr. Villanueva Salas, José**

**AREQUIPA - PERÚ
2018**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas
y Biotecnológicas
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

Expediente N°. 20180000032381

N° Trámite en Fac. 1753-2018

Fecha 24-07-2018

FORMATO DE TITULACION PROFESIONAL

DE: *CONDORI HANCO, Danitza carol*
GARCIA PUMA, Macarena Thalia

TITULO DEL PROYECTO DE TESIS:

*"DETERMINACION DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO TOPICO DEL GEL A BASE DEL
EXTRACTO DE Oenothera rosea (Yahuar Chonka) Y Lamium purpureum (Ortiga roja) EN
ANIMALES DE EXPERIMENTACION- AREQUIPA 2018"*

DICTAMINADORES: 1) *Q. F. Fernando Torres Vela* 2) *Mgter. Julitza Paredes Fuentes*

DICTAMEN DE PLAN: Señor Decano de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas, en atención a su designación, como Dictaminadores del Plan de Tesis presentado por la recurrente, se ha procedido a la revisión del trabajo de investigación y hechas las observaciones y sugerencias correspondientes, consideramos que se encuentra APTO para continuar con los trámites estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad
Atentamente

Firmas: (Devolver antes de 8 días hábiles) Fecha *22-08-2018*

ASESOR: *Dr. José Villanueva Salas*

DICTAMEN DE ASESOR: Señor Decano de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas, en atención a su designación, como Dictaminadores del Plan de Tesis presentado por la recurrente, se ha procedido a la revisión del trabajo de investigación y hechas las observaciones y sugerencias correspondientes, sugerimos se cambie el título a: *"EFECTO ANTIINFLAMATORIO TOPICO DE Oenothera rosea (YAHUAR CHONKA) Y Caiophora cirsiiifolia (ORTIGA COLORADA) EN ANIMALES DE EXPERIMENTACION-AREQUIPA 2018"* después de lo cual consideramos que se encuentra APTO para continuar con los trámites estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad
Atentamente

Firma Fecha *22/11/18*

DICTAMINADORES BORRADOR DE TESIS:

1) *Dra. Roxana Gutiérrez Arantbar* 3) *Mgter. Julitza Paredes Fuentes*
2) *Q. F. Fernando Torres Vela*

DICTAMEN DE BORRADOR:

Señor Decano de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas, en atención a su designación, hemos procedido a revisar el Borrador de Tesis presentado por los recurrente, y luego de haber verificado el cumplimiento de los objetivos, la redacción del informe, de los resultados, discusión y conclusiones correspondientes, consideramos que se encuentra APTO para continuar con los trámites estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad.
Atentamente

Firma (Devolver antes de 15 días hábiles) Fecha *05-07-2018*

JURADOS: Presidente *Q. F. JUAN RAMIREZ ORELLANA*
Vocal *DRA. ROXANA GUTIERREZ ARANTBAR*
Secretario *Q. F. FERNANDO TORRES VELA*

SUSTENTACIÓN DE TRABAJO:

Fecha: *27/12/18* Hora: *19.00* Local: C- 402 (SUM)

DECANO

DEDICATORIA

A Dios, por mantenerme con salud y haberme permitido conocer a grandes amistades y compañeros durante mi preparación profesional.

Mi sentimiento y reconocimiento a mis padres Rolando Condori y Cirila Llahuilla, quienes con su apoyo y cariño han logrado encaminarme y poder lograr una de mis metas propuestas.

A mis hermanas por sus consejos y su apoyo moral que siempre han estado allí para alentarme y no rendirme.

Danitza

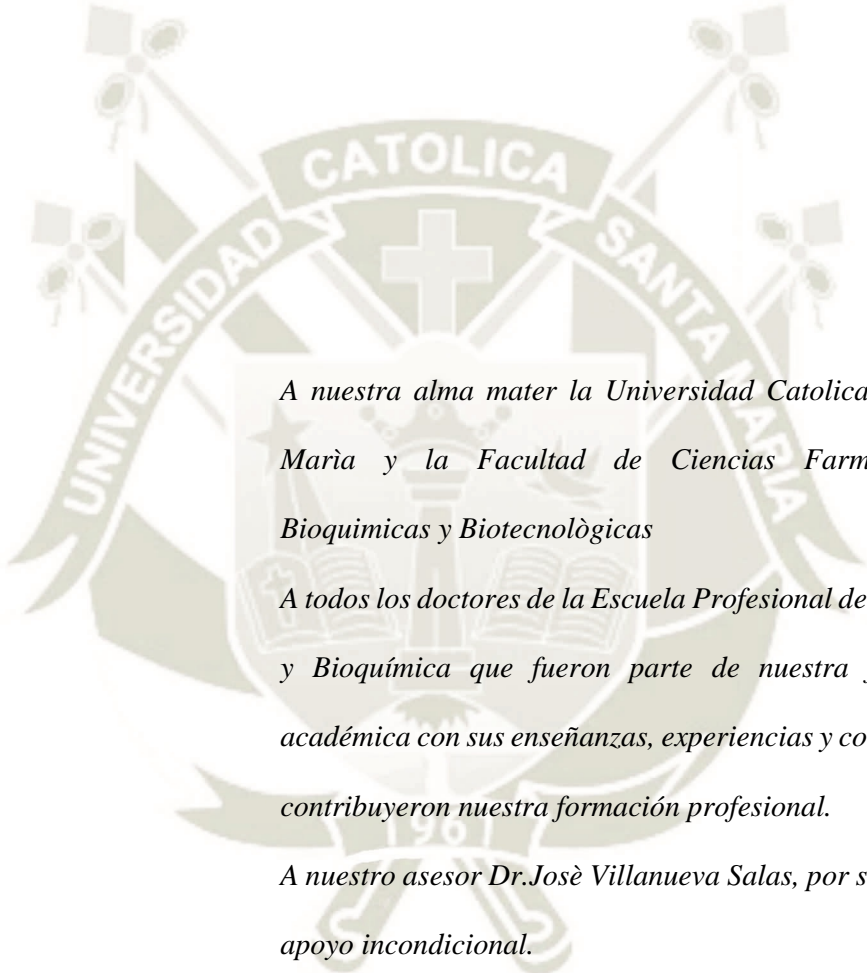
A Dios, por darme fuerza para seguir adelante y ayudarme a cumplir mis sueños

A mis padres en especial a mi mamá Haydee Puma, por su amor y apoyo incondicional, a mi hermano y demás familiares que fueron parte de este logro profesional.

Y a la persona que escogí para continuar con mis sueños gracias por motivarme en cada momento.

Macarena

AGRADECIMIENTOS



A nuestra alma mater la Universidad Católica de Santa María y la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas

A todos los doctores de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica que fueron parte de nuestra formación académica con sus enseñanzas, experiencias y consejos que contribuyeron nuestra formación profesional.

A nuestro asesor Dr. José Villanueva Salas, por su tiempo y apoyo incondicional.

A los miembros del jurado por su valiosa colaboración y la acertada orientación en el presente trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

Se sabe que el Perú al ser un país mega diverso posee diversas especies vegetales que podrían presentar actividad farmacológica, sin embargo, hasta la fecha existen muchas especies vegetales que aún no se han estudiado o hay muy poca información sobre sus posibles efectos benéficos ya sea individual o en asociaciones ⁽¹⁾.

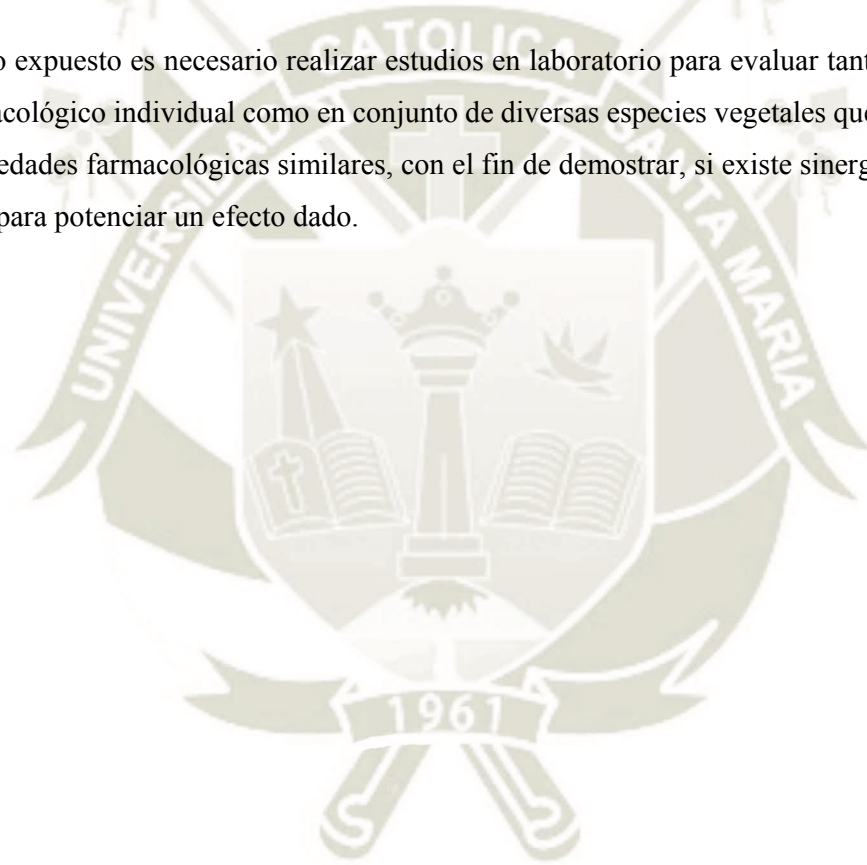
Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en todo lo que se refiere a la diversidad biológica, el Perú está entre los 17 países de mayor diversidad de la Tierra, razón por la cual es considerado un “país mega diverso” por su diversidad de ecosistemas, de especies, de recursos genéticos y de culturas aborígenes con conocimientos resaltantes. Por otro lado, en superficie de bosques es el segundo país en América Latina y el cuarto a nivel mundial, y posee el 13% de los bosques tropicales amazónicos. Razón por la cual el Perú posee una gran diversidad de especies vegetales que presentan usos medicinales y muchas de ella aun no son estudiadas ni identificadas científicamente ⁽²⁾.

Actualmente en el Perú y en el mundo se utilizan AINES para el tratamiento de lesiones, contusiones, desgarros que a su vez van acompañados de relajantes musculares como el pridinol mesilato, que muchas veces suelen presentar efectos secundarios no deseados ⁽³⁾. Desde la antigüedad las poblaciones se valieron en el uso de diversas plantas para tratar

enfermedades y en la actualidad dicha actividad se sigue dando por los resultados positivos que generan. Por otro lado, el uso de especies vegetales para tratar signos y síntomas, así como infecciones muchas veces dan lugar debido a que en zonas alejadas de la ciudad no hay acceso a medicamentos⁽⁴⁾.

Actualmente se están realizando estudios para evaluar los efectos de las diferentes plantas medicinales de acuerdo al uso popular que se les atribuye, e investigando los principios activos responsables de una determinada acción farmacológica y los metabolitos secundarios que presentan⁽⁴⁾.

Por lo expuesto es necesario realizar estudios en laboratorio para evaluar tanto el efecto farmacológico individual como en conjunto de diversas especies vegetales que presenten propiedades farmacológicas similares, con el fin de demostrar, si existe sinergismo entre ellas para potenciar un efecto dado.





RESUMEN

El Perú al ser un país considerado como megadiverso, por su amplia flora que posee en costa, sierra y selva, presenta antecedentes del uso de especies vegetales que fueron usadas desde la antigüedad para el tratamiento de diversas patologías debido a sus propiedades medicinales que se les atribuye, sin embargo, hasta la fecha no se ha estudiado dichas propiedades al 100 % y algunas especies aún son desconocidas.

Por lo expuesto la presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar el efecto antiinflamatorio tópico de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) sobre la inflamación inducida en animales de experimentación con carragenina al 1 %.

Los extractos fueron obtenidos por el método de extracción con Soxhlet, utilizando como solvente etanol 96°. Dicho extracto fue sometido a un análisis fitoquímico preliminar lográndose identificar taninos, terpenos y flavonoides en el extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka), terpenos y flavonoides en el extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada).

Para la parte experimental se utilizó 7 grupos, cada uno conformado por 5 animales de experimentación a los cuales se indujo inflamación por el método del edema plantar con

una solución de carragenina 1%, consiguiendo la máxima inflamación a la tercera hora. Se aplicaron los tratamientos los cuales consistían en un grupo control negativo, un grupo con extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15%, un grupo con extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15%, un grupo con gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 30%, un grupo con gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30%, un grupo con la combinación del gel de los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15% y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15%, por último un grupo control positivo (Diclofenaco 1%).

Para el procesamiento estadístico de los resultados se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) de una vía, prueba de Tukey y Boxplot donde se concluyó que los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15% y geles de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30%, así como la combinación de las mismas al 15 % presentaron efectos antiinflamatorios similares al 95 % de confianza frente a la inflamación producida por carragenina al 1 %. Finalmente, se encontró que el gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30 % presenta mayor efecto antiinflamatorio que el diclofenaco al 1 %, mientras que los demás extractos y geles estudiados presenta efecto antiinflamatorio similar al diclofenaco al 1% al 95 % de confianza.

Palabras clave: Inflamación, *Oenothera rosea*, *Caiophora cirsiifolia*, extracción, flavonoides.

ABSTRACT

Peru, being a country considered as megadiverse, due to its wide flora that it has in the coast, mountains and jungle, has a history of using plant species that have been used since antiquity for the treatment of various pathologies due to their medicinal properties. Attributed, however, to date these properties have not been studied at 100% and some species are still unknown.

Therefore, the main objective of the present investigation was to evaluate the topical antiinflammatory effect of *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) and *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) on induced inflammation in experimental animals with 1% carrageenan.

The extracts were obtained by the Soxhlet extraction method, using ethanol 96 ° as solvent. This extract was subjected to a preliminary phytochemical analysis, identifying tannins, terpenes and flavonoids in the extract of *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka), terpenes and flavonoids in the extract of *Caiophora cirsiifolia* (Red Nettle).

For the experimental part, 7 groups were used, each consisting of 5 experimental animals to which inflammation was induced by the method of plantar edema with a 1% carrageenan solution, achieving maximum inflammation at the third hour. The treatments were applied which consisted of a negative control group, a group with extract of *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 15%, a group with extract of *Caiophora cirsiifolia*

(Red Nettle) 15%, a group with *Oenothera rosea* gel (Yahuar Chonka) 30%, a group with gel of *Caiophora cirsiifolia* (Nettle Red) 30%, a group with the combination of the gel of the extracts of *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 15% and *Caiophora cirsiifolia* (Red Nettle) 15%, finally a positive control group (Diclofenac 1%).

For the statistical processing of the results, the one-way analysis of variance (ANOVA), Tukey test and Boxplot were used, where it was concluded that the extracts of *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) and *Caiophora cirsiifolia* (Red Ortiga) at 15% and gels of *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) and *Caiophora cirsiifolia* (Red Ortiga) at 30%, as well as the combination thereof at 15% had anti-inflammatory effects similar to 95% confidence against inflammation produced by 1% carrageenan. Finally, it was found that the gel of *Caiophora cirsiifolia* (Nettle Red) at 30% has a greater anti-inflammatory effect than diclofenac at 1%, while the other extracts and gels studied have anti-inflammatory effect similar to diclofenac at 1% to 95% confidence.

Key words: Inflammation, *Oenothera rosea*, *Caiophora cirsiifolia*, extraction, flavonoids.



OBJETIVOS

1. Obtener los extractos etanólicos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada).
2. Elaborar una prueba piloto para evaluar el efecto antiinflamatorio tópico de los extractos y geles de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* y la combinación de las mismas.
3. Identificar los grupos de metabolitos secundarios presentes en los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) por cromatografía en capa fina.
4. Elaborar un gel con los extractos fluidos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada).
5. Determinar el efecto antiinflamatorio tópico de los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) en animales de experimentación.
6. Determinar el efecto antiinflamatorio tópico de los geles a base de extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) en animales de experimentación.
7. Comparar el efecto antiinflamatorio tópico del gel y extracto de las hojas de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) con diclofenaco al 1% en animales de experimentación.

HIPÓTESIS

Dado que la medicina tradicional en zonas alto andinas refiere efectos antiinflamatorios de las especies *Oenothera rosea* “Yahuar Chonka” y *Caiophora cirsifolia* “Ortiga Colorada”, es probable que el extracto y gel de forma individual o en combinación de *Oenothera rosea* “Yahuar Chonka” y *Caiophora cirsifolia* “Ortiga Colorada” presenten efecto antiinflamatorio tópico, así como un efecto sinérgico, aditivo o antagónico sobre el edema plantar inducido con carragenina al 1% en animales de experimentación.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	VI
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT	X
OBJETIVOS.....	XII
HIPÓTESIS	XIII
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. <i>Oenothera rosea</i> (YAHUAR CHONKA)	1
1.1.1. GENERALIDADES	1
1.1.2. CARACTERÍSTICAS	2
1.1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	2
1.2. <i>Caiophora cirsiifolia</i> (ORTIGA COLORADA)	3
1.2.1. GENERALIDADES	3
1.2.2. CARACTERÍSTICAS	4
1.3. INFLAMACIÓN	5
1.3.1. SIGNOS CLÍNICOS.....	5
1.3.2. CLASIFICACIÓN	6
1.4. FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS	7
1.4.1. LOS ANTIINFLAMATORIOS ESTEROIDEOS O GLUCOCORTICOIDES.....	7
1.4.2. LOS ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS, ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDES (AINES)	8
1.5. MODELOS DE EVALUACIÓN IN VIVO DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA.....	9
1.5.1. MODELOS DE EVALUACIÓN IN VIVO.....	9
1.6. GELES	10
1.6.1. CLASIFICACIÓN DE LOS GELES.....	10
1.7. EXTRACCIÓN POR SOXHLET	11
1.8. COMPUESTOS FENÓLICOS	12
1.8.1. FLAVONOIDES.....	12
1.8.2. TANINOS.....	12
1.8.3. TERPENOS	13
1.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE SIGNIFICANCIA	13

CAPÍTULO II.....	14
MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
2.1. LUGAR DE INVESTIGACIÓN	14
2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL	14
2.3. MATERIALES	14
2.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO	14
2.3.2. MATERIAL DE LABORATORIO	15
2.3.3. REACTIVOS E INSUMOS	16
2.4. MÉTODOS	17
2.4.1. RECOLECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLANTA	17
2.5. PRUEBA PILOTO PARA EVALUAR EL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO SECO Y GELES DE <i>Oenothera rosea</i> (YAHUAR CHONKA) y <i>Caiophora cirsiifolia</i> (ORTIGA COLORADA)	19
2.6. ANÁLISIS POR CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA (CCF)	20
2.7. PRODUCCIÓN DE LA INFLAMACIÓN	22
2.8. ELABORACIÓN DEL GEL EN BASE A EXTRACTOS	23
2.9. DETERMINACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO FLUIDO Y GELES DE <i>Oenothera rosea</i> (YAHUAR CHONKA) y <i>Caiophora cirsiifolia</i> (ORTIGA COLORADA).....	24
2.10. ESTADISTICA INFERENCIAL.....	25
2.10.1. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA).....	25
2.10.2. PRUEBA DE HSD DE TUKEY	26
CAPÍTULO III	27
RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO.....	27
3.2. OBTENCIÓN Y CONCENTRACION DE EXTRACTOS	29
3.3. RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO PARA EVALUAR EL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO SECO Y GELES DE <i>Oenothera rosea</i> (YAHUAR CHONKA) y <i>Caiophora cirsiifolia</i> (ORTIGA COLORADA)	29
3.4. ANÁLISIS FITOQUÍMICO	34
3.4.1. TANINOS.....	34
3.4.2. TERPENOS	35
3.4.3. FLAVONOIDES.....	37
3.4.4. ALCALOIDES	39
3.5. ELABORACION DEL GEL	40
3.6. DETERMINACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO	

FLUIDO Y GELES DE <i>Oenothera rosea</i> (YAHUAR CHONKA) y <i>Caiophora cirsiifolia</i> (ORTIGA COLORADA)	41
3.6.1. PRODUCCIÓN DE LA INFLAMACIÓN	41
3.6.2. APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO	41
3.6.3. EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE EXTRACTOS Y GELES	42
CONCLUSIONES	52
SUGERENCIAS	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	59



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. *Oenothera rosea* (YAHUAR CHONKA)

1.1.1. GENERALIDADES

La Familia *Onagraceae* está formada por 20 géneros y 675 especies así mismo, se distribuye en regiones templadas y subtropicales, así pues, géneros más arcaicos y menos especializados, están Polibium, Fucsia, Ludwigia, Clarkia, Hauya, Lopezia y *Oenothera*.⁽⁵⁾

Figura 1. *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka)



Fuente. Elaboración propia

1.1.2. CARACTERÍSTICAS

Es una planta herbácea, perenne, de aproximadamente unos 30 centímetros de alto, aunque existen arbustos que miden un metro o más, de raíz tuberosa ⁽⁵⁾, entre sus características más notables se distinguen las siguientes:

- Tallo: herbáceo, erecto o ascendente y uniformemente decumbente delgado, simple o ramificado, coloreado de rojo violáceo, más intensamente en la base, presenta pelos blancuecinos. ⁽⁵⁾.
- Hojas: de la parte superior están reducidas a brácteas verdosas en cuyas axilas nacen las flores. De color verde oscuro en el haz, un poco más claro en el envés. ⁽⁵⁾.
- Flores: agrupadas en inflorescencias racimosas. Son hermafroditas, heteroclamídeas, pedunculadas y períginas; presenta hipanto que encierra al ovario ínfero, cuya parte externa presenta ocho estrías (cuatro más prominentes). Cáliz tetrámero, gamosépalo, los sépalos son reflexos durante la antesis, pubescente, con lóbulos largos y decumbentes. Corola tetrámera, dialipétala, constituida por cuatro pétalos aovados de color rosado o rojo violeta. Androceo diplostémono constituido por ocho estambres con anteras dorsifijas, alargadas ditésicas, con dehiscencia longitudinal, filamento de color blanco, granos de polen de forma tetraédrica. Gineceo completo, ovario ínfero, tetrapelar, tetralocular, multiovular, óvulos anátropos, epítropes, péndulos, de placentación central y axial, estilo desarrollado, estigma formado por cuatro ramas estigmáticas coloreadas de rosado ⁽⁵⁾.

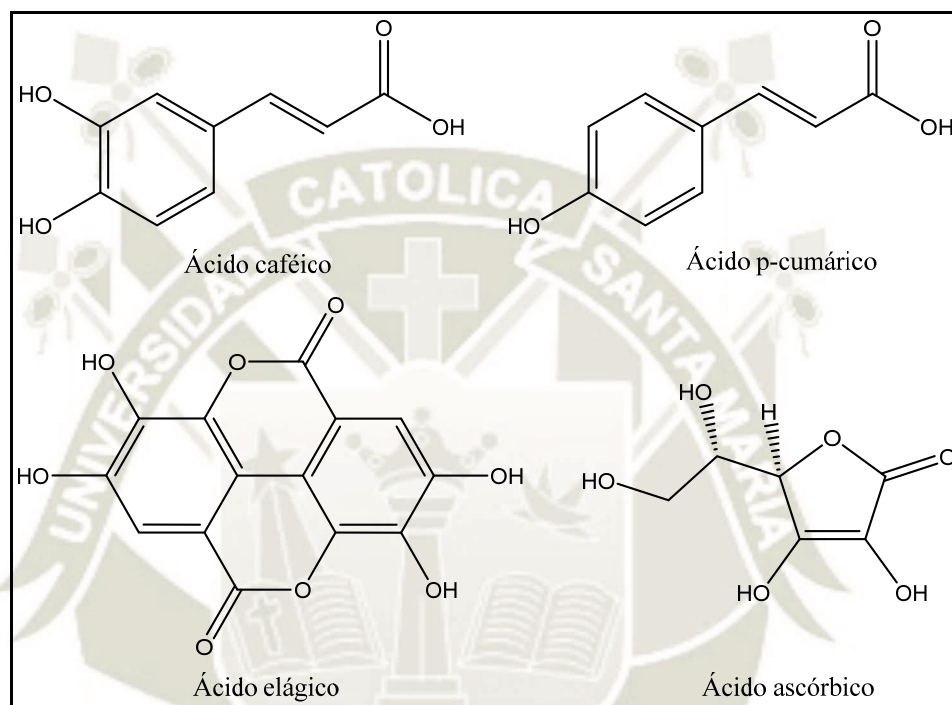
1.1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Las hojas contienen ácido caféico, elágico y p-cumárico, vitamina C, calcio, fósforo y fibra (celulosa y lignina), además de flavonoides, quinonas, saponinas, fenoles, y taninos ⁽⁵⁰⁾ *Oenothera rosea*, *Caiophora cirsiifolia*. Como podemos observar en la figura 2.

Según el mecanismo de evolución las hojas en esta planta tienen mayores metabolitos en la etapa de floración por una relación filogenética, a mayor

concentración de metabolitos fenólicos en las hojas es mayor el consumo por herbívoros. Otros estudios mencionan que en el estadio de floración (entre enero a marzo) encontraron por medio de screening fitoquímico abundante cantidad de fenoles, flavonoides y taninos ⁽⁵⁾.

Figura 2. Composición química de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka)



Fuente: Elaboración propia

1.2. *Caiophora cirsiifolia* (ORTIGA COLORADA)

1.2.1. GENERALIDADES

La familia Loasaceae en el Perú está compuesta por ocho géneros con un promedio de 112 especies la mayoría de estas plantas son herbáceas mientras que el género *Caiophora* está compuesta alrededor de 60 especies cuya distribución está en los andes de Argentina Chile Ecuador y Perú. Son hierbas perennes en forma de cojines, también son considerados como hierbas trepadoras o hierbas rosuladas acaules. *Caiophora cirsiifolia* C. Presl (Figura 3) conocidos por los nombres comunes como ortiga macho, ortiga colorada, pucashinua y se pueden encontrar desde los 2100 – 4000 msnm.

Figura 3. *Caiophora Cirsiiifolia* (Ortiga Colorada)



Fuente: Elaboración propia

1.2.2. CARACTERÍSTICAS

En cuanto a las características específicas de la especie *Caiophora Cirsiiifolia* (Ortiga Colorada) se distinguen las siguientes:

- Altura: 2 – 5 m
- Flor: flores péndulas, pentámeras. Lóbulos del cáliz extendidos, apicalmente reflejos, estrechamente triangulares-ovados, 6 x 1 a 10 x 2 mm, escasamente setosos y densamente cubiertos con tricomas escabrosos, pétalos naranjas.
- Hojas: hojas basales con pecíolos de 15-25 mm de largo, ápice acuminado, con par proximal de folíolos a veces libres, márgenes groseramente aserrados

a pinnatífidos con 2-3 lóbulos / dientes en cada lado, superficie de la hoja adaxial escasamente setosa con pelos urticantes de hasta 3 mm de largo y con tricomas escabrosos de hasta 1 mm de largo.

- Fruto: fruta deflexada, pedicelo 30-40 mm de largo; cápsula cónica, 20-35 mm x 8-11 mm, torcida, apertura con 3 ranuras longitudinales; estilo persistente, no estacional en la fruta; sépalos accidentales, de hasta 10 mm de largo. Semillas numerosas testa profundamente picada, marrón.
- Hábitat: la especie es parte de un complejo de varios taxones estrechamente relacionados, principalmente en la vertiente occidental de los Andes, que van desde el norte de Perú (Depto. Cajamarca) hasta el norte de Chile. En Arequipa podemos encontrar en la zona de Chiguata a 3100 m.s.n.m y en la Provincia de Caylloma Distrito Sibayo a 3500 m.s.n.m

1.3. INFLAMACIÓN

La inflamación es un proceso defensivo natural del sistema inmunológico que surge como respuesta al daño causado a sus células y tejidos vascularizados por agentes lesivos como microorganismos, traumatismos, necrosis, agentes químicos o físicos, o reacciones inmunitarias entre otros. Esencialmente, es una respuesta protectora que surge con el fin de aislar, contener la lesión, destruir al agente agresor y posteriormente preparar al tejido dañado para su reparación, proceso que consta de cambios vasculares y celulares mediados por factores químicos que se manifiestan clínicamente ^(6.7).

1.3.1. SIGNOS CLÍNICOS

Los signos característicos de la inflamación son ^(6.7):

- Calor: o aumento local de la temperatura secundario a vasodilatación, y aumento de consumo local de oxígeno.
- Rubor: producido por el aumento de irrigación en la zona afectada, por incremento del flujo sanguíneo.
- Dolor: provocado por distensión de los tejidos y liberación de prostaglandinas

como mediadores químicos.

- Edema: resultante del aumento de la permeabilidad capilar y consiguiente sufusión de líquido en el tejido intersticial.

Así mismo, se puede sumar un quinto signo clínico, funcioloesa, que es la pérdida de funcionalidad, resultante de la limitación a la que conduce la conjugación de los cuatro signos ya mencionados ^(6.7).

1.3.2. CLASIFICACIÓN

La clasificación de la inflamación se realiza tomando en cuenta el tiempo de la duración, carácter del exudado, etiología, las características morfológicas y su localización ^(6.7):

A. Por la duración pueden ser:

- Agudas: este tipo de inflamación es una respuesta inmediata al agente agresor cuya finalidad es liberar mediadores de defensa del organismo en el área de la lesión cuyo comienzo es rápido y cursa una duración corta.
- Crónicas: es un proceso prolongado, existiendo en ese tiempo destrucción tisular, inflamación activa y un repetitivo intento de reparación ^(6.7).

B. Por el carácter del exudado pueden ser:

- Trasudado: se caracteriza por la presencia de líquido extravascular con bajo contenido proteico, producto de un ligero cambio en la permeabilidad vascular.
- Exudado: presencia de líquido inflamatorio extravascular con alto contenido proteico, lo cual denota bastante permeabilidad en los vasos sanguíneos ^(6.7).

C. Por la etiología, pueden ser:

- Infecciosas: ya sea por bacterias, virus, parásitos o por toxinas microbianas.
- Traumáticas como golpes intensos con respuesta inmediata o tardía, como

ocurre con los esguinces o higromas.

- Térmicas resultantes de, quemaduras por calor o congelamiento.
- Irradiaciones.
- Por exposición a agentes químicos ambientales.
- Necrosis tisular.
- Presencia de cuerpos extraños como astillas.
- Inmunitarias o reacciones de hipersensibilidad, a alérgenos comunes o procesos colagenopáticos ^(6,7).

D. Por sus características morfológicas, pueden ser:

- Serosa: por acúmulo de líquido tisular de bajo contenido proteico.
- Fibrinosa: con presencia de exudado con grandes cantidades de fibrinógeno.
- Supurativa o purulenta: se caracteriza por la producción de exudados purulentos que consta de leucocitos y células necróticas.
- Abscesos: presenta tejido inflamatorio purulento acompañado de necrosis licuefactiva.
- Úlceras: producidas por esfacelamiento de tejido necrótico inflamado ⁽⁶⁾.

E. Por su localización: Se dividen en:

- Focales: producidas en zonas y órganos específicos, en cuyo caso se utiliza el sufijo “-itis”, por ejemplo, faringitis, otitis, laringitis, conjuntivitis, peritonitis.
- Diseminados: resultado de la propagación de procesos inflamatorios persistentes ya sea por vía canalicular, fistulización o metástasis ^(6,7).

1.4. FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS

1.4.1. LOS ANTIINFLAMATORIOS ESTEROIDEOS O GLUCOCORTICOIDES

Son los más potentes antiinflamatorios, actúan sobre la inflamación por diversos caminos, por ejemplo, reducen el número y la activación de eosinófilos,

desencadenando la apoptosis de los mismos y disminuyendo algunos de sus factores quimiotácticos que incluyen las IL-3 y 5, el factor estimulador de colonias de granulocitos y macrófagos (GM-CSF), eotaxina y la citoquina ⁽⁶⁾. Por otro lado, reducen la proliferación de linfocitos T, e inducen la apoptosis de los mismos, al disminuir la acción de la IL-2. Disminuyen también la cantidad de monocitos (células presentadoras de antígeno), células dendríticas, mastocitos, y otras células inflamatorias, y por lo tanto inducen una disminución en la producción de citoquinas y mediadores proinflamatorios. Estos efectos son producidos por diversos mecanismos, que incluyen entre otros la síntesis de proteínas con efecto antiinflamatorio y la inhibición de la síntesis de numerosos factores proinflamatorios y de crecimiento. En este grupo de fármacos se encuentran la dexametasona, prednisona, prednisolona, metilprednisolona, cortisona, hidrocortisona, mometasona, entre otros ⁽⁶⁾.

1.4.2. LOS ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS, ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDES (AINES)

Los AINEs son un grupo de agentes de estructura química diferente que tienen como efecto primario inhibir la síntesis de prostaglandinas a través de la inhibición de la enzima COX. Estas drogas comparten acciones farmacológicas y efectos indeseables semejantes. Los AINEs son sustancias capaces de suprimir los signos y síntomas de la inflamación, algunos también ejercen acciones antipiréticas y analgésicas, pero son sus propiedades antiinflamatorias las que los hacen útiles en el tratamiento de trastornos en los cuales el dolor está relacionado con la intensidad del proceso inflamatorio ⁽⁶⁾.

En los últimos años las investigaciones han revelado que los efectos indeseables de los AINEs, tales como la toxicidad gastrointestinal y renal, se debían al menos en parte, a la inhibición de la síntesis de PGs en el estómago o en la médula renal. El hecho de la existencia de las dos isoenzimas de la COX en el organismo, podría explicar los efectos antiinflamatorios a través de la inhibición de la COX-2 y los efectos indeseables (como los gastrointestinales y renales), por la inhibición de la COX-1 (Avram et al., 2009; Bremner and Heinrich, 2002; Renda et al., 2010). A principios del año 2000, fueron introducidos al mercado AINEs más selectivos,

como celecoxib, rofecoxib, etoricoxib, valdecoxib, meloxicam, de igual potencia analgésica, en menor tiempo. En los Estados Unidos está aprobado el uso del celecoxib por la FDA (Food and Drug Administration) para el manejo del dolor y la inflamación crónica en la artritis reumatoide (AR) y osteoartritis, en el dolor agudo post-quirúrgico y recientemente como inhibidor del crecimiento tumoral (neoplasia y pólipos del colon, etc.). No obstante, los COX-2 a excepción del celecoxib, fueron retirados del mercado ya que producían efectos adversos cardiovasculares (FDA, 2005). Un estudio con cultivos primarios de células de músculo liso de vías respiratorias humanas (HASM), ha puesto de manifiesto el potente efecto antiinflamatorio de los ligandos PPAR γ , tanto de origen natural (15 deoxiprostaglandina J₂, 15-dPGJ₂) como sintéticos (TZD: ciglitazona, darglitazona, englitazona y pioglitazona), en el tratamiento de la EPOC y en pacientes con asma que no responden al tratamiento con corticosteroides ⁽⁶⁾.

1.5. MODELOS DE EVALUACIÓN IN VIVO DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA

1.5.1. MODELOS DE EVALUACIÓN IN VIVO

Para evaluar la actividad antiinflamatoria in vivo se dispone de modelos que varían en la intensidad de la reacción, estos pueden ser:

Dentro de los modelos de inflamación aguda se pueden emplear dos métodos, cada uno presenta características especiales dependiendo de las condiciones bajo las cuales se realice el estudio. Estos son ⁽⁸⁾:

1.5.1.1. EDEMA PLANTAR POR CARRAGENINA

El método por edema plantar por carragenina fue descrito por primera vez por Winter and Porter, 1957 y posteriormente modificado por Sughisita et al., 1981. Ha sido uno de los métodos de mayor utilidad en la discriminación de fármacos antiinflamatorios por su sencillez y reproducibilidad. Consiste en la administración subcutánea de una solución de carragenina (un muco polisacárido sulfatado extraído del alga marina *Chondrus crispus* y *Gigartina stellata*) a nivel

de la aponeurosis plantar de la rata o del ratón. El producto a ensayar se puede administrar por diferentes vías sea intraperitoneal, oral, etc. La respuesta promovida por la carragenina es de tipo bifásica. La primera fase es mediada a través de la liberación de histamina, serotonina y quininas, mientras la segunda fase está asociada a la liberación de prostaglandinas, bradiquinina, proteasa y lisosoma, con un efecto máximo que se presenta alrededor de 3 h de la inyección de carragenina ⁽⁸⁾.

1.5.1.1.1. PROTOCOLO EXPERIMENTAL POR ACEITE DE CROTON

Consiste en la administración tópica del aceite de croton, una mezcla de ésteres y otros componentes, los cuales poseen propiedades irritantes. Este método se utiliza farmacológicamente para provocar una inflamación localizada en las orejas de los animales de laboratorio, inflamación que responde a los antiinflamatorios no esteroideos. Puede aplicarse conjuntamente con el colorante azul de Evans con el objeto de determinar la capacidad de la sustancia a evaluar para inhibir la permeabilidad vascular ⁽⁸⁾.

1.6. GELES

Los geles son sistemas de dispersión, semisólidos (debido a que tienen la presencia de una estructura continua), habitualmente transparentes, rico en líquido, generalmente no tienen aceites grasos, uniformes y fácilmente deformados, que constan de dos componentes, la fase dispersante que es un líquido y la fase dispersa que es un gelificante, que habitualmente es un polímero generador de estructura. Esta fase dispersa suele formar con el dispersante al inicio una solución coloidal. Destinados a aplicarse sobre las membranas mucosas, no tienen poder de penetración, por eso se utilizan para ejercer acción tópica (de superficie) ^(9,10).

1.6.1. CLASIFICACIÓN DE LOS GELES

Podemos clasificar los geles atendiendo a diversos aspectos:

- Dependiendo de su comportamiento frente al agua

1.6.1.1. GELES HIDRÓFILOS O HIDROGELES

Son redes poliméricas tridimensionales capaces de absorber líquidos (agua o fluidos corporales) sin disolverse y liberarlos con el tiempo.

Esta característica, junto con su biocompatibilidad con los tejidos humanos, permeabilidad y bajo coeficiente de fricción, los ha hecho aptos para ser usados en aplicaciones médicas. Constituido por agua, glicerina, propilenglicol u otros líquidos hidrofílicos. Gelificados por sustancias de tipo poliméricas, goma tragacanto, almidón, derivados de la celulosa, polímeros carboxílicos o silicatos de aluminio y magnesio ^(9.10).

1.6.1.2. GELES HIDRÓFOBOS O LIPOGELES

Llamados también oleogeles. Son geles constituidos por parafina líquida adicionada de polietileno o por aceites grasos gelificados por anhídrido silícico coloidal o por jabones de aluminio y zinc. Los lipogeles son vehículos oleosos oclusivos, de muy diversa consistencia, que los hace aptos para el tratamiento de dermatosis crónica, por su acción emoliente-lubricante. Estos vehículos son de elección debido a su inercia química, especialmente utilizados en los preparados oftálmicos, ya que los principios activos por sus características intrínsecas producen en el paciente un excesivo reflejo de lagrimeo, lo que lleva a un tiempo de permanencia muy corto en el lugar de aplicación. Estos preparados presentan características muy aceptables de extensibilidad y adherencia a la piel ^(9.10).

1.7. EXTRACCIÓN POR SOXHLET

Es un sistema de extracción sólido líquido en el que la extracción se realiza en un equipo de vidrio que consta de tres partes un balón de fondo, un cuerpo extractor y un refrigerante. En el cuerpo extractor se coloca la droga, generalmente envuelta en material poroso que permita el contacto con el disolvente. En el balón de fondo se coloca el disolvente se lleva a ebullición y los vapores del disolvente asciende por el tubo lateral y llevan al refrigerante donde

condensan y caen sobre la droga situada en el cuerpo extractor. Cuando el cuerpo extractor se llena de líquido extractivo este se vacía por el sifón lateral interno y desemboca al matraz inferior ⁽¹¹⁾. El disolvente se va reciclando durante el proceso mientras que los principios activos se van concentrando en el balón inferior ⁽¹²⁾.

1.8. COMPUESTOS FENÓLICOS

1.8.1. FLAVONOIDES

Son pigmentos amarillos próximos químicamente a los taninos, son derivados polihidroxilados de las estructuras básicas del 2-fenilcromano que se utilizan contra la fragilidad de los capilares, protegen frente a estados tóxicos, antiinflamatorios y colorantes, combaten alergias, agregados plaquetarios, radicales libres, microbios, virus, tumores, hipertensión, protegen el sistema circulatorio. Reducen el riesgo de varios tipos de cáncer y algunos trastornos de la vista.

Los flavonoides propiamente dichos pueden ser clasificados de acuerdo al estado de oxidación del anillo de pirano central en al menos 12 grupos como flavonas, flavonoles, flavanonas, dihidroflavonoles, flavan-3-oles, flavan-3-dioles, chalconas, auronas y antocianidinas ⁽¹³⁾.

1.8.2. TANINOS

Son compuestos fenólicos, bastante diferentes, que colorean de marrón rojizo los órganos que los contienen. Se piensa que también son productos de excreción. Algunas especies los acumulan en gran cantidad: más del 20% del extracto seco de la madera de quebracho árbol originario de América del Sur, está constituido por taninos, que se utilizan en la industria del cuero; porque los taninos tienen la propiedad de hacer imputrescibles las pieles de los animales. Se utiliza el tanino como reactivo químico, y en Medicina como astringente y como contraveneno. Los taninos, son sustancias de alto peso molecular, complejos polímeros de ácidos fenólicos, algunos contienen además azúcares ⁽¹³⁾.

1.8.3. TERPENOS

Los terpenos también llamados isoprenoides, son importantes metabolitos secundarios que generalmente se encuentra formado parte de los aceites esenciales, Son compuestos de gran importancia biológica en las propias plantas, asignándoles funciones protectoras frente a la agresión de insectos.

Todos los terpenos se forman por acoplamiento de un número entero de unidades penta carbonadas ramificadas, derivadas del 2-metilbutadieno. Según el número de unidades que intervengan se agrupan en hemiterpenos, monoterpenos, sesquiterpenos y diterpenos ⁽¹⁴⁾.

1.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE SIGNIFICANCIA

El análisis de varianza (ANOVA), se refiere en general a un conjunto de situaciones experimentales y procedimientos estadísticos para el análisis de respuestas cuantitativas de unidades experimentales. El problema más sencillo de ANOVA se conoce como el análisis de varianza de un solo factor o diseño completamente al azar, éste se utiliza para comparar dos o más tratamientos, dado que sólo consideran dos fuentes de variabilidad, los tratamientos y el error aleatorio ⁽¹⁴⁾.

En este todas las corridas experimentales se deben de realizar en un orden aleatorio. De esta manera, si durante el estudio se hacen N pruebas, éstas se corren al azar, de manera que los posibles efectos ambientales y temporales se vayan repartiendo equitativamente entre los tratamientos ⁽¹⁴⁾.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LUGAR DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue llevada a cabo en los laboratorios H-103, H104 y el Bioterio de la Universidad Católica de Santa María

2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

La presente investigación presenta un diseño de investigación experimental que consistió en el desarrollo de una prueba piloto con extractos para definir la posibilidad de emplear o estudiar al extracto en una forma farmacéutica (Geles)

Luego se evaluaron 7 grupos experimentales clasificados como control negativo, Experimental 1, 2, 3, 4, 5 y control positivo, en el cual se usaron como mínimo 5 animales de experimentación a los cuales se les indujo inflamación por edema plantar por la aplicación de carragenina al 1 %.

2.3. MATERIALES

2.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO

El material biológico consistió en hojas de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), procedentes del mercado San Camilo ubicado en el cercado de Arequipa, por otro lado, las 45 ratas machos de raza *Rattus norvegicus* albinos fueron proporcionadas por el Bioterio de la Universidad Católica de Santa María.

2.3.2. MATERIAL DE LABORATORIO

2.3.2.1. MATERIAL DE VIDRIO

- Baguetas
- Balón
- Beacker
- Capilares
- Cuba cromatográfica
- Embudo de vidrio
- Mechero bunsen
- Pipetas
- Placas de silica gel
- Probetas
- Termómetro
- Varillas
- Vasos precipitados

2.3.2.2. EQUIPOS

- Balanza analítica (Ohaus Pionner Tm)
- Cocina eléctrica
- Equipo de extracción Soxhlet
- Estufa esterilizadora 854 (Shwabach –Germany)
- Lámpara de luz ultravioleta (Camag)
- Pletismometro digital LE7500
- Rotaevaporador (Buchz Switzerland R-114)

2.3.3. REACTIVOS E INSUMOS

- Acetato de etilo (J.T Baker)
- Ácido acético
- Ácido fórmico (Merck)
- Agua destilada
- Carbopol 940
- Carragenina
- Cloroformo (ACS J.T. Baker)
- Cloruro de aluminio (Riedel-D-Haen)
- Cloruro de sodio
- Cloruro férrico (Merck)
- Diclofenaco 1% (Farminindustria)
- Etanol al 96%
- Éter de petróleo (ACS J.T. Baker)
- Metanol (Merck)
- Metilparabeno (Nequinsa)
- Propilenglicol (Merck)
- Solución de Tritón
- Trietanolamina (Merck)
- Tolueno

2.4. MÉTODOS

2.4.1. RECOLECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLANTA

2.4.1.1. RECOLECCIÓN

El material vegetal fue adquirido en el conocido mercado San Camilo de la ciudad de Arequipa, indicando que la muestra de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) procedía de la provincia de Caylloma y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) procedente del distrito de Chiguata las cuales fueron empaquetadas de manera adecuada en sobres de papel Kraft y fueron transportadas a las instalaciones de la Universidad Nacional de San Agustín para su identificación.

2.4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES VEGETALES

Las plantas recolectadas como se menciona en el párrafo anterior fueron trasladadas adecuadamente al Herbarium Arequipense del área de biología de la Universidad Nacional de San Agustín para su identificación y clasificación taxonómica.

2.4.1.3. SELECCIÓN Y LAVADO

Una vez identificados la selección fue minuciosa para poder separar las hojas que se encuentren en buen estado; después se procedió lavar mediante un flujo continuo de agua destilada hoja por hoja y luego se dejó escurrir, para posteriormente proceder al desecado.

2.4.1.4. DESECACIÓN

Para la desecación de las especies de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) se extendió en papel Kraft en una habitación con temperatura ambiente, aislado de la luz por 7 días, durante este tiempo se fue rotando la posición de las hojas.

2.4.1.5.PULVERIZACIÓN

Después de secar las hojas se pulverizaron con ayuda de un mortero de porcelana, hasta la obtención de un polvo uniforme y fino con la ayuda de un tamiz N° 20 con el fin de aumentar la superficie de contacto al momento de interaccionar con el solvente, así optimizar la extracción de metabolitos secundarios.

2.4.1.6.OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS

- EXTRACCIÓN POR SOXHLET

Para la obtención de los extractos se utilizó como método el equipo de extracción Soxhlet cuya técnica está basada en la separación sólido-líquido, en continuo, empleando un disolvente, con posterior evaporación de éste y pesada final del residuo. Se usa para la determinación del contenido graso en muestras de diferente naturaleza. ⁽¹⁵⁾

PROCEDIMIENTO

Se pesaron 60 g de las hojas de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y 60 g de las hojas de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), las cuales fueron empaquetadas en 6 cartuchos de papel kraft de 10 g para cada especie vegetal, seguidamente fue llevado a la cámara de extracción del equipo Soxhlet. En el balón del equipo extractor se midieron 150 mL de etanol de 96° para cada cartucho. Para comenzar la extracción se sometió a Baño María para obtener una temperatura constante de 70 °C hasta que el solvente haya consumido toda la muestra del cartucho poroso.

2.4.1.7.CONCENTRACIÓN DE LOS EXTRACTOS

El extracto etanólico obtenido en el balón del equipo Soxhlet fue concentrado en un equipo Rotavapor para luego evaporar a sequedad, el extracto seco resultante fue usado para la prueba piloto.

Para la parte experimental se usó un extracto fluido el cual como en el caso

anterior fue extraído por Soxhlet para luego ser tratado en un rotavapor, posteriormente se llevó a un beacker previamente tarado, para continuar mediante Baño María hasta conseguir el equivalente al peso inicial de la muestra.

2.5. PRUEBA PILOTO PARA EVALUAR EL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO SECO Y GELES DE *Oenothera rosea* (YAHUAR CHONKA) y *Caiophora cirsiifolia* (ORTIGA COLORADA)

2.5.1. OBTENCIÓN DEL EXTRACTO SECO

Para la prueba piloto se usaron los extractos secos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) los cuales se llevaron a sequedad y así poder evidenciar el efecto antiinflamatorio tópico tanto de los extractos como los geles de las muestras vegetales. Para esto se pesó 20 g de cada material vegetal para su extracción por el método de Soxhlet como se mencionó anteriormente, luego se llevó al rotavapor con la finalidad de evaporar todo el solvente y hallar el rendimiento del extracto con la siguiente formula.

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{\text{masa del extracto (g)}}{\text{masa del material vegetal (g)}} \times 100$$

2.5.2. EFECTO ANTIINFLAMATORIO

Para la prueba piloto se evaluaron 10 grupos experimentales de los cuales los grupos 1 y 2 recibieron tratamiento de extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 y 30 %, los grupos 3 y 4 fueron tratados con extractos de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) 15 y 30 %, los grupos 5 y 6 recibieron tratamiento de la combinación de extractos al 15 y 30 %, el grupo 7 fue tratado con gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 %, el grupo 8 fue tratado con el gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 %, finalmente los grupos 9 y 10 recibieron tratamiento por aplicación del gel base y diclofenaco 1%. Para poder comparar los grupos fue necesario expresar los resultados en porcentaje de inflamación para luego calcular el efecto antiinflamatorio con la siguiente fórmula.

$$\text{Inflamación (\%)} = \frac{\text{Volumen}_t - \text{Volumen}_b}{\text{Volumen}_{3h} - \text{Volumen}_b} \times 100$$

$$\text{Efecto antiinflamatorio (\%)} = 100 - \text{Inflamación (\%)}_t$$

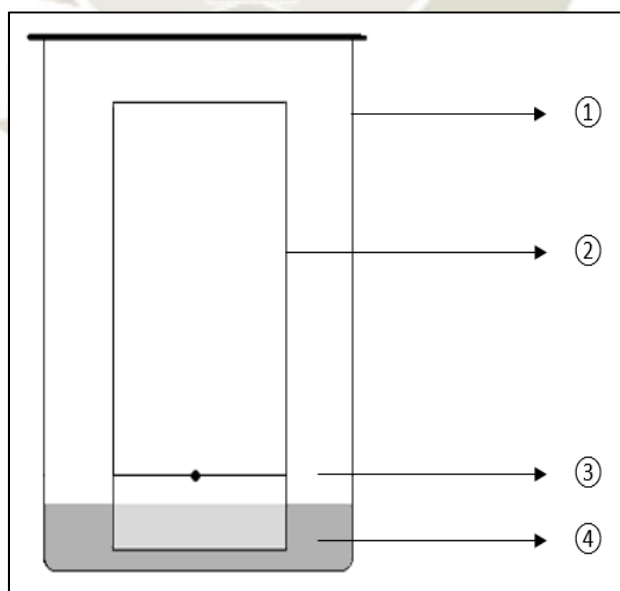
Donde:

- Volumen_t=Volumen de pata a cualquier tiempo
- Volumen_b=Volumen de pata a tiempo cero “Basal”
- Volumen_{3h}=Volumen de pata a las 3 horas
- Inflamación (%)_t= Porcentaje de inflamación a cualquier tiempo

2.6. ANÁLISIS POR CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA (CCF)

La cromatografía se define como la separación de una mezcla de dos o más compuestos por distribución entre dos fases, una de las cuales es estacionaria y la otra una fase móvil.⁽¹⁶⁾

Figura 4. Sistema de Cromatografía en Capa Fina (CCF). 1) Cuba Cromatográfica, 2) Fase estacionaria (Sílica gel), 3) Área de Sembrado y 4) Fase Móvil (Mezcla de solventes)



Fuente. Elaboración propia

PROCEDIMIENTO

- Para el análisis fitoquímico se utilizaron láminas de sílica gel obteniendo tamaños de 2.5 cm x 10 cm, se realizó un trazo ligero de 1 cm de distancia desde la base, seguidamente se marcó dos lugares de siembra para cada muestra.
- Para sembrar se preparó una dilución del extracto al 2 %, para luego ser sembradas con un tubo capilar fino de 10 - 12 veces por cada extracto. Esperando el secado completo en cada siembra.
- A continuación, en la Tabla 1 se muestran las fases móviles y reveladores, así como las interpretaciones de los colores a observar.
- Posteriormente se visualizará por radiación UV a 366 nm.

Tabla 1. Fases móviles y reveladores

Metabolito secundario	Fase móvil	Revelador	Colores característicos
Flavonoides	Acetato de etilo, ácido acético, ácido fórmico, agua. (100:11:11:26)	AlCl ₃ 1% en etanol	Verde, amarillo, rojo, azul, colores presuntivos que indican la aparición de flavonoides.
Taninos	Metanol: agua (70:30)	FeCl ₃ 1% en etanol	Azules, verdes y rojizas, que indican la aparición de taninos
Terpenos	Tolueno: acetato de Etilo (95:5)	Lieberman Bouchard	Observar manchas verdes (triterpenos y esteroides), manchas rojas (saponinas), manchas azules (esteroles)
Alcaloides	Ácido acético: metanol: agua (70:10:20)	Dragendorff	Observar manchas rojas – anaranjado

Fuente: Elaboración propia

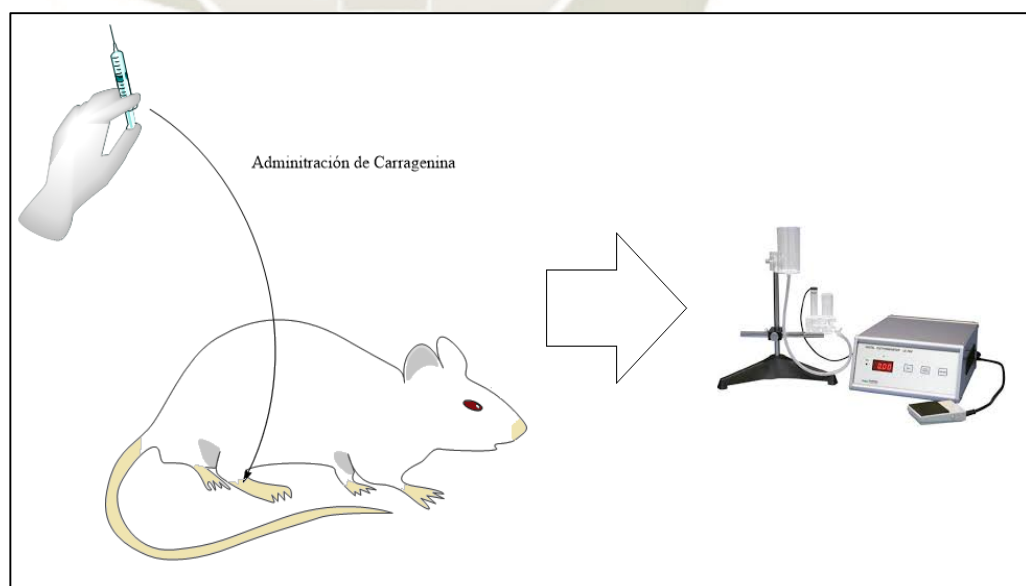
2.7. PRODUCCIÓN DE LA INFLAMACIÓN

Para la producción de la inflamación se usó carragenina que es uno de los métodos más usados por su sencillez y reproducibilidad. Consiste en la administración subcutánea de una pseudo solución de carragenina (un muco polisacárido sulfatado extraído del alga marina *Chondrus crispus* y *Gigartina stellata*) a nivel de la aponeurosis plantar de la rata o del ratón. La respuesta promovida por la carragenina es de tipo bifásica. La primera fase es mediada a través de la liberación de histamina, serotonina y quininas, mientras la segunda fase está asociada a la liberación de prostaglandinas, bradiquinina, proteasa y lisosoma, con un efecto máximo que se presenta alrededor de 3 h de la inyección de carragenina. ⁽¹⁷⁾

PROCEDIMIENTO

La inflamación se produjo administrando 0.2 ml de una solución de carragenina al 1 % en la región subplantar de la pata posterior derecha del animal, para luego hacer un seguimiento usando un pletismómetro en intervalos de tiempo durante 4 horas como se muestra en la Figura 5.

Figura 5. Producción de inflamación



Fuente: elaboración propia

El Pletismómetro Digital LE 7500 es un instrumento utilizado para determinar la variación de volumen de las extremidades de roedores. Este equipo mide la variación de nivel de líquido (solución de tritón) que se encuentra en la vasija volumétrica del equipo) al introducir la extremidad en un depósito. La prueba del Pletismómetro permite el seguimiento de la evolución del proceso inflamatorio inducido experimentalmente en la pata de roedores y así detectar las propiedades antiinflamatorias o anti edema de sustancias farmacológicas ⁽¹⁸⁾.

2.8. ELABORACIÓN DEL GEL EN BASE A EXTRACTOS

PROCEDIMIENTO

Se preparó un total de 200 g de gel que se dividieron en 4 partes (50 g de gel para control negativo; 50 g de gel para *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y, 50 g del gel para *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), 50 g de gel para la combinación de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada).

Formulación del gel base:

– Carbopol 940	1 g
– Propilenglicol	5 mL
– Metilparabeno	0.1 g
– Propilparabeno	0.1 g
– Agua c.s.p.	100 mL
– Trietanolamina	Hasta pH 7

Para la preparación de gel base se calentó agua destilada a baño maría unos 30 mL aproximadamente, seguidamente se agregó el metilparabeno y propilparabeno a esperar que se disuelva, seguidamente se agregó poco a poco el carbopol 940 hasta que todo haya disuelto, se le agregó el propilenglicol y por último la trietanolamina hasta conseguir un ajuste de pH de 7.

Una vez obtenido el gel base se procedió a preparar los geles con los extractos fluidos de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) y *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) como se menciona a continuación:

1. Para la preparación de gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 30% se pesó 15g del extracto fluido para volumen final de 50g del gel.
2. Para la preparación de gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30% se pesó 15g del extracto fluido para volumen final de 50g del gel.
3. Para la preparación de la combinación gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15% y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15% se pesó 3.75g de cada extracto fluido para volumen final de 50g del gel.

2.9. DETERMINACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO FLUIDO Y GELES DE *Oenothera rosea* (YAHUAR CHONKA) y *Caiophora cirsiifolia* (ORTIGA COLORADA)

Una vez realizado el piloto se procedió a la parte experimental en la cual se trabajaron con 7 grupos experimentales con cinco ratas cada una, los cuales se describen a continuación:

- 1) El primer grupo experimental fue el control negativo al cual tres horas después de aplicar la carragenina 1% se le aplicó gel base como placebo y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
- 2) El segundo grupo fue el Experimental 1 al cual, tres horas después de aplicar la carragenina 1% se le aplicó extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
- 3) El tercer grupo fue el Experimental 2 al cual, tres horas después de aplicar la carragenina 1% se le aplicó extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga

Colorada) al 15 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.

- 4) El cuarto grupo fue el Experimental 3 al cual, tres horas después se aplicó la carragenina se le aplicó 0.2 ml del gel de *Oenothera rosea* (Yawar Chonca) al 30 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
- 5) El quinto grupo fue el Experimental 4 al cual, tres horas después de aplicar la carragenina 1% se le aplicó 0.2 del gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
- 6) El sexto grupo fue el Experimental 5 al cual, tres horas después de aplicar la carragenina 1% se le aplicó gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 % y *Oenothera rosea* (Yawar Chonca) al 15 % para luego medir la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
- 7) El Séptimo grupo fue el Control positivo al cual, tres horas después de aplicar la carragenina 1% se le aplicó diclofenaco al 1 % y se mide la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.

2.10. ESTADISTICA INFERENCIAL

2.10.1. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)

El análisis de varianza es un método utilizado para estimar y probar hipótesis respecto a las medias de las poblaciones, sin embargo, es necesario precisar que las poblaciones respecto a las medias dependen de la magnitud de las varianzas observadas. Como resultado brinda una probable diferencia significativa en por lo menos un grupo de datos lo que requerirá una prueba confirmatoria. ⁽¹⁴⁾

2.10.2. PRUEBA DE HSD DE TUKEY

Es un test de comparaciones múltiples desarrollado por Tukey permite comparar las medias de los t niveles de un factor después de haber rechazado la Hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Esta prueba confirmará que grupos son igual o diferentes al 95 % de confianza. ⁽¹⁴⁾



CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La presente investigación tuvo por objetivo la determinación del efecto antiinflamatorio tópico de *Oenothera rosea* conocido como Yahuar Chonka y *Caiophora cirsiifolia* conocida como Ortiga Colorada en animales de experimentación con inflamación inducida con carragenina al 1 %. Los resultados se detallan a continuación.

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Una vez recolectadas las hojas de ambas especies fueron identificadas en el Herbarium Arequipense (HUSA) de la Universidad Nacional de San Agustín. El análisis taxonómico de Yahuar Chonka se observa a continuación en la Tabla 3 donde fue identificada como la especie *Oenothera rosea* L'Her ex Alton.

Tabla 3. Clasificación Taxonómica de Yahuar Chonka

Ubicación Taxonómica	
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Rodidae</i>
Orden	<i>Myrtales</i>
Familia	<i>Onagraceae</i>
Género	<i>Oenothera</i>
Especie	<i>Oenothera rosea</i> L'Her ex Alton

Fuente. Herbarium Arequipense (HUSA)-UNSA

Hurtado y Concepción ⁽¹⁹⁾, en su estudio en México, muestra que las especies que presentan mayor actividad medicinal son las *Oenothera rosea* ya que son útiles como antiinflamatorias en caso de golpes. Estas especies no son abundantes, pero son catalogadas como las mejores en el lugar para el tratamiento de inflamación que tenga como causa principal golpes o contusiones, razón por la cual es conocida popularmente por el nombre de “hierba del golpe” ⁽¹⁹⁾.

En la presente investigación se utilizó hojas de Yahuar Chonka identificadas como *Oenothera rosea* L’Her ex Alton las cuales fueron usadas por sus antecedentes de uso para el tratamiento de golpes.

Así mismo, las muestras recolectadas de Ortiga Colorada fueron identificada dando como resultado del análisis taxonómico que su especie corresponde a *Caiophora cirsiifolia* Presl. Como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Clasificación Taxonómica de Ortiga Colorada

Ubicación Taxonómica	
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Rodidae</i>
Orden	<i>Cornales</i>
Familia	<i>Loasaceae</i>
Género	<i>Caiophora</i>
Especie	<i>Caiophora cirsiifolia</i> Presl.

Fuente. Herbarium Arequipense (HUSA)-UNAS

Un estudio de la familia *Loasaceae* reporta que dicha familia presenta varias formas regionales, así pues, se considera que existen hasta cuatro formas distintas tanto en el sur como en el norte del Perú. Se estima que está bien representada en el país. Se conocen numerosas poblaciones en Chiquián (Ancash), en Infiernillo (Lima), en Huaytará (Huancavelica), camino Nazca-Puquio (Ayacucho) y cerca de Tarata (Tacna). En algunos poblados, individuos son utilizados con propósitos medicinales ⁽²⁰⁾.

En la presente investigación se utilizó hojas de una especie conocida popularmente como Ortiga Colorada u ortiga macho en el sur del país específicamente en algunas localidades del departamento de Arequipa, dicha especie fue identificada como *Caiophora cirsiifolia Presl.*

3.2. OBTENCIÓN Y CONCENTRACION DE EXTRACTOS

En cuanto a los extractos usados en la prueba piloto como se mencionó en el capítulo anterior se usaron extractos secos de la extracción por Soxhlet, donde los rendimientos fueron de 25 % de extracto seco de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y 25.55 % de extracto seco de Ortiga Colorada como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de Rendimiento luego de la extracción por Soxhlet

Muestra	% Rendimiento
<i>Oenothera rosea</i> (Yahuar Chonka)	25.00
<i>Caiophora cirsiifolia</i> (Ortiga Colorada)	25.55

Fuente. Elaboración propia

3.3. RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO PARA EVALUAR EL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO SECO Y GELES DE *Oenothera rosea* (YAHUAR CHONKA) y *Caiophora cirsiifolia* (ORTIGA COLORADA)

En la Tabla 6 se observan los resultados de evaluación del efecto antiinflamatorio de la prueba piloto donde se mide el volumen en mililitros dado por el pletismómetro en los siguientes grupos de tratamiento.

- Los extractos secos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15% y 30% y la combinación de las mismas.
- Los Geles a base de los Extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15%
- Diclofenaco al 1 % como control positivo
- Gel base como control negativo

Nótese que se midió a tiempo cero para observar los volúmenes Basales en mL correspondientes al tamaño de la pata antes de la aplicación de la carragenina 1%.

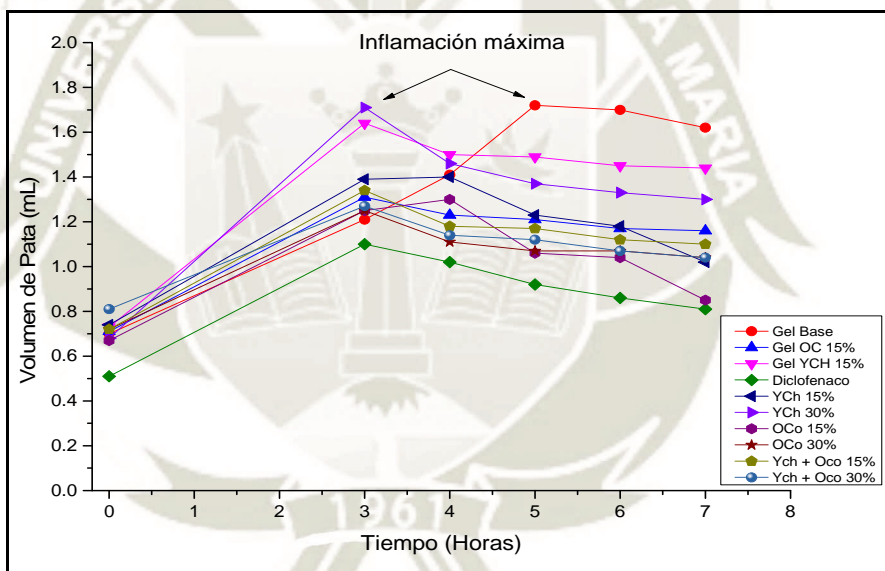
Tabla 6. Volumen de pata medidos con un pletismómetro en la prueba piloto

Tiempo	Volumen de pata (mL)									
	YCh	YCh	OCo	OCo	Ych + Oco	Ych + Oco	Gel	Gel OCo	Gel YCh	Diclofenaco
	15%	30%	15%	30%	15%	30%	Base	15%	15%	
0	0.74	0.68	0.67	0.72	0.72	0.81	0.70	0.71	0.73	0.51
3	1.39	1.71	1.25	1.25	1.34	1.27	1.21	1.31	1.64	1.1
4	1.4	1.46	1.3	1.11	1.18	1.14	1.41	1.23	1.5	1.02
5	1.23	1.37	1.06	1.07	1.17	1.12	1.72	1.21	1.49	0.92
6	1.18	1.33	1.04	1.07	1.12	1.07	1.7	1.17	1.45	0.86
7	1.02	1.3	0.85	1.04	1.1	1.04	1.62	1.16	1.44	0.81

Fuente. Elaboración propia *YCh=Yahuar Chonka; Oco=Ortiga Colorada

En la Figura 6 podemos observar que a las 3 horas aproximadamente se produce la inflamación máxima después de aplicar Carragenina al 1 % sin embargo la inflamación del grupo (Control Negativo) tratado con gel base continúa aumentando hasta la quinta hora y luego empieza a disminuir dicha inflamación, pero no es significativa, así mismo todos los tratamientos presentan efecto antiinflamatorio debido a que desde su aplicación la inflamación disminuye en función del tiempo, aparentemente los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) presentan mayor efecto antiinflamatorio que los geles a base de los extractos estudiados, por último también se puede apreciar que el tratamiento de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15% presenta mayor efecto antiinflamatorio en comparación con el de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 15% y 30%.

Figura 6. Tiempo versus Volumen de pata (Prueba piloto)



Fuente. Elaboración propia

*YCh=Yahuar Chonka; Oco=Ortiga Colorada

En la Tabla 7 se puede observar la inflamación producida expresado en mL en porcentaje de inflamación donde se obtuvo como resultado los valores de inflamación máxima y su disminución en función del tiempo, así mismo, se presentan los porcentajes de efecto antiinflamatorio a las 7 horas de estudio.

Tabla 7. Inflamación porcentual de la prueba piloto con extracto seco

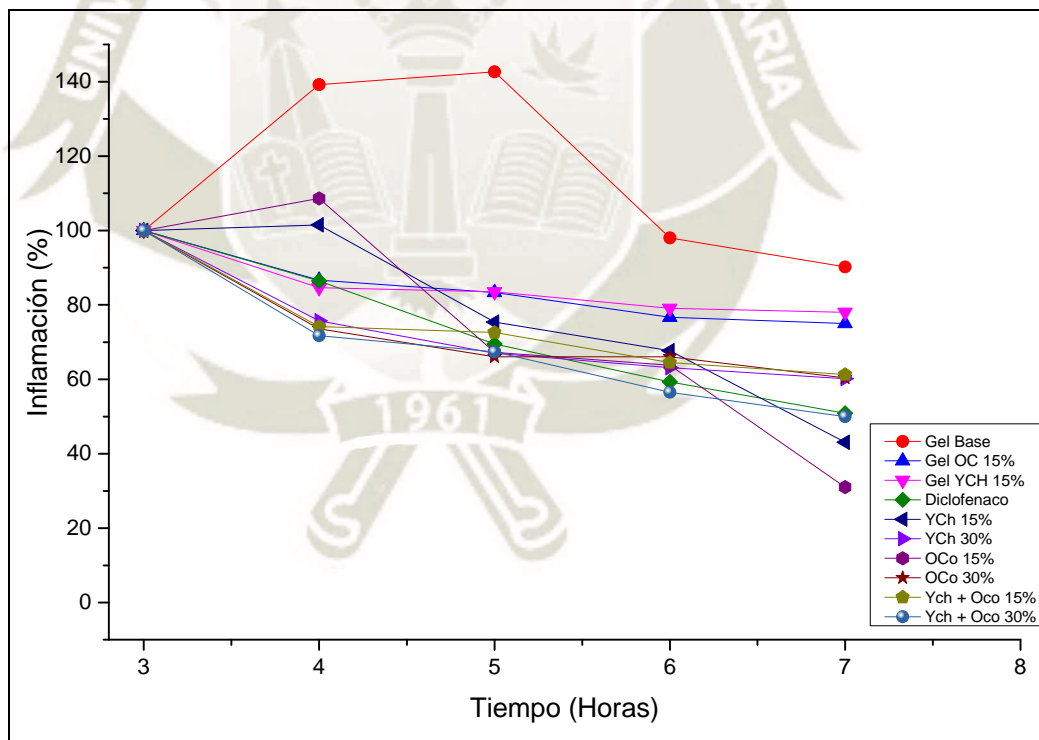
Tiempo	Porcentaje de Inflamación									
	YCh 15%	YCh 30%	OCo 15%	OCo 30%	Ych + Oco 15%	Ych + Oco 30%	Gel Base	Gel OCo 15%	Gel YCh 15%	Diclofenaco
3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4	101.54	75.73	108.62	73.58	74.19	71.74	139.22	86.67	84.62	86.44
5	75.38	66.99	67.24	66.04	72.58	67.39	143.66	83.33	83.52	69.49
6	67.69	63.11	63.79	66.04	64.52	56.52	98.04	76.67	79.12	59.32
7	43.08	60.19	31.03	60.38	61.29	50.00	92	75.00	78.02	50.85
Efecto Antinflamatorio (%) a las 7 horas	56.92	39.81	68.97	39.62	38.71	50.00	8	25.00	21.98	49.15

Fuente. Elaboración propia

***YCh**=Yahuar Chonka; **Oco**=Ortiga Colorada; Efecto antiinflamatorio = 100 – Inflamación (%) a las 7 horas

Observando la Tabla 7 y la Figura 7 se puede describir que en el blanco (Gel Base) el porcentaje de inflamación sigue incrementándose hasta las 5 horas donde alcanza el 143.66 % de la inflamación, a las 7 horas se nota una disminución de dicha inflamación en un 8 %, también observamos que los Geles de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) y *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 % obtuvieron a las 7 horas un efecto antiinflamatorio de 25.00 y 21.98 % respectivamente, siendo estos resultados inferiores a los obtenidos con la aplicación de los extractos, así mismo los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 % presentaron efecto antiinflamatorio de 56.92 y 68.97 % los cuales fueron superiores a las concentraciones del 30 % de los mismos extractos, finalmente las combinaciones de los extractos al 15 y 30 % no superaron en cuanto al efecto antiinflamatorio producido por los extractos del 15 % de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada

Figura 7. Tiempo versus Volumen de pata (Prueba piloto)



Fuente. Elaboración propia

***YCh**=Yahuar Chonka; **Oco**=Ortiga Colorada

Se puede interpretar que, es necesario optar por realizar el estudio usando un extracto fluido debido a la facilidad con la que los extractos secos se alteran en el transcurso del tiempo y se cargan de productos nocivos sirviendo muchos de ellos como cultivo para bacterias, en cambio los extractos fluidos están libres de estos inconvenientes y su conservación es casi indefinida si se almacena a refrigeración. En el piloto se notó mucha variabilidad de resultados en cuanto a los porcentajes dado que los extractos al 30 % resultaron con efecto antiinflamatorio inferior que los extractos al 15 %, dicha diferencia podría ser que no se logra dispersar los metabolitos en el solvente al momento de reconstituir. Lo que no sucede con los extractos fluidos que contienen los principios activos ya suspendidos en el solvente.

Por lo expuesto, se determinó que ambas especies vegetales presentan efecto antiinflamatorio frente a adema plantar inducido por carragenina al 1 % por lo cual, se procedió con la parte experimental.

3.4. ANÁLISIS FITOQUÍMICO

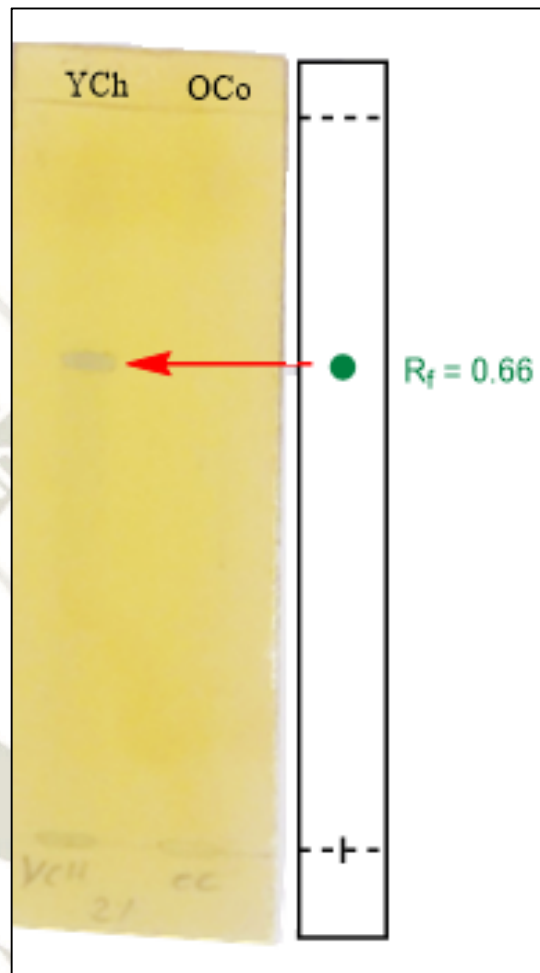
Los resultados del análisis fitoquímico por cromatografía en capa fina (Tabla 8) se detallan a continuación.

3.4.1. TANINOS

Luego de sembrar una dilución de los extractos hasta un 2 % y revelar con cloruro férrico al 1 % se observó una mancha de color azul correspondiente al extracto fluido de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) que presenta un factor de retención de 0.66 como se observa en la Figura 8.

Por otro lado, en el caso del extracto fluido de Ortiga Colorada no se distinguen manchas, por lo cual, se concluye que no se identificaron taninos en dicho extracto cuando se usó una fase móvil de metanol: agua (70:30).

Figura 8. Placa de cromatografía en capa fina de la identificación de taninos en los extractos fluidos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada)

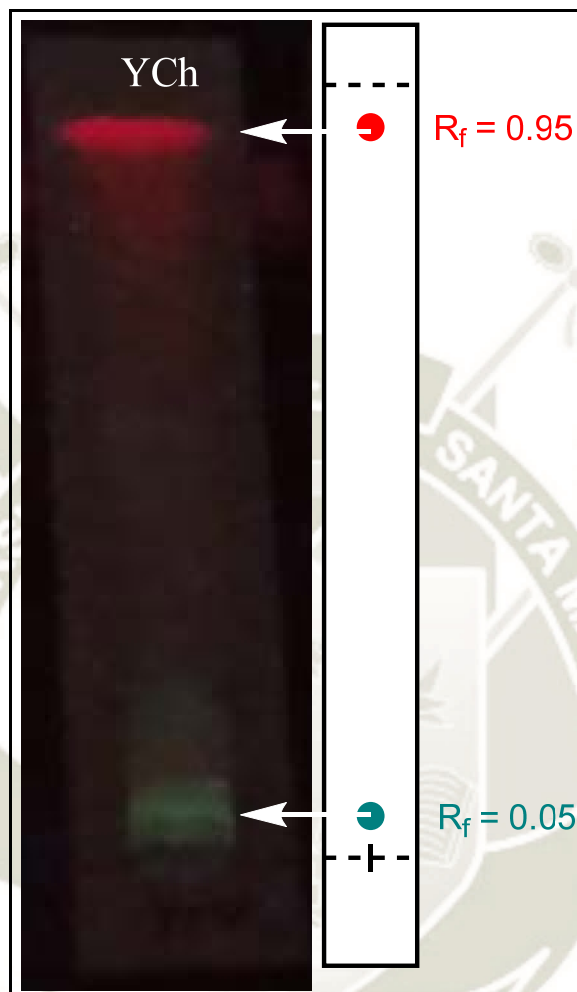


Fuente. Elaboración propia

3.4.2. TERPENOS

En la Figura 9 se observa que en el extracto fluido de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al ser revelado con el reactivo de Lieberman Bouchard dio manchas rojizas con un factor de retención de 0.95 y verdosas con un factor de retención de 0.05, lo cual indica que existe presencia de terpenos siendo las manchas rojizas correspondiente a saponinas y manchas verdes a triterpenos en dicho extracto. Dichos resultados fueron obtenidos usando una Fase móvil de Tolueno: Acetato de etilo (95:5).

Figura 9. Placa de cromatografía en capa fina de la identificación de Terpenos en el extracto fluido de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka)

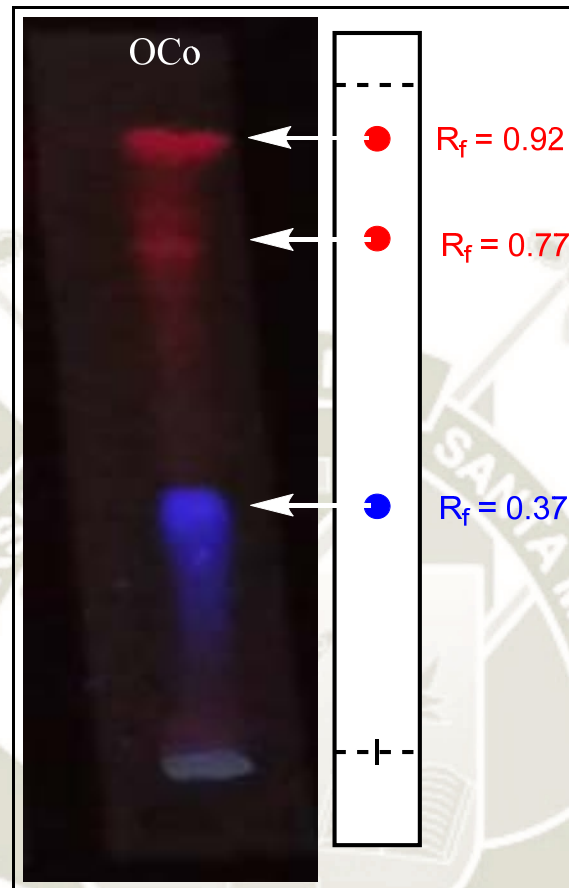


Fuente. Elaboración propia

En cuanto a la Ortiga Colorada se observan manchas de color azul con un factor de retención de 0.37 y manchas rojas con factores de retención de 0.77 y 0.92 (Ver Figura 10), donde las manchas rojas corresponderían a saponinas presentes en el extracto fluido y las manchas azules indicarían la presencia de esteroides.

Se puede concluir que tanto *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) como *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) presentan Terpenos en su composición, pero esta última presenta una mayor cantidad.

Figura 10. Placa de cromatografía en capa fina de la Identificación de terpenos en el extracto fluido de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada)



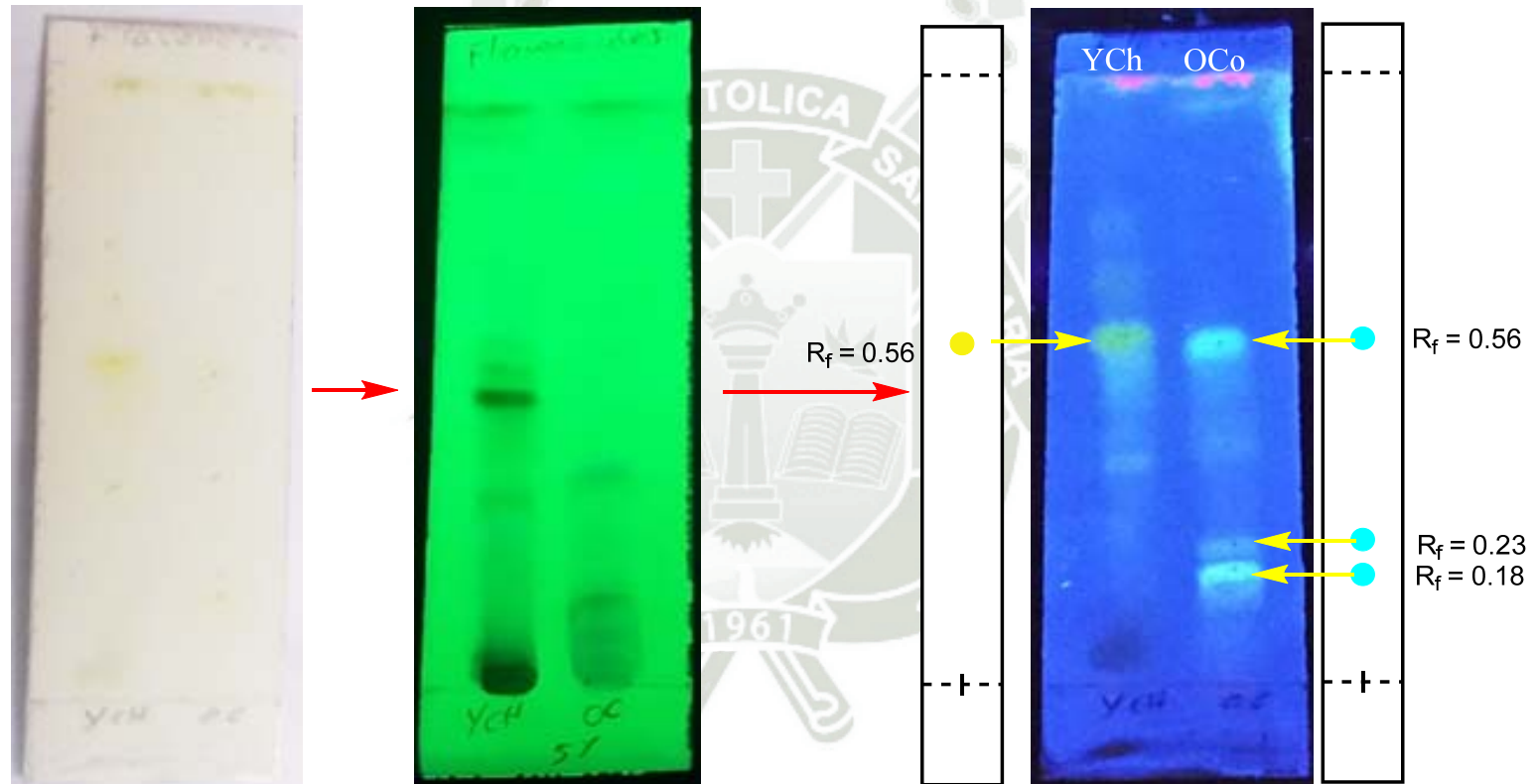
Fuente. Elaboración propia

3.4.3. FLAVONOIDES

Cuando se puso en contacto con el revelador cloruro de aluminio 1% y en luz UV se presenció la fluorescencia y se observaron manchas de color amarillo en el extracto fluido de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) con un R_f de 0.56, en cambio e *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) se observaron machas celestes correspondientes a R_f de 0.18, 0.23 y 0.56.

Dichos resultados conllevan a la conclusión que el extracto fluido de ambas especies presenta flavonoides, pero *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) presenta mayor cantidad de manchas.

Figura 11. Placa de cromatografía en capa fina de la identificación de flavonoides en el extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada)



Fuente. Elaboración propia

Fue de vital importancia identificar la presencia de flavonoides en los extractos debido a que *Permente et.al* ⁽²¹⁾. expone que los flavonoides tienen efectos bioquímicos, que inhiben varias enzimas como la aldosa reductasa, la xantina oxidasa, la fosfodiesterasa, la Ca^{+2} - ATPasa, la lipoxigenasa, la ciclooxigenasa, etc. También tienen un papel regulador en diferentes hormonas como los estrógenos, los andrógenos y la hormona tiroidea y concluye que se ha encontrado que tienen actividad antiinflamatoria en fases tanto proliferativas como exudativas de la inflamación ⁽²¹⁾.

3.4.4. ALCALOIDES

En la presente investigación no se identificaron alcaloides ya que no se observó ninguna mancha tanto para el extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) como el extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada).

Tabla 8. Resultados de metabolitos secundarios en los extractos etanólicos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada).

METABOLITO	RESULTADO	
	<i>Oenothera rosea</i> (Yahuar Chonka)	<i>Caiophora cirsiifolia</i> (Ortiga Colorada)
Taninos	+	-
Terpenos	+	+
Flavonoides	+	+
Alcaloides	-	-

(+) Presencia; (-) Ausencia

Estudios realizados en múltiples plantas, de las cuales se conoce su acción antiinflamatoria ya sea con modelos de inflamación aguda como crónica, con dichos antecedentes se observó que las especies que presentaban actividad antiinflamatoria, contenían flavonoides, taninos y otros compuestos polifenólicos que son reconocidos como sustancias antioxidantes, así pues, *Garcia et.al.* concluyó que existe una relación muy estrecha entre la composición fitoquímica de sustancias antioxidantes en las plantas y su acción

antiinflamatoria⁽²²⁾. En la presente investigación ambas especies vegetales poseen en su composición taninos, terpenos y flavonoides, cabe destacar que el extracto etanólico fluido de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) presente en su composición mayor cantidad de flavonoides y terpenos que *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka), sin embargo, este último presentó taninos además de los otros dos metabolitos expuestos.

3.5. ELABORACION DEL GEL

Para la elaboración del gel se preparó 200 gr, que partió de la formulación mencionada en el capítulo anterior, siendo las siguientes cantidades usadas:

- | | |
|------------------|------------|
| - Carbopol 940 | 2g |
| - Propilenglicol | 10 mL |
| - Metilparabeno | 0.2 g |
| - Propilparabeno | 0.2 g |
| - Agua c.s.p | 200 mL |
| - Trietanolamina | Hasta pH 7 |

Una vez preparado el gel base, se dejó reposar por 24 horas, para ver si aún mantenía su estabilidad, del mismo modo cuando se preparó el gel con los extractos fluidos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) se dejó reposar por 24 horas. Al día siguiente antes de aplicar los tratamientos se evaluó las siguientes características organolépticas:

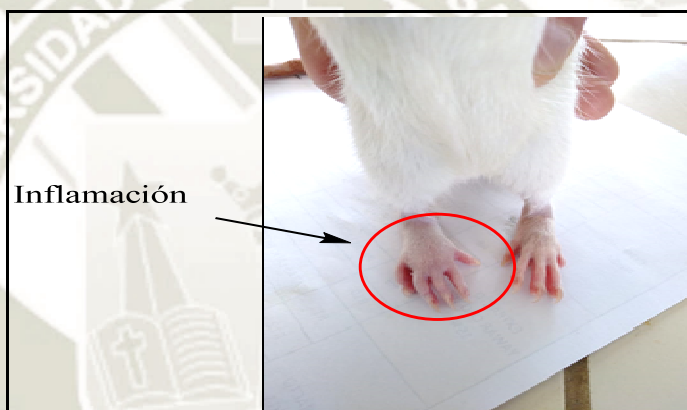
- Contenido volátil: por su contenido etanólico es posible que hubiera cierta pérdida, esto se determinó por diferencia de peso del contenido inicial. Se concluye que en el plazo de 24 horas no hubo pérdida en el contenido.
- Aspecto: el aspecto obtenido fue coloidal y fluido.
- Color: el color que tomo el gel para ambos extractos fue un color verde oscuro, estudios relacionados a la elaboración del gel ratifican el color observado en el laboratorio.
- pH: el pH obtenido fue de 7, pasada las 24 horas de la preparación se hizo una nueva medida la cual resulto con el mismo valor.

3.6. DETERMINACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO FLUIDO Y GELES DE *Oenothera rosea* (YAHUAR CHONKA) y *Caiophora cirsiifolia* (ORTIGA COLORADA)

3.6.1. PRODUCCIÓN DE LA INFLAMACIÓN

Luego de la prueba piloto se determinó que el tiempo de inflamación máxima fue tomado a las 3 horas luego de la medición a tiempo cero. La inflamación evidente se observa en la Figura 12.

Figura 12. Inflamación producida por Carragenina al 1 %



Fuente: Elaboración propia

Estudios recomiendan evaluar la actividad antiinflamatoria con carragenina ya que las condiciones de inflamación ayudan a poder obtener resultados que correlacionan con la actividad antiinflamatoria en la clínica ⁽²³⁾.

3.6.2. APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO

Una vez medida la inflamación producida en mL a las 3 horas de inmediato se logró aplicar los tratamientos ya sea con extracto fluido o con geles 0.2 ml usando una jeringa de tuberculina como se muestra en la Figura 13.

Figura 13. Aplicación de tratamientos**Fuente:** Elaboración propia

3.6.3. EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE EXTRACTOS Y GELES

En la Tabla 8 se presentan los resultados de los mililitros promedio de los cinco animales de experimentación usados en cada uno de los 7 grupos. Dichos datos se obtuvieron tras la medición del volumen de la pata en el pletismómetro de los tratamientos con *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) tanto de los extractos fluidos al 15%, como los geles al 30%. En dichos datos se puede observar que los volúmenes en el pletismómetro aumentan desde la aplicación de carragenina 1% dicha inflamación se produce a las 3 horas, el efecto antiinflamatorio es evidente por la disminución de los volúmenes medidos a partir de las 4 horas de tratamiento, el gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30 % disminuye la inflamación hasta aproximadamente los niveles basales.

Graficando los datos de la Tabla 8 da como resultado la Figura 14 donde observamos que la inflamación máxima en todos los grupos se ve a las 3 horas luego de la aplicación de carragenina 1%, el gel base o Control Negativo no presenta efecto contra la inflamación producida por carragenina 1%, tanto los extractos como los geles disminuyen la inflamación producida por carragenina al 1 %, aparentemente los extractos y geles estudiados presentan mejor efecto que el diclofenaco por lo cual se desarrollara un análisis estadístico para determinar la similitud o diferencia de grupos.

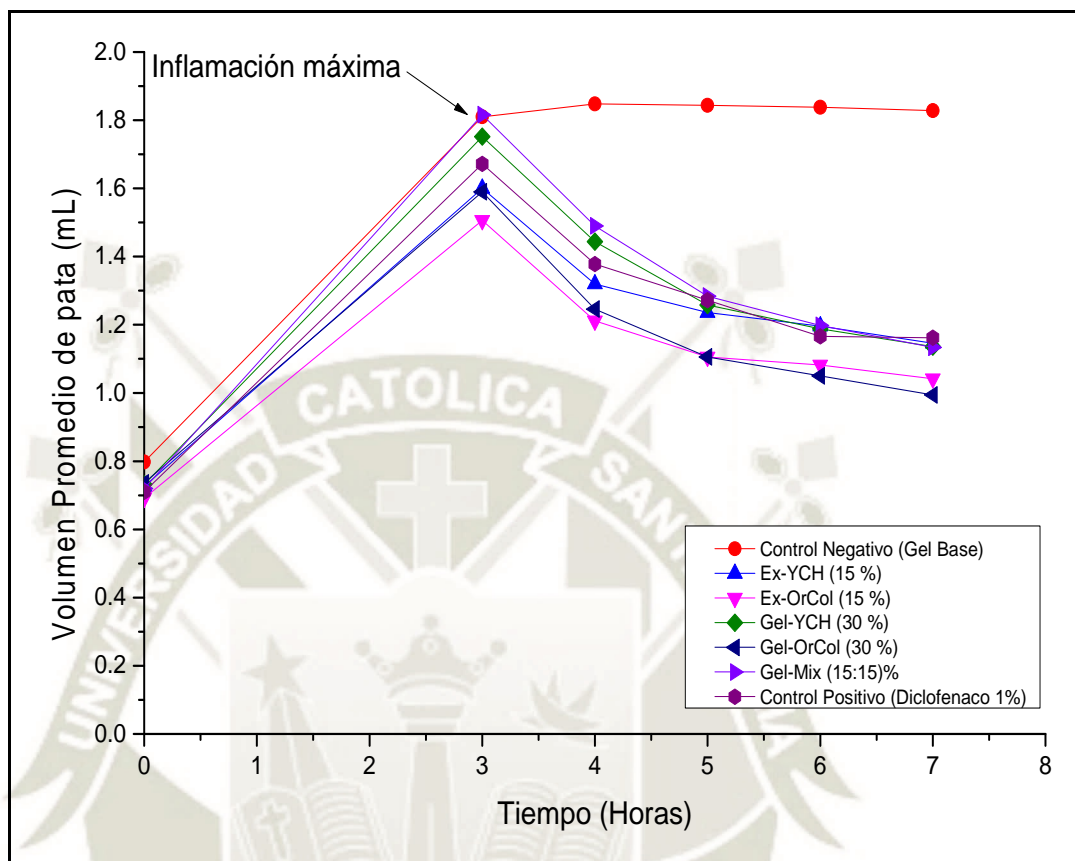
Tabla 8. Volumen en mL de los grupos de tratamiento con extractos fluidos y geles

Tiempo (Horas)	Control Negativo (Gel Base)		Ex-YCH (15 %)		Ex-OrCol (15 %)		Gel-YCH (30 %)		Gel-OrCol (30 %)		Gel-Mix (15:15) %		Control Positivo (Diclofenaco 1%)	
	Promedio (mL)	± S	Promedio (mL)	± S	Promedio (mL)	± S	Promedio (mL)	± S	Promedio (mL)	± S	Promedio (mL)	± S	Promedio (mL)	± S
0	0.798	0.054	0.726	0.034	0.692	0.049	0.732	0.043	0.736	0.056	0.720	0.060	0.710	0.066
3	1.810	0.143	1.600	0.076	1.506	0.148	1.752	0.300	1.590	0.284	1.816	0.072	1.672	0.138
4	1.848	0.139	1.320	0.037	1.212	0.138	1.444	0.157	1.246	0.128	1.490	0.195	1.378	0.104
5	1.844	0.130	1.236	0.077	1.106	0.093	1.258	0.145	1.106	0.107	1.284	0.137	1.272	0.110
6	1.838	0.152	1.196	0.065	1.082	0.086	1.188	0.148	1.050	0.096	1.198	0.103	1.166	0.045
7	1.828	0.116	1.146	0.074	1.042	0.084	1.136	0.135	0.994	0.102	1.134	0.104	1.162	0.143

* 1) **Ex-YCH** = Extracto de Yahuar Chonka ;2) **Ex-OrCol**= Extracto de Ortiga Colorada; 3) **Gel-OrCol**= Gel de Ortiga Colorada 4) **Gel-YCH**= Gel de Yahuar Chonka 5) **Gel-Mix**= Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada.

Fuente. Elaboración propia

Figura 14. Volumen de pata de los grupos Experimentales durante las 7 horas de tratamiento



* 1) Ex-YCH = Extracto de Yahuar Chonka ;2) Ex-OrCol= Extracto de Ortiga Colorada; 3) Gel-OrCol= Gel de Ortiga Colorada 4) Gel-YCH= Gel de Yahuar Chonka 5) Gel-Mix= Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada

Fuente. Elaboración propia

Para comparar los grupos se expresaron los mL de volumen de pata en porcentaje tomando como 100 % el volumen de inflamación máxima en cada tratamiento que corresponde a los mL medidos a las 3 horas.

En la Tabla 9 y la Figura 15 se puede observar que el porcentaje de inflamación en el blanco permanece constante a partir de las 3 horas, los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15% y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 % presentan una inflamación final de 48.99 y 42.34 %, hay mayor eficiencia en los geles de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) como *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), la inflamación porcentual disminuye en función del tiempo.

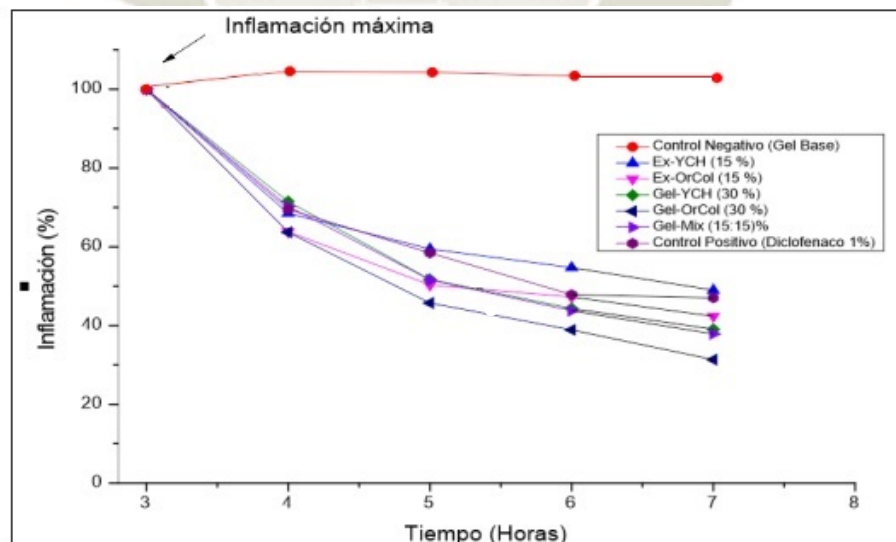
Tabla 9. Porcentaje de inflamación

Tiempo	Control Negativo (Gel Base)	Ex-YCH (15 %)	Ex-OrCol (15 %)	Gel-YCH (30 %)	Gel-OrCol (30 %)	Gel-Mix (15 %)	Control Positivo (Diclofenaco 1%)
3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4	103.82	68.51	63.82	71.50	63.69	70.28	69.53
5	103.56	59.44	50.32	51.70	45.73	51.60	58.43
6	102.70	54.72	47.24	44.35	38.89	43.76	47.86
7	102.10	48.99	42.34	39.06	31.35	37.88	47.04

* 1) **Ex-YCH** = Extracto de Yahuar Chonka ;2) **Ex-OrCol**= Extracto de Ortiga Colorada; 3) **Gel-OrCol**= Gel de Ortiga Colorada 4) **Gel-YCH**= Gel de Yahuar Chonka 5) **Gel-Mix**= Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada.

Fuente. Elaboración propia

Figura 15. Gráfico del porcentaje de inflamación



* 1) **Ex-YCH** = Extracto de Yahuar Chonka ;2) **Ex-OrCol**= Extracto de Ortiga Colorada; 3) **Gel-OrCol**= Gel de Ortiga Colorada 4) **Gel-YCH**= Gel de Yahuar Chonka 5) **Gel-Mix**= Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada

Fuente. Elaboración propia

Posteriormente se calculó el efecto antiinflamatorio tomando como 100 % la inflamación máxima y restándola de la obtenida a cada intervalo de tiempo a partir de las 3 horas. Los datos se muestran en la Tabla 10

Tabla 10. Efecto antiinflamatorio en los grupos de experimentación

Tiempo (Horas)	Control Negativo (Gel Base)	Ex-YCH (15 %)	Ex-OrCol (15 %)	Gel-YCH (30 %)	Gel-OrCol (30 %)	Gel-Mix (15%)	Control Positivo (Diclofenaco 1%)
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	-3.82	31.49	36.18	28.50	36.31	29.72	30.47
5	-3.56	40.56	49.68	48.30	54.27	48.40	41.57
6	-2.70	45.28	52.76	55.65	61.11	56.24	52.14
7	-2.10	51.01	57.66	60.94	68.65	62.12	52.96

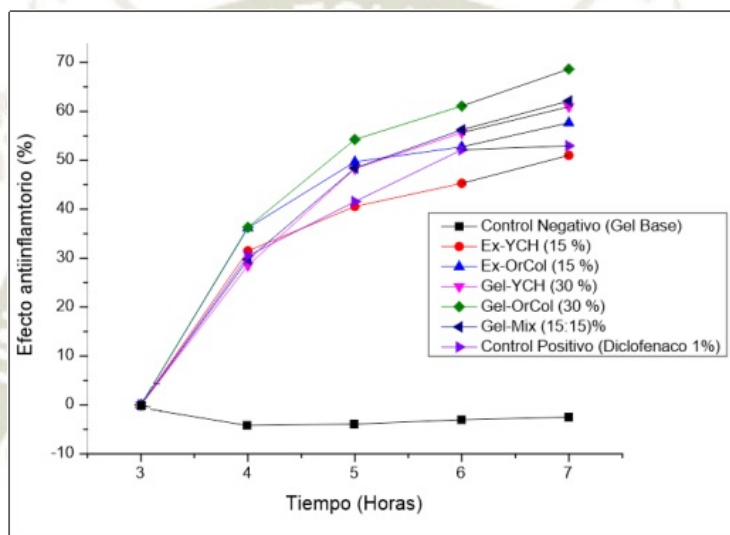
Fuente: Elaboración propia

* 1) **Ex-YCH** = Extracto de Yahuar Chonka ;2) **Ex-OrCol**= Extracto de Ortiga Colorada; 3) **Gel-OrCol**= Gel de Ortiga Colorada 4) **Gel-YCH**= Gel de Yahuar Chonka 5) **Gel-Mix**= Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada

De la Tabla 10 observamos que el porcentaje de efecto antiinflamatorio en el blanco no tiene una variación importante por lo cual el gel base no presenta efecto significativo en cuanto dicho efecto, los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 %, y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 %, al final del tratamiento disminuyeron la inflamación producida por carragenina en un 51.01 y 57.66 % respectivamente, siendo aparentemente mayor el efecto antiinflamatorio de Ortiga colorada, los Geles de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 30 %, y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30 %, al final del tratamiento disminuyeron la inflamación producida por carragenina 1% en un 60.94 % y 62.12 % respectivamente, siendo aparentemente mayor el efecto antiinflamatorio de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), así mismo el gel combinado de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 % y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 % lograron un porcentaje de desinflamación de un 62.12 % al final del tratamiento, dicho valor es aparentemente mayor a los extractos, pero inferior a los geles por separado, finalmente, el porcentaje de desinflamación producida por diclofenaco al 1 % al final del tratamiento fue de 52.96 %.

Como producto de graficar los resultados de la Tabla 10 se obtiene la Figura 15 donde se puede notar que aparentemente el gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) posee mayor efecto antiinflamatorio que el diclofenaco 1%, por otro lado, es necesario saber si la diferencia aparente de los porcentajes finales sugiere diferencia significativa entre tratamientos.

Figura 15. Efecto antiinflamatorio de los tratamientos sobre la inflamación producida por la administración de carragenina al 1 %



Fuente: Elaboración propia

Ex-YCH = Extracto de Yahuar Chonka ;**2) Ex-OrCol**= Extracto de Ortiga Colorada; **3) Gel-OrCol**= Gel de Ortiga Colorada **4) Gel-YCH**= Gel de Yahuar Chonka **5) Gel-Mix**= Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada

Con la finalidad de interpretar los resultados con tratamiento estadístico se procedió a realizar una comparación de grupos usando un Análisis de Varianza de una vía y los resultados (Tabla 11) indican que el valor de F experimental es mayor al F crítico ($E_{\text{experimental}} > F_{\text{crítico}}$), por lo expuesto, se concluye al menos un grupo es diferente al 95 % de confianza, dicho dato se corrobora con la probabilidad que es menor a 0.05 lo que indica que si existe diferencia significativa, sin embargo, no se puede determinar que grupos son iguales o diferentes ya que es una de las limitaciones de este análisis estadístico por lo cual es necesario realizar una prueba o test de confirmación como es la prueba HSD de Tukey.

Tabla 11. Análisis de varianza de una vía para la comparación de los grupos experimentales.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	G L	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	16984.9959	6	2830.83265	48.75	1.53×10^{-13}	2.45
Dentro de los grupos	1626.03177	28	58.072563			
Total	18611.0276	34				

Fuente: Elaboración propia

Para determinar si existe diferencia significativa entre grupos se desarrolló una prueba de confirmación de Tukey y los resultados se muestran a continuación en la Tabla 12.

Tabla 12. Test de Tukey

FACTOR	N	PROMEDIO	GRUPO
Gel-OrCol (30 %)	5	68.65	A
Gel-Mix (15%)	5	62.12	A B
Gel-YCH (30 %)	5	60.94	A B
Ex-OrCol (15 %)	5	57.66	A B
Control Positivo (Diclofenaco 1%)	5	52.96	B
Ex-YCH (15 %)	5	51.01	B
Control Negativo (Gel Base)	5	-2.1	C

Ex-YCH = Extracto de Yahuar Chonka ;**2) Ex-OrCol**= Extracto de Ortiga Colorada;
3) Gel-OrCol= Gel de Ortiga Colorada **4) Gel-YCH**= Gel de Yahuar Chonka **5) Gel-Mix** = Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada

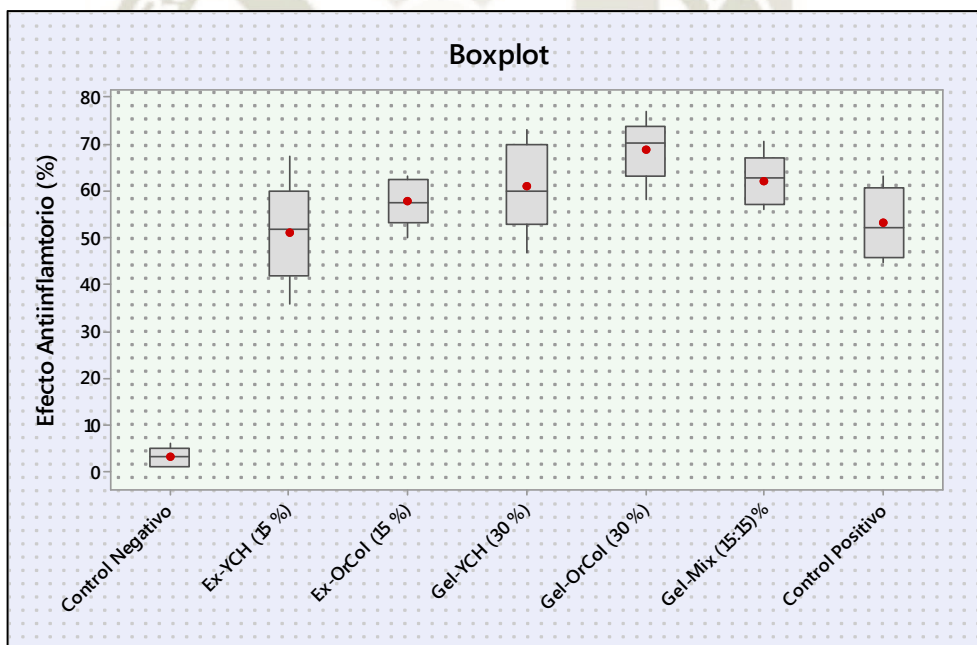
Fuente: Elaboración propia

Observando la Tabla 12 se extrae que los datos obtenidos en el “Control Negativo” compuesto por Gel base difiere significativamente de los demás grupos, seguidamente al 95 % de confianza según la prueba de Tukey, no hay diferencia Significativa en cuanto al efecto antiinflamatorio producido por el gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga

Colorada) al 30 %, Gel mix al 15%, Gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 30%, el extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 %, de mismo modo al 95 % de confianza según la prueba de Tukey, no hay diferencia Significativa en cuanto al efecto antiinflamatorio producido por el Gel mix al 15%, Gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 30%, extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 %, diclofenaco al 1 % y Extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 %.

En la Figura 16 se observa que el grupo tratado con Gel Base (Blanco) no presenta efecto antiinflamatorio con ello se elimina la posibilidad que los excipientes podrían influir en dicho efecto.

Figura 16. Diagrama de Cajas y Bigotes de los grupos experimentales.



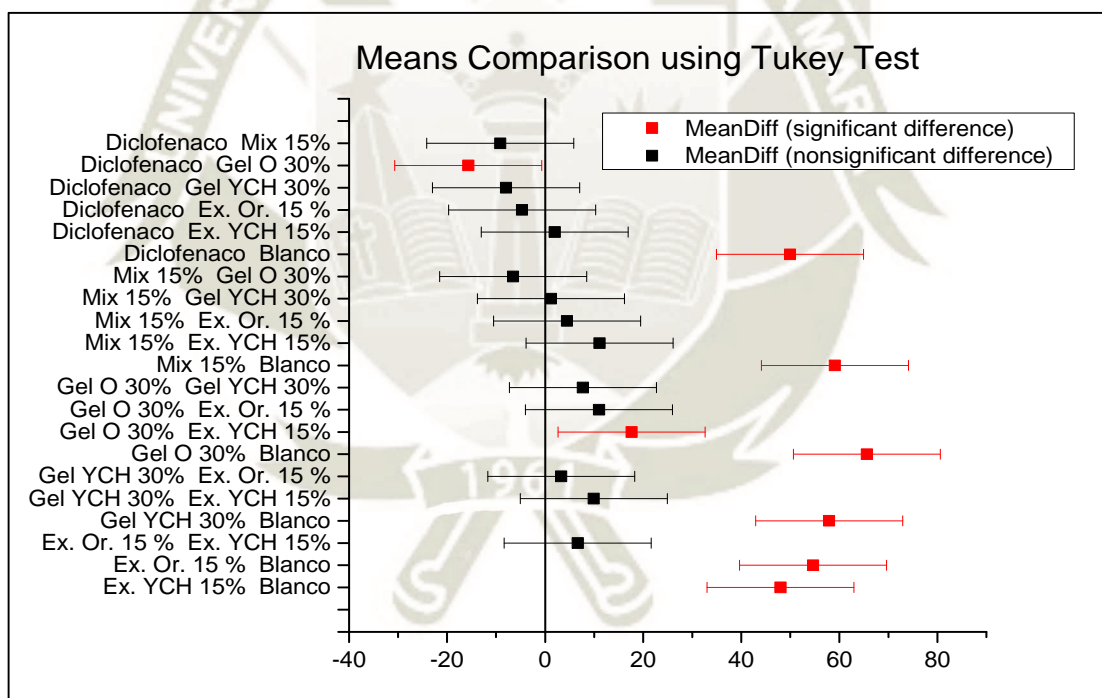
Fuente. Elaboración propia

Un análisis más exhaustivo se presenta en la Figura 17, donde se comparan las medias y se determina que tratamiento fue mejor y si existe diferencia significativa como se expone a continuación.

El “Gel mix” que contiene ambos extractos al 15 % presenta un mayor porcentaje en cuanto al efecto antiinflamatorio que el diclofenaco al 1 % pero dicha diferencia no es significativa al 95 % de confianza, asimismo el gel al 30% de *Caiophora cirsiifolia*

(Ortiga Colorada) presenta mayor efecto antiinflamatorio que el diclofenaco al 1 % debido a que existe diferencia significativa al 95 % de confianza, seguidamente el gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 30 % presenta un mayor porcentaje en cuanto al efecto antiinflamatorio que el diclofenaco al 1 % pero dicha diferencia no es significativa al 95 % de confianza, tambien observamos que el extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15 % presenta un mayor porcentaje en cuanto al efecto antiinflamatorio que el diclofenaco al 1 % pero dicha diferencia no es significativa al 95 % de confianza, por último el extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15 % presenta un menor porcentaje en cuanto al efecto antiinflamatorio que el diclofenaco al 1 % pero dicha diferencia no es significativa al 95 % de confianza.

Figura 17. Comparación exhaustiva de media de grupos experimentales.



Ex-YCH = Extracto de Yahuar Chonka ;**2) Ex-OrCol**= Extracto de Ortiga Colorada; **3) Gel-OrCol**= Gel de Ortiga Colorada **4) Gel-YCH**= Gel de Yahuar Chonka **5) Gel-Mix**= Gel de Yahuar Chonka y Ortiga Colorada

Fuente. Elaboración propia

La actividad de los flavonoides se relaciona con la inhibición de diversas enzimas implicadas en el metabolismo del ácido araquidónico como la ciclooxigenasa, lipooxigenasa, fosfato dinucleótido adenina nicotinamida (NADPH) oxidasa y xantina oxidasa-, y de radicales libres, y reducen el estrés oxidativo,^(22,24) ya que se sabe que los flavonoides, polifenoles y alfa tocoferol poseen capacidad antioxidante y está relacionada con la actividad antiinflamatoria ^(25,26).

Lafuente et.al. expone que hasta la fecha se han propuesto varios mecanismos de acción para explicar las acciones antiinflamatorias de los flavonoides in vivo, como la actividad antioxidante, la inhibición de las enzimas generadoras de eicosanoides o la modulación de la producción de moléculas proinflamatorias. Estudios recientes también han demostrado que algunos flavonoides son moduladores de la expresión de genes proinflamatorios, lo que lleva a la atenuación de la respuesta inflamatoria ⁽²⁷⁾.

Muchos de los flavonoides y fenoles cooperan en el efecto antiinflamatorio, pues una explicación posible sería la actividad inhibidora de la prostaglandina sintetasa, impidiendo por lo tanto la síntesis de prostaglandinas, componente responsable de la actividad inflamatoria ⁽²⁸⁾.

Mota et.al. ⁽²⁹⁾ estudió una mezcla de taninos (hidrolizables y no hidrolizables) obtenida de la corteza de *Anacardium occidentale L.*, y demostró una actividad antiinflamatoria aparente en los edemas de pata de rata inducidos por carragenina y dextrano^(29,30).

Los terpenos, que constituyen una gran familia de productos naturales, contienen más de 50,000 compuestos estructuralmente diversos, que se clasifican por varias unidades de isopreno C5 ⁽³¹⁾. Se ha descrito que los terpenos tienen importantes actividades biológicas, como el analgésico ^(32,33), anticonvulsivo ⁽³⁴⁾ y cardiovascular ⁽³⁵⁾.

En la presente investigación se identificaron la presencia de taninos, terpenos y flavonoides los cuales estarían relacionados al efecto antiinflamatorio hallado.

CONCLUSIONES

Primera

Se obtuvieron extractos utilizando como solvente etanol de 96° por el método de extracción con Soxhlet, donde se usaron extractos secos para la prueba piloto y extracto fluido para la parte experimental.

Segunda

Se elaboró una prueba piloto con los extractos secos para evaluar el efecto antiinflamatorio tópico del extracto y gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), donde se concluye que los extractos poseen mayor efecto antiinflamatorio que los geles al 15%.

Tercera

Se identificaron Taninos con un Rf de 0.66 en el extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka), terpenos con Rf de 0.05 y 0.95 en el extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y Rf de 0.37, 0.77 y 0.92 en el extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), Finalmente flavonoides con Rf de 0.56 en el extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y Rf de 0.18, 0.23 y 0.56 en el extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada).

Cuarta

Se elaboraron geles con los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), para la evaluación del efecto antiinflamatorio tópico.

Quinta

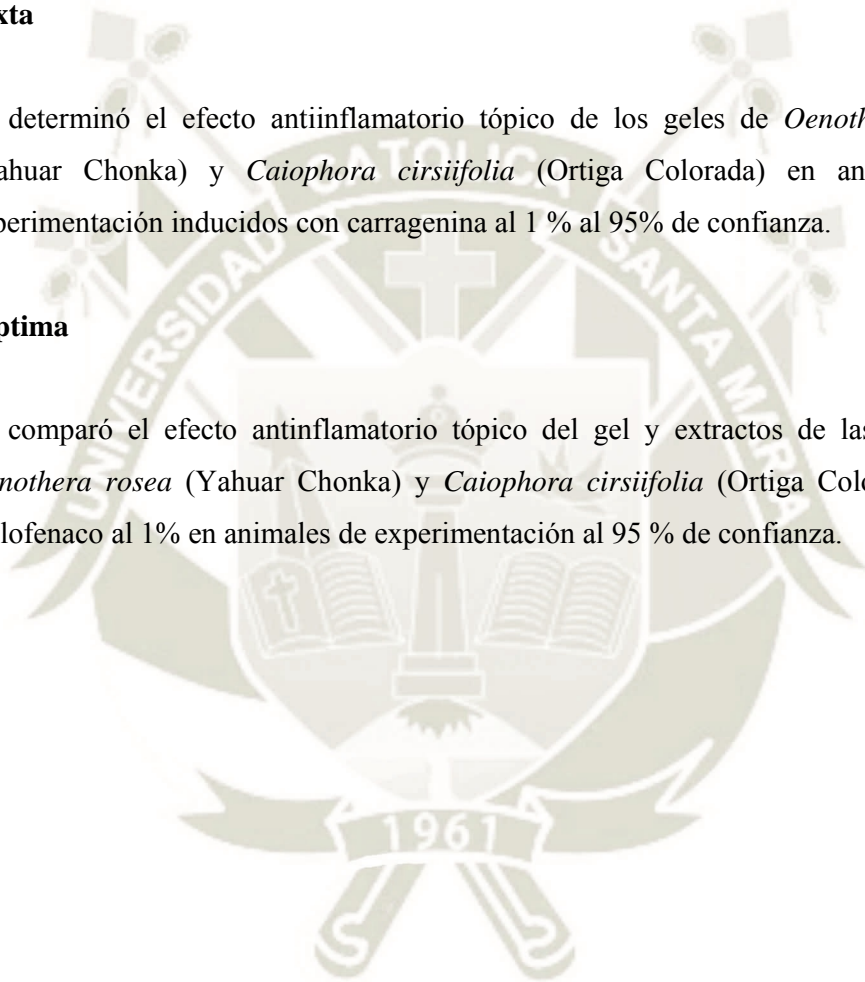
Se determinó el efecto antiinflamatorio tópico de los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) en animales de experimentación inducidos con carragenina al 1 % al 95% de confianza.

Sexta

Se determinó el efecto antiinflamatorio tópico de los geles de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) en animales de experimentación inducidos con carragenina al 1 % al 95% de confianza.

Septima

Se comparó el efecto antinflamatorio tópico del gel y extractos de las hojas de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) con diclofenaco al 1% en animales de experimentación al 95 % de confianza.



SUGERENCIAS

1. Se sugiere realizar mayor investigación de diferentes extractos del género *Caiophora* especialmente de la especie *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada), ya que no se encontró estudios relacionados de dicha especie.
2. Se sugiere realizar estudios de comparación respecto a la actividad antiinflamatoria de las diferentes especies del genero *Caiophora* que refuercen su actividad farmacológica.
3. Realizar nuevas investigaciones tanto de los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) en otras formas farmacéuticas tópicas

BIBLIOGRAFÍA

1. Gutiérrez F, Canales R. Comparative evaluation of the diversity in relation to altitude of wild flora from the island of Taquile and mount Chiani, Puno, Perú. *Ecol. apl.* 2012;11(2): p. 39-46.
2. Nassar A. Everything is connected: climate and biodiversity in a fragile world. Publicación del Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente (UNEP- WCMC). 2010.
3. Machado J, Carvajal V, Cataño E. Machado J., Carvajal V., Cataño E. Estudio farmacoepidemiológico de uso de anti-inflamatorios no esteroideos en pacientes de alto riesgo cardiovascular. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2013; 30(4): p. 626-629.
4. Del Campo M, Canales A. Pervivencia de los remedios vegetales tradicionales americanos en la terapéutica española actual. Universidad Complutense De Madrid. Universidad Complutense De Madrid; 2014.
5. Tinco J. Efecto Antihipertensivo del extracto hidroalcoholico de las hojas y Tallos de *Oenothera rosea* "Yawar soqo", Ayacucho-2015. Informe Final de Investigación. Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho; 2016.
6. Gómez H, Domingo J. Actividad Antiinflamatoria de Productos Naturales Boletín Latinoamericano y. 2011; 10(3): p. 182-217.
7. Villalba E. Inflamación I. *Rev. Act. Clin. Med.* 2008.
8. Cárdenas J. Acción Analgésica, Antiinflamatoria De La Infusión Acuosa De *Grindelia Boliviana* Rusby (Chiri Chiri) En Ratones Albinos. ; 2014.
9. Gallego V, Arango S, Cano D, Puerta J, Cardona W. Geles con acción espermicida a base de plantas. *Rev Cubana Plant Med.* 2015 Junio; 20(2): p. 212-215.
10. Alejandro A. Elaboración de gel antibacterial. *Revista Enlace Químico.* 2009 Noviembre; 2(6): p. 1-49.
11. Triana E. elección Del Método De Extracción En Base Al Rendimiento Y Los Resultados Del Tamizaje Fitoquímico. Universidad De Guayaquil; 2016.
12. Domínguez x. *Química Orgánica experimental Mexico:* Limusa; 1992.
13. Muñoz A. Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. *Rev. Soc. Quím. Perú.* 2007; p. 142-149.

14. Miller J, Miller J. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. 4th ed. Madrid: Madrid; 2002.
15. Carrión A, García R. Preparación de extractos vegetales: determinación de eficiencia de metódica. tesis de pregrado. Cuenca: Universidad de Cuenca Ecuador; 2010.
16. Quattrocchi O, Abelaira S, Laba E. Introducción al HPLC. Aplicación y Práctica Buenos Aire: Universitaria de Buenos Aires; 1992.
17. Jácobo D, Zúñiga G. Evaluación del efecto antiinflamatorio tópico de la asociación del extracto de Púnica granatum "Granada" y Plantago major "Llanten" en animales de experimentación-Arequipa 2016. Tesis de grado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2016.
18. Vega R, Lagarto A. Evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto de Piper auritum H.B.K. y toxicidad aguda oral. Rev Cubana Plant Med. 1999.
19. Hurtado N, Rodríguez C. Estudio cualitativo y cuantitativo de la flora medicinal del municipio de copandaro de Galeana, Michocan, MExxico. Polibotanica. 2006;(22): p. 21-50.
20. Rodríguez E, Wiegend M. Loasaceae endémicas del Perú. Rev. peru. biol. Número especial. 2006; 13(2): p. 391-402.
21. Permerter R, Herna C, Dharmender R, Kanchan K. Mechanism of Action of Flavonoids as Anti-inflammatory Agents: A Review. Bentham Science Publishers. 2009; 8(3): p. 229-235.
22. García L, Rojo D, García L, Hernández A. Plantas con propiedades antiinflamatorias. Rev Cubana Invest Bioméd. 2002; 21(3): p. 214-216.
23. CYTED. Proyecto X-I Búsqueda de principios activos en plantas medicinales. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-Manual de técnicas de investigación. 1995; p. 81-3.
24. Middleton E, Kanndasamy C, Theoharies T. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implication for inflammation, heart disease and cancer. Pharmacol Rev. 2000; 52(4): p. 673-751.
25. Hassing A, Liang W, Schawabl H, Stampfli K. Flavonoids and tannins: plant-based antioxidants with vitamin character. Med Hypotheses. 1999; 52(5): p. 479-481.
26. Enciso E, Arooyo J. Efecto antiinflamatorio y antioxidante de los flavonoides de las hojas de Jungia rugosa Less (matico de puna) en un modelo experimental en ratas. An. Fac. med. 2011; 72(4): p. 231-237.

27. Lafuente A, Villacres E, Rostagno A, Martínez J. Flavonoids as anti-inflammatory agents: implications in cancer and cardiovascular disease. *Inflammation Research*. 2009; 58(9): p. 537-552.
28. Ferrándiz M, Alcaraz M. Anti-inflammatory activity and inhibition of arachidonic acid metabolism by flavonoids. *Agent Actions*. 1991; 32: p. 283.
29. Mota M, Thomas G, Barbosa J. Anti-inflammatory actions of tannins isolated from the bark of *Anacardium occidentale* L. *Research Support, Non-U.S. Gov't, Journal Article*. 1985; 13(3): p. 289-300.
30. Pyo H, Ho K, Wook H, Kang S. Anti-inflammatory Plant Flavonoids and Cellular Action Mechanisms. *Journal of Pharmacological Science*. 2004; 96(3): p. 229-245.
31. Sato T. Unique biosynthesis of sesquiterpenes (C₁₅ terpenes). *Biosci Biotechnol Biochem*. 2013; 77: p. 1155–1159.
32. Guimarães A, Quintans J, Quintans J. Monoterpenes with analgesic activity-A systematic review. *Phytother Res*. 2013; 27: p. 1-15.
33. Quintans J, Menezes P, Santos M, Bonjardim L, Almeida J. Improvement of p-cymene antinociceptive and anti-inflammatory effects by inclusion in β -cyclodextrin. *Phytomedicine*. 2013; 20: p. 436-440.
34. De Sousa D, Quinstan J, Almeida R. Evaluation of the anticonvulsant activity of alfa-Terpineol. *Pharm Biol*. 2007; 45: p. 69–70.
35. Quintans J, Gertsch J, Leonti M, Raduner S, Racs I, Chen J, et al. Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2008; 105(9099): p. 9104.
36. Gomez H. Actividad Antiinflamatoria de Productos Naturales Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. *Productos Naturales*. 2011 mayo; 10(3): p. 182-217.
37. Gutierrez F, Canales A. Comparative evaluation of the diversity in relation to altitude of wild flora from the island of Taquile and mount Chiani. *Perú. Ecol. Apl*. 2018; 11(2): p. 39-46.
38. Villalba E. Inflamación I. *Rev. Act. Clin. Med*. 2008.
39. Nassar A. Everything is connected: climate and biodiversity in a fragile world, *Publicación del Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente: UNEP-WCMC*; 2010.
40. Cárdenas J. Acción Analgésica, Antiinflamatoria De La Infusión Acuosa De *Grindelia Boliviana* Rusby (Chiri Chiri) En Ratones Albinos. ; 2014.
41. Chipana M, Moraes M. Plantas medicinales comercializadas por las chifleras de La Paz y El Alto (Bolivia). *Ecología en Bolivia*. 2006; 50(2): p. 66-90.

42. Cárdenas T. Acción analgésica, antiinflamatoria de la infusión acuosa de grindelia boliviana rusby (chiri chiri) en ratones albinos. Callao: niversidad Nacional del Callao; 2014.
43. Cervantes J, Berrios Y. Actividad cicatrizante de Grindelia boliviana (chiri-chiri), en ratas albinas Rattus novergicus var. "sprague dawley". Revista Medica Basadrina. 2015; 9(2): p. 15-18.
44. Cáceres A. Plantas de uso medicinal en Guatemala Guatemala: Editorial Universitaria; 1999.
45. Huallpacuna V, Uanna J. Actividad Antitube Ulosa In Vitro de los Extractos Etanóucos Y Aguconas 1 De Flavonoides De Las Especies: Grindelia Bolivimia Rusby (Ch'Iri Ch'Iri) Y Chenopodium Incisum Poir (Arq'a palqo) SOBRE CEPAS DE Micobacterlum tuberculOsis H37Rv. ; 2015.
46. Arcos R, Infantas D. Actividad Anti-Inflamatoria de Grindelia Boliviana (Chiri-Chiri), EN RATAS. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2015.
47. Vengoa R, Tagle G. Actividad Antibacteriana In Vitro De La Grindelia Boliviana Rusby (Chiri Chiri). Universidad Mayor de San Marcos; 1999.
48. NATUREGATE. luontoportti. [Online].; 2018. Available from: <http://www.luontoportti.com/suomi/es/kukkakasvit/ortiga-roja>.
49. Silva J, Oliveira N, Aecanjo D, Quintans J, Cavalcanti S, Santos M. Investigation of mechanisms involved in (-)-borneol-induced vasorelaxant response on rat thoracic aorta. Basic Clin Pharmacol Toxicol. 2012; 110: p. 171–177.
50. Huari E, De la Cruz L. Efecto terapéutico del extracto etanólico de las hojas de Oenothera rosea A. "chupasangre", en forma de crema farmacéutica, Lima, Perú; 2017

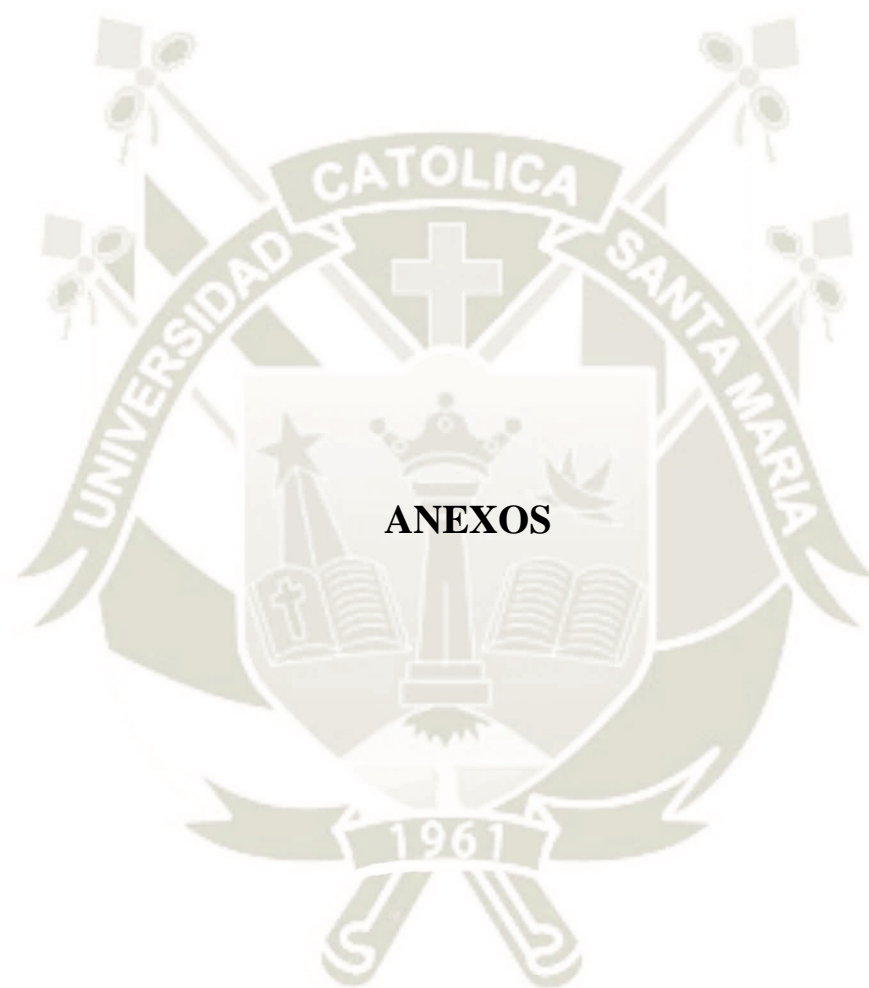


Tabla 1. Diseño experimental

Grupo Experimental	N	Carragenina	Inflamación máxima	Tratamientos	Descripción
Control Negativo	5	SI	3 horas	Gel Base	Tres horas después de aplicar la carragenina se le aplicó gel base como placebo y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
Experimental 1	5	SI	3 horas	Extracto de Yawar Chonca al 15 %	Tres horas después de aplicar la carragenina se le aplicó extracto de Yawar Chonca al 15 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
Experimental 2	5	SI	3 horas	Extracto de Ortiga Colorada al 15 %	Tres horas después de aplicar la carragenina se le aplicó extracto de Extracto de Ortiga Colorada al 15 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
Experimental 3	5	SI	3 horas	Gel de Yawar Chonca al 30 %	Tres horas después de aplicar la carragenina se le aplicó gel de Yawar Chonca al 30 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
Experimental 4	5	SI	3 horas	Gel de Ortiga Colorada al 30 %	Tres horas después de aplicar la carragenina se le aplicó gel de Ortiga Colorada al 30 % y se midió la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
Experimental 5	5	SI	3 horas	Gel Mix de Yawar Chonca 15% y Ortiga Colorada 15 %	Tres horas después de aplicar la carragenina se le aplicó gel de Ortiga Colorada al 15 % y Yawar Chonca al 15 % para luego medir la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.
Control Positivo	5	SI	3 horas	Diclofenaco al 1 %	Tres horas después de aplicar la carragenina se le aplicó diclofenaco al 1 % y se mide la inflamación durante la cuarta, quinta, sexta y séptima hora usando un pletismómetro.

Fuente: Elaboración propia (*N= Numero de animales de experimentación).

Tabla 2. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio usando extractos secos (Prueba Piloto)

RATAS	EXTRACTO	BASAL	INFLAMACION 3 HORAS	1H	2H	3H	4H	Inflamación					Inflamación (%)					Desinfla mación (%)
								Maxima	1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H	
Cabeza	Yahuar chonka 15%	0.74	1.39	1.4	1.23	1.18	1.02	0.65	0.66	0.49	0.44	0.28	100.00	101.54	75.38	67.69	43.08	56.92
Dorso	Yahuar chonka 30%	0.68	1.71	1.46	1.37	1.33	1.3	1.03	0.78	0.69	0.65	0.62	100.00	75.73	66.99	63.11	60.19	39.81
Cola	Ortiga colorada 15%	0.67	1.25	1.3	1.06	1.04	0.85	0.58	0.63	0.39	0.37	0.18	100.00	108.62	67.24	63.79	31.03	68.97
Pata anterior derecha	Ortiga colorada 30%	0.72	1.25	1.11	1.07	1.07	1.04	0.53	0.39	0.35	0.35	0.32	100.00	73.58	66.04	66.04	60.38	39.62
Pata posterior derecha	Ych + Oc 15%	0.72	1.34	1.18	1.17	1.12	1.1	0.62	0.46	0.45	0.4	0.38	100.00	74.19	72.58	64.52	61.29	38.71
Pata anterior izquierda	Ych + Oc 30%	0.81	1.27	1.14	1.12	1.07	1.04	0.46	0.33	0.31	0.26	0.23	100.00	71.74	67.39	56.52	50.00	50.00

Fuente. Elaboración propia

Tabla 3. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio usando geles a partir de extractos secos (Prueba Piloto)

RATAS	GEL	BASAL	INFLAMACION 3 HORAS	1H	2H	3H	4H	Inflamación					Inflamación (%)					Desinflamación (%)
								Maxima	1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H	
Cabeza	GEL BASE	0.70	1.21	1.41	1.72	1.70	1.62	0.51	0.71	1.02	1.00	0.92	100.00	139.22	143.66	98.04	92	8
Dorso	OC 15%	0.71	1.31	1.23	1.21	1.17	1.16	0.60	0.52	0.50	0.46	0.45	100.00	86.67	83.33	76.67	75.00	25.00
Cola	YCH 15%	0.73	1.64	1.50	1.49	1.45	1.44	0.91	0.77	0.76	0.72	0.71	100.00	84.62	83.52	79.12	78.02	21.98
Pata anterior derecha	DICLOFENACO	0.51	1.10	1.02	0.92	0.86	0.81	0.59	0.51	0.41	0.35	0.30	100.00	86.44	69.49	59.32	50.85	49.15

Fuente. Elaboración propia

Tabla 4. Resultado de la inflamación producida por carragenina 1% en el grupo control negativo (Gel base)

GRUPO	MARCA	BASAL	INFLAMACION 3 HORAS	Inflamación								Inflamación (%)					
				1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H
CONTROL NEGATIVO	CABEZA	0.81	1.80	1.84	1.87	1.88	1.84	0.99	1.03	1.06	1.07	1.03	100.00	104.04	107.07	108.08	104.04
	DORSO	0.88	1.78	1.79	1.80	1.73	1.77	0.90	0.91	0.92	0.85	0.89	100.00	101.11	102.22	94.44	98.89
	COLA	0.75	2.03	2.06	2.03	2.04	1.98	1.28	1.31	1.28	1.29	1.23	100.00	102.34	100.00	100.78	96.09
	PATA ANTERIOR DERECHA	0.75	1.63	1.68	1.67	1.65	1.67	0.88	0.93	0.92	0.9	0.92	100.00	105.68	104.55	102.27	104.55
	PATA POSTERIOR DERECHA	0.80	1.81	1.87	1.85	1.89	1.88	1.01	1.07	1.05	1.09	1.08	100.00	105.94	103.96	107.92	106.93
Promedio		0.798	1.810	1.848	1.844	1.838	1.828	1.012	1.050	1.046	1.040	1.030	100	103.82	103.56	102.70	102.10
Desviación estándar		0.054	0.143	0.139	0.130	0.152	0.116	0.160	0.160	0.147	0.174	0.136					

Fuente. Elaboración propia

Tabla 5. Resultado de la inflamación producida por carragenina 1% en el grupo de tratamiento con extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) al 15%

GRUPO	MARCA	BASAL	INFLAMACION 3 HORAS	Inflamacion									Inflamacion (%)				
				1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H
EXTRACTO YAWAR CHONCA 15%	PATA ANTERIOR IZQUIERDA	0.77	1.55	1.36	1.33	1.27	1.18	0.78	0.59	0.56	0.5	0.41	100	75.64	71.79	64.10	52.56
	PATA POSTERIOR IZQUIERDA	0.74	1.52	1.32	1.29	1.25	1.24	0.78	0.58	0.55	0.51	0.5	100	74.36	70.51	65.38	64.10
	PATAS LADO DERECHO	0.68	1.61	1.26	1.21	1.16	1.12	0.93	0.58	0.53	0.48	0.44	100	62.37	56.99	51.61	47.31
	PATAS LADO IZQUIERDO	0.71	1.72	1.34	1.13	1.11	1.04	1.01	0.63	0.42	0.4	0.33	100	62.38	41.58	39.60	32.67
	PATAS DELANTERAS	0.73	1.60	1.32	1.22	1.19	1.15	0.87	0.59	0.49	0.46	0.42	100	67.82	56.32	52.87	48.28
Promedio		0.726	1.600	1.320	1.236	1.196	1.146	0.874	0.594	0.510	0.470	0.420	100	68.51	59.44	54.72	48.99
Desviación estándar		0.033	0.076	0.037	0.077	0.065	0.074	0.099	0.020	0.057	0.043	0.061					

Fuente. Elaboración propia

Tabla 6. Resultado de la inflamación producida por carragenina 1% en el grupo de tratamiento con extracto de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15%

GRUPO	MARCA	BASAL	INFLAMACION					INFLAMACION (%)									
			Maxima	1H	2H	3H	4H	MAXIMA	1H	2H	3H	4H					
EXTRACTO ORTIGA COLORADA 15%	PATAS POSTERIORES	0.74	1.47	1.19	1.08	1.07	1.05	0.73	0.45	0.34	0.33	0.31	100	61.64	46.58	45.21	42.47
	PATAS CRUZADAS	0.63	1.73	1.29	1.22	1.21	1.18	1.10	0.66	0.59	0.58	0.55	100	60.00	53.64	52.73	50.00
	4 PATAS	0.66	1.37	1.00	0.99	1.00	0.97	0.71	0.34	0.33	0.34	0.31	100	47.89	46.48	47.89	43.66
	CABEZA - DORSO	0.74	1.39	1.21	1.06	1.01	0.98	0.65	0.47	0.32	0.27	0.24	100	72.31	49.23	41.54	36.92
	DORSO - COLA	0.69	1.57	1.37	1.18	1.12	1.03	0.88	0.68	0.49	0.43	0.34	100	77.27	55.68	48.86	38.64
Promedio		0.692	1.506	1.212	1.106	1.082	1.042	0.814	0.52	0.414	0.39	0.35	100.00	63.82	50.32	47.24	42.34
Desviación estándar		0.049	0.148	0.138	0.093	0.086	0.084	0.181	0.146	0.121	0.121	0.118					

Fuente. Elaboración propia

Tabla 7. Resultado de la inflamación producida por carragenina 1% en el grupo de tratamiento con el Gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 30%

GRUPO	MARCA	BASAL	INFLAMACION					INFLAMACION (%)									
			Maxima	1H	2H	3H	4H	MAXIMA	1H	2H	3H	4H					
GEL YAWAR CHONCA 30%	CABEZA - DORSO-COLA	0.75	1.34	1.21	1.02	0.98	0.91	0.59	0.46	0.27	0.23	0.16	100	77.97	45.76	38.98	27.12
	CABEZA - PATA ANTERIOR DERECHA	0.66	1.60	1.44	1.28	1.14	1.16	0.94	0.78	0.62	0.48	0.5	100	82.98	65.96	51.06	53.19
	CABEZA - PATA POSTERIOR DERECHA	0.77	2.09	1.48	1.41	1.37	1.21	1.32	0.71	0.64	0.6	0.44	100	53.79	48.48	45.45	33.33
	CABEZA - PATA ANTERIOR IZQUIERDA	0.75	1.98	1.65	1.32	1.28	1.26	1.23	0.90	0.57	0.53	0.51	100	73.17	46.34	43.09	41.46
	CABEZA - PATA POSTERIOR IZQUIERDA	0.73	1.75	1.44	1.26	1.17	1.14	1.02	0.71	0.53	0.44	0.41	100	69.61	51.96	43.14	40.20
	Promedio	0.732	1.752	1.444	1.258	1.188	1.136	1.02	0.712	0.526	0.456	0.404	100.00	71.50	51.70	44.35	39.06
Desviación estándar	0.043	0.300	0.157	0.145	0.148	0.135	0.285	0.161	0.149	0.140	0.143						

Fuente. Elaboración propia

Tabla 8. Resultado de la inflamación producida por carragenina 1% en el grupo de tratamiento con Gel de *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 30%

GRUPO	MARCA	BASAL	Maxima	1H	2H	3H	4H	INFLAMACION					INFLAMACION (%)				
								MAXIMA	1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H
GEL ORTIGA COLORADA 30 %	CABEZA - PATAS LADO DERECHA	0.66	1.21	1.09	1.06	1.00	0.89	0.55	0.43	0.4	0.34	0.23	100	78.18	72.73	61.82	41.82
	CABEZA - PATAS LADO IZQUIERDO	0.81	1.98	1.33	1.29	1.22	1.16	1.17	0.52	0.48	0.41	0.35	100	44.44	41.03	35.04	29.91
	CABEZA - PATAS DELANTERAS	0.71	1.70	1.16	1.04	0.99	0.94	0.99	0.45	0.33	0.28	0.23	100	45.45	33.33	28.28	23.23
	CABEZA - PATAS POSTERIORES	0.76	1.47	1.41	1.03	1.01	0.99	0.71	0.65	0.27	0.25	0.23	100	91.55	38.03	35.21	32.39
	CABEZA - PATAS CRUZADAS	0.74	1.59	1.24	1.11	1.03	0.99	0.85	0.50	0.37	0.29	0.25	100	58.82	43.53	34.12	29.41
Promedio		0.736	1.59	1.246	1.106	1.05	0.994	0.854	0.51	0.37	0.314	0.258	100	63.691	45.729	38.895	31.354
Desviación estándar		0.056	0.284	0.128	0.107	0.096	0.102	0.241	0.086	0.078	0.063	0.052					

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9. Resultado de la inflamación producida por carragenina 1% en el grupo de tratamiento con Gel de los extractos de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) + *Caiophora cirsiifolia* (Ortiga Colorada) al 15%

GRUPO	MARCA	BASAL	Maxima	1H	2H	3H	4H	INFLAMACION					INFLAMACION (%)				
								MAXIMA	1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H
GEL YCH 15% + OC 15%	CABEZA - 4 PATAS	0.82	1.89	1.72	1.49	1.36	1.29	1.07	0.90	0.67	0.54	0.47	100	84.11	62.62	50.47	43.93
	DORSO - PATAS ANTERIOR DERECHA	0.7	1.81	1.64	1.33	1.23	1.17	1.11	0.94	0.63	0.53	0.47	100	84.68	56.76	47.75	42.34
	DORSO - PATAS POSTERIOR DERECHA	0.66	1.70	1.24	1.16	1.13	1.04	1.04	0.58	0.5	0.47	0.38	100	55.77	48.08	45.19	36.54
	DORSO - PATA ANTERIOR IZQUIERDA	0.70	1.86	1.37	1.16	1.10	1.04	1.16	0.67	0.46	0.4	0.34	100	57.76	39.66	34.48	29.31
	DORSO - PATAS POSTERIOR IZQUIERDA	0.72	1.82	1.48	1.28	1.17	1.13	1.10	0.76	0.56	0.45	0.41	100	69.09	50.91	40.91	37.27
Promedio		0.72	1.816	1.49	1.284	1.198	1.134	1.096	0.77	0.564	0.478	0.414	100	70.283	51.603	43.760	37.878
Desviación estándar		0.060	0.072	0.195	0.137	0.103	0.104	0.045	0.152	0.087	0.058	0.057					

Fuente. Elaboración propia

Tabla 10. Resultado de la inflamación producida por carragenina 1% en el grupo Control Positivo (Diclofenaco)

GRUPO	MARCA	BASAL	Maxima	1H	2H	3H	4H	INFLAMACION					INFLAMACION (%)				
								MAXIMA	1H	2H	3H	4H	Maxima	1H	2H	3H	4H
CONTROL POSITIVO (DICLOFENACO)	DORSO - PATAS LADO DERECHA	0.72	1.63	1.24	1.13	1.11	1.10	0.91	0.52	0.41	0.39	0.38	100	57.14	45.05	42.86	41.76
	DORSO - PATAS LADO IZQUIERDO	0.81	1.90	1.52	1.41	1.22	1.39	1.09	0.71	0.6	0.41	0.58	100	65.14	55.05	37.61	53.21
	DORSO - PATAS DELANTERAS	0.63	1.63	1.43	1.35	1.13	1.00	1.00	0.80	0.72	0.5	0.37	100	80.00	72.00	50.00	37.00
	DORSO - PATAS POSTERIORES	0.68	1.53	1.34	1.24	1.18	1.15	0.85	0.66	0.56	0.5	0.47	100	77.65	65.88	58.82	55.29
	DORSO - PATAS CRUZADAS	0.71	1.67	1.36	1.23	1.19	1.17	0.96	0.65	0.52	0.48	0.46	100	67.71	54.17	50.00	47.92
Promedio		0.71	1.672	1.378	1.272	1.166	1.162	0.962	0.668	0.562	0.456	0.452	100	69.527	58.430	47.859	47.036
Desviación estándar		0.066	0.138	0.104	0.110	0.045	0.143	0.091	0.102	0.113	0.052	0.085					

Fuente. Elaboración propia

Tabla 11. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio del Control Negativo

Grupo	Tiempo	Inflamación (%)	Desinflamación (%)
CONTROL NEGATIVO	3	95.07	4.93
	4	98.67	1.33
	5	98.41	1.59
	6	97.53	2.47
	7	96.98	3.02

Fuente. Elaboración propia

Tabla 12. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 15%

Grupo	Tiempo	Inflamación	Desinflamación
EXTRACTO YAWAR CHONCA 15%	3	100.00	0
	4	68.51	31.49
	5	59.44	40.56
	6	54.72	45.28
	7	48.99	51.01

Fuente. Elaboración propia

Tabla 13. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio Del extracto de Ortiga Colorada 15%

Grupo	Tiempo	Inflamación	Desinflamación
EXTRACTO ORTIGA COLORADA 15%	3	100.00	0
	4	63.82	36.18
	5	50.32	49.68
	6	47.24	52.76
	7	42.34	57.66

Fuente. Elaboración propia

Tabla 14. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio del Gel de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) 30%

Grupo	Tiempo	Inflamación	Desinflamación
GEL YAWAR CHONCA 30%	3	100	0
	4	71.50	28.50
	5	51.70	48.30
	6	44.35	55.65
	7	39.06	60.94

Fuente. Elaboración propia

Tabla 15. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio
Del Gel de Ortiga Colorada 30%

Grupo	Tiempo	Inflamación	Desinflamación
GEL ORTICA COLORADA 30 %	3	100	0
	4	63.69	36.31
	5	45.73	54.27
	6	38.89	61.11
	7	31.35	68.65

Fuente. Elaboración propia

Tabla 16. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio
de la combinación del Gel de YCH 15% y OC15%

Grupo	Tiempo	Inflamación	Desinflamación
GEL YCH 15% + OC 15%	3	100	0
	4	70.28	29.72
	5	51.60	48.40
	6	43.76	56.24
	7	37.88	62.12

Fuente. Elaboración propia

Tabla 17. Resultado de la evaluación del efecto antiinflamatorio
del control positivo (Diclofenaco 1%)

Grupo	Tiempo	Inflamación	Desinflamación
CONTROL POSITIVO (DICLOFENACO)	3	100	0
	4	69.53	30.47
	5	58.43	41.57
	6	47.86	52.14
	7	47.04	52.96

Fuente. Elaboración propia

Tabla 18. Pesos de las ratas utilizadas en la evaluación del efecto antiinflamatorio tópico del gel a base del extracto de *Oenothera rosea* (Yahuar Chonka) y Ortiga colorada

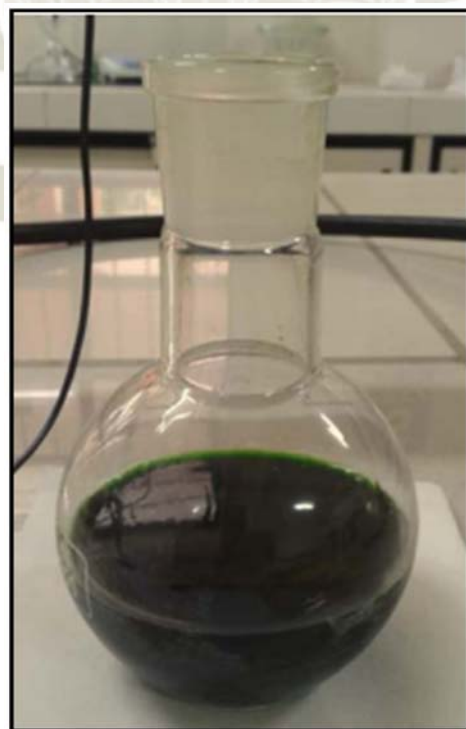
GRUPO	N°	MARCA	PESO	PROMEDIO	DESVIACION STANDAR
CONTROL NEGATIVO	1	CABEZA	337	340.2	11.212
	2	DORSO	322		
	3	COLA	349		
	4	PATA ANTERIOR DERECHA	348		
	5	PATA POSTERIOR DERECHA	345		
EXTRACTO YAWAR CHONCA 15%	1	PATA ANTERIOR IZQUIERDA	342	344.4	12.219
	2	PATA POSTERIOR IZQUIERDA	356		
	3	PATAS LADO DERECHO	328		
	4	PATAS LADO IZQUIERDO	357		
	5	PATAS DELANTERAS	339		
EXTRACTO ORTIGA COLORADA 15%	1	PATAS POSTERIORES	392	341	31.393
	2	PATAS CRUZADAS	347		
	3	4 PATAS	311		
	4	CABEZA - DORSO	323		
	5	DORSO - COLA	332		
GEL YAWAR CHONCA 30%	1	CABEZA - DORSO-COLA	335	334.2	10.710
	2	CABEZA - PATA ANTERIOR DERECHA	316		
	3	CABEZA - PATA POSTERIOR DERECHA	341		
	4	CABEZA - PATA ANTERIOR IZQUIERDA	336		
	5	CABEZA - PATA POSTERIOR IZQUIERDA	343		
GEL ORTIGA COLORADA 30 %	1	CABEZA - PATAS LADO DERECHA	347	337.2	12.598
	2	CABEZA - PATAS LADO IZQUIERDO	348		
	3	CABEZA - PATAS DELANTERAS	324		
	4	CABEZA - PATAS POSTERIORES	323		
	5	CABEZA - PATAS CRUZADAS	344		
GEL YCH 15% + OC 15%	1	CABEZA - 4 PATAS	418	360.6	35.324
	2	DORSO - PATAS ANTERIOR DERECHA	362		
	3	DORSO - PATAS POSTERIOR DERECHA	332		
	4	DORSO - PATA ANTERIOR IZQUIERDA	331		
	5	DORSO - PATAS POSTERIOR IZQUIERDA	360		
CONTROL POSITIVO (DICLOFENACO)	1	DORSO - PATAS LADO DERECHA	336	342.2	20.303
	2	DORSO - PATAS LADO IZQUIERDO	375		
	3	DORSO - PATAS DELANTERAS	344		
	4	DORSO - PATAS POSTERIORES	320		
	5	DORSO - PATAS CRUZADAS	336		

Figura 1. Extracción con el equipo Soxhlet



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Extracto con solvente etanol 96°



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Inflamación producida por carragenina 1%



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Aplicación del gel Ortiga colorada 30%



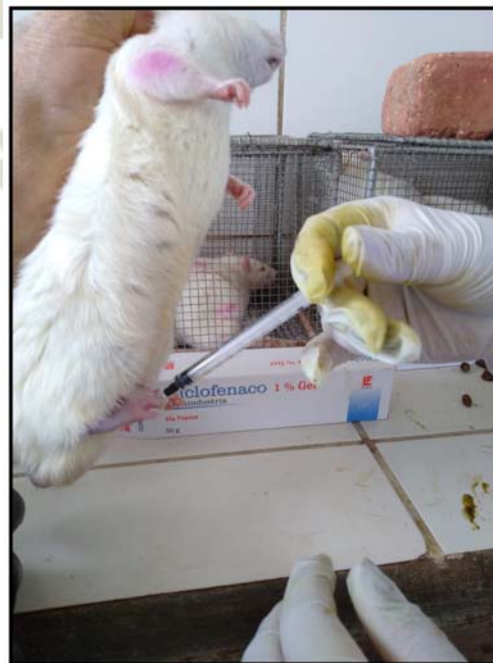
Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Esparcimiento del tratamiento por zona inflamada



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Aplicación del control positivo (Diclofenaco 1% farmaindustria)



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Grupos experimentales con sus respectivos tratamientos



Fuente: Elaboración propia

