



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de hojas *Achyrocline alata* (kunth) DC  
“Árnica” en ratas albinas.

INFORME DE TESIS

Para optar el título profesional de químico Farmacéutico

AUTORES

Teonila Violeta Abanto Villanueva

Tatiana Hellen Curo Díaz

ASESOR:

Dra. Roque Marroquí Susana

Lima Perú

2020

## **Dedicatoria**

Dedicamos a Dios por guiarnos y cuidarnos en nuestros estudios y salud, a nuestros padres por darnos la vida y valores, su apoyo incondicional en cada momento.

### **Agradecimiento**

Gracias a nuestros estimados maestros de la Especialidad farmacia y bioquímica por brindarnos sus conocimientos y enseñanzas, a nuestra Asesora de Tesis: Dr. Susana Roque, al Dr. Nesquen Tasayco y a nuestra Alma Mater por el apoyo brindado en realizarnos profesionalmente.

## Resumen

Este trabajo científico su principal objetivo determinar el efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas *Achyrocline alata* (kunth) DC “Árnica” en edema subplantar inducido en ratas albinas a diferentes concentraciones (50, 250 ,500 mg/kg) los metabolitos secundarios (flavonoides) Se recolecto planta en el Distrito de manzanares, provincia de Huancayo, departamento de Junín, ubicado a 3,401 msnm. se utilizó las hojas, se colocó en la estufa, fue macerada en 1L metanol cada 72 horas se agito, por 8 días evaporación realizo la marcha fitoquímica, prueba de solubilidad, cromatografía de capa fina, se utilizó 36 ratas albinas peso promedio de 150-180 ,adquiridos en el Instituto Nacional de Salud (INS),la investigación fue realizada en el Bioterio de la Universidad Interamericana para el Desarrollo y la Universidad Mayor de San Marcos, método utilizado fue edema subplantar, se trabajó con grupos 6, un grupo de ibuprofeno, grupo solución salina, el blanco, tres grupos de extracto *Achyrocline alata* (Kunth) Se administró vía oral en diferentes 1pm, 3pm, 5pm, 7pm horas. Observando mayor disminución de inflamación a las siete horas, existe presencia de flavonoides en lectura de la cromatografía en la luz UV. Se demuestra que presenta efecto antiinflamatorio

Palabra clave: efecto antiinflamatorio, edema subplantar.

### Abstract

In scientific work, its main objective is to determine the anti-inflammatory effect of the methanol extract of the *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Arnica” leaves in subplantar edema induced in albino rats at different concentrations (50, 250, 500 mg / kg) secondary metabolites (flavones) in the district of Manzanares, province of Huancayo, department of Junín, located at 3,401 masl plant was collected, the leaves were used, placed in the stove, macerated in 1L methanol every 72 hours, stirred, for 8 days evaporation performed the phytochemical march, solubility test, thin layer chromatography, 36 average albino rats weighing 150-180 were used, acquired at the National Institute of Health (INS), the research was conducted in the Bioterio of the Inter-American University for Development and the Universidad Mayor de San Marcos, method used was subplantar edema , we worked with groups 6, an ibuprofen group, saline group, white, three groups of extract *Achyrocline alata* (Kunth) It was administered orally in different hours. Observing a greater decrease in inflammation at seven hours, there is presence of flavonoids in the reading of chromatography in UV light. It is shown to have an anti-inflammatory effect

**Keyword:** anti-inflammatory effect, subplantar edema

## Índice

|   |     |
|---|-----|
| Dedicatoria.....                                  | ii  |
| Agradecimiento .....                              | iii |
| Resumen .....                                     | iv  |
| Abstract.....                                     | v   |
| Índice .....                                      | vi  |
| Índice de tabla.....                              | ix  |
| Índice de figura.....                             | x   |
| Introducción.....                                 | 1   |
| Capítulo I  |     |
| Planteamiento del Problema .....                  | 2   |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática..... | 2   |
| 1.2. Formulación del problema .....               | 3   |
| 1.2.1. Problema general .....                     | 3   |
| 1.2.2. Problemas específicos.....                 | 3   |
| 1.3. Objetivos de la investigación .....          | 3   |
| 1.3.1. Objetivo general .....                     | 3   |
| 1.3.2. Objetivos específicos:.....                | 3   |
| 1.4. Justificación de la investigación .....      | 3   |
| Capítulo II                                       |     |
| Fundamentos teóricos .....                        | 5   |
| 2.1. Antecedentes de la investigación .....       | 5   |
| 2.1.1. Nacionales .....                           | 5   |
| 2.1.2. Internacionales .....                      | 8   |
| 2.2. Bases teóricas.....                          | 9   |
| 2.2.1. Inflamación.....                           | 9   |
| 2.2.2. Estructura de la piel.....                 | 10  |
| 2.3. Marco conceptual.....                        | 12  |
| 2.4. Hipótesis .....                              | 16  |

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| 2.4.1.                                       | Hipótesis general .....  | 16                                   |
| 2.4.2.                                       | Hipótesis específica.....  | 16                                   |
| 2.5.   | Operacionalización de variables e indicadores .....                        | 17                                   |
| Capítulo III                                 |  |                                      |
| Metodología.....                             |  | 18                                   |
| 3.1.   | Tipo y nivel de investigación.....   | 18                                   |
| 3.2.   | Descripción del método y diseño.....                                       | 18                                   |
| 3.2.1.                                       | Experimental .....   | 18                                   |
| 3.2.2.                                       | Prospectivo .....  | 18                                   |
| 3.2.3.                                       | Longitudinal .....   | 18                                   |
| 3.3.   | Población y muestra.....   | 18                                   |
| 3.3.1.                                       | Población.....   | 18                                   |
| 3.3.2.                                       | Muestra.....   | 19                                   |
| 3.4.   | Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....                      | 19                                   |
| Equipos y materiales utilizados Equipo.....  |  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3.4.1.                                       | Descripción de la Planta <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC “Árnica”..... | 19                                   |
| 3.5.   | Técnicas de procedimiento y análisis de datos .....                        | 20                                   |
| 3.5.1.                                       | Estudio preliminar de la Marcha fitoquímica.....                           | 26                                   |
| 3.5.2.                                       | Estudio preliminar Prueba de solubilidad .....                             | 26                                   |
| 3.5.3.                                       | Técnica para la evaluación de la actividad antiinflamatoria. ....          | 29                                   |
| Capitulo IV                                  |  |                                      |
| Presentación de análisis de resultados ..... |  | 34                                   |
| 4.1.   | Presentación de Resultados.....  | 34                                   |
| 4.1.1.                                       | Prueba de solubilidad .....  | 34                                   |
| 4.1.2.                                       | Marcha fitoquímica.....  | 35                                   |
| 4.1.3.                                       | Cromatografía de capa fina.....  | 37                                   |
| 4.2.   | Prueba de la hipótesis .....   | 39                                   |
| 4.2.1.                                       | Hipótesis general .....  | 39                                   |
| 4.2.2.                                       | Hipótesis específicas.....   | 43                                   |

|   |    |
|---|----|
| 4.3. Discusión de resultados .....  | 45 |
| Capítulo V .....  | 46 |
| Presentación y análisis de resultados.....  | 46 |
| 5.1. Conclusiones .....   | 46 |
| 5.2. Recomendaciones .....  | 46 |
| Referencias bibliográficas .....  | 47 |
| Anexo A. Matriz de consistencia.....  | 49 |
| Anexo B. Instrumento de recolección de datos para medir la inflamación del<br>extracto de las hojas <i>Achyrocline alata</i> (kunth) DC (Arnica)..... | 50 |
| Anexo C: Data consolidado de resultados .....   | 55 |
| Anexo D: Cronograma del programa experimental .....   | 58 |
| Anexo E: Testimonios fotográficos .....   | 59 |
| Anexo F: Juicio de expertos .....   | 74 |



## Índice de tabla

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Operacionalización de variables e indicadores .....  | 17 |
| Tabla 2. Screening Fitoquímico .....  | 26 |
| Tabla 3. Solventes para solubilidad .....   | 27 |
| Tabla 4. Resultados Prueba de solubilidad..Fuente Autor. Imagen propia. datos<br>experimentales leyenda: ++++: muy soluble; +++: soluble; ++: poco<br>soluble.....                | 34 |
| Tabla 5. Marcha fitoquímica .....   | 35 |
| Tabla 6. Promedios de inflamación en pata de la rata en efecto antiinflamatorio del<br>extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC (Árnica). ...      | 37 |
| Tabla 7. Análisis de varianza (ANOVA) del efecto antiinflamatorio del extracto<br>metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC (Árnica) .....                   | 39 |
| Tabla 8. Prueba de Duncan a las 3 horas de observación del efecto antiinflamatorio del<br>extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC (Árnica) ....   | 41 |
| Tabla 9. Prueba de Duncan a las 5 horas de observación del efecto antiinflamatorio del<br>extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC (Árnica) ....   | 42 |
| Tabla 10. Prueba de Duncan a las 7 horas de observación del efecto antiinflamatorio del<br>extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC (Árnica).....  | 42 |
| Tabla 11. Prueba de diferencia Mínima Significante (DMS) del efecto antiinflamatorio del<br>extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC (Árnica) .... | 43 |
| Tabla 12. Análisis de Tukey de comparaciones múltiples del efecto antiinflamatorio del<br>extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC (Árnica) ....   | 44 |

## Índice de figura

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Figura 1.  | Principales estructuras químicas de flavonoides. ....  | 15 |
| Figura 2.  | Elementos básicos del metabolismo primario y en relación con el<br>metabolismo secundario de plantas. ....   | 16 |
| Figura 3.  | Estufa de Aire Circulante Memmert .....  | 20 |
| Figura 5.  | Reactivos para solubilidad. ....   | 26 |
| Figura 6.  | Cuba con la fase móvil cloroformo. ....  | 27 |
| Figura 7.  | Sembrando En la placa cromatografía en la placa cromatografía. ....  | 28 |
| Figura 8.  | Identificando metabolitos. ....  | 28 |
| Figura 9.  | Placa cromatografía. ....  | 28 |
| Figura 10. | Manchas de colores en la luz ultravioleta. ....  | 29 |
| Figura 11. | Aplicación de la carragenina. ....   | 30 |
| Figura 12. | Administración de las dosis de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC Arnica para<br>producir<br>la inflamación. ....   | 30 |
| Figura 13. | Flujograma de procesos de investigación de las hojas de <i>Achyrocline alata</i><br>(kunth) DC. “Árnica” .....   | 33 |
| Figura 14. | Prueba de solubilidad del extracto de <i>Achyrocline alata</i> DC “Árnica” .....   | 34 |
| Figura 15. | Placa cromatografica lectura en luz ultra violeta.....   | 37 |
| Figura 16. | Porcentaje de efecto antiinflamatorio extracto metanólico de las hojas de<br><i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. (Árnica) - EMHAA = Extracto metanólico<br>de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. (Árnica)..... | 38 |
| Figura 17. | Prueba de solubilidad de las hojas de Achiroclyne Alata Kunt DC<br>“Árnica” Realizado en la universidad Interamericana para el desarrollo.....   | 55 |
| Figura 18. | Reactivos de la prueba de solubilidad y marcha fitoquimica en<br>los laboratorios de la universidad interamericana para el desarrollo.....   | 55 |
| Figura 19. | Marcha fitoquimica de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC.<br>“Arnica” realizada en los laboratorios de la universidad interamericana<br>para el desarrollo.....  | 55 |
| Figura 20. | Cromatografía de capa fina en la Universidad Mayor de San Marcos. ....   | 56 |
| Figura 21. | Identificando flavonoides. ....  | 56 |
| Figura 22. | Placas colocadas en una cuba para realizar la corrida. ....  | 56 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 23. Se identificó flavonoides con las luz UV. ....   | 57 |
| Figura 24. Cronograma de Actividades. ....  | 58 |
| Figura 25. Lugar de recolección de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”<br>Se recolecto planta en el Distrito de manzanares, provincia de Huancayo,<br>departamento de Junín, ubicado a 3,401 msnm. .... | 59 |
| Figura 26. <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica” Distrito de manzanares, provincia<br>de Huancayo, departamento de Junín, ubicado a 3,401 msnm. ....  | 59 |
| Figura 27. Toma de muestra de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”.....  | 60 |
| Figura 28. Embalaje y transporte de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”<br>Huancayo – Lima.....   | 60 |
| Figura 29. Separación de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica” .....   | 60 |
| Figura 30. Estufa de Aire Circulante Memmert “Arnica”. ....   | 61 |
| Figura 31. Peso, trituración, pulverización de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”. ..  | 61 |
| Figura 32. Trituración de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica” con molino. ....  | 62 |
| Figura 33. Pulverización de las hojas <i>Achiroclyne Alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”<br>con molino. ....   | 62 |
| Figura 34. En los laboratorios de la universidad interamericana para el desarrollo,<br>peso de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”<br>con molino. ....                                     | 63 |
| Figura 35. Peso de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica” con molino<br>pulverizadas para luego macerar por una semana en metanol.....  | 63 |
| Figura 36. Filtración del macerado de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC.<br>“Arnica” Lab. Universidad Interamericana para el desarrollo. ....  | 63 |
| Figura 37. El macerado de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”<br>se vierten en envase de pírex para llevar al horno 40 grados de 3 a 4 días. ....  | 64 |
| Figura 38. Pesado de nuestra muestra seca de hojas de <i>Achiroclyne alata</i><br>(Kunth) DC. “Arnica “ .....   | 64 |
| Figura 39. Dilución de la muestra de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica”<br>La Universidad Interamericana para el Desarrollo. ....   | 65 |
| Figura 40. Se enumeran las ratas albinas para empezar a trabajar; Usaremos los<br>laboratorios de La Universidad Interamericana para el Desarrollo. ....  | 65 |
| Figura 41. Se le coloca cloruro de sodio como muestra estándar a nuestra rata<br>albina rata 1.....   | 65 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 42. Administración de extracto de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> (Kunth) DC. “Arnica” en los laboratorios de la Universidad Interamericana para el Desarrollo. .... | 66 |
| Figura 43. Administración de ibuprofeno en jarabe a las ratas albinas en laboratorio de universidad Interamericana para el Desarrollo.....  | 66 |
| Figura 44. Inducción del efecto inflamatorio en la pata rata albina – Universidad Interamericana Para el Desarrollo. ....   | 66 |
| Figura 45. Medición del efecto inflamatorio en las patas de las ratas albinas usamos el vernier cada 2 horas. ....  | 67 |
| Figura 46. Efecto inflamatorio a 1 7 horas de extracto y el blanco Univ. Interamericana para el Desarrollo – laboratorios.....  | 67 |
| Figura 47. Efecto antiinflamatorio al 0.2 ml y 0.9 ml en concentraciones de 250mg y 50 mg. ....   | 68 |
| Figura 48. Toma de medidas de la inflamación cada 2 horas por cada grupo – Universidad Interamericana para el Desarrollo. ....  | 68 |
| Figura 49 . Tomando la muestra de efecto antiinflamatorio cada 2 hora por cada grupo....  | 69 |
| Figura 50. Comprando resultados de efecto antiinflamatorio de las hojas de <i>Achiroclyne alata</i> DC. “Árnica”.....   | 69 |
| Figura 51. Certificado de taxonomía.....  | 70 |
| Figura 52 . Boleta de taxonomía .....   | 71 |
| Figura 53. Método de edema subplantar en ratas.....   | 73 |
| Figura 54 . Certificado de compra de ratas. ....  | 73 |

## Introducción

La planta *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” es usada medicinalmente, en infusiones, emplastos, compresas, utilizando las hojas, flores y planta entera, es cicatrizante digestivo y antiinflamatorio, hematomas (hinchazón) usado por los habitantes del Perú, *Achyrocline alata* (kunth) DC “Árnica” pertenece a la familia Asteráceas son utilizadas en Sudamérica (Argentina, Brasil, Perú y Uruguay), han realizado pocos estudios de la mata sobre su actividad antiinflamatoria y antioxidante, hipocolesterolemia y toxicidad aguda. Con esta tesis tratamos de colaborar e informar el empleo de esta especie y favorecer a la investigación científica en el Perú.

Se proyectó comprobar el efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” mediante el método edema subplantar por carragenina, el cual fue comprobado en las épocas propuestas de Winter, se va apreciando el efecto antiinflamatorio. En el presente trabajo de investigación se fracciona en cinco capítulos:

El primer capítulo es el planteamiento del problema, de acuerdo a los antecedentes Nacionales e Internacionales se observó, pocos estudios sobre efecto antiinflamatorio de la planta *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica”

El segundo capítulo, marco teórico, la fundamentación teórica, abarcamos temas como las bases legales Nacionales e Internacionales y planteamiento de las hipótesis.

El tercer capítulo la metodología que se manejó fue experimental, explicativo y cuantitativo en las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” mediante el método empleado edema subplantar por carragenina, se utilizó 36 ratas albinas de muestra para inducirlo con carragenina, se trabajó con seis grupos de seis ratas.

En el cuarto capítulo se plasmó la presentación de estudio de los resultados, por el método edema subplantar con carragenina en ratas albinas. Se trabajó se utilizará el software estadístico SPSS versión 23.

El quinto capítulo se da las conclusiones y recomendaciones, se estableció que la planta *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” obteniendo efecto antiinflamatorio.

## **Capítulo I**

### **Planteamiento del Problema**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

En tiempos antiguos en aquellas culturas han usado diversidad de mata para remediar diferentes enfermedades del lugar donde se habita.

Tales conocimientos en la actualidad damos a conocer sobre la medicina natural. La *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” es una planta de uso medicinal y aromático usualmente utilizada por los pobladores en el Distrito de Manzanares, provincia de Huancayo, departamento de Junín, ubicado a 3,401 msnm. Se ha tenido conocimiento que los pobladores lo están usando por su propiedad terapéutica, su bajo costo, y son fácil de adquirir en el campo o mercado. Si bueno estas especies son manipuladas tradicionalmente, es preciso conocer el principio activo antiinflamatorio responsable de la acción terapéutica. Un problema en la actualidad es la extralimitación de los antiinflamatorios que va desarrollando problemas de salud, como la gastritis, problemas cardiovasculares, hematológicas, hepáticas, renales. Nuestro trabajo de investigación se determinará el efecto antiinflamatorio de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” respaldándonos en las bases legales nacionales e Internacionales y datos obtenidos de los usos de la especie vegetal en la medicina tradicional. Todos estos resultados serán culminación alcanzada gracias al protocolo experimental que sirvieron de respaldo para concluir esta investigación.

Teniendo en cuenta la automedicación de antiinflamatorios y abuso de ellos queremos brindar información y apoyar el uso de esta planta. Por eso se investigará el resultado antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” en ratas albinas.

## **Formulación del problema**

### **1.1.1. Problema general**

¿El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” presentará efecto antiinflamatorio en ratas albinas?

### **1.1.2. Problemas específicos**

1. ¿Qué dosis del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” presentará mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas?
2. ¿El efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” será significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas?

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo general**

Demostrar el efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” en ratas albinas.

### **1.2.2. Objetivos específicos:**

Determinar la dosis del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas.

Verificar si el extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas.

## **1.3. Justificación de la investigación**

La actual investigación puede aportar opciones de diferentes usos medicinales a la población haciendo que la planta de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” sea más fácil

de obtener, este crece de manera natural en el nuestro Perú, de esta forma poder evitar que las personas utilicen fármacos antiinflamatorios de uso indiscriminado.

Esta averiguación se realiza ayudar a disminuir costos en la población, como medicina natural y su uso frente a los medicamentos tradicionales, al constatar el efecto antiinflamatorio de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” en ratas albinas.

En nuestros resultados la investigación presente nos permitirá reafirmar y engrandecer la base teórica referentes al estudio de la planta, en particular de la planta *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” en ratas albinas este estudio contribuirá a la fitoquímica y al área de la ciencia farmacéutica de la Universidad Interamericana para el Desarrollo.



## Capítulo II

### Fundamentos teóricos

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Nacionales

Rondo (2019). Se realizó en la Universidad Nacional de Trujillo-Perú “Llantén en cicatrización y condición de cicatriz en quemadura comparado con alantoína en *Rattus rattus*”. Determino el uso del cataplasma de plantago mayor (llantén) en la cicatrización y la condición de la cicatriz en heridas por quemaduras, conto con 36 ratas, estos fueron divididos en 2 grupos de 18, efecto cicatrizante se calcula mediante dos técnicas: según escala visual de Vancouver, donde obtuvo del cataplasma de plantago mayor obtuvo un efecto parecido a la alantoína sobre el proceso de cicatrización obteniendo puntaje medio en la condición de la cicatriz de 3.8 y 4.4 puntos para llantén y alantoína de 0.9 y 1 puntos, concluyo que el plantago mayor (llantén) es efectivo en la cicatrización de lesiones por quemaduras.

Quintana (2018). Se llevó acabo en Lima Perú “Apreciación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcoholico de las flores de la *Cantua buxifolia*” determino el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcoholico de la *Cantua buxifolia* J de las “flor sagrada de los incas” serosidad subplantar instigado en ratas albinas, para su estudio utilizó el modelo biológico comprendido entre 30 ratas albinas, divididas en 5 grupos: control, conglomeración de 50,500 1000 mg /kg del extracto hidroalcoholico de las flores de la *Cantua boxifolia* J; Ibuprofeno 800mg/kg. Determino que el extracto hidroalcohólico de *Cantua buxifolia* J. En la conglomeración de 1000 mg/kg obtuvo un porcentaje de disminucion de la inflamación muy eficaz y estadísticamente diferente de 500 mg /kg y 50 mg/kg concluyo que en la conglomeración de 1000 mg/kg es más efectiva y posee igual actividad antiinflamatoria que el fármaco ibuprofeno.

Solis y Cañedo (2018). La investigación fue realizada en Lima - Perú “Efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas *Achyrocline alata* (H.B.K) D.C “Ishpingo” en abultamiento subplantar inducido en *Rattus rattus* albinas”. Diagnosticar el efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (H.B.K)

D.C “Ishpingo”, utilizaron ratas albinas a diferentes concentraciones (50,250 y 500 mg/kg) y los metabolitos secundarios (flavonas), utilizaron el método subplantar, trabajaron con cinco conjuntos de cinco ratas , un conjunto de medicamento (ibuprofeno 100mg/5ml en suspensión), otro conjunto con estándar y otros tres conjuntos recibieron dosis de la esencia extracto de metanol de *Achyrocline alata* (H.B.K) D.C “Ishpingo” lo administraron vía oral por un día a diferentes (horas) lo midieron la inflamación con el vernier digital , observaron que la mayor disminución de la inflamación del abultamiento subplantar en ratas albinas, demostraron que la esencia metanólico *Achyrocline alata* (H.B.K) D.C “Ishpingo” mostro un efecto antiinflamatorio.

Curinambe y Zelada (2018). La investigación fue realizada en Lima - Perú “Efecto antiinflamatorio de las hojas de *Cestrum auriculatum heriter* “Hierba santa” en ratas con influjo a inflamación”. Determinaron el efecto antiinflamatorio en *Rattus rattus* con influjo a inflamación, utilizaron carragenina al 2% en solución somática tal agente inductor en el desarrollo inflamatorio de una de las patas traseras de la rata con peso mediado  $300 \pm 20$  g, realizaron mediciones de volumen de la inflamación a las 1 horas, 2 horas, 3 horas y 5 y 7 horas usando el pletismómetro así mismo, en ratones blancos con peso entre  $20 \pm 2$  g, determinaron dosis letal (DL50), por vía oral se le administro diferentes concentraciones del extracto fueron 1000; 2000; 3000; 4000 y 5000 mg/Kg encontraron metabolitos secundarios ,saponinas ,taninos esteroides ,triterpenoides ,alcaloides con notori mayor presencia flavonoides y compuestos fenólicos, la dosis letal media fue de 5000mg/kg a dosis de 500 mg/kg obtuvo un mejor efecto antiinflamatorio (7% de eficacia parecido al grupo de la dexametasona (8% de eficacia) y la indometacina (10% de eficacia) ( $p > 0,05$ ), probablemente el estar presente los grupos fenólicos y de flavonoides sean responsables del efecto antiinflamatorio ,concluyeron que el extracto Hidroalcohólico de *Cestum auriculatum heritier* “Hierba Santa” tiene efecto antiinflamatorio ,evidenciaron ser fiable al no ser una sustancia no toxica según las disposiciones experimentales del dicho estudio.

Arauco (2016). La investigación fue realizada en Lima, Perú “Efecto antiinflamatorio y analgésico del extracto etanólico de *Muehlenbeckia volcánica* (Benth) endlicher (mullaca) sobre el granuloma inducido por carragenina en ratas”, realizo el estudio resultado antiinflamatorio y analgésico, extracto en alcohol etílico de las hojas de *Muehlenbeckia volcánica*, ratas y ratones. Su método fue de granuloma según Sedwicks

con el tratamiento del extracto a 50 mg/kg, observó mayor reducción en elementos formes en sangre, (linfocitos y monocitos), menor media del látex a 50 mg /kg. menor media de hemáties y segmentarse a 50mg/kg en el exudado del granuloma, en contrastes de biopsias de piel el mejor efecto a 750mg/kg, mejor efecto analgésico a las 8 horas a dosis de 250 mg/kg, sin efecto tóxico a la dosis de 2,000 mg/kg; y sin efecto adverso, al ser comparado con el control ( $p < 0,05$ ), demostró que el extracto en alcohol etílico de *Muehlenbeckia volcánica* (Benthan)- endlincher (mullaca)s posee efecto antiinflamatorio y analgésico en ratas, sin efecto toxico en ratones.

Avalos (2016). La investigación fue realizada en Trujillo – Perú “extracto etanólico y su efecto en gel con hojas de *Piper aduncum* en la inflamación producida en *Rattus var.* (Conjunto control, conjunto patrón y 3 conjuntos expuestos al gel del extracto al 1% 2% y 4%) de 12 modelos y los produjo la inflamación aplicando 1 ml de solución de carragenina al 1% en el área sub plantar de una de las pata posterior (derecha) luego lo aplico vía tópica el gel que preparo con el extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* a los conjuntos problemas, empleo un fármaco (diclofenaco en forma gel) comparando con el conjunto patrón, el gel del extracto etanólico presento un efecto antiinflamatorio a las concentraciones de 1% 2 %y 4% en la inflamación inducida en *Rattus var.norvegicus*. concluyo que no hay diferencia con estadística significativa entre el resultado antiinflamatorio de los grupos y del conjunto patrón. El efecto antiinflamatorio lo explico debido a la agrupación de flavonoides en las hojas de *Piper aduncum*.

Nayra (2014). La investigación fue realizada en Arequipa-Perú “estudio fotoquímico preliminar y actividad antioxidante de las hojas *Achyrocline alata* DC. (HUIRA- HUIRA) y su relación con su contenido de compuestos fenólicos totales”, verifico los principales conjuntos de metabolitos secundarios en las hojas de *Achyrocline alata* DC. (Huirra-Huirra) a su vez determinó y comparo su efecto antioxidante por la técnica de CUPRAC, cantidad de componentes fenólicos por el método FOLIN- CIOCALTERUE de los extractos metanólico lo obtuvo por dos métodos para la procedencia, (Soxhlet y percolación), utilizo hojas de *Achyrocline alata* DC. (Huirra - Huirra) gano un porcentaje de rendimiento de 29.41% por el método de Soxhlet y de 19.72% por el método de percolación, demostró posibles metabolitos secundarios los cuales se identificaron con ácido fenólicos (ácido caféico y ácido clorogénico) encontró en las tres fracciones ,flavonoides (flavonas y

flavonoles) solo en dos fracciones n-butanol y acetato de etilo ,taninos (taninos hidrolizables) presentes en dos fracciones n-butanol, saponinas (saponinas esferoidales) solo en fracción n-butanol y cumarinas (hidroxicumarina y furanocumarinas) presentes en tres partes, concluyo la mayor capacidad antioxidante y cantidad de compuestos fenólicos.

### 2.1.2. Internacionales

Hernández y Meléndez (2018). La investigación fue realizada en México “Estudio etnobotánica y estimación de la actividad antiinflamatoria de *Geranium seemannii* Peyr”. Decreto su actividad antiinflamatoria del extracto de la especie a través del método de granuloma en ratas, utilizo la hierba seca en apariencia de decocción y “agua de uso” para aligerar afección del riñón, estomago, y dolores dentales, la inflamación en común, fiebre y sarpullido, constato la disposición de glucósidos cardiacos, quinonas azucres reductores, taninos, flavonoides, cumarinas y saponinas, en la apreciación farmacológica se verifico que G, *seemannii* (125,250, y 500 mg/kg de peso corporal,) lo disminuyo (P 0.05 ), en la inflamación sin elaborar daño gastroduodenal.

Aquila (2016). La investigación fue realizada en Argentina “Alcance y actividad antiinflamatoria de flavonoides y terpenoides aislados de *Cayaponia tayuyá* e *Isodon “xerophilus”* Determino la aptitud de concernir la activación del factor de transcripción nuclear NF- $\kappa$ B, utilizo estudio in vitro, para que determine el efecto antiinflamatorio, su escrito consistió con *C. tayuya*, su adquisición de una fracción rica en flavonoides que va de un extracto butanólico lo obtuvo de la raíz de la hierba, la compenetración de los flavonoides ,la apreciación de la fracción rica en flavonoides, demostró su efecto antiinflamatorio mediado en parte por inhibición de la expresión de COX Y COX 2, en los 4 ent- kauranos concluye su capacidad antinflamatorio tiene un mecanismo que inhibe la activación de NF-Kb Con lo reajuste de los mediadores pro inflamatorios implicados.

Guzmán (2014). La investigación fue realizada en Veracruz México “valoración de la actividad antiinflamatoria y estudios quimétricos de géneros de salvia de Xalapa”, Determino la actividad antiinflamatorio de los extractos etanolitos de ocho especies .de la salvia colectadas en la zona centro del estado de Veracruz para ello utilizo el modelo de regresión OPS Y ACP para su búsqueda para principios activos , lo evaluó en edema auricular agudo inducido por TPA, lo administro los extractos por vía tópica , donde la

inflamación aguda le mostro dosis de 2mg/ oreja y en dosis 1mg/orejas ,en ambas sus dosis con mayor actividad fue salvia micophylla (65.72 y 46.77% respectivamente),con actividad incluso superior al fármaco de referencia (indumetacina 51.61%) concluyo que si tiene actividad antiinflamatoria.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Inflamación**

Es una respuesta involuntaria emitida por el sistema a inmunológico, donde se presenta un daño a las células y tejidos, debido a los agentes patógenos, físicos y químicos. En algunas ocasiones, se dirige a una situación crónica el cual pasa a ser una enfermedad degenerativa como la artritis, arteriosclerosis incluso podría ser un cáncer Villalba( 2014).

En la fase aguda va acompañada de fiebre, malestares, alteración de los leucocitos y proteínas. Es significativo saber diferenciar entre inductores y mediadores frente a una respuesta inflamatoria. Los inductores son las indicaciones con las que se da apertura a la causa, se activan los sensores especializados los cuales causan la producción de grupos específicos de mediadores. Estos a su vez alteran los estados de las funciones de las células, tejidos y órganos que son los efectores de la inflamación, de manera que permitan su adaptación y posteriormente la reparación del daño infringido por el inductor.

#### **A. Inflamación Aguda**

Esta respuesta de la inflamación aguda se da seguidamente frente al agente patógeno. Debido a los dos principales factores defensivos que, frente a los anticuerpos y los leucocitos, se trasladan por el torrente sanguíneo.

#### **B. Inflamatoria Crónica**

La inflamación crónica es completamente diferente, que es la consecuencia de 2 factores modificadores: Están varios agentes nocivos que dañan los tejidos, aunque no poseen la cantidad suficiente de virulencia para producir el tipo de reacción inflamatoria aguda que se ha descrito con anterioridad.

## **Estructura de la piel**

La piel es una capa protectora que aparta al organismo del medio ambiente externo y, al mismo período, permite su información con él mismo. la piel se transforma paulatinamente en una mucosa. La piel sana es una barrera contra agresiones mecánicas, químicas, tóxicos, calor, frío, radiaciones ultravioletas y microorganismos patógenos Dearborn (2005).

Etiología Se dan por consecuencia de un traumatismo conocido y en heridas post operatorias. Pueden afectar a las siguientes estructuras:

**La Epidermis:** Es la capa más externa de nuestra piel. Se sitúa encima de la dermis y está formada casi exclusivamente por células epiteliales del tipo queratinocitos.

**Hipodermis:** se alberga en el espesor del tejido celular subcutáneo; son el objeto del actual estudio.

**Músculo:** Es la dimensión del músculo dentro de este, lesionando las fibras subyacentes y el tejido conectivo sin desgarrar la piel. Existe dolor, hinchazón, movimiento ilimitado en la articulación se ubica en la herida.

**Hueso:** (Perióstico): Es el espacio lesionado se demuestra en la porción medular del hueso puede acompañarse de sangrado e hinchazón estando los más severos y dolorosos. Se archivan según su extensión en el espacio, volumen, situación regional en zona, planos de profundidad y evolución.

**La artritis reumatoide:** Es una enfermedad inflamatoria crónica de principio autoinmune, siempre con muchas complicaciones sistémicas entonces, el método también es complejo dificultado su vida del paciente e impidiendo su movilidad, calidad de vida. Algunos medicamentos son específicamente para la artritis reumatoide los cuales actúan en la inflamación y alivio general de la sintomatología. El primero factor limitante de su estudio terapéutico son los efectos secundarios. Los más significativos son: obstrucciones en piel y mucosas, nefrotoxicidad, discrasias sanguíneas y enfermedades infecciosas. Los fármacos incluidos en este apartado son la penicilamina, pero se usan también la cloroquina, la sulfasalazina y el metotrexato Romero (2010).

**Formas del uso y preparación de plantas medicinales:**

Los arbustos se deben a su contenido de principios activos en hojas, corteza, flores, raíz, etc. Va depender de su hábitat en que crece la planta, el tiempo de recolección y el traslado de las hojas.

**Importancia y formas de plantas medicinales:**

Estas plantas curativas están orientadas a sacar provecho de los principios activos, utilizando, las hojas, flores, tallo, raíz. Fretes(2010).

**Tisana:** Son consecuencia de la acción del agua sobre los efectos vegetales Lopez(2002).

**Infusión:** Para su elaboración se coloca la droga en agua caliente por 3 a 5 minutos para extraer el principio activo.

**Decocción:** Se prepara la muestra adecuada de la droga en un recipiente en punto de ebullición el agua, se macera por 15 minutos Lopez(2002).

**Maceración:** Se coloca la droga pesada en un recipiente opaco con la cantidad de agua necesaria a temperatura de ambiente. Se deja reposar en un lugar fresco y oscuro, con el tiempo requerido. La maceración es útil para las drogas cuyos principios activos sean termolábiles.

**Zumos:** Son obtenidos por expresión de plantas frescas o parte de ella, se tritura después, se filtra el líquido resultante. Su ventaja es obtener el principio activo sin degradar, especialmente las vitaminas, pero se deben ingerir inmediatamente después de su elaboración Lopez(2002).

**Tinturas:** Son soluciones alcohólicas, se logra una concentración muy alta de ciertos principios activos de la planta. Se prepara dejando macerar la planta desecada en alcohol, a temperatura de ambiente, durante 2 o 3 días. Si en lugar de la planta desecada se utiliza la planta fresca se llama alcoholaturos Lopez(2002).

**Jarabes:** se realiza a base de sacarosa y se agrega el extracto fácilmente administrados.

**Los geles:** Son formas hidroalcohólicas constituida por gel base, alcohol y los polialcoholes. Lopez(2002).

**Polvos:** En polvo se obtiene mayor provecho a los principios activos de la planta. Lopez(2002).

### 2.3. Marco conceptual

***Achyrocline alata* (kunth) DC “Árnica”:** Es una planta conocida por diferentes nombres entre, “árnica silvestre”, “huira”, “lechuguilla”, “marcela”, “yateica á”, se encuentran en suelos arenosos y rocosos, tiene diversas actividades terapéuticas: contra la tos, resfríos, digestivas, antihelmínticas, antiespasmódicas, antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidante, hipoglucemiante, la identificación de la actividad hepato protectora y colerético, por tener flavonoides y derivados cafeil quinicos, permitió aprobar su uso digestiva. El ácido cafeil su actividad hipocolesterolemica, también actúa como antiinflamatoria, golpes o golpes (hinchazón), artritis y afecciones nerviosas como el estrés son usados por los habitantes de este distrito en forma de infusiones, emplastos, compresas Alvaro(2012).

**Aines:** Los antiinflamatorios no esteroideos, es un grupo de fármacos de acción terapéutica y efecto adverso. La vía de la COX causa los prostanoideos que incluye las PG y tromboxanos. La COX por si misma se cataliza en dos reacciones. Primero, actúa como ciclooxigenasa al combinar el ácido araquidónico con 2 átomos de oxígeno para producir PGG<sub>2</sub>. Posteriormente, actúa como una peroxidasa al reducir la PGG<sub>2</sub> a PGH<sub>2</sub>, haciendo que las diferentes PG tengan funciones específicas.

La ciclooxigenasa está formada por dos isoformas: la ciclooxigenasa1 (COX1) y ciclooxigenasa 2(COX2) con un peso molecular próximo a 70Kdalton. La COX1 es una enzima formada involucrada en puestos fisiológicas como el sustento de la defensa gástrica, flujo renal y otros como la segregación plaquetaria, migración de neutrófilos y en el endotelio vascular. Por el contrario, la COX 2, es una isoenzima inducida por los mediadores de la inflamación en condiciones patológicas Rivera (2006).



**Animal de laboratorio:** se refiere a cualquier especie del reino animal que puede ser usada en un experimento científico dentro de ellos, el ratón, la rata o quizás el mono. Para darle un buen bienestar se deberá cumplir con las condiciones en las se satisfacen las necesidades físicas y de comportamiento de un animal. Se deben entonces garantizar las condiciones adecuadas de alojamiento (temperatura, humedad, iluminación, ruido) de nutrición (acceso al agua y a la comida) y de sanidad (higiene y prevención y control de enfermedades). Tamayo(2015).

**ANOVA:** Es un instrumento de medida en el cual se logra permite calcular la variabilidad dentro de cualquier tipo de proceso y determinar si esta variación es aceptable o no. Constan varios métodos para realizar el estudio r&R, Pero el método ANOVA es el más exacto. **Balanza analítica:** Es la medida de una masa en una balanza analítica es una de las operaciones más comunes en un laboratorio de análisis. Como cualquier otra medida instrumental, la medida de masa también está sujeta a un error experimental, error que depende de la propia balanza y las condiciones en que se lleva a cabo la pesada Maroto, Boque, Riu, y Rius (2002).

**Bioterio:** se conoce con ese nombre el lugar físico donde crían, mantienen y utilizan animales de laboratorio en un ambiente adecuado acorde a la especie que se albergue Herrera y Guzmán (2018).

**Cromatografía:** Tiene dos fases, una pertenece estacionaria dentro del sistema (fase estacionaria), la otra se desplaza a lo extendido de (fácil móvil). En la cromatografía la clave es la separación y la ligereza con la que se mueve la sustancia depende de su afinidad relativa por ambas fases (equilibrio de distribución) Lorenzo, Frías, Villa, & Del Valle(2006).

**La cromatografía en capa fina:** Se fundamenta en la preparación de una capa, uniforme, de un adsorbente mantenido sobre una placa de vidrio u otro soporte. UNAM(2007).

**Dosis:** Es la cantidad de principio activo de un fármaco, lo expresa en elementos de volumen o peso.

**Edema subplantar:** se cuantifica de forma fácil las características de la inflamación como son el edema agudo localizada en la pata del animal tras administración de carragenina Leal(2009).

**Extracto seco:** Consiste en una en separación solida por evaporación del solvente usado en su producción. El extracto seco es una preparación sólida obtenida por evaporación del solvente usado en su producción. El extracto seco generalmente tiene una pérdida por secado o un contenido de agua no mayor del 5 % m/m.

**Flavonoide:** Los flavonoides es un grupo bastante amplio de compuestos fenólicos polifenólicos, presenta por una estructura venzo-y – pirano, los cuales están ampliamente distribuidos en el reino vegetal se encuentran de forma universal en las plantas vasculares, en forma de glucósidos. Ellos son muy importantes para el desarrollo y buen funcionamiento de las plantas, ya que actúan como atrayentes de animales en la ovoposición, como agentes protectores contra la luz UV o contra la infección por organismos fitopatógenos, también presentan propiedades para la salud humana, está basado en una actividad antioxidanteMartínez, *et al* (2002).

**Ibuprofeno:** Es un antiinflamatorio no esteroideo (AINE) perteneciente a los derivados ácido propionico (naproxeno, ketoprofeno).su molécula es muy requerida en la investigación.

**Metabolito secundario:** son esenciales para el crecimiento de las plantas a su vez son necesarios para la interacción de las plantas, dividido en cuatro clases terpenos, fenólicos, glucósidos, y alcaloides Ávalos y Pérez (2009).

**Screening fitoquímico:** Es una herramienta en la investigación del potencial biológico y farmacológico que poseen las plantas. Realiza el trabajo de identificar los grupos químicos específicos de cada molécula Castillo, Zavala y Carrillo (2005).

### **Método farmacológico**

Edema subplantar por carragenina.

El edema SP inducido por carragenina (CA) en ratas, se caracteriza por una fase temprana (0-1 h) y es provocada por la liberación de histamina, 5 - hidroxitriptamina y bradiquinina

continuando con una fase tardía (1-6 h) sostenida principalmente por las prostaglandinas. La contestación inflamatoria se cuantifica por el aumento en el tamaño de la pata (edema) que es máxima alrededor de 5 horas después de haberse aplicado (Winyard y Willoughby 2003).

**Flavonoides:** Los flavonoides es un grupo bastante amplio de compuestos fenólicos polifenólicos, presenta por una estructura venzo-y –pirano, los cuales están ampliamente distribuidos en el reino vegetal se encuentran de forma universal en las plantas vasculares, en forma de glucósidos. Ellos son muy importantes para el desarrollo y buen funcionamiento de las plantas, ya que actúan como atrayentes de animales en la ovoposición, como agentes protectores contra la luz UV o contra la infección por organismos fitopatógenos, también presentan propiedades para la salud humana, está basado en una actividad antioxidante. Los flavonoides fueron descubiertos por Szent-Gyogy, quien en el año 1930 aisló de la cascara de limón una sustancia llamada citrina, regulando la permeabilidad de los capilares.

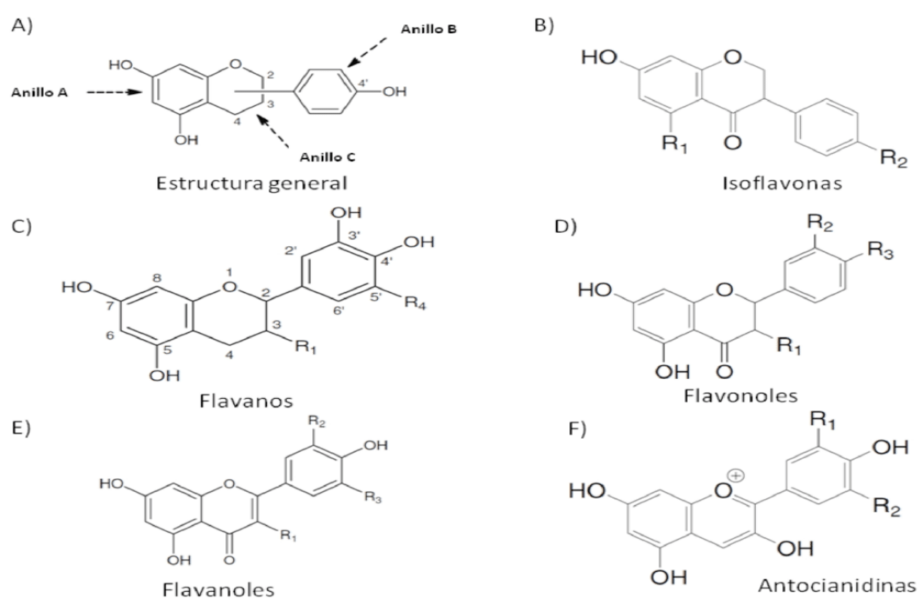


Figura 1 . Principales estructuras químicas de flavonoides. Fuente Autor: Liliana Mendieta

Estructura de los principales flavonoides. La diferencia entre ellos radica principalmente en el grupo –OH y en el grado de saturación que presenta el anillo C. En la imagen se muestran en A) la estructura general de flavonoides, B) Isoflavonas, C) Flavanos, D) Flavonoles, y E) Antocianidinas.

## Metabolismo Secundario de Plantas

Las plantas son encargadas, de preparar de producir y sintetizar diversos grupos de compuestos orgánicos, se dividen en dos grupos principales: metabolitos primarios y metabolitos secundarios. terpenos, fenólicos, glucósidos y alcaloides. Es el conjunto de reacciones químicas que constituye el metabolismo, la mayor parte del carbono, nitrógeno y de la energía termina en moléculas comunes a todas las células, necesarios para el trabajo de los organismos. Los cuales son aminoácidos, nucleótidos, azúcares, lípidos. Se denomina metabolitos primarios Maroto, Boque, Riu, y Rius(2002).

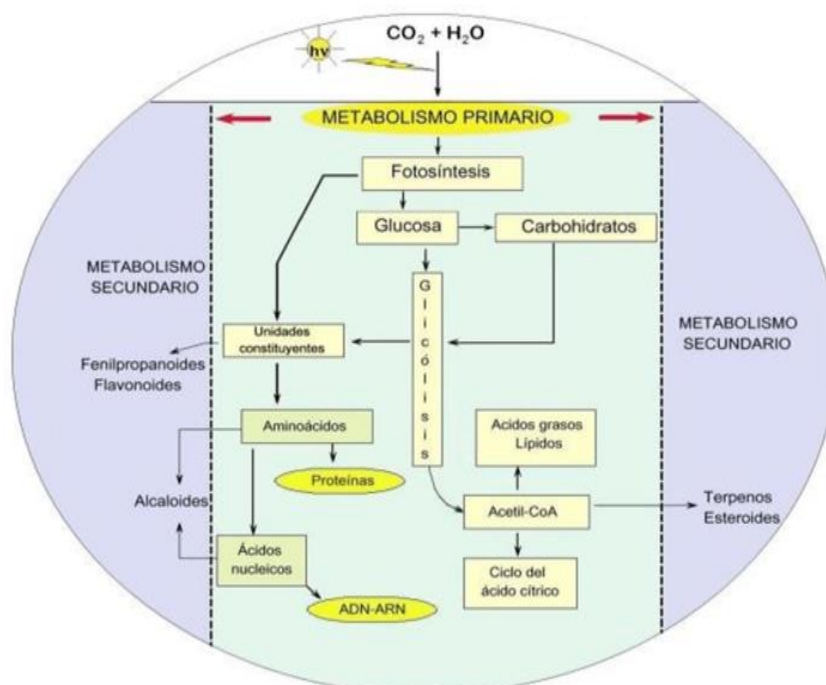


Figura 2. Elementos básicos del metabolismo primario y en relación con el metabolismo secundario de plantas. Fuente Autor: Facultad de Biología. Universidad Complutense. Madrid.

## 2.4. Hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis general

1. El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” si presenta efecto antiinflamatorio en ratas albinas.

### 2.4.2. Hipótesis específica

1. La dosis del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas es 500 mg/kg.
2. El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” si tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas.

## 2.5. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 1  
*Operacionalización de variables e indicadores*

| <b>Variable Independiente</b>   | <b>Definición operacional</b>                | <b>Dimensiones</b>   | <b>Indicador</b>                                    |
|---|--|--|---|
| Extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (kunth) D.C “Árnica” | Metabolitos secundarios                      | Concentración 50mg/Kg.<br>Concentración 250mg/Kg.<br>Concentración 500mg/Kg.<br>Metabolitos. | Flavonoides   |
| <b>Variable Dependiente</b>   | <b>Definición operacional</b>                | <b>Dimensiones</b>   | <b>Indicadores</b>                                  |
| Efecto antiinflamatorio   | Inhibición antiinflamatoria en ratas albinas | Medición antiinflamatoria.   | Dimensiones zona edema subplantar de ratas albinas. |

*Fuente: Elaboración propia:* Se observa la operación de variables e indicadores del Extracto metanólico de las hojas

de *Achyrocline alata* (kunth) D.C “Árnica”.

## **Capítulo III**

### **Metodología**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

Nuestra investigación es del tipo prospectivo, longitudinal y experimental.

#### **3.2. Descripción del método y diseño**

##### **3.2.1. Experimental**

Trabajamos con grupos de controles, al cual manipulamos la variable independiente, nuestras muestras las obtuvimos al azar.

##### **3.2.2. Prospectivo**

Este se realizará en el presente a futuro.

##### **3.2.3. Longitudinal**

Se hará en múltiples mediciones.

#### **3.3. Población y muestra**

##### **3.3.1. Población**

Las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” Se recolecto planta en el Distrito de manzanares, provincia de Huancayo, departamento de Junín, ubicado a 3,401 msnm. Poblado sector del campo se utilizó 5 kg de las hojas esto se procedió a secar y moler, obteniendo 250mg/kg en extracto seco.

### 3.3.2. Muestra

Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) D.C “Árnica”

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La observación será la técnica usada y la ficha de observación será nuestro instrumento para recolectar los datos.

#### Los instrumentos utilizados:

1. Instrumento de recolección de datos para medir la inflamación del extracto de las hojas *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”
2. Instrumento marcha fitoquímica para realizar estudios preliminares y reconocer metabolitos secundarios
3. Instrumento de prueba de solubilidad
4. Instrumento de la placa silica gel para la cromatografía
5. Consolidado de datos obtenidos en el efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”

#### Estudios preliminares usados son:

- ❖ Prueba de solubilidad: Para diferenciar si es polar o apolar en diferentes reactivos.
- ❖ Marcha fitoquímica: Nos ayuda a identificar los metabolitos secundarios de la planta *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica”.
- ❖ Método cromatografía en capa fina: Es una técnica utilizada aplicada en una placa de silica gel

#### 3.4.1. Descripción de la Planta *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica”

TAXONOMIA

DIVISION: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

SUBCLASE: ASTERIDAE

ORDEN: ASTERALES

FAMILIA: ASTERACEAE

GENERO: Achyrocline

ESPECIE: Achyrocline alata (Kunth) DC

NOMBRE VULGAR: “Arnica”

Los países: Argentina, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Venezuela donde se encuentra compuestos fenólicos y flavonoides. Esta especie de mata tiene propiedades biológicas en actividad antioxidante y de gran cantidad antiinflamatoria, y flavonoides.

Esta familia de mata prospera en el Perú existen poco estudio fotoquímico, al presente sigue siendo usada por los habitantes en la sierra de nuestro país.

**Tiempo de maceración:** Se macero en un frasco obscuro 2.50 g/kg en un litro de metanol por 7 días agitando todo el día conservándolo en lugar fresco y seco luego se procedió a llevar a la estufa a 40°C obteniendo extracto seco para los análisis preliminares .



Figura 3. Estufa de Aire Circulante Memmert. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 4. Extracto Achyrocline Alata Fuente Autor: Imagen propia

### 3.5. Técnicas de procedimiento y análisis de datos

Ensayo de marcha fitoquímica y prueba de solubilidad (Método Lock O. 2016) serán estudios preliminares.



### 3.5.1. Estudio preliminar de la Marcha fitoquímica.

Se pesa 40 mg de extracto seco de *Achyrocline alata* (kunth) DC “Árnica”, se solubiliza en 20 mL de agua, para luego colocarlo en 1 mL en cada tubo de ensayo, para determinar de una forma cualitativa se adiciona V gotas de los siguientes reactivos:

Tabla 2  
*Screening Fitoquímico*

| REACTIVO            | METABOLITO SECUNDARIO        |
|---------------------|------------------------------|
| WAGNER              | Alcaloides                   |
| POPOFF              | Alcaloides                   |
| MAYER               | Alcaloides                   |
| DRAGENDORF          | Alcaloides                   |
| SHINODA             | Flavonoides                  |
| FECL3               | Compuestos fenólicos         |
| LIEBERMAN BOUTCHARD | Esteroides y tripterpenoides |
| NINHIDRINA          | AA. libres                   |
| FEHLING A + B       | Azucares reductores          |
| GELATINA            | Taninos                      |
| MOLISCH             | Glicosidos                   |

*Fuente Autor. Elaboración propia basada en la bibliografía recopilada (OLGA LOCK, 1997): Se realiza la marcha fitoquímica con los diferentes reactivos para identificar metabolitos secundarios de la planta.*

### 3.5.2. Estudio preliminar Prueba de solubilidad

Se pesará 5 mg de extracto seco luego se colocará en el fondo de cada tubo de ensayo y seguido se añade 1 mL de los siguientes reactivos.



Figura 5. Reactivos para solubilidad. Fuente Autor. Imagen propia

Tabla 3  
*Solventes para solubilidad*

|                  |
|------------------|
| Agua             |
| Etanol           |
| Metanol          |
| Cloroformo       |
| Acetato de etilo |
| N-butanol        |

*Fuente: Elaboración propia basada en la recopilada (OLGA LOCK, 1997): La prueba de solubilidad se utiliza para identificar a cuál de los reactivos es soluble el extracto.*

### **Método cromatografía en capa fina**

La cromatografía de Capa fina, define la separación de una mezcla de dos o más compuestos por distribución entre dos fases inmiscibles.

### **Concepto de Rf**

El símbolo Rf significa “Relación de frentes” es una relación de sustancias, y se expresa como el cociente entre la distancia recorrida por la sustancia recorrida por el cociente por el disolvente hasta el frente del eluyente.

### **Procedimiento:**

Se usó una placa de silica gel con un soporte de vidrio de 15 x5 cm haciendo una línea horizontal a ambos extremos de 1cm. utilizó como fase estacionaria placas de silica gel con soporte de vidrio en tamaños iguales 15x5 cm, trazando una línea horizontal e ambos extremos a 1cm.del borde superior e inferior luego se realizó el sembrado Luego se colocó la placa cromatográfica de forma vertical con una ligera inclinación dentro de la cuba cromatográfica.



Figura 6. Cuba con la fase móvil cloroformo. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 7. Sembrando En la placa cromatografía en la placa cromatografía. Fuente Autor. Imagen propia

La placa deja secar en medio ambiente entre 10 a 15 minutos, luego se realiza el procedimiento de revelado para observar las manchas de colores.



Figura 8 Identificando metabolitos. Fuente Autor. Imagen propia

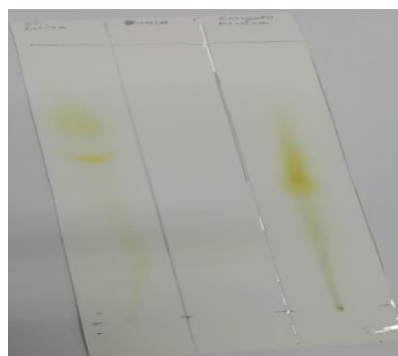


Figura 9 Placa cromatografía. Fuente Autor. Imagen propia

### Localización de los metabolitos en la placa:

Para identificar los metabolitos, se fundamenta en el análisis de la placa bajo la luz UV, la placa del material fluorescente, la fluorescencia es eliminada por atreves de los componentes de la muestra no fluorescentes.

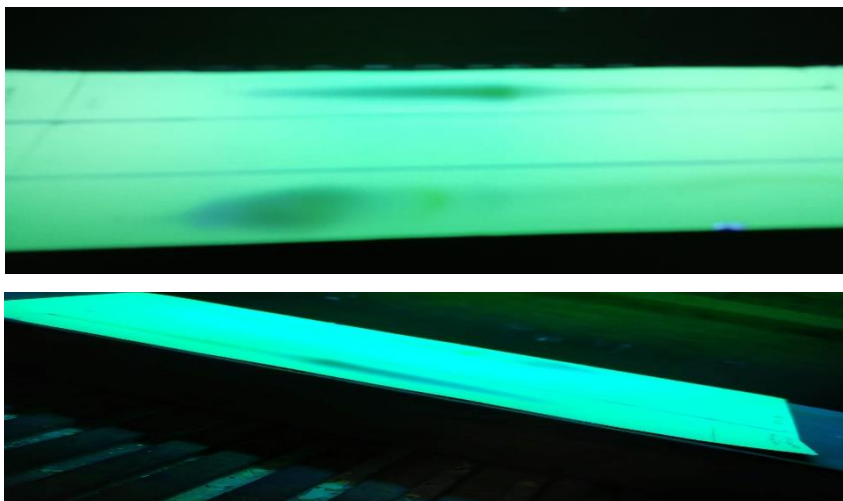


Figura 10 *Manchas de colores en la luz ultravioleta.* Fuente Autor. Imagen propia

### 3.5.3. Técnica para la evaluación de la actividad antiinflamatoria.

Test de actividad antiinflamatorio “Edema sub plantar por carragenina” según Winter et al, 1970.

#### **Fundamento:**

Se trata en estimular un edema en la región subplantar de la pata del animal de experimento, por inyección de una sustancia irritante como la carragenina.

#### **Procedimiento:**

- Se colocaron las ratas en grupos de 6 marcados según el grupo asignado, se pesó a cada rata y se midió el espesor de su pata derecha con la herramienta vernier digital.
- Se colocó 0.1ml de carragenina al 1% en suero fisiológico
- Se administró el extracto en diferentes dosis y diferentes contenidos a cada grupo y el blanco.

Grupos Experimental1: Se administró oral el extracto metanólico de las hojas *Achyrocline alata* (kunth) DC “Árnica” 50mg /kg.

Grupo experimental 2: Se administró oral el extracto metanólico de las hojas *Achyrocline alata* (kunth) DC “Árnica” 250 mg /kg.

Grupo experimental 3: Se administró oral el extracto metanólico de las hojas *Achyrocline alata* (kunth) DC “Árnica” 500 mg /kg.

Grupo farmacológico: Administración oral, jarabe ibuprofeno 100mg/ml.

Grupo control: Pata inflamada sin ningún tratamiento.

Se realizó leyenda de la pata posterior derecha al cabo de 1, 3,5,7 horas.

Se encontró el porcentaje de inflamación de cada grupo, considerando el volumen inicial medido.



Figura 11 Aplicación de la carragenina. Fuente Autor. Imagen propia

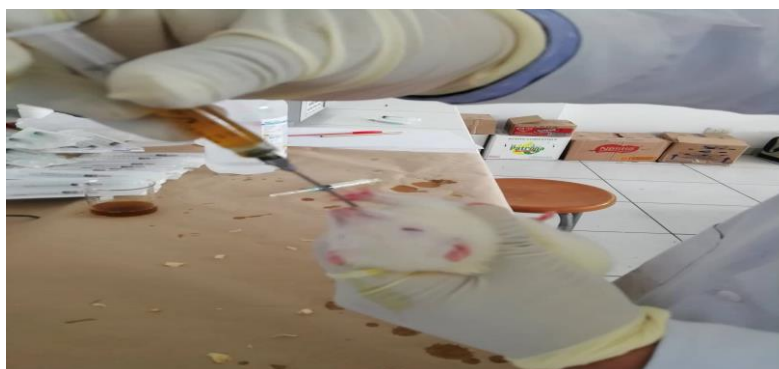


Figura 12 Administración de las dosis de *Achyrocline alata* para producir la inflamación. Fuente Autor. Imagen propia

## Técnicas para el análisis estadístico de los resultados estadística descriptiva

### Media aritmética:

La tendencia más conocida de medida central. Obtendremos la medida tras la sumación de todos los valores.

Población o muestra y dividiéndose entre los valores sumados:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

### Medidas de dispersión:

Conjunto de observaciones refiriéndose a la diversidad que muestran éstas. Esta medida de dispersión conlleva investigación respecto de la cantidad total de variabilidad actual en los datos. Si no todos son iguales, en aquel momento existe dispersión en los datos a la vez Si todos los valores son iguales no hay dispersión

Entonces las medidas de dispersión nos informan sobre cuánto se alejan del centro los valores de la distribución

La magnitud de la dispersión es reducida cuando los valores, aun diferentes, son cercanos estos mismos.

### La varianza:

Si poseemos dos valores de un conjunto de informaciones ubicados cerca de su media, entonces la dispersión es menor que cuando al estar esparcidos.

Esta suma de desviaciones elevadas al cuadrado de los valores con respecto a la media se divide entre el tamaño de la muestra, menos 1, para obtener la varianza de la muestra.

Si calculamos la varianza de un modelo de valores, se resta la media de cada uno de los valores individuales, las diferencias se elevan al cuadrado y después se suman entre sí.

Si se asigna la letra  $s^2$  para simbolizar la varianza de la muestra, de forma descriptiva se expresa como sigue:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_j - \bar{X})^2}{n - 1}$$

**Desviación estándar:**

La varianza es representada por valores al cuadrado, por lo que no es una medida adecuada de dispersión si se pretende expresar este concepto en términos de las unidades originales. Para obtener la medida de dispersión en unidades originales, simplemente se obtiene la raíz cuadrada de la varianza.

$$S = \sqrt{S^2}$$

**Estadística inferencial análisis de varianza (Anova)** Es la técnica eficiente en la estadística; si la hipótesis nula está fundamentada (es decir, si no se encuentra evidencia para rechazarla), normalmente uno no continúa con las siguientes igualaciones estadísticas que permiten analizar datos empíricos para establecer si hay diferencia significativa entre el conjunto de medias.

**Prueba HSD de Tukey:**

Es un ensayo de comparativa múltiple, usando medias graduadas, basada en el examen de varianza y asegurando que la apariencia de que una o más balances que se califique significativa solamente por azar no tener mayor de 5%. La prueba de Tukey, que conocidamente como experimento de HSD.

**Prueba de Duncan:**

El test de Duncan es un test de comparaciones múltiples, el cual permite comparar las medias de los niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Estos test de comparaciones múltiples son test que tratan de perfilar, tratan de especificar, tratan de concretar, una Hipótesis alternativa genérica como la de cualquiera de los test ANOVA.

### Prueba de diferencias Mínima significativa (DMS).

Se define como la diferencia mínima que podría existir entre dos medias de muestra significativamente diferentes. Para obtener la fórmula de la DSM, se usa la prueba t de student para la diferencia entre dos medias cuando las varianzas no son diferentes cuyos estadísticos de contraste es

$$t = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{S_{\Delta X}}$$

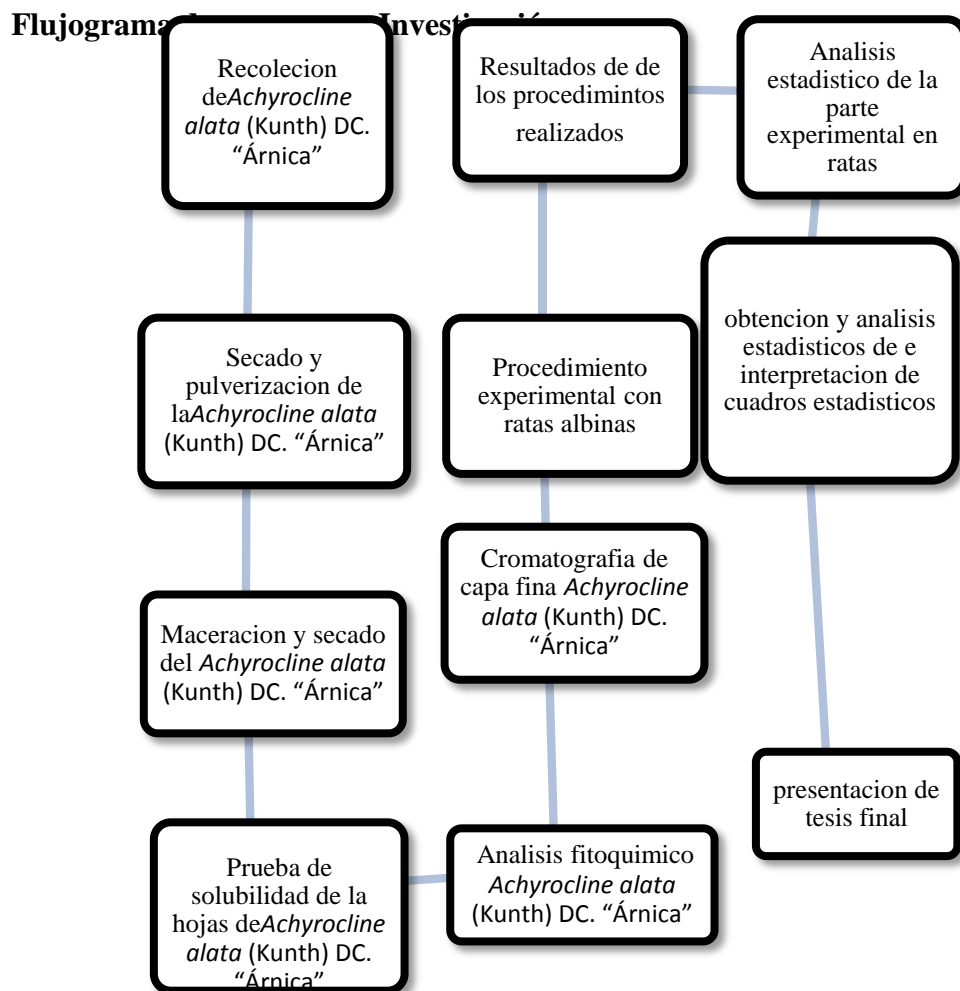


Figura 13. Flujograma de procesos de investigación de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) D.C "Árnica". Fuente Autor. Imagen propia



## Capítulo IV

### Presentación de análisis de resultados

#### 4.1. Presentación de Resultados

Todos los datos serán presentados en las siguientes tablas por cada procedimiento con respaldo fotográfico anexados

##### 4.1.1. Prueba de solubilidad

|                     |      |
|---------------------|------|
| agua                | ++   |
| etanol              | ++   |
| metanol             | ++++ |
| cloroformo          | +++  |
| acetato<br>de etilo | ++   |
| hexano              | +    |
| n-butanol           | +    |

Tabla 4. Resultados Prueba de solubilidad. Fuente Autor. Imagen propia. datos experimentales  
leyenda: +++++: muy soluble; ++++: soluble; ++: poco soluble.

Como primer resultado tenemos la prueba de solubilidad realizada en los laboratorios de la universidad interamericana para el desarrollo, de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) D.C “*Árnica*” obteniendo mejor solubilidad, Obteniendo con mayor solubilidad el metanol.

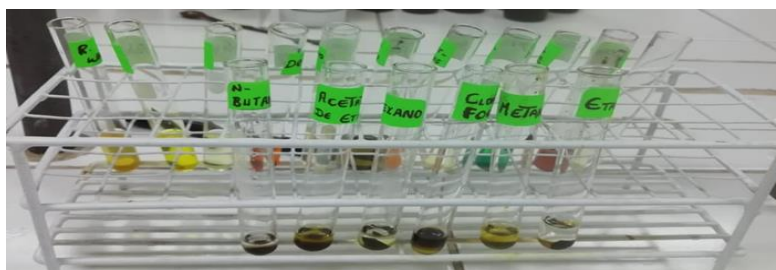


Figura 14 Prueba de solubilidad del extracto de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “*Árnica*”  
Fuente Autor. Imagen propia

#### 4.1.2. Marcha fitoquímica

Como segundo resultado tenemos la marcha fitoquímica de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” realizados en los laboratorios de universidad interamericana para el desarrollo.

**Tabla 5**

*Marcha fitoquímica*

| reactivo      | identificación | extracto metanólico  |
|---------------|----------------|----------------------|
| wagner        | +              | alcaloides           |
| popoff        | +              | alcaloides           |
| mayer         | -              | alcaloides           |
| dragendorf    | ++++           | alcaloides           |
| shinoda       | ++++           | flavonoides          |
| fecl3         | +++            | compuestos fenólicos |
| lieberman     | +++            | esteroides y         |
| boutchard     |                | tripterpenoides      |
| ninhidrina    | -              | aa. libres           |
| fehling a + b | -              | azucares reductores  |
| gelatina      | +++            | taninos              |
| molisch       | +++            | glucósidos           |

*Legenda: +++++: muy abundante cantidad; ++++: abundante cantidad; ++: moderada cantidad; + poca cantidad; - ninguna. Fuente Autor. Imagen propia.*



*Marcha fitoquímica de las hojas de Achiroclyne Alata Kunt DC “Árnica” realizada en los laboratorios de la universidad interamericana para el desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia*

#### Observaciones:

- Alcaloides (Reactivo Wagner): La reacción es positivo en poca cantidad al presentar un color marrón.
- Alcaloides (Reactivo Popoff): La reacción es positivo en poca cantidad, tiene una solución acuosa de ácido pícrico y es de color amarillo.
- Alcaloides (Reactivo de Mayer): La reacción es negativo al no presentar ninguna actividad, su color es color blanco.
- Alcaloides (Reactivo dragendorf): La reacción es positivo presentando en muy abundante cantidad tiene una solución acuosa de tetrayodobismutato potasico y es de color naranja.
- Flavonoides: (Reactivo de shinoda): las coloraciones rojas (Flavonas), roja a naranja crismón(flavonoles)crismón a magenta(flavonas), rojas a veces azul o verdes son consideradas positivas.
- Compuestos fenólicos: ( $\text{FeCl}_3$ ): La reacción es positivo presentando en abundante cantidad, tiene coloraciones azules, verde o negra.
- Terpenos y esteroides (Reactivo de Lieberman): La reacción es positivo al presentar una coloración que varía de rojo.
- Aminoácidos (Ninhidrina): La reacción es negativa no se detectó aparición de un anillo violeta.
- Aminoácidos (Ninhidrina): La presencia de aminoácidos se detecta con la aparición de color violeta. En nuestra muestra nos da negativo.
- Azucres reductores (fehling a + b): La reacción nos dio negativa, se basa en el poder reductor del grupo carbonilo de un aldehído que pasa a acido recudiendo la sal cúprica de cobre (II), en un medio alcalino, oxido de cobre.
- Taninos :(Reacción –gelatina): La reacción es positivo presentando en abundante cantidad, existe presencia de un precipitado, el color es blanquecino.
- Carbohidratos :(Molisch): La reacción es positivo presentando en abundante cantidad, existe presencia de carbohidratos se detecta con una aparición de un anillo violeta.

Fuente: Olga lock de Ugaz, Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales.

#### 4.1.3. Cromatografía de capa fina

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Muestras</b> | <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.<br>"Árnica" |
| <b>Rf</b>       | 0.79   |

En este quinto resultado se observa una fluorescencia (1) amarilla, (2) naranja, (3) azul y celeste en la luz UV A 336 nm se presenta una presencia de flavonoides en el del extracto de *Achyrocline alata* (Kunth) D.C "Árnica".

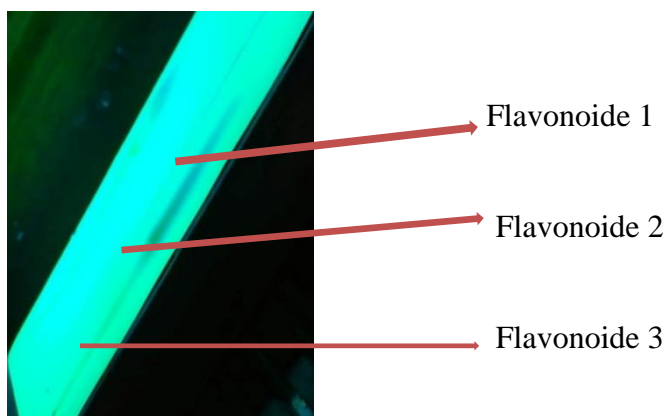


Figura 15 Placa cromatografica lectura en luz ultra violeta. Fuente Autor. Imagen propia

#### 4.1.4. Ensayo del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC (Árnica)

Tabla 6

Promedios de inflamación en pata de la rata en efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC (Árnica).

| Grupo                | n | Promedio de inflamación (mm) |                |                 |                 |                 |
|----------------------|---|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                      |   | Basal                        | 1 h            | (PI)<br>3 h     | 5 h             | 7 h             |
| Control blanco       | 6 | 0.19±0.03                    | 0.73±0.08      | 0.68±0.08       | 0.60±0.06       | 0.50±0.06       |
| SSN 0.9% 5 mL/kg     | 6 | 0.17±0.05                    | 0.68±0.09      | 0.62±0.08       | 0.55±0.08       | 0.50±0.06       |
| EMHAA 50 mg/kg       | 6 | 0.20±0.00                    | 0.68±0.09 (6%) | 0.60±0.09 (11%) | 0.48±0.08 (26%) | 0.33±0.08 (39%) |
| EMHAA 250 mg/kg      | 6 | 0.20±0.00                    | 0.68±0.08 (6%) | 0.57±0.05 (18%) | 0.43±0.05 (39%) | 0.35±0.05 (55%) |
| EMHAA 500 mg/mg      | 6 | 0.20±0.00                    | 0.68±0.08 (6%) | 0.55±0.05 (22%) | 0.37±0.05 (55%) | 0.27±0.08 (79%) |
| Ibuprofeno 100 mg/kg | 6 | 0.17±0.05                    | 0.65±0.08 (6%) | 0.50±0.06 (27%) | 0.35±0.05 (50%) | 0.25±0.05 (76%) |

n = Número de ratas

EEHAA =Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica”

Fuente: Elaboración propia

$$PI = \frac{(Vt - Vo) \text{ control} - (Vt - Vo) \text{ tratado}}{(Vt - Vo) \text{ control}} \times 100$$

PI = Porcentaje de inhibición de la inflamación

Vt = Volumen del grupo tratado

Vo = Volumen del grupo control

En el análisis descriptivo del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica” se observó que en las tres dosis evaluadas hubo inhibición de la inflamación. El efecto aumentó conforme aumento la dosis (dosis dependiente) y avanzó el tiempo, el máximo efecto fue a las 7 horas y con la dosis del extracto de 500 mg/kg (79%), la dosis de 250 mg/kg y 50 mg/kg mostraron efecto de 55% y 39% respectivamente. El efecto del ibuprofeno 100 mg/kg a las 7 horas fue 76%. En los tres grupos del extracto y el grupo del ibuprofeno se observó mejor efecto a partir de la tercera hora de observación y fue significativo respecto al grupo control solución salina normal ( $p < 0.05$ ) según se aprecia en la tabla 6 y Grafico 2.

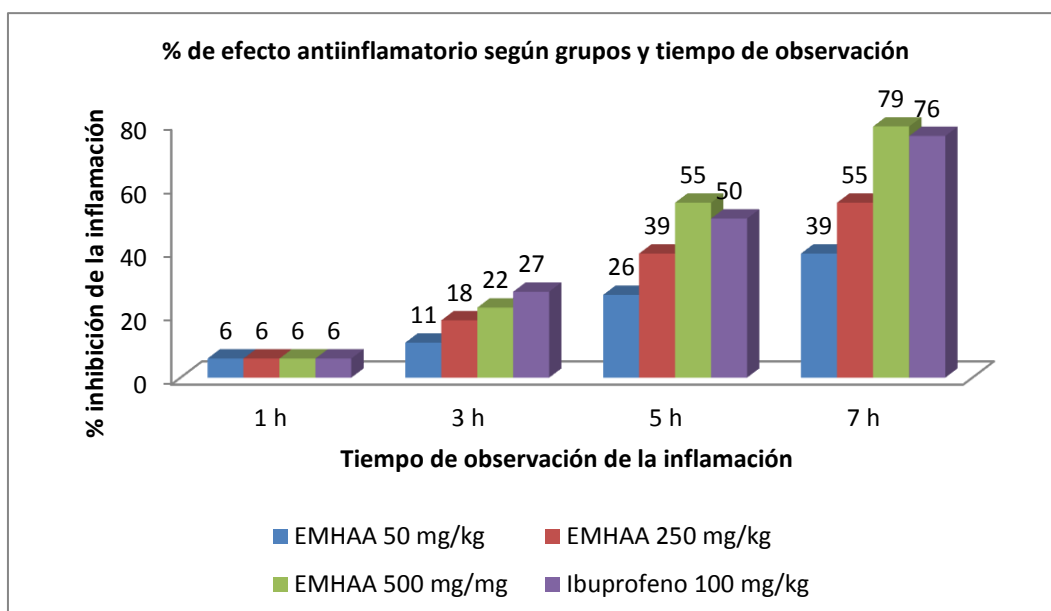


Figura 16 Porcentaje de efecto antiinflamatorio extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC (Árnica) - EMHAA = Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC (Árnica) Fuente Autor. Elaboración propia.

Tabla 7

*Análisis de varianza (ANOVA) del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica”*

|                     |              | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Sig. |
|---------------------|--------------|-------------------|----|------------------|--------|------|
| Edema basal         | Inter-grupos | .009              | 5  | .002             | 2.000  | .107 |
|                     | Intra-grupos | .027              | 30 | .001             |        |      |
|                     | Total        | .036              | 35 |                  |        |      |
| Edema a la 1 hora   | Inter-grupos | .021              | 5  | .004             | .579   | .716 |
|                     | Intra-grupos | .222              | 30 | .007             |        |      |
|                     | Total        | .243              | 35 |                  |        |      |
| Edema a las 3 horas | Inter-grupos | .118              | 5  | .024             | 4.885  | .002 |
|                     | Intra-grupos | .145              | 30 | .005             |        |      |
|                     | Total        | .263              | 35 |                  |        |      |
| Edema a las 5 horas | Inter-grupos | .298              | 5  | .060             | 14.307 | .000 |
|                     | Intra-grupos | .125              | 30 | .004             |        |      |
|                     | Total        | .423              | 35 |                  |        |      |
| Edema a las 7 horas | Inter-grupos | .363              | 5  | .073             | 15.951 | .000 |
|                     | Intra-grupos | .137              | 30 | .005             |        |      |
|                     | Total        | .500              | 35 |                  |        |      |

*Fuente: Elaboración propia: se hizo un análisis de varianza (ANOVA) del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica”*

En tabla 7 se aprecia que la inflamación basal fue similar en todos los grupos de tratamiento ( $p > 0.05$ ). En la primera no se observa efecto antiinflamatorio en ninguno de los grupos ( $p > 0.05$ ). La inflamación a las 3, 5 y 7 horas si hubo disminución significativa, es decir el efecto antiinflamatorio se evidenció a partir de la tercera hora en al menos uno de los grupos tratados.

## 4.2. Prueba de la hipótesis

### 4.2.1. Hipótesis general

H1: El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” Si presenta efecto antiinflamatorio en ratas albinas.

H0: El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” No presenta efecto antiinflamatorio en ratas albinas.

*Análisis de aceptación de la hipótesis general como respuesta inductiva a los resultados estadísticos de sus hipótesis específicas*

| HIPÓTESIS GENERAL  | RESULTADO ESTADISTICO |
|--|-----------------------|
| El extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica”<br>Si presenta efecto antiinflamatorio en ratas albinas                                 | Se acepta             |
| HIPÓTESIS ESPECIFICA   | RESULTADO ESTADISTICO |
| La dosis del extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas es 500 mg/kg.     | Se acepta             |
| El extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” si tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas. | Se acepta             |

H1: La dosis del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas es 500 mg/kg

H0: La dosis del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas no es 500 mg/kg.

En la tabla 11 se aprecia que la dosis de 500 mg/kg del *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” tiene mayor efecto comprado con las otras dosis del extracto, la mejor diferencia se observó a las 5 horas de tratamiento ( $p < 0.05$ ). Por tanto, se acepta la hipótesis H1.

H2: El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” Si tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas

H0: El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” No tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas

En la tabla 12, según análisis de Tukey se observa que el Ibuprofeno 100 mg/kg no tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al , en especial respecto a la dosis de 500 mg/kg. Por tanto, se rechaza H2 y se *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” acepta la hipótesis H0.

Tabla 8

*Prueba de Duncan a las 3 horas de observación del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de Achyrocline alata (Kunth) DC. “Árnica”*

|        | Grupos               | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |      |      |
|--------|----------------------|---|------------------------------|------|------|
|        |                      |   | 1                            | 2    | 3    |
|        | Ibuprofeno 100 mg/kg | 6 | .500                         |      |      |
|        | EMHAA 500 mg/kg      | 6 | .550                         | .    |      |
|        | EMHAA 250 mg/kg      | 6 | .567                         |      |      |
| Duncan | EMHAA 50 mg/kg       | 6 |                              | .600 |      |
|        | SSN 0.9% 5 mL/kg     | 6 |                              | .617 | .617 |
|        | Control Blanco       | 6 |                              |      | .683 |
|        | Sig.                 |   | .126                         | .139 | .058 |

n= Número de ratas

EMHAA = Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”

Fuente Autor. Elaboración propia



Tabla 9

*Prueba de Duncan a las 5 horas de observación del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de Achyrocline alata (Kunth) DC. “Árnica”*

| Grupos                | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |      |      |      |      |
|-----------------------|---|------------------------------|------|------|------|------|
|                       |   | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Ibuprofeno 100 mg/kg  | 6 | .350                         |      |      |      |      |
| EMHAA 500 mg/kg       | 6 | .367                         |      |      |      |      |
| EMHAA 250 mg/kg       | 6 |                              | .433 |      |      |      |
| Duncan EMHAA 50 mg/kg | 6 |                              |      | .483 |      |      |
| SSN 0.9% 5 mL/kg      | 6 |                              |      |      | .550 | .550 |
| Control Blanco        | 6 |                              |      |      |      | .600 |
| Sig.                  |   | .658                         | .084 | .190 | .084 | .190 |

n=Número de ratas

EMHAA = Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”

Fuente Autor. Elaboración propia

Tabla 10

*Prueba de Duncan a las 7 horas de observación del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de Achyrocline alata (Kunth) DC. “Árnica”*

| Grupos                 | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |      |       |
|------------------------|---|------------------------------|------|-------|
|                        |   | 1                            | 2    | 3     |
| Ibuprofeno 100 mg/kg   | 6 | .250                         |      |       |
| EMHAA 500 mg/kg        | 6 | .267                         |      |       |
| EMHAA 50 mg/kg         | 6 |                              | .333 |       |
| Duncan EMHAA 250 mg/kg | 6 |                              | .350 |       |
| SSN 0.9% 5 mL/kg       | 6 |                              |      | .500  |
| Control Blanco         | 6 |                              |      | .500  |
| Sig.                   |   | .051                         | .051 | 1.000 |

n=Número de ratas

EMHAA = Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”

Fuente. Elaboración propia

En las tablas 8,9 y 10 se aprecia efecto antiinflamatorio con las tres dosis del extracto. En la tercera hora los grupos del ibuprofeno, dosis de 250 mg/kg y 500 mg/mg del *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” presentan similar efecto ( $p > 0.05$ ), la dosis de 50 mg/kg del EMHAA presentan similar efecto. A las 5 horas y 7 horas la dosis de 500 mg/kg con el ibuprofeno tienen efecto similar ( $p > 0.05$ ) y son significantes comparado con el grupo control ( $p < 0.05$ ). A las 5 y 7 horas se aprecia que las tres dosis del *Achyrocline alata*

(Kunth) DC. “Árnica” presentan efecto diferente y significativo respecto al grupo control blanco y solución salina normal ( $p < 0.05$ ). Por lo expuesto se acepta la hipótesis H1.

#### 4.2.2. Hipótesis específicas

H1: La dosis del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas es 500 mg/kg

H0: La dosis del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas no es 500 mg/kg.

Tabla 11

*Prueba de diferencia Mínima Significante (DMS) del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de Achyrocline alata (Kunth) DC. “Árnica”*

| Variable dependiente | (I) Grupos      | (J) Grupos           | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig.  | Intervalo de confianza al 95% |                 |
|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------------|--------------|-------|-------------------------------|-----------------|
|                      |                 |                      |                            |              |       | Límite inferior               | Límite superior |
| Edema a las 3 horas  | EMHAA 500 mg/kg | Ibuprofeno 100 mg/kg | 0.050                      | 0.040        | 0.22  | -0.032                        | 0.132           |
|                      |                 | EMHAA 50 mg/kg       | -0.050                     | 0.040        | 0.22* | -0.132                        | 0.032           |
|                      |                 | EMHAA 250 mg/kg      | -0.017                     | 0.040        | 0.68  | -0.099                        | 0.065           |
|                      |                 | SSN 0.9% 5 mL/kg     | -0.067                     | 0.040        | 0.11  | -0.149                        | 0.015           |
|                      |                 | Control Blanco       | -0.133                     | 0.040        | 0.00  | -0.215                        | -0.051          |
| Edema a las 5 horas  | EMHAA 500 mg/kg | Ibuprofeno 100 mg/kg | 0.017                      | 0.037        | 0.66  | -0.059                        | 0.093           |
|                      |                 | EMHAA 50 mg/kg       | -0.117                     | 0.037        | 0.00* | -0.193                        | -0.041          |
|                      |                 | EMHAA 250 mg/kg      | -0.067                     | 0.037        | 0.08* | -0.143                        | 0.009           |
|                      |                 | SSN 0.9% 5 mL/kg     | -0.183                     | 0.037        | 0.00  | -0.259                        | -0.107          |
|                      |                 | Control Blanco       | -0.233                     | 0.037        | 0.00  | -0.309                        | -0.157          |
| Edema a las 7 horas  | EMHAA 500 mg/kg | Ibuprofeno 100 mg/kg | 0.017                      | 0.039        | 0.67  | -0.063                        | 0.096           |
|                      |                 | EMHAA 50 mg/kg       | -0.067                     | 0.039        | 0.04* | -0.146                        | 0.013           |
|                      |                 | EMHAA 250 mg/kg      | -0.083                     | 0.039        | 0.04* | -0.163                        | -0.004          |
|                      |                 | SSN 0.9% 5 mL/kg     | -0.233                     | 0.039        | 0.00  | -0.313                        | -0.154          |
|                      |                 | Control Blanco       | -0.233                     | 0.039        | 0.00  | -0.313                        | -0.154          |

EMHAA = Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” \*

$p < 0.05$  Fuente Autor. Elaboración propia

En la tabla 11 se aprecia que la dosis de 500 mg/kg del *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” tiene mayor efecto comprado con las otras dosis del extracto, la mejor diferencia se observó a las 5 horas de tratamiento ( $p < 0.05$ ). Por tanto, se acepta la hipótesis H1.

**H2:** El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” Si tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas

**H0:** El extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” No tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas

Tabla 12

*Análisis de Tukey de comparaciones múltiples del efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de Achyrocline alata (Kunth) DC. “Árnica”*

| Variable dependiente | (I) Grupos           | (J) Grupos       | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig.    | Intervalo de confianza al 95% |                 |
|----------------------|----------------------|------------------|----------------------------|--------------|---------|-------------------------------|-----------------|
|                      |                      |                  |                            |              |         | Límite inferior               | Límite superior |
| Edema a las 3 horas  | Ibuprofeno 100 mg/kg | EMHAA 50 mg/kg   | -0.100                     | 0.040        | 0.159** | -0.222                        | 0.022           |
|                      |                      | EMHAA 250 mg/kg  | -0.067                     | 0.040        | 0.567** | -0.189                        | 0.055           |
|                      |                      | EMHAA 500 mg/kg  | -0.050                     | 0.040        | 0.811** | -0.172                        | 0.072           |
|                      |                      | SSN 0.9% 5 mL/kg | -0.117                     | 0.040        | 0.068   | -0.239                        | 0.005           |
|                      |                      | Control Blanco   | -0.183                     | 0.040        | 0.001   | -0.305                        | -0.061          |
| Edema a las 5 horas  | Ibuprofeno 100 mg/kg | EMHAA 50 mg/kg   | -0.133                     | 0.037        | 0.014   | -0.247                        | -0.020          |
|                      |                      | EMHAA 250 mg/kg  | -0.083                     | 0.037        | 0.252** | -0.197                        | 0.030           |
|                      |                      | EMHAA 500 mg/kg  | -0.017                     | 0.037        | 0.998** | -0.130                        | 0.097           |
|                      |                      | SSN 0.9% 5 mL/kg | -0.200                     | 0.037        | 0.000   | -0.313                        | -0.087          |
|                      |                      | Control Blanco   | -0.250                     | 0.037        | 0.000   | -0.363                        | -0.137          |
| Edema a las 7 horas  | Ibuprofeno 100 mg/kg | EMHAA 50 mg/kg   | -0.083                     | 0.039        | 0.296** | -0.202                        | 0.035           |
|                      |                      | EMHAA 250 mg/kg  | -0.100                     | 0.039        | 0.137** | -0.219                        | 0.019           |
|                      |                      | EMHAA 500 mg/kg  | -0.017                     | 0.039        | 0.998** | -0.135                        | 0.102           |
|                      |                      | SSN 0.9% 5 mL/kg | -0.250                     | 0.039        | 0.000   | -0.369                        | -0.131          |
|                      |                      | Control Blanco   | -0.250                     | 0.039        | 0.000   | -0.369                        | -0.131          |

EMHAA = Extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”

\*\* $p > 0.05$ . Fuente Autor. Elaboración propia

En la tabla 12, según análisis de Tukey se observa que el Ibuprofeno 100 mg/kg no tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”, en

especial respecto a la dosis de 500 mg/kg. Por tanto, se rechaza H2 y se acepta la hipótesis H0.

### 4.3. Discusión de resultados

En el análisis de solubilidad observamos las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica” tienen diferentes solubilidades siendo el Metanol uno de los mayores debido a que este es polar por lo tanto se disuelve en el analito semejante.

En la marcha fitoquímica Se tomó a manera fuente de referencia Olga Lock de Ugaz. se pudo identificar grupos constituyentes de extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica” identificamos compuestos flavonoides y fenólicos, Además, se identificó un grupo de alcaloides con los reactivos de Dragendorf, esto podemos decir que si consumieran que al consumir la planta tenga cierto grado de toxicidad.

En las tablas 8,9 y 10 se aprecia efecto antiinflamatorio con las tres dosis del extracto. En la tercera hora los grupos del ibuprofeno, dosis de 250 mg/kg y 500 mg/mg del *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” presentan similar efecto ( $p > 0.05$ ), la dosis de 50 mg/kg del *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” presenta similar efecto. A las 5 horas y 7 horas la dosis de 500 mg/kg con el ibuprofeno tienen efecto similar ( $p > 0.05$ ) y son significantes comparado con el grupo control ( $p < 0.05$ ). A las 5 y 7 horas se aprecia que las tres dosis del *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” presentan efecto diferente y significante respecto al grupo control blanco y solución salina normal ( $p < 0.05$ ). Por lo expuesto se acepta la hipótesis H1.

En la parte experimental con las ratas albinas observamos que al ibuprofeno ya hacer efecto en las diferentes concentraciones, empieza también el efecto el extracto de *Achyrocline alata* (Kunth) DC “Árnica” en las concentraciones de (50, 250, y 500 mg/kg) en un aprox. de 30mnts

Al inducir a las ratas albinas con el extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” se demuestra que está cumpliendo con el efecto antiinflamatorio que se requiere en las diferentes concentraciones (50, 250, y 500 mg/kg), así como lo demuestra la tabla estadística dando como resultado la dosis 500mg con más efecto antiinflamatorio.

Demostrando en el resultado final las hojas de *Achyrocline alata* (Kunt) DC. “Árnica” aumenta su efecto antiinflamatorio a las horas 7 de haber sido inducidas por carragenina como edema subplantar en ratas albinas ya vemos los resultados según gráficos y análisis

Vemos de la solución salina administrada en las patas de las ratas albinas no tiene efecto antiinflamatorio disminuyendo la inflamación al mínimo hace ver que la mínima inflamación fue por mecanismo de defensa de las ratas que por la solución salina administrada.

## Capítulo V

### Presentación y análisis de resultados

#### 5.1. Conclusiones

1. Se identificó en las tres concentraciones hay una disminución de la inflamación característica en la pata de las ratas albinas las siete horas de haberlo administrado extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica”. Existe mayor disminución significativa de la inflamación en la concentración 500mg/kg.
2. Se evidencia que existe un efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) D.C “Árnica” en las dosis 500 mg/kg (79%) dosis 250 mg/Kg (55%) y 39mg/kg (39%) en comparación con el ibuprofeno.
3. Se llega a la conclusión que extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica” tiene un efecto antiinflamatorio con (79%) significativo frente al ibuprofeno con (76%).

#### 5.2. Recomendaciones

1. Se encarga realizar otros estudios para reconocer metabolitos secundarios del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica”.
2. Se invita hacer prueba de toxicidad del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (kunth) DC. “Árnica”. para saber su DL 50. Actualmente utilizada por su efecto antiinflamatorio.
3. Realizar una charla informativa para los pobladores informando los diferentes beneficios de la planta y darle el conocimiento de su uso adecuado y diferentes formas.

### Referencias bibliográficas

Alvaro, C. (2012). *"Efecto hipocolesterolemlante y toxicidad aguda del extracto seco hidroalcoholico de Achyrocline Alata "Huiru Huiru" en ratas albinas"* . (Tesis para optar el grado academico de Quimico Farmaceutico) Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.Cusco-Perú.

Ávalos, A. y Pérez, E. (2009). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de Metabolismo secundario de plantas:

[https://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo\\_secundario\\_de\\_plantas.pdf](https://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf)

Castillo, Zavala, D. y Carrillo, M. (2005). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de Análisis fitoquímico: una herramienta para develar el potencial biológico y farmacológico de las plantas: <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/24/analisis-fitoquimico.html>

Dearborn, F. (2005). *Enfermedades de La Piel*. Delhi: Ofdsset Printers.

Fretes, F. (2010). Recuperado el 12 de Noviembre de 2019, de Plantas medicinales y aromáticas :

[https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/plantas\\_medicinales.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/plantas_medicinales.pdf)

Herrera, G. y Guzman, H. (2018). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de El bioterio y su importancia en la investigación científica :

<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4425/4726%20E%20>

[bioterbioterio%20y%20su%20importancia%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4425/4726%20E%20bioterbioterio%20y%20su%20importancia%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf?sequence=1)

Leal, M. (2009). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de “Evaluación del efecto antiinflamatorio de un concentrado de frutos de *Aristolelia chilensis* en un modelo de inflamación aguda subplantar inducida por carragenina en ratas”, Universidad Austral de Chile. Valdivia- Chile. 2009.: <https://docplayer.es/63832091-Universidad-austral-de-chile-facultad-de-ciencias-veterinarias-instituto-de-farmacologia-y-morfofisiologia.html>

Lopez, T. (02 de 2002). Formas de administración más habituales de plantas medicinales. *Elsevier*, 21(2), 122-125.

Lorenzo, M., Frías, A., Villa, P. y Del Valle, M. (01 de 2006). Detección por cromatografía de capa fina (CCF) de metabolitos antifúngicos producidos de *Pseudomonas aeruginosa* cepa PSS *Pseudomonas aeruginosa* cepa PSS. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, XL(1), 27-30.

Maroto, A., Boque, R., Riu, J. y Rius, X. (2002). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de Cálculo de incertidumbre en medidas físicas: medida de una masa:  
<http://www.quimica.urv.es/quimio/general/incmas.pdf>

Martínez, S., González, J. y Culebras, J. (2002). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes:  
<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>

Rivera, A. (01 de 2006). AINES: Su mecanismo de acción en el sistema nervioso central. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 29(1), 36-40.

Romero, M. (2010). Recuperado el 12 de Noviembre de 2019, de Artritis reumatoide:  
[http://www.conartritis.org/wp-content/uploads/2012/05/informacion\\_actualizada\\_pacientes\\_familiares.pdf](http://www.conartritis.org/wp-content/uploads/2012/05/informacion_actualizada_pacientes_familiares.pdf)

Tamayo (2015). *Análisis anova*. Recuperado el 20 de 01 de 2020, de  
<https://es.slideshare.net/MonikRodriguez2/analisis-anova>

UNAM. (2007). Recuperado el 20 de 01 de 2020, de Técnicas Cromatográficas:  
[http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/M.Cromatograficos\\_6700.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/M.Cromatograficos_6700.pdf)

Villalba (2014). Inflamacion I. *Revista de Actualización Clínica* , 43(2261-2265).

### Anexo A. Matriz de consistencia

**Título:** Efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de hojas *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” en ratas albinas.

| PROBLEMA   | OBJETIVOS   | HIPOTESIS  | VARIABLES  | METODOLOGIA  |
|--|---|--|--|--|
| <b>PROBLEMAS GENERALES</b>   | <b>OBJETIVO GENERAL</b>   | <b>HIPÓTESIS GENERAL</b>   | <b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>  | <b>METODO</b><br>Experimental  |
| ¿El extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” presentará efecto antiinflamatorio en ratas albinas?                                       | Demostrar el efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” en ratas albinas.  | El extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” si presenta efecto antiinflamatorio en ratas albinas.                                 | Extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline Alata</i> (kunth) DC. “Árnica”<br><b>DIMENSIONES</b><br>Concentración 50mg/Kg.<br>Concentración 250mg/Kg.<br>Concentración 500mg/Kg.<br>Metabolitos.<br><b>INDICADORES</b><br>Flavonoides | <b>TIPO DE INVESTIGACION</b><br>Nuestra investigación es del tipo prospectivo, longitudinal y experimental<br><b>DISEÑO DE INVESTIGACION</b><br><b>a. Experimental</b> Trabajaremos con grupos de controles, al cual manipularemos la variable independiente, nuestras muestras las obtendremos al azar<br><b>b. Prospectivo:</b> Este se realizará en el presente a futuro.<br><b>c. Longitudinal:</b> Se hará en múltiples mediciones.<br><b>POBLACION</b><br>Las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (kunth) D.C “Árnica” |
| <b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>   | <b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>  | <b>HIPÓTESIS ESPECIFICA</b>  | <b>VARIABLE DEPENDIENTE</b><br>Efecto antiinflamatorio<br><b>DIMENSIONES</b><br>Medición antiinflamatoria<br><b>INDICADORES</b><br>Dimensiones zona pata de ratas albinas.   | <b>MUESTRA</b><br>Extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) D.C “Árnica”<br><b>INSTRUMENTOS</b><br>Técnica: observación<br>Instrumento: ficha de observación  |
| 1. ¿Qué dosis del extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” presentará mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas?                   | 1. Determinar la dosis del extracto metanólico de las hojas <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas.                    | 1. La dosis del extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC “Árnica” que presenta mayor efecto antiinflamatorio en ratas albinas es 500 mg/kg. |  |  |
| 2. ¿El efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” será significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas? | 2. Verificar si el extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. “Árnica” tiene efecto antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas. | 2. El extracto metanólico de las hojas de <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC “árnica” antiinflamatorio significativo respecto al ibuprofeno en ratas albinas.             |  |  |



Anexo B. Instrumento de recolección de datos para medir la inflamación del extracto de las hojas *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”

| Tratamientos                    | Grupos | Basal | 1h | 3h | 5h | 7h |
|---------------------------------|--------|-------|----|----|----|----|
| <b>Ibuprofeno<br/>100 mg/kg</b> | 1      |       |    |    |    |    |
|                                 | 1      |       |    |    |    |    |
|                                 | 1      |       |    |    |    |    |
|                                 | 1      |       |    |    |    |    |
|                                 | 1      |       |    |    |    |    |
|                                 | 1      |       |    |    |    |    |
| <b>EMHAA 50<br/>mg/kg</b>       | 2      |       |    |    |    |    |
|                                 | 2      |       |    |    |    |    |
|                                 | 2      |       |    |    |    |    |
|                                 | 2      |       |    |    |    |    |
|                                 | 2      |       |    |    |    |    |
|                                 | 2      |       |    |    |    |    |
| <b>EMHAA 250<br/>mg/kg</b>      | 3      |       |    |    |    |    |
|                                 | 3      |       |    |    |    |    |
|                                 | 3      |       |    |    |    |    |
|                                 | 3      |       |    |    |    |    |
|                                 | 3      |       |    |    |    |    |
|                                 | 3      |       |    |    |    |    |
| <b>EMHAA 500<br/>mg/kg</b>      | 4      |       |    |    |    |    |
|                                 | 4      |       |    |    |    |    |
|                                 | 4      |       |    |    |    |    |
|                                 | 4      |       |    |    |    |    |
|                                 | 4      |       |    |    |    |    |
|                                 | 4      |       |    |    |    |    |
| <b>SSN 0.9% 5<br/>mL/kg</b>     | 5      |       |    |    |    |    |
|                                 | 5      |       |    |    |    |    |
|                                 | 5      |       |    |    |    |    |
|                                 | 5      |       |    |    |    |    |
|                                 | 5      |       |    |    |    |    |
|                                 | 5      |       |    |    |    |    |
| <b>Blanco</b>                   | 6      |       |    |    |    |    |
|                                 | 6      |       |    |    |    |    |
|                                 | 6      |       |    |    |    |    |
|                                 | 6      |       |    |    |    |    |
|                                 | 6      |       |    |    |    |    |
|                                 | 6      |       |    |    |    |    |

Fuente Autor. Elaboración propia

Instrumento marcha fitoquímica para realizar estudios preliminares y reconocer metabolitos secundarios

| <b>Fracción</b> | <b>Metabolito secundario</b> | <b>Reactivo</b>     | <b>Resultado</b> |
|-----------------|------------------------------|---------------------|------------------|
| A               | Taninos                      | Gelatina            |                  |
|                 |                              | FeCl <sub>3</sub>   |                  |
|                 | Aminoácidos                  | Nihidrina           |                  |
|                 | Flavonoides                  | Shinoda             |                  |
| B               | Esteroides                   | Libermann- Burchard |                  |
|                 | Triterpenos                  | Libermann Burchard  |                  |
|                 | Quinonas                     | Borotrager          |                  |
| C               | Cardenólidos                 | Kedde               |                  |
|                 | Esteroides                   | Libermann Burchard  |                  |
|                 | Triterpenos                  | Libermann Burchard  |                  |
|                 | Alcaloides                   | Mayer               |                  |
| D               | Flavonoides                  | Shinoda             |                  |
|                 | Leucoantocianidina           | Rosenheim           |                  |
|                 | Cardenolidos                 | Kedde               |                  |
|                 | Esteroides                   | Libermann Burchard  |                  |
|                 | Triterpenos                  | Libermann Burchard  |                  |
|                 | Alcaloides                   | Mayer               |                  |
| E               | Flavonoides                  | Shinoda             |                  |
|                 | Leucoantocianidina           | Rosenheim           |                  |

Análisis de la marcha fitoquímica de extracto metanólico del extracto de las hojas *Achyrocline alata* (Kunth) DC. "Árnica".

Fuente: Elaboración propia


## Instrumento de prueba de solubilidad

| <b>Reactivo</b>  | <b>resultados</b> |
|------------------|-------------------|
| Agua             |                   |
| Etanol           |                   |
| Metanol          |                   |
| Cloroformo       |                   |
| Hexano           |                   |
| Acetato de etilo |                   |
| N-butano         |                   |

Fundamento: muy soluble +++, soluble ++, poco soluble +, insoluble -.

Fuente: Elaboración propia

## Instrumento de la placa silica gel para la cromatografía

|                      |   |
|----------------------|---|
| Método               |  |
| Sistema de solventes |   |
| Soporte              |   |
| Revelador            |   |
| Estándar             |   |
| Lámpara de la luz UV |   |
| Rf (extracto)        |   |
| Rf estándar          |   |

Preparación de materiales para realizar la cromatografía en capa fina. Fuente: Elaboración propia

Consolidado de datos obtenidos en el efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica”

| Tratamientos                    | Grupos | Basal | 1h  | 3h  | 5h  | 7h  |
|---------------------------------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|
| <b>Ibuprofeno<br/>100 mg/kg</b> | 1      | 0,1   | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
|                                 | 1      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
|                                 | 1      | 0,2   | 0,8 | 0,6 | 0,3 | 0,3 |
|                                 | 1      | 0,2   | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
|                                 | 1      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |
|                                 | 1      | 0,1   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
| <b>EMHAA 50<br/>mg/kg</b>       | 2      | 0,2   | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
|                                 | 2      | 0,2   | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,4 |
|                                 | 2      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |
|                                 | 2      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
|                                 | 2      | 0,2   | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
|                                 | 2      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
| <b>EMHAA 250<br/>mg/kg</b>      | 3      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
|                                 | 3      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
|                                 | 3      | 0,2   | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
|                                 | 3      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,3 |
|                                 | 3      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,4 |
|                                 | 3      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| <b>EMHAA 500<br/>mg/kg</b>      | 4      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
|                                 | 4      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,4 |
|                                 | 4      | 0,2   | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |
|                                 | 4      | 0,2   | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,3 |
|                                 | 4      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,2 |
|                                 | 4      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,2 |
| <b>SSN 0.9% 5<br/>mL/kg</b>     | 5      | 0,2   | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,4 |
|                                 | 5      | 0,1   | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,5 |
|                                 | 5      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
|                                 | 5      | 0,2   | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
|                                 | 5      | 0,1   | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
|                                 | 5      | 0,2   | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
| <b>Blanco</b>                   | 6      | 0,2   | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
|                                 | 6      | 0,2   | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
|                                 | 6      | 0,2   | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
|                                 | 6      | 0,2   | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
|                                 | 6      | 0,2   | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,4 |
|                                 | 6      | 0,2   | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |

Fuente Autor. Elaboración propia

## Anexo C: Data consolidado de resultados

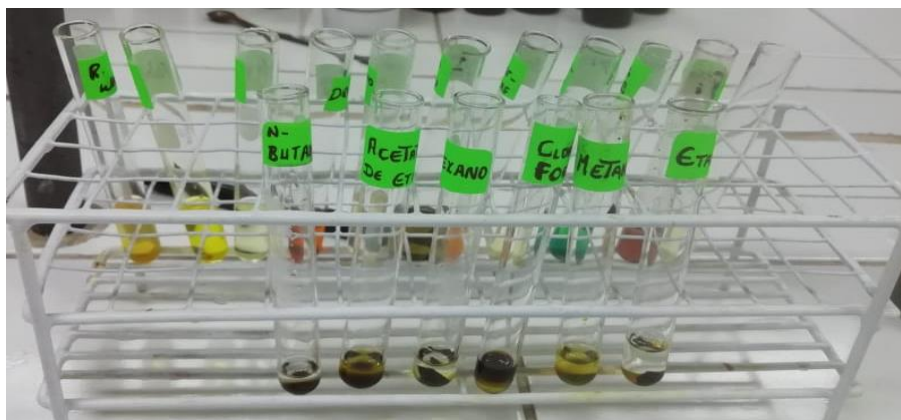


Figura 17. Prueba de solubilidad de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” Realizado en la universidad Interamericana para el desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 18 .Reactivos de la prueba de solubilidad y marcha fitoquímica en los laboratorios de la universidad interamericana para el desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia

### Marcha fitoquímica



Figura 19. Marcha fitoquímica de las hojas de *Achyrocline Alata* Kunt DC “Arnica” realizada en los laboratorios de la universidad interamericana para el desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia

## Cromatografía de capa fina UNMSM

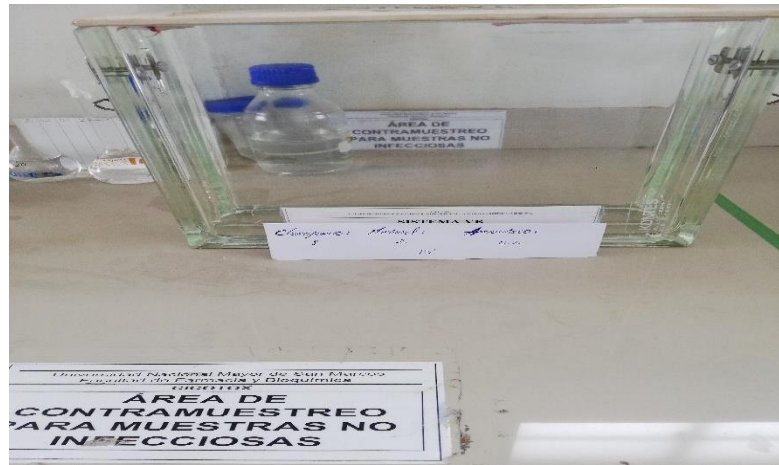


Figura 20. Cromatografía de capa fina en la Universidad Mayor de San Marcos. Fuente Autor. Imagen propia

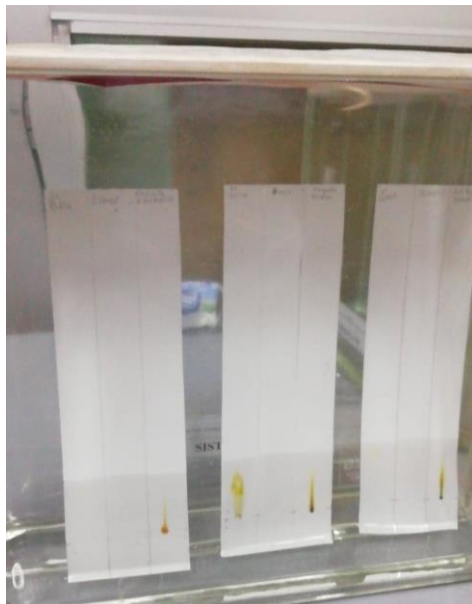


Figura 22. Placas colocadas en una cuba para realizar la corrida. Fuente Autor. Imagen propia

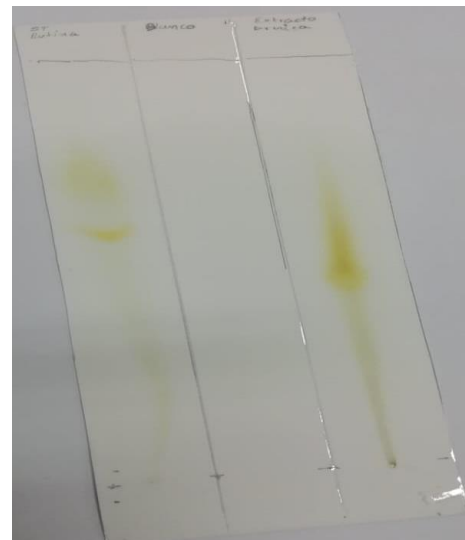


Figura 21. identificando flavonoides. Fuente Autor. Imagen propia

## Resultado de Cromatografía de Capa Fina

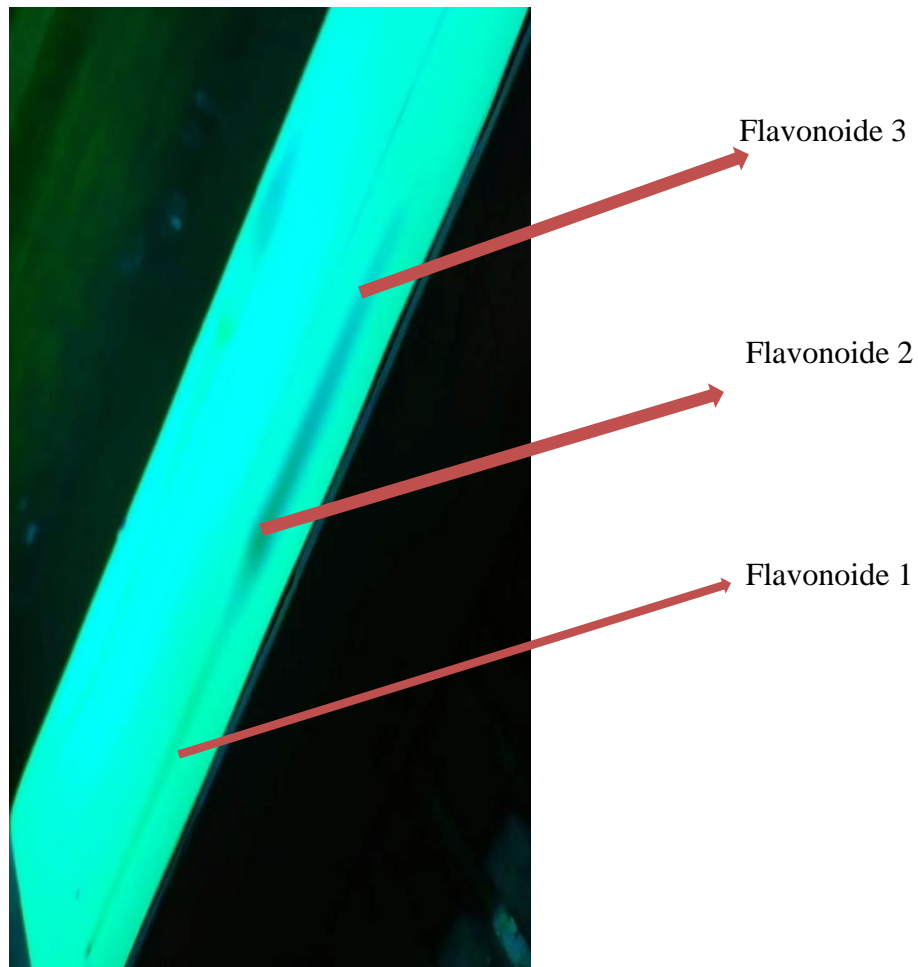


Figura 23 .Se identificó flavonoides con las luz UV. Fuente: Imagen propia



## Anexo D: Cronograma del programa experimental

| Actividad experimental                       | Número de días |      |       |       |
|--|----------------|------|-------|-------|
|  | 1-5            | 6-20 | 21-23 | 24-25 |
| Recolección y secado de muestra de la planta | X              |      |       |       |
| Preparación del extracto                     |                | X    |       |       |
| Prueba de solubilidad y marcha fitoquímica   |                |      | X     |       |
| Ensayo del efecto antiinflamatorio           |                |      |       | X     |

| Ensayo del efecto antiinflamatorio   | Número de horas |     |     |     |     |
|--|-----------------|-----|-----|-----|-----|
|  | 0 h             | 1 h | 3 h | 5 h | 7 h |
| Medición basal del diámetro de pata de la rata e Inducción del edema en la sub plantar | X               |     |     |     |     |
| Primera medición del nivel de edema en pata de la rata                                 |                 | X   |     |     |     |
| Segunda medición del nivel de edema en pata de la rata                                 |                 |     | X   |     |     |
| Tercera medición del nivel de edema en pata de la rata                                 |                 |     |     | X   |     |
| Cuarta medición del nivel de edema en pata de la rata                                  |                 |     |     |     | X   |

Figura 24. Cronograma de Actividades. Fuente: Imagen propia

## Anexo E: Testimonios fotográficos



Figura 25 .lugar de recolección de *Achyrocline Alata* Kunt DC "Arnica" Se recolecto planta en el Distrito de manzanares, provincia de Huancayo, departamento de Junín, ubicado a 3,401 msnm. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 26 *Achyrocline Alata* Kunt DC "Arnica" Distrito de manzanares, provincia de Huancayo, departamento de Junín, ubicado a 3,401 msnm. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 27 .Toma de muestra de *Achyrocline Alata* (Kunth) DC. “Árnica”  
.Fuente Autor. Imagen propia



Figura 28 .Embalaje y transporte de *Achyrocline alata* (Kunth) DC.  
“Árnica” Huancayo – Lima. Fuente Autor Imagen propia



Figura 29. Separación de las hojas *Achyrocline alata* (Kunth) DC.  
“Árnica” “Fuente Autor. Imagen propia





Figura 30. Estufa de Aire Circulante Memmert *Achyrocline alata* (Kunth)  
DC. "Árnica" Fuente Autor. Imagen propia.



Figura 31 .Peso, trituración, pulverización de *Achyrocline alata* (Kunth)  
DC. "Árnica" Fuente Autor. Imagen propia.



Figura 32. Trituración de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” con molino. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 33 .Pulverización de las hojas *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” con molino. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 34. En los laboratorios de la universidad interamericana para el desarrollo, peso de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” con molino. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 35. Peso de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” on molino pulverizadas para luego macerar por una semana en metanol. Fuente Autor. Imagen propia.



Figura 36. Filtración del macerado de las hojas de *Achyrocline Alata* Kunt DC “Arnica” Lab. Universidad Interamericana para el desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia.





Figura 37 .El macerado de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” se vierte en envase de pírrex para llevar al horno 40 grados de 3 a 4 días. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 38 .Pesado de nuestra muestra seca de hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” Fuente Autor. Imagen propia

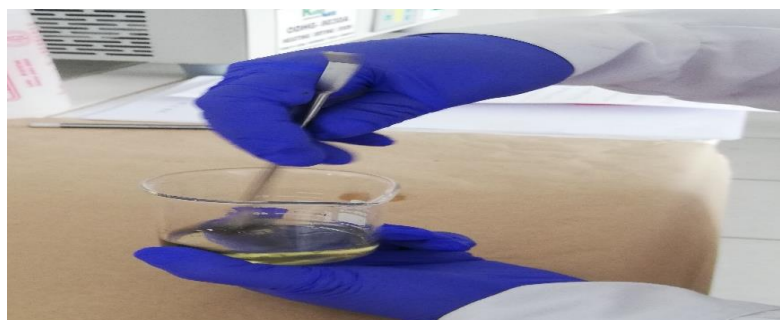


Figura 39. Dilución de la muestra de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” La Universidad Interamericana para el Desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 40 .Se enumeran las ratas albinas para empezar a trabajar; Usaremos los laboratorios de La Universidad Interamericana para el Desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia



Figura 41 .Se le coloca cloruro de sodio como muestra estándar a nuestra rata albina rata 1. Fuente Autor. Imagen propia





Figura 42. *Administración de extracto de las hojas de Achyrocline alata (Kunth) DC. “Árnica” en los laboratorios de la Universidad Interamericana para el Desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia*



Figura 43. *Administración de ibuprofeno en jarabe a las ratas albinas en laboratorio de universidad Interamericana para el Desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia*

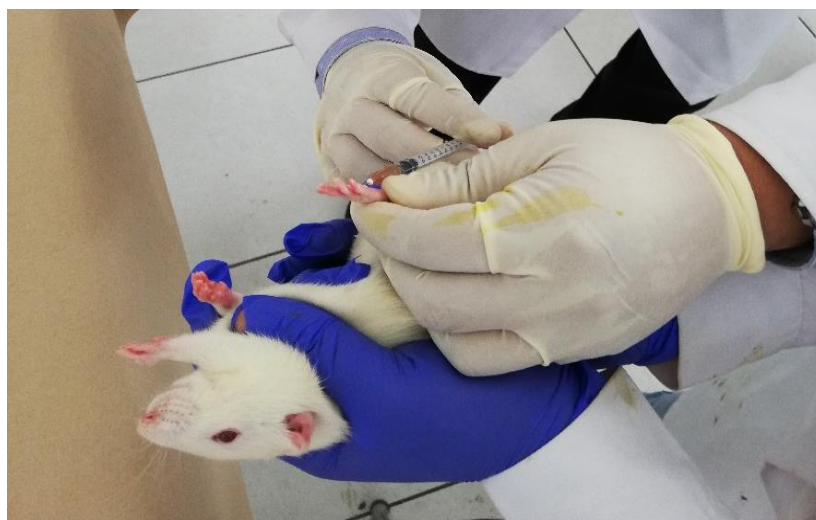


Figura 44. *Inducción del efecto inflamatorio en la pata rata albina – Universidad Interamericana Para el Desarrollo. Fuente Autor. Imagen propia*



Figura 45 .Medición del efecto inflamatorio en las patas de las ratas albinas usamos el vernier cada 2 horas. Fuente Autor. Imagen propia

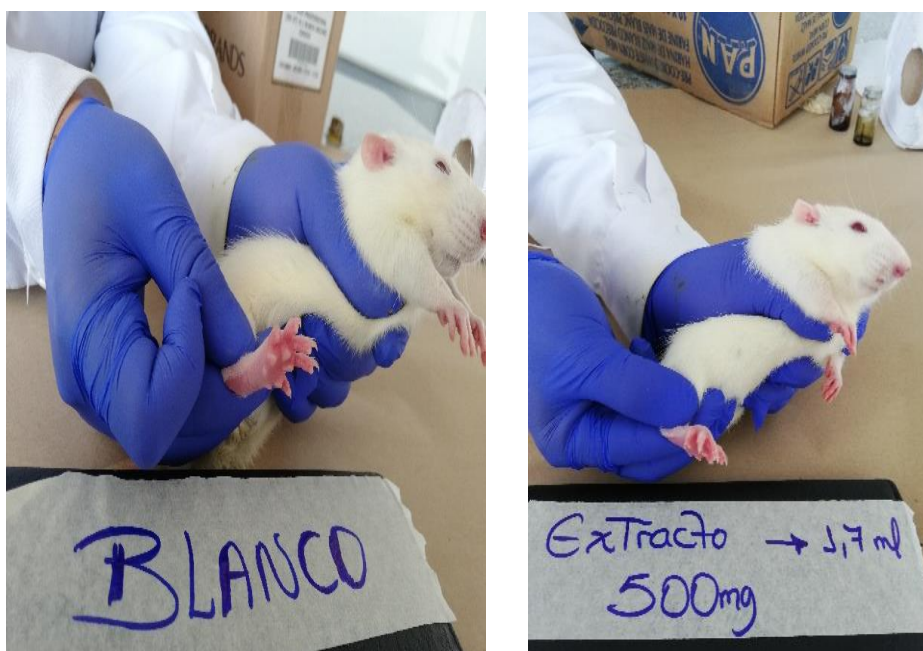


Figura 46 .Efecto inflamatorio al 7 horas de extracto y el blanco Univ. Interamericana para el Desarrollo – laboratorios. Fuente Autor. Imagen propia

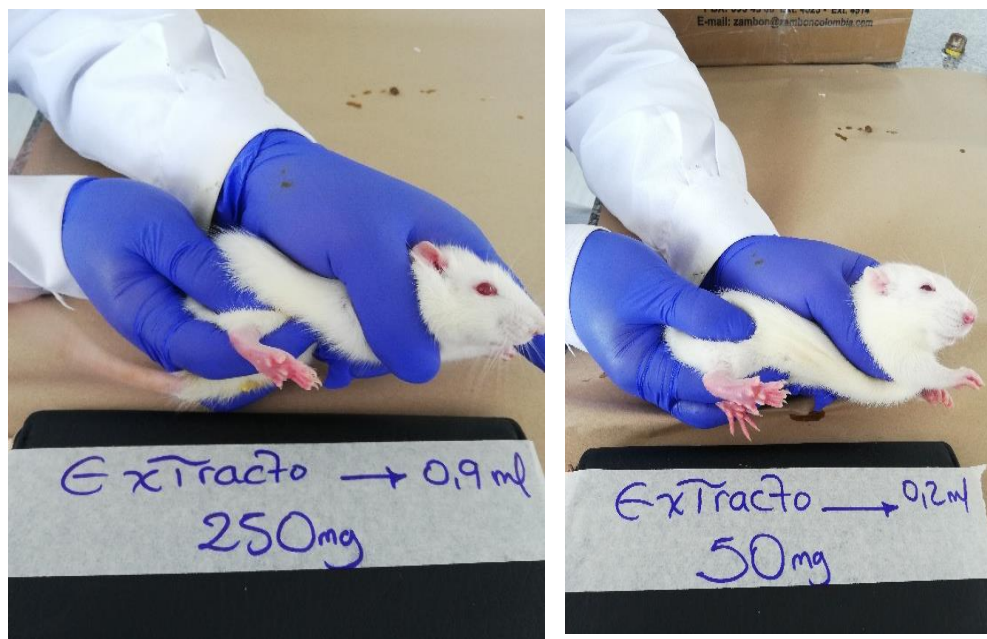


Figura 47 .Efecto antiinflamatorio al 0.2 ml y 0.9 ml en concentraciones de 250mg y 50 mg. Fuente Autor. Imagen propia

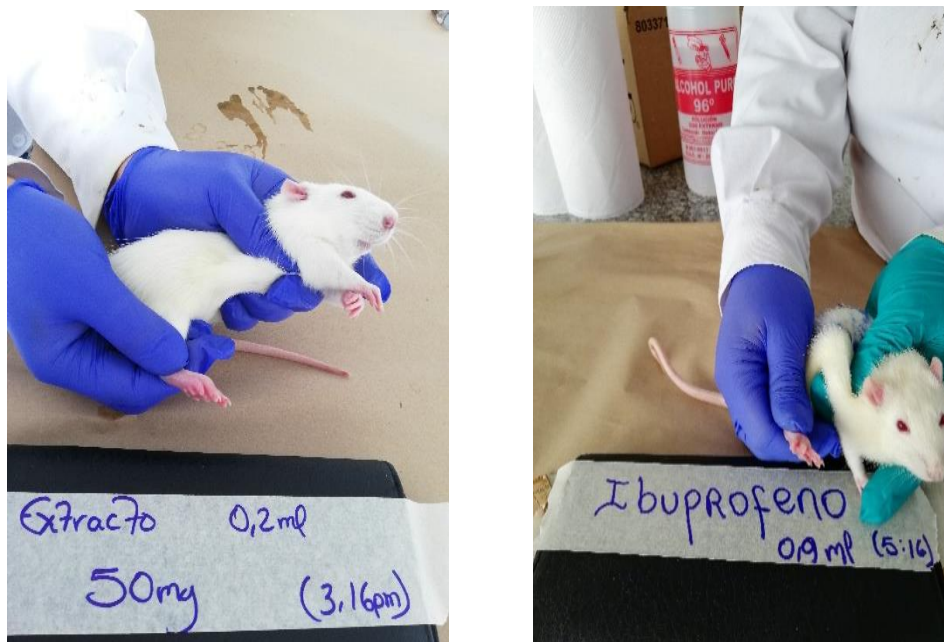


Figura 48 .Toma de medidas de la inflamación cada 2 horas por cada grupo – Universidad Interamericana para el Desarrollo.Fuente: Imagen propia





Figura 49 .Tomando la muestra de efecto antiinflamatorio cada 2 hora por cada grupo. Fuente Autor. Imagen propia

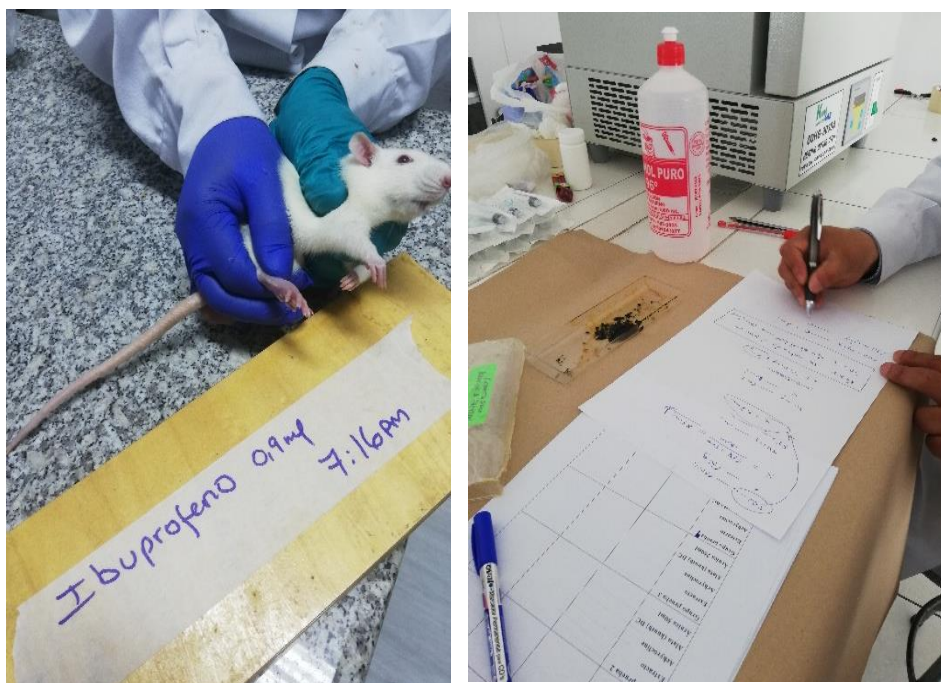


Figura 50.Comprando resultados de efecto antiinflamatorio de las hojas de *Achyrocline alata* (Kunth) DC. “Árnica” Fuente: Imagen propia



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



*"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"*

### CONSTANCIA N° 165-USM-2019

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (planta completa) recibida de **Tatiana Hellen Curo Díaz**, estudiante de la Universidad Interamericana para el Desarrollo, ha sido estudiada y clasificada como: ***Achyrocline alata (Kunth) DC.*** y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUBCLASE: ASTERIDAE**

**ORDEN: ASTERALES**

**FAMILIA: ASTERACEAE**

**GENERO: *Achyrocline***

**ESPECIE: *Achyrocline alata (Kunth) DC.***

Nombre vulgar: "Arnica"

Determinado por Mag. Asunción A. Cano Echevarría

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 17 de mayo de 2019



Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRÍA  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb

Figura 51. Certificado de taxonomía. Fuente Autor. Imagen propia



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Fundada en 1551  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

Dirección: AV. ARENALES NRO. 1256 - JESUS MARIA -  
Telefono: (01)619-7000 Anexos 5703, 5704  
Correo: museohn@unmsm.edu.pe

R.U.C. N° 20148092282

BOLETA ELECTRÓNICA

B039- N° 00003105

**Cliente:** PADUA VEGA CRISTIAN MANUEL  
**Dirección:** MZ. B , LT. 18 LOS LAURELES - PUENTE PIEDRA  
**Doc. Identidad:** 44243716

**Fecha:** 16 de mayo del 2019  
**Moneda:** SOLES  
**Tipo:** DNI  
**Unidad:** HERBARIO (DIVISIÓN BOTÁNICA)

| Tipo Afect. | Cant. | Descripción  | Val. Unit. | Val.Venta(*) | IGV(18%) | Imp.Venta |
|-------------|-------|--|------------|--------------|----------|-----------|
| GRAVADA     | 1     | DETERMINACIONES/CONSTANCIAS PARA PRE-GRADO<br>OBS:DETERMINACIÓN BOTÁNICA | 60.00      | 60.00        | 10.80    | 70.80     |

SON: SETENTA Y 80/100 SOLES

(\*) Sin impuestos.

(\*\*) Incluye impuestos, de ser Op.



Quipucamayoc

|               |    |       |
|---------------|----|-------|
| Op. Gravada   | S/ | 60.00 |
| Op. Exonerada | S/ | 0.00  |
| Op. Inafecta  | S/ | 0.00  |
| I.G.V.        | S/ | 10.80 |
| Importe Total | S/ | 70.80 |

Figura 52 .Boleta de taxonomía-Fuente Autor. Imagen propia



## MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Método: Test de actividad antiinflamatorio "Edema subplantar por Carragenina" Según Winters et al., 1970.

**Procedimiento:**

1. Aclimatación mínimo dos días en jaulas metálicas con viruta de madera; en condiciones estándares iluminación y temperatura para eliminar el efecto del estrés, con alimentos y agua a libertad. Se pueden utilizar otras cepas de ratas.
2. Se utilizarán ratas machos cepa Holtzman con un peso promedio ( $210 \pm 10$  g), las cuales serán aleatorizadas, pesadas y marcadas, para formar grupos de seis animales cada uno como indica el siguiente diseño.

| Grupos | Tratamientos                     | Dosis     |
|--------|----------------------------------|-----------|
| 1      | Solución suero fisiológico       | 4mL/Kg    |
| 2      | Carragenina + Ibuprofeno         | 120 mg/Kg |
| 3      | Carragenina + Prednisona         | 1.2 mg/Kg |
| 4      | Carragenina + Producto a evaluar | Dosis 1   |
| 5      | Carragenina + Producto a evaluar | Dosis 2   |
| 6      | Carragenina + Producto a evaluar | Dosis 3   |

3. Se administraran los extractos a dosis diferentes y solución control de Tween 80 al 1% y otros grupos una dosis del agente antiinflamatorio previamente y los estándares farmacológicos de Ibuprofeno a dosis del 120 mg/Kg y Prednisona 1.2 mg/Kg de peso.
4. Media hora después de la administración de las soluciones, se inyectará 0.1 ml de una disolución acuosa al 1% de carragenina en la aponeurosis plantar derecha de las ratas.
5. La medida del diámetro del volumen de la pata derecha inflamada se realizará por medición directa con un micrómetro digital en la zona plantar. Esta medición se realizará 1 h, 4 h y 14 horas después del inicio del experimento.
6. Por diferencia entre diámetros de las patas medidas antes de la inflamación y a los tiempos 1 h, 4 h y 14 horas se calculará el porcentaje de inflamación producido.
7. Se tomará como indicador: Inflamación pedal y los valores de proteína C reactiva (PCR).
8. La unidad de medida: Volumen de inflamación pedal en mililitros (mL) o en milímetros (mm).

Figura 53 .Método de edema subplantar en ratas. Fuente: Imagen propia

**COLEGIO MEDICO VETERINARIO DEL PERU**  
Pedro Irigoyen N° 208 - Santa Rita  
Surco - Lima - Perú

N° 291365

**CMVD  
LIMA**

**CERTIFICADO DE SALUD**

El Médico Veterinario, que suscribe: **C E R T I F I C A**, haber examinado clínicamente al animal que a continuación se reseña:

Especie..... Ratas ..... Raza ..... Holtzman ..... Sexo ..... Machos ..... Edad ..... 3 meses

Nombre ..... Señas particulares (color, tatuaje, etc).....

Habiéndose comprobado que para el momento del exámen, el animal en mención se encontró libre de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias transmisibles a hombres y a otros.

Se expide el presente a solicitud de ..... 30 Ratas .....

Domiciliado en ..... Universidad Interamericana ..... para los fines que crea conveniente,

En ..... Breña ..... a los ..... 12/12/2019 ..... del .....  
Ciudad

Observaciones : .....



Dr. Luis B. Benítez Cisneros  
VETERINARIO CLINICO CIRUJANO  
C.M.V.P. 3423

.....  
Nombres y Apellidos-Dirección y N° C.M.V.P. del  
Médico Veterinario responsable



Dr. Luis B. Benítez Cisneros  
VETERINARIO CLINICO CIRUJANO  
C.M.V.P. 3423

.....  
Médico Veterinario  
Firma

Nota: Este Certificado tiene una validez de 15 días

Figura 54 .Certificado de compra de ratas. Fuente Autor. Imagen propia



## Anexo F: Juicio de expertos

### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: SAM ZAVALA SILVANA YANIRE
- 1.2 Grado académico: DOCTORA.
- 1.3 Cargo e institución donde labora: DECANA - UNIV. IBEROAMERICANA (UNO)
- 1.4 Título de la Investigación: Efecto antiinflamatorio del extracto metanólico de las hojas de *Arctostaphylos* (Kunt) DC en ratos albinos
- 1.5 Autor del instrumento: UNO
- 1.6 Nombre del instrumento:

| INDICADORES     | CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS                                | Deficiente 0-20% | Regular 21-40% | Bueno 41-60% | Muy Bueno 61-80% | Excelente 81-100% |
|-----------------|---|------------------|----------------|--------------|------------------|-------------------|
| CLARIDAD        | Está formulado con lenguaje apropiado.                              |                  |                |              | 62               |                   |
| OBJETIVIDAD     | Está expresado en conductas observables.                            |                  |                |              | 68               |                   |
| ACTUALIDAD      | Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.                        |                  |                |              |                  | 81                |
| ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.                                     |                  |                |              | 75               |                   |
| SUFICIENCIA     | Comprende los aspectos de cantidad y calidad.                       |                  |                |              |                  | 82.               |
| INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos del estudio.                         |                  |                |              |                  | 90                |
| CONSISTENCIA    | Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.     |                  |                |              | 74               |                   |
| COHERENCIA      | Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.            |                  |                |              |                  | 80.               |
| METODOLOGIA     | La estrategia responde al propósito del estudio.                    |                  |                |              | 79               |                   |
| CONVENIENCIA    | Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías. |                  |                |              |                  | 92.               |
| SUB TOTAL       |   |                  |                |              | 358              | 425               |
| TOTAL           |   |                  |                |              |                  |                   |

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20): 70,3.

VALORACION CUALITATIVA: Muy Buena

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lugar y fecha: .....

DNI: 25697788.

Firma y Posfirma del experto

DNI: 25697788.

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: ROQUE MARROQUÍN MARIA SUSANA
- 1.2 Grado académico: MAGISTER
- 1.3 Cargo e institución donde labora: DOCENTE ASESOR - UNID
- 1.4 Título de la Investigación: Efecto Anti-inflamatorio del extracto Metabólico de las hojas de Adhyrocline alata (Kunth) DC. Arnica
- 1.5 Autor del instrumento: UNID
- 1.6 Nombre del instrumento: JUICIO EXPERTOS UNID

| INDICADORES     | CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS                                | Deficiente 0-20% | Regular 21-40% | Bueno 41-60% | Muy Bueno 61-80% | Excelente 81-100% |
|-----------------|---|------------------|----------------|--------------|------------------|-------------------|
| CLARIDAD        | Está formulado con lenguaje apropiado.                              |                  |                |              | ✓                |                   |
| OBJETIVIDAD     | Está expresado en conductas observables.                            |                  |                |              | ✓                |                   |
| ACTUALIDAD      | Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.                        |                  |                |              | ✓                |                   |
| ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica.                                     |                  |                |              | ✓                |                   |
| SUFICIENCIA     | Comprende los aspectos de cantidad y calidad.                       |                  |                | ✓            |                  |                   |
| INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos del estudio.                         |                  |                |              | ✓                |                   |
| CONSISTENCIA    | Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.     |                  |                |              | ✓                |                   |
| COHERENCIA      | Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.            |                  |                |              | ✓                |                   |
| METODOLOGIA     | La estrategia responde al propósito del estudio.                    |                  |                |              | ✓                |                   |
| CONVENIENCIA    | Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías. |                  |                |              | ✓                |                   |
| SUB TOTAL       |   |                  |                |              |                  |                   |
| TOTAL           |   |                  |                |              |                  |                   |

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : 78%

VALORACION CUALITATIVA : MUY BUENO

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICA

Lugar y fecha: LIMA, 18.02.2020

DNI: 07590373

  
Firma y Posfirma del experto  
SUSANA ROQUE  
DNI: 07590373

|              |   |  |  |  |  |  |
|--------------|---|--|--|--|--|--|
| CLARIDA<br>D | Está formulado con<br>lenguaje apropiado. |  |  |  |  |  |
|--------------|---|--|--|--|--|--|

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES**

1.1 Apellidos y nombres del experto: Edilberto Tamayo

1.2 Grado académico: Dr. Mg. ASPIRANTE MAGISTER

1.3 Cargo e institución donde labora: Docente en el

1.4 Título de la Investigación: "Debate sobre el desarrollo, incluido por, integración en, otros ámbitos..."

1.5 Autor del instrumento: \_\_\_\_\_  
Nombre del instrumento: \_\_\_\_\_

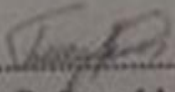
| INDICADORES      | CRITERIOS CUALITATIVOS/<br>CUANTITATIVOS                             | Deficiente<br>0-20% | Buena<br>21-40<br>% | Buena<br>41-60<br>% | Muy Buena<br>61-80<br>% | Excelente<br>81-100% |
|------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Claridad         | Está formulado con lenguaje apropiado                                |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Objetividad      | Está expresado en conductas observables                              |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Actualidad       | Adecuado al estado de ciencia y tecnología                           |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Organización     | Existe una organización lógica                                       |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Suficiencia      | Cubre los aspectos de cantidad y calidad                             |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Intencionalidad  | Adecuado para valorar aspectos del estudio                           |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Consistencia     | Basado en aspectos Teóricos-Conceptuales y del tema de estudio       |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Coherencia       | Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables              |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Metodología      | La estrategia responde al propósito del estudio                      |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| Conveniencia     | Genera nuevas posturas en la investigación y construcción de teorías |                     |                     |                     | ✓                       |                      |
| <b>SUB TOTAL</b> |  |                     |                     |                     |                         |                      |
| <b>TOTAL</b>     |  |                     |                     |                     |                         |                      |

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0,20) : 20%

VALORACION CUALITATIVA : Muy Buena

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicar

Lugar y fecha: Macas, 25 febrero 2020.

  
 Firma y Posfirma del experto  
 DNI: 4012726