



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**

**EFEECTO ANTIINFLAMATORIO DE UN GEL ELABORADO
A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DEL FRUTO DE
Lupinus Mutabilis Sweet (CHOCHO) en *Rattus rattus* var.**

albinus

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

AUTOR

CASTILLO SILVA, JACQUELINE MELIANA

ORCID: 0000-0002-1703-9556

ASESOR

ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA

ORCID: 0000-0003-2547-9831

CHIMBOTE – PERÚ

2019

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Castillo Silva, Jacqueline Meliana

ORCID: 0000-0002-1703-9556

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

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

JURADO

DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

ORCID: 0000-0002-6154-8913

RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

ORCID: 0000-0002-2809-709X

VASQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Dr. DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

PRESIDENTE

Mg. RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

MIEMBRO

Mg. VASQUEZ CORALES, EDISON

MIEMBRO

Mg. Zevallos Escobar, Liz Elva

ASESOR

DEDICATORIA

Los triunfos hay que dedicarles a las personas que más amas en la vida, a los que te ayudaron a seguir en la batalla a pesar de las adversidades, es por eso quiero dedicar con mucho agradecimiento y devoción:

A mi madre María Asunción Silva Ortiz por su desmesurado apoyo, paciencia, consejos y amor incondicional. A mi padre Andres Hugo Castillo Hervias por su gran comprensión, encaminarme por un buen camino y por apoyarme incondicionalmente en todo momento de mi vida. Mis queridos y amados padres han aportado con esfuerzo y sacrificio en el cumplimiento de mi objetivo profesional, moral y espiritual, y me han forjado y han hecho de mi todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi ética, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi ímpetu para lograr mis objetivos.

A José Luis Pairazaman Oliveros, por su gran bondad, compañía en todo momento, hermoso ser humano con una gran personalidad que admiro y por ser quien es, en mi vida. Mi esposo.

Finalmente, y no menos importante a mi amado hijo Andrés Matthew, que ha sido mi motor y motivo en la etapa final de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

A mi querida universidad ULADECH, a todos los docentes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Escuela de Farmacia y Bioquímica, quienes me brindaron sus conocimientos durante mi vida universitaria.

Al departamento de Química, Bioquímica y Farmacología, y a través de éste a los jefes responsables de dicho Departamento; en especial un agradecimiento a la Dra Mily Ormeño por el gran apoyo y las facilidades proporcionadas.

Mi reconocimiento y sincero agradecimiento a la Mgtr Liz Elva Zevallos Escobar, por su dedicación y su invaluable asesoría que fueron de gran apoyo, por su valiosa colaboración durante el desarrollo y termino del presente estudio experimental y por su gran aportación de conocimientos dirigidos a engrandecer mi formación profesional.

A los doctores, María Isabel Palacios Palacios y Edison Vásquez Corales, por sus impecables sugerencias, que fueron muy útiles para concluir con el presente trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus Mutabilis Sweet* (Chocho)**, está basado en el uso de plantas medicinales, el uso de los alcaloides actualmente en diversas investigaciones ha demostrado actividad antiinflamatoria, tal es el caso de *Lupinus mutabilis sweet*. El chocho tiene un alto contenido de alcaloides sin embargo también es rico en proteínas, grasas, calcio, sodio y sales minerales. El objetivo general propuesto es determinar el efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis sweet* (chocho). La metodología que se desarrolló es de acuerdo con el modelo experimental en animales. Se formaron 3 grupos (Grupo Blanco, Grupo Control Positivo, Grupo Expuesto). Se indujo a la inflamación inyectando 0.1mL de solución Carragenina al 2% en la zona sub-plantar de la pata posterior derecha, aplicando al grupo expuesto posteriormente vía tópica el gel preparado con *Lupinus mutabilis sweet 1%*, al grupo control positivo se empleó un fármaco (gel diclofenaco 1%) para la respectiva comparación. Siendo el volumen de inflamación medido en mililitros a través del Pletismómetro digital. Por lo que este valor fue clave para hallar el porcentaje de inhibición de la inflamación en los tiempos de 1h, 3h y 5h. Por lo que los resultados muestran que el gel de *Lupinus mutabilis sweet 1%* obtuvo un porcentaje a distintos tiempos de medición de 94%, 96.65% y 97.56% de inhibición antiinflamatoria estadísticamente significativo en relación con el gel diclofenaco 1% en la inflamación inducida en *Rattus rattus albibus*.

Palabras Claves: Antiinflamatorio, *Lupinus mutabilis Sweet*, Tarwi, Chocho, Alcaloide.

ABSTRACT

This research work entitled Anti-inflammatory effect of a gel based on the ethanolic extract of the fruit of *Lupinus Mutabilis* Sweet (Chocho), is based on the use of medicinal plants, the use of alkaloids currently in activities has been anti-inflammatory activity, Such is the case of sweet *Lupinus mutabilis*. The content of this product has no content. The general objective is to determine the anti-inflammatory effect of a gel made from the ethanolic extract of the sweet *Lupinus mutabilis* (lupine) fruit. The experimental method in animals. 3 groups were formed (White Group, Positive Control Group, Exposed Group). Inflammation was induced by injecting 0.1 ml of 2% Carrageenan solution into the subplantar area of the right hind paw, applying the group in the same way with the gel prepared with 1% sweet *Lupinus mutabilis*, a drug was used in the positive control group. (diclofenac gel 1%) for the respective comparison. Being the volume of inflammation in digital media through the digital Pletismometer. Therefore, this value was the key to the percentage of inhibition of inflammation in the times of 1h, 3h and 5h. The results show that the gel of *Lupinus mutabilis* sweet 1% obtained a percentage of different times of measurement of 94%, 96.65% and 97.56% of statistically significant antiinflammatory inhibition in relation to the gel diclofenac 1% in the demand *Rattus rattus albibus*.

Key Words: Anti-inflammatory, *Lupinus mutabilis* Dulce, Tarwi, Chocho, Alkaloid.

CONTENIDO

JURADO EVALUADOR Y ASESOR DE TESIS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Marco teórico.....	8
III. HIPÓTESIS.....	14
IV. METODOLOGÍA.....	14
4.1. Diseño de investigación.....	14
4.1.1. Obtención del extracto etanólico.....	15
4.1.2. Diseño y formulación del gel.....	15
4.1.3. Modelo experimental de la actividad antiinflamatoria.....	17
4.2. Población y muestra.....	18
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	18
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
4.5. Plan de análisis.....	19
4.6. Matriz de consistencia.....	20
4.7. Principios éticos.....	21
V. RESULTADOS.....	21
5.1. Resultados.....	21
5.2. Análisis de resultados.....	23
VI. CONCLUSIONES.....	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	25
ANEXOS.....	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 2. Volumen de desplazamiento y patrón al aplicar el gel.....30

Tabla 3: % de Inhibición inflamatoria a diferentes tiempos del gel elaborado de el extracto etanólico de Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*).....31

I. Introducción

El Instituto Nacional de Salud estima que la flora del Perú por sus múltiples pisos ecológicos y ecosistemas permite contar con más del 8% del total de las plantas existentes sobre la Tierra; un aspecto importante es el uso medicinal, alimenticio y ritual que hace la población peruana de muchas estas especies vegetales.

En la actualidad la inflamación es uno de los trastornos más comunes que se presenta en el hombre y es una señal de alerta al organismo, sin embargo, la prolongación del proceso inflamatorio puede provocar daño a células y tejidos. ⁽¹⁾

La flora neotropical es una de las más diversas en especies y endemismos, siendo la región occidental de América del Sur la que alberga la mayor parte de esa riqueza. La flora peruana fue una de las primeras en el trópico suramericano en recibir la atención de numerosos exploradores y estudiosos. ⁽²⁾

Así mismo, existen indicios de que desde tiempos inmemorables (año 3000a.c.), aparecieron descritos algunos signos de la inflamación. No obstante, el primero en detallar los cuatro signos cardinales de la inflamación fue Celsus (escritor romano del siglo I d.c.). Luego Virchow añadió el quinto signo clínico; actualmente se pueden reconocer que los cinco signos cardinales de la inflamación son: rubor, tumor, calor, dolor e impotencia funcional (signo de Virchow). En 1793, el cirujano escocés Hunter, destacó un aspecto que en la actualidad es considerado obvio: “La inflamación no es una enfermedad, sino una respuesta inespecífica que produce un efecto saludable en el organismo en que tiene lugar”. Cohnheim (1839-1884) fue el primer investigador que utilizó el microscopio para observar vasos sanguíneos inflamados en membranas finas y translúcidas, como el mesenterio y la lengua de la rana. Tras la observación de las alteraciones iniciales del flujo sanguíneo, el edema

posterior al incremento de la permeabilidad vascular, la migración leucocitaria, este autor realizó grandes e insuperables contribuciones. El biólogo ruso Metchnikoff descubrió el proceso de la fagocitosis en 1882, este investigador llegó a la conclusión de que el objeto de la inflamación era el de hacer llegar las células con capacidad fagocitaria a la zona de lesión. No obstante, al poco tiempo las investigaciones de Elie Metchnikoff y Paul Ehrlich demostraron que tanto los factores celulares (fagocitos) como los factores séricos (anticuerpos) eran imprescindibles para la defensa frente a microorganismos. A estos nombres se debe añadir el de Sir Thomas Lewis, quien, mediante experimentos sencillos sobre la respuesta inflamatoria de la piel, estableció el concepto de que diversas sustancias químicas inducidas localmente por el estímulo de una lesión, como la histamina, que son factores mediadores de las alteraciones vasculares de la inflamación. Este concepto fundamental constituye la base de los importantes descubrimientos de los mediadores químicos de la inflamación y de la posibilidad de utilizar fármacos antiinflamatorios.³

Hoy vemos como los países poseen importantes retos para revertir el proceso de sobreexplotación de sus recursos y degradación de sus ecosistemas, e igualmente aumenta el interés por la conservación y uso sostenible de su biodiversidad, tal como nuestras comunidades indígenas, desde tiempos memorables, lo practicaban.⁽⁴⁾

Según informes de la Organización Mundial de la Salud, cuatro billones de personas en el mundo usan terapias a base de plantas medicinales o derivados de plantas. Existe la creencia popular de que este tipo de sustancias son inocuas para la salud, no existiendo ningún riesgo en su consumo.⁽⁵⁾

Así mismo, y en base a estudios preliminares que han demostrado diferentes especies vegetales que han constituido la base de los estudios farmacognósticos, encaminados

siempre a determinar los metabolitos responsables de la actividad farmacológica de las plantas medicinales. ⁽⁶⁾

Todo ello implica un riesgo potencial para el consumidor de medicamentos herbarios, riesgo que podrá ser soslayado solamente con el conocimiento acabado de la identidad botánica, la composición química y la farmacodinamia de cada uno de ellos. ⁽⁷⁾

Entre los principales usos terapéuticos de las plantas medicinales se encuentran: el tratamiento de las varices, de la tos, como coadyuvantes de la circulación, contra el dolor muscular, para problemas digestivos, como calmantes, ansiolíticos, laxantes y para tratar afecciones vesiculares, renales y hepáticas. ⁽⁸⁾

Solo en los últimos años, las plantas medicinales han empezado a tener una regulación más estricta por parte de las autoridades, principalmente por la existencia de informes de toxicidad en la literatura científica. ⁽⁹⁾

Las plantas medicinales son productos que contienen exclusivamente como ingredientes activos una o más plantas (completas o fragmentos de plantas en estado seco), o una o más preparaciones a base de plantas (preparaciones obtenidas por tratamientos como extracción, destilación, purificación, fermentación, etc., obteniendo posteriormente extractos, tinturas o aceites esenciales), o mediante la mezcla de una o más plantas en combinación con una o más preparaciones a base de plantas. ⁽¹⁰⁾

En este contexto la presente investigación se justifica teniendo en cuenta la necesidad actual del aprovechamiento de los recursos que nos brinda la naturaleza para el beneficio del hombre y que deben usarse en forma racional segura y efectiva, es importante este estudio, ya que nos permitirá conocer de forma experimental

determinar el efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho).

Los objetivos específicos propuestos es determinar el control de calidad del gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho) y determinar el porcentaje de inhibición del gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho).

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

El tarwi, en la medicina nativa se usa como remedio para las afecciones cardíacas, las sustancias amargas (alcaloides) se utilizan en baños calientes para curar el reumatismo, mezclados con quinina sirve para combatir la malaria y con miel ayuda a eliminar los parásitos intestinales. Es de uso farmacológico, sirve para sanar las enfermedades del hombre como: reumatismos, artritis, gota, hinchazones, neuralgias, dolores de riñón e hígado, etc. Se hacen cataplasmas con el cocimiento tibio de las semillas o con las semillas molidas. En la actualidad los campesinos utilizan estas sustancias amargas para eliminar los parásitos que afectan a los animales ovinos como: llamas, alpacas y ovejas. ⁽¹¹⁾

En la investigación realizada en la semilla de *Lupinus mutabilis* Sweet se ha podido identificar mediante un Screening Fitoquímico los principios activos presentes en el extracto acuoso, determinándose los alcaloides totales. Se ha evaluado la toxicidad aguda (DL50) tanto del extracto acuoso como de los alcaloides totales obtenidos de la semilla. En el extracto acuoso de las semillas se ha evidenciado la actividad antiinflamatoria (aguda y sub-crónica) en modelos experimentales, administrándose el *Lupinus* por vía oral a una dosis de 200 mg/Kg de peso. La inflamación fue evaluada por diferentes técnicas utilizando la técnica de Granuloma de Pouche con trementina en ratas (Inflamación sub-crónica) y edema plantar con formol al 1 por ciento y ovoalbúmina al 50 por ciento en S.S.I. (Inflamación aguda) en ratones, siguiendo las técnicas estándar del CYTED, obteniéndose el efecto máximo de inhibición de la inflamación a

los 80 minutos en comparación con los 60 minutos correspondientes al diclofenaco (30 mg/Kg) mostrando un porcentaje de inhibición de 66 por ciento frente al 100 por ciento del fármaco estándar. La DL50 del extracto acuoso por vía oral fue de 3500 mg/Kg de peso y de los alcaloides totales administrados por vía oral fue de 600 mg/Kg. Los alcaloides han sido identificados por TLC (Cromatografía en capa fina) y HPLC comparándolo con estándar de esparteína.

(12)

Un estudio acerca de la determinación del efecto antiinflamatorio del extracto acuoso de *Lupinus mutabilis* Sweet “Tarwi” en ratones albinos y en humanos. Se evaluó el efecto antiinflamatorio de los extractos acuosos de *Lupinus mutabilis* Sweet “Tarwi” en ratones con inflamación experimental inducida con indometacina y albúmina de huevo en ratones albinos. Se demostró que la administración de 2000 mg/Kg p.c redujo inmediata y significativamente el nivel de inflamación, se atribuye este efecto a los alcaloides indólicos que se comprueba cualitativamente por medio de la Cromatografía de Placa Fina practicada, así mismo se comprobó la dosis letal media (DL50) es de 3000 mg/Kg p.c. (13)

En este estudio, se evaluaron la digestibilidad gastrointestinal, la actividad antioxidante y antiinflamatoria de aislados de proteína de chocho. Los aislados proteicos se obtuvieron mediante precipitación isoeléctrica a diferentes pH, presentando en su perfil proteico bandas con pesos moleculares entre 6,5 y 30 kDa. El mayor rendimiento (31,4%) y el mayor contenido proteico (96,9%)

presentaron el aislado a pH 5. Durante la determinación de la digestibilidad, las proteínas fueron hidrolizadas en su totalidad con pepsina (2000 U/mg) y pancreatina (100 U/mg), pues no se observaron polipéptidos en la digestión duodenal. La actividad antioxidante fue evaluada mediante la detección de peroxidación lipídica, obteniéndose como mejor tratamiento a pH 5 con una concentración de 1000 µg/mL (41,3%) y la actividad antiinflamatoria se determinó utilizando el método de la desnaturalización proteica, consiguiéndose como mejor tratamiento la concentración de proteína de 1000 µg/mL (18,2%). La proteína de chocho presentó actividad antioxidante y antiinflamatoria por lo que podría ser utilizada como ingrediente funcional aportando un valor agregado a los alimentos ecuatorianos. ⁽¹⁴⁾

Un estudio acerca de las Propiedades y aplicaciones de los alcaloides del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) Quito – Ecuador. Determinaron que el extracto crudo de alcaloides obteniendo a partir del grano, en concentraciones de 20, 10 y 5 mg/ml, resultó efectivo en el control de *Mycrosporium canis* y *Trichophytom rubrum* actividad manifestada en el halo de crecimiento inferior al 25%, en relación al control negativo (tratamiento sin alcaloides). Mientras que el extracto alcohólico de las hojas del chocho a 20 y 10 mg/ml inhibe el crecimiento de *Mycrosporium canis*, no así el de *Trichophytom rubrum*. ⁽⁹⁾

Así mismo, para el estudio de Efectos metabólicos de *Lepidium meyenii Walpers*, "MACA" y *Lupinus mutabilis Sweet*, "CHOCHO" en ratas. Utilizaron 60 ratas albinas distribuidas en 3 grupos de 20 animales cada uno. Al primer

grupo se le administró, por 30 días, suero fisiológico (GRUPO CONTROL). Al segundo grupo se le administró cocimiento acuoso de harina de maca, a la dosis de 500 mg/Kg, y al tercer grupo, cocimiento acuoso de harina de semillas de chocho, desamargado y descascarado, a las dosis de 500 mg/Kg, durante 30 días.

Obteniéndose como resultado, donde indican un aumento de los niveles de triglicéridos en sangre, por efecto de *Lupinus* (de 45.9 a 76.55 mg), a los 30 días, con respecto al control, que varió de 43.5 a 61.8 mg. Con maca, las variaciones fueron de 43,5 a 56.7 mg: asimismo, se apreció un ligero aumento del hematocrito y la hemoglobina, a los 15 días de tratamiento, con maca. Los análisis estadísticos entre el grupo control y los tratados, con Maca y *Lupinus*, no fueron significativos. ⁽¹⁰⁾

También otro estudio acerca de la Actividad antibacteriana del extracto de semillas del *lupinus mutabilis sweet* y el gluconato de clorhexidina al 0.12%, frente al *streptococcus mutans*. Donde se valida la existencia de la propiedad bactericida del extracto de semillas de *Lupinus Mutabilis sweet* mediante las técnicas estadísticas de ANOVA, TUKEY y T-STUDENT. Siendo efectiva en cultivo in vitro sobre el *Streptococcus Mutans*, pero también se determinó que posee un menor registro significativo en comparación con el Gluconato de Clorhexidina al 0.12%, reiterando su disminución de efecto inhibitorio del *Lupinus Mutabilis sweet* a medida que disminuye su concentración, observando que la actividad es bactericida a una concentración de 10 mg/ml, lo que resulta valioso. ⁽¹⁵⁾

2.2. Marco teórico de la investigación *Lupinus mutabilis* Sweet “Chocho”

2.2.1. Taxonomía

División	: Espermatofita
Subdivisión	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledóneas
Subclase	: Arquiclamideas
Orden	: Rosales
Familia	: Leguminosas
Subfamilia	: Papilionoideas
Tribu	: Genisteas
Género	: <i>Lupinus</i>
Especie	: <i>mutabilis</i>
Nombre Científico	: <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet
Nombres comunes	: Chocho, tahuri, tarwi ⁽⁹⁾

2.2.2. Historia descripción y habitat

El chocho es una planta herbácea anual que se adapta a diferentes tipos de suelo. La raíz es pivotante y robusta. Estas raíces pueden alcanzar una profundidad de hasta 2m y el desarrollo radicular se ve influenciado por la fertilización, el abastecimiento de agua, la textura del suelo y de las propiedades físicas y químicas del subsuelo. Se han encontrado cepas de *Rhizobium lupini* con gran eficacia e infectividad y su presencia está correlacionada con plantas más vigorosas y productivas. Cada planta puede llegar a producir hasta 50g de nódulos.

El tallo se caracteriza por su vigor y tamaño, ya que su altura fluctúa de 0.50 a 2.50m, con un promedio de 1.80m. El color del tallo varía de verde a gris – castaño, según el grado de tejido leñoso, si el contenido de

antocianina de la planta es alto, el color verde de la clorofila queda cubierto por un intenso azul – rojizo. ⁽¹⁶⁾

Usos:

Los principales usos medicinales y enfermedades que previenen y curan los parientes silvestres del tarwi son: diabetes (harina de tarwi sin desamargar hervida), males renales (agua de tarwi desamargado en forma de fomentos adicionando sal), eliminación de los efectos del consumo de alcohol (consumo directo de granos de tarwi desamargado en frío, eliminando el desánimo, nerviosismo, cansancio y sed), mate de kelas amarillas apuran el parto tomadas en infusión caliente. Kelas (Lupinus silvestres): hojas y semillas hervidas tomadas en infusión hacen que se elimine la retención menstrual de las mujeres. ⁽¹⁷⁾

2.2.3. Composición química

Composición	Unidades	Valores promedio
Energía	Cal	369,00
Agua	G	11,70
Proteína	G	42,20
Grasa	G	16,00
Carbohidratos	G	26,70
Fibra	G	7,50
Ceniza	G	0,00
Calcio	Mg	98,00
Fósforo	Mg	542,00
Hierro	Mg	7,80
Tiamina	Mg	0,46
Riboflavina	Mg	0,52
Niacina	Mg	2,00
Ácido Ascórbico	Mg	0,00

⁽¹⁸⁾

2.2.4. Edema sub–plantar inducido por Carragenina

Consiste en provocar un edema en la región subplantar de la pata de la rata mediante la inyección de un agente flogógeno (carragenina), este mucopolisacárido de origen marino provoca una respuesta inflamatoria caracterizada por una serie de fases. La primera es precoz y debida al trauma de la inyección; a la que sigue un proceso bifásico mediado por diferentes autacoides: en la primera etapa, que se extiende durante la primera hora, intervienen aminas vasoactivas como la histamina y serotonina, mientras que, en la segunda etapa, comprendida entre 1,5 y 2,5 horas, intervienen las cininas. En una fase tardía, desde las 2,5 a las 6 horas, las prostaglandinas son los principales mediadores de la inflamación. ⁽¹⁾

2.2.5. Inflamación

La inflamación es el conjunto de respuestas de los tejidos vivos frente a una agresión física, infecciosa o autoinmune, que determina en los sistemas homeostáticos de la sangre y en el tejido conectivo; para luego producirse una serie de cambios encaminados a localizar, aislar y eliminar el agente agresor; para así poder reparar el daño tisular producido por él. ⁽¹⁾

Características del proceso inflamatorio

La inflamación es un proceso tisular constituido por una serie de fenómenos moleculares, celulares y vasculares de finalidad defensiva frente a agresiones físicas, químicas o biológicas. Los aspectos básicos que se destacan en el proceso inflamatorio son en primer lugar, la

focalización de la respuesta, que tiende a circunscribir la zona de lucha contra el agente agresor. En segundo lugar, la respuesta inflamatoria es inmediata, de urgencia y, por tanto, preponderantemente inespecífica, aunque puede favorecer el desarrollo posterior de una respuesta específica. En tercer lugar, el foco inflamatorio atrae a las células inmunes de los tejidos cercanos. Las alteraciones vasculares van a permitir, además, la llegada desde la sangre de moléculas inmunes.

Clásicamente la inflamación se ha considerado integrada por los cuatro signos de Celso: Calor, Rubor, Tumor y Dolor. Como veremos posteriormente, el calor y rubor se deben a las alteraciones vasculares que determinan una acumulación sanguínea en el foco. El tumor se produce por el edema y acúmulo de células inmunes, mientras que el dolor es producido por la actuación de determinados mediadores sobre las terminaciones nerviosas del dolor. ⁽¹⁹⁾

Fases de la inflamación

De forma esquemática podemos dividir la inflamación en cinco etapas:

- 1.** Liberación de mediadores. Son moléculas, la mayor parte de ellas, de estructura elemental que son liberadas o sintetizadas por el mastocito bajo la actuación de determinados estímulos.
- 2.** Efecto de los mediadores. Una vez liberadas, estas moléculas producen alteraciones vasculares y efectos quimiotácticos que favorecen la llegada de moléculas y células inmunes al foco inflamatorio.

3. Llegada de moléculas y células inmunes al foco inflamatorio. Proceden en su mayor parte de la sangre, pero también de las zonas circundantes al foco.
4. Regulación del proceso inflamatorio. Como la mayor parte de las respuestas inmunes, el fenómeno inflamatorio también integra una serie de mecanismos inhibidores tendentes a finalizar o equilibrar el proceso.
5. Reparación. Fase constituida por fenómenos que van a determinar la reparación total o parcial de los tejidos dañados por el agente agresor o por la propia respuesta inflamatoria. ⁽²⁰⁾

Tipos de inflamación

Inflamación aguda: tiene una evolución relativamente breve; sus características fundamentales son la exudación de líquido y de proteínas plasmáticas (edema), y la migración de leucocitos (principalmente neutrófilos).

Inflamación crónica: tiene una duración mayor y se caracteriza por la proliferación de vasos sanguíneos, fibrosis y necrosis tisular. ⁽³⁾

2.2.6. Gel

Características de un gel

Presencia de un tipo de estructura continua que genera propiedad de semisólido.

Tipos de gel:

Gel hidrófilo: compuesto por agua, glicerina, propilenglicol u otros líquidos hidrofílicos.

Gel hidrófobo: compuesto por parafina líquida adicionada de polietileno o por aceites grasos gelificados.

Gel monofásico: el medio líquido lo constituye una sola fase o líquidos miscibles; agua–alcohol, solución hidroalcohólica, aceite, etc.

Gel bifásico: constituidos por dos fases líquidas inmiscibles, formándose una estructura transparente con propiedades de semisólido. ^{(21), (22)}

III. Hipótesis

H₁: El gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho) tiene efecto antiinflamatorio.

Dado que la medicina tradicional le atribuye al fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho) propiedades curativas en procesos inflamatorios, es probable que el extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho) presente efecto antiinflamatorio en animales de experimentación.

IV. Metodología

4.1. Diseño de investigación

El siguiente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental con un nivel cuantitativo.

El presente estudio desarrollará los siguientes procedimientos que se seguirán para resolver nuestra pregunta de investigación:

El estudio se realizó con el fruto de la planta, en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Estas fueron secadas a temperatura ambiente (27 ± 2 °C) y pulverizadas en un molino hasta obtener partículas finas.

El extracto se obtuvo por maceración durante 48 horas y se concentró en un rotaevaporador y se almacenó 4 °C hasta su utilización.

4.1.1. Obtención del extracto etanólico

Se pesó 100g de harina proveniente de los frutos molidos de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*). Luego se añadió 300 mL de EtOH 70% y colocado en un frasco ámbar; se maceró por 2 días, en un lugar protegido de la luz y se agitó esporádicamente.

Pasado el tiempo se filtró y se procedió a concentrar, con la ayuda del Rotavapor a 70°C a 150 rpm, durante 35 min.

4.1.2. Diseño y formulación del gel

Elaboración de gel al 1%

a) Materiales

Carboximetilcelulosa	1.5g
Trietanolamina	5 mL
Metilparabeno	0,05g
Glicerina	1,5g
Agua	51.4mL
Extracto etanólico	2.66mL

Procedimiento de la elaboración:

En un vaso de precipitado agregar 50mL de agua, luego pesar 1.5g de Carboximetilcelulosa, agitar hasta desaparecer los grumos luego agregar 1.5g de Glicerina continuar agitando para desaparecer las burbujas, después agregar 5mL de trietanolamina para darle la consistencia, después agregar 0.05g de metilparabeno como conservador y por último agregamos 2.66mL del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho).⁽²³⁾

4.1.2.1. Control y calidad del gel

Prueba de pH

La finalidad de esta prueba tiene como objetivo especificar la actividad de los iones hidrógeno en la elaboración del gel, de esta manera se procura evitar que se desestabilice la formulación y por ende no genere daño a la salud.

Prueba de viscosidad

Se hace con el fin de evaluar la resistencia que ofrece el fluido al generar una fuerza interna que promueve el movimiento en condiciones preestablecidas. Por lo que la prueba se realizó antes y después de evaluar el producto a ensayos de estabilidad.

Determinación de grumos

Se coloca una pequeña cantidad de gel en la parte posterior de la mano y se evidencia la presencia o ausencia de grumos.⁽²⁴⁾

4.1.3. Modelo experimental de la actividad antiinflamatoria

Procedimiento de *Rattus rattus var. albinus*

- Se distribuyó las *Rattus rattus var. albinus* según el grupo de tratamiento al azar y se las identificó según el grupo asignado.
- Se midió el volumen de la pata derecha posterior de las *Rattus rattus var. albinus* de los grupos experimentales en el Pletismómetro digital.
- Se administró 0.1 mL de una solución de Carragenina al 2% en suero fisiológico; en la pata derecha posterior de cada *Rattus rattus var. albinus*.
- Se administró los siguientes tratamientos:

Distribución de la muestra:

Se utilizaron 12 animales rattus entre hembra y macho de experimentación, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente, pesadas y marcadas para formar grupos de 3, de la siguiente manera:

- **Grupo Blanco:** compuesto por 4 animales de experimentación, a los cuales se les administro 0.1 mL de una disolución acuosa al 2% de Carragenina en aponeurosis plantar derecho de los *Rattus rattus var. albinus*.
- **Grupo Control Positivo:** compuesto por 4 animales de experimentación, a los cuales se les administro 0.1 mL de una disolución acuosa al 2% de Carragenina en aponeurosis plantar

derecho de los *Rattus rattus var. albinus*, considerado como el grupo control positivo, a los cuales se les aplicó de manera tópica el gel de diclofenaco al 1% en tiempos de 1, 3 y 5h.

- **Grupo Expuesto:** compuesto por 4 animales de experimentación, a los cuales se les administro 0.1 mL de una disolución acuosa al 2% de Carragenina en aponeurosis plantar derecho de los *Rattus rattus var. albinus*, considerado como el grupo expuesto, a los cuales se les aplicó de manera tópica el gel con extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (**Chocho**) al 1% en tiempos de 1, 3 y 5h.

4.2. Población y muestra

Población vegetal: Conjunto de frutos de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho), que se obtuvo de una zona del callejón de Huaylas – Huaraz.

Muestra: 100 gramos de frutos en adecuado estado vegetativo

Muestra Animal. *Rattus rattus var. albinus* de ambos sexos

4.3. Definición y operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Dependiente: Efecto antiinflamatorio	Disminución del edema plantar, actúa para prevenir o contrarrestar la inflamación.	Aplicar un gel antiinflamatorio elaborada a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho) en <i>Rattus rattus var. albinus</i> .	Volumen en mililitros. % Inhibición de la inflamación

Independiente: Gel antiinflamatorio elaborada a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho)	Materia con apariencia de sólido y aspecto gelatinoso que se forma al dejar en reposo una disolución emulsionado.	Concentrar el fruto seco en extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho) en comparación con el fármaco referente diclofenaco en gel al 1%	Grupo Blanco: Carragenina al 2% 0.1mL Grupo Control Positivo Carragenina al 2% 0.1mL + Diclofenaco gel 1% Grupo Expuesto Carragenina al 2% 0.1mL + Gel de chocho 1%
--	---	---	--

Criterios de inclusión.

- (fruto del extracto acuoso) en buen estado vegetativo del (*Lupinus mutabilis sweet* (Chocho)).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizo la observación directa, medición y registro de las medidas del volumen de desplazamiento en mililitros en el Pletismómetro, del basal de cada tiempo. Los datos obtenidos serán registrados en cuadros con datos experimentales.

4.5. Plan de análisis

Los resultados se presentan en tablas considerando datos estadísticos como el promedio y desviación estándar. Se utilizo el programa de Microsoft Excel

4.6. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho).	¿Tendrá efecto antiinflamatorio un gel elaborado a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho).	<p>Objetivo General: Determinar el efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho).</p> <p>Objetivo Específico: -Determinar el control de calidad del gel elaborado a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho). -Determinar el porcentaje de inhibición de la inflamación del gel elaborado a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho)</p>	El gel elaborado a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho) tiene efecto antiinflamatorio.	<p>Variable independiente: Gel antiinflamatorio elaborado a base del extracto acuoso del fruto de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho)</p> <p>Variable dependiente: Efecto antiinflamatorio</p>	Experimental	<p>-Obtención del extracto etanólico</p> <p>-Elaboración de gel</p> <p>-Control de calidad</p> <p>-Evaluación del efecto antiinflamatorio</p>	<p>Población vegetal: Frutos de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho)</p> <p>Muestra vegetal: 100g de frutos de <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> (Chocho)</p> <p>Muestra animal: 12 <i>Rattus rattus</i> var. <i>albinus</i>.</p>

4.7. Principios éticos

Se promueve la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso del, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes de medicamentos y otros beneficios para la humanidad. La finalidad es contribuir con la protección de la biodiversidad, puesto que es un bien común.

V. Resultados

5.1. Resultados

Tabla 1. Control de calidad del gel elaborado del extracto acuoso del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho).

Control de Calidad	Descripción
pH	7
Color	Amarillo
Olor	Agradable
Densidad	Buena
Grumos	Sin Grumos
Viscosidad	Buena

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel)

Tabla 2. Promedios del volumen de líquido de desplazamiento por la zona plantar en *Rattus rattus var. albinus* de grupos: Blanco, Control Positivo (Diclofenaco 1%) y tratado el grupo expuesto con (Gel de *Lupinus mutabilis Sweet al 1%*).

Grupos	Volumen De Líquido Desplazado			
	Basal (mL)	1h (mL)	3h (mL)	5h (mL)
Blanco	4.04 ± 0.82	4.67 ± 0.80	4.67 ± 0.80	5.04 ± 0.71
Control Positivo Gel Diclofenaco 1%	4.10 ± 1.17	4.5 ± 1.29	4.40 ± 1.07	3.78 ± 0.79
Grupo Expuesto Gel <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> 1%.	4.04 ± 0.82	4.67 ± 0.80	4.68 ± 0.80	5.04 ± 0.71

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel)

Tabla 3. Comparación del porcentaje de inhibición del edema en *Rattus rattus var. albinus* a diferentes tiempos por el gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet 1%* (Chocho) frente al efecto del diclofenaco 1%.

Grupos	Porcentaje de Inhibición		
	1h (mL)	3h (mL)	5h (mL)
Control Positivo Gel Diclofenaco 1%	97%	99.43%	99.65%
Grupo Expuesto Gel <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> 1%.	94%	96.65%	97.56%

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel)

5.2. Análisis de resultados

En la tabla 01 muestra los resultados de calidad de gel, observándose que tuvo un pH 7, un color amarillento, un olor agradable, densidad buena, no tuvo grumos y con una viscosidad buena logrando identificar que cumple los parámetros establecidos por la USP. ⁽⁸⁾

En la tabla 02 Muestra el volumen desplazado de las patas según el grupo expuesto según el grupo blanco, grupo control positivo y grupo expuesto. Al aplicar la Carragenina en la pata derecha sub-plantar de los especímenes, obtuvimos la máxima inflamación a la 1h, aplicando los tratamientos respectivos para medir el volumen de inflamación en mililitros mediante el Pletismómetro Digital, por lo que estas lecturas sirvieron para determinar la desviación estándar, el promedio y el porcentaje de inhibición inflamatoria de cada grupo.

En la tabla 03 muestra el % de inhibición inflamatoria a diferentes tiempos para obtener en el grupo estándar a 1h de 97%, a las 3h de 99.43%, a las 5h 99.65% y en el grupo expuesto se obtuvo a 1h de 94%, a las 3h de 96.65%, a las 5h 97.56% vimos la comparación del diclofenaco y del gel elaborado a base de el extracto etanólico del fruto de (*Lupinus mutabilis Sweet*) hay bastante diferencia ya que el grupo control positivo presento altos % de inhibición inflamatoria en la 1h , 3h y 5h probablemente sea porque se debería realizar a una concentración más alta el gel elaborado a base de el extracto etanólico del fruto de Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) probablemente para que el resultado salga idéntico como el diclofenaco.

VI. Conclusiones

6.1. Conclusiones

- El gel elaborado de extracto etanólico del fruto de Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) al 1% demostró tener efecto antiinflamatorio.
- En el control de calidad se demostró que cumple con los criterios de calidad, ya que presenta un pH entre 4 y 7, así mismo el color se determinó por el tinte que presentó el gel, así como el olor característico del fruto de chocho, densidad muy buena, al untar el gel con los dedos se logró observar que no presenta grumos y tiene muy buena viscosidad.
- El porcentaje de la inhibición inflamatoria del gel elaborado a base del extracto etanólico del fruto de *Lupinus mutabilis Sweet* (Chocho) fue a la 1h de 94%, a las 3h de 96.65%, a las 5h 97.56%.

6.2. Recomendaciones

- El extracto etanólico de *Lupinus mutabilis* debe ser realizado con frutos en buen estado, descartar los que tengan un cambio de coloración, que estén deshidratados o que sean muy pequeños.
- Obtener los medicamentos de entidades registradas para tener un óptimo resultado.
- Se necesita incentivar la investigación para demostrar el uso de cada una de nuestras plantas tradicionales en el campo médico, ya que tenemos biodiversidad de plantas.

Referencias bibliográficas:

1. La Torre Villalba, Lisseth Paola. Evaluación Del Efecto Antiinflamatorio De Zingiber Officinale Roscoe (Jengibre) En Animales De Experimentación. 2014. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4407>
2. Validación de la actividad antiespasmódica de Sida rhomhifotia, Baccharis articulata, Chenopodium ambrosioides y Conyza bonariensis. Ciencia Veterinaria, Vol. 12, 2010 por Toso, R. E., Boeris, M. A. por Toso, R. E., Boeris, M. A. Validación de la actividad antiespasmódica de Sida rhomhifotia, Baccharis articulata, Chenopodium ambrosioides y Conyza bonariensis. Ciencia veterinaria, Vol. 12, 2010 Editorial Red Universidad Nacional de La Pampa January 2010 [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=4&docID=10692839&tm=1499287777589>
3. León Regal Milagros, Alvarado Borges Ania, de Armas García José, Miranda Alvarado Luciano, Varens Cedeño Javier, Cuesta del Sol José. Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. Rev. Finlay [Internet]. 2015 Mar [Citado el 10 de Junio del 2019]; 5(1): 47-62. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es.
4. Vinaccia, Stefano, Contreras, Françoise, and Bedoya, María C. Conducta anormal de enfermedad en pacientes con enfermedades gastrointestinales. [Libro Electrónico] México, D.F., MX: Red Psicología y Salud, 2006. [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=6&docID=10118922&tm=1499310361814>

5. León, Blanca, Pitman, Nigel, and Roque, José. Introducción a las plantas endémicas del Perú. [Libro Electrónico] Lima, PE: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2009. [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=3&docID=10327413&tm=1499311743031>
6. Ríos, Juan Carlos, París, Enrique, and Repetto, Guillermo. Intoxicaciones por plantas medicinales. [Libro Electrónico] Madrid, ES: Ediciones Díaz de Santos, 2012. [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=4&docID=10592692&tm=1499283915623>
7. Serrano L. Actividad antiespasmódica de extractos de plantas medicinales en preparaciones de íleon de cobayo. Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis para optar el Grado de Doctor en Ciencias con Especialidad en Química Biomédica; 2005. [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en: [www.http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080126698.pdf](http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080126698.pdf)
8. Rodríguez Amado, J. R., Lafourcade Prada, A., and Ferris, K. Plataforma para la enseñanza de la química de los fármacos naturales. Revista Cubana de Química, Vol. XVIII, No 2, 2006. La Habana, CU: Universidad de Oriente, 2009. [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=2&docID=10307182&tm=1499310998154>
9. E. Villacrés, E. Peralta, L. Cuadrado, J Revelo, S. Abdo, R. Aldaz. Propiedades y aplicaciones de los alcaloides del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) Quito – Ecuador, Enero 2009. [Citado el 10 de Diciembre del 2019] URL. Disponible en:

<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/ALCALOIDES%20DEL%20CHOCHO.pdf>

10. Castañeda B, Castro de la Mata R, Manrique R, Ibañez R. Efectos metabólicos de *Lepidium meyenii* Walpers, "MACA" y *Lupinus mutabilis* Sweet, "CHOCHO" en ratas. (Spanish). Revista Horizonte Médico. (Junio, 2007), [Citado el 10 de Diciembre del 2019] URL. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=35152454&lang=es&site=ehost-live>
11. Nelly L, Susana O., Propuesta gastronómica de aplicación innovadora del chocho. [Internet] Universidad de Cuenca. [Consultado el 20 de Mayo del 2019] URL Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1569/1/tgas32.pdf>
12. Evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto acuoso de las semillas de *Lupinus mutabilis* sweet (Tarwi, Chocho), en animales de experimentación. [Consultado el 20 de Mayo del 2019] URL Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=677679&indexSearch=ID>
13. Determinación del efecto antiinflamatorio del extracto acuoso de *Lupinus mutabilis* sweet "Tarwi" en ratones albinos y en humanos [Consultado el 20 de Junio del 2019] URL Disponible en: https://issuu.com/leono/docs/tarhui_antiinflamatorio_2015_edith
14. Aguíndá A. Determinación de la actividad antioxidante y antiinflamatoria de aislados proteicos de harina de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) y su digestibilidad gastrointestinal in vitro. [Consultado el 20 de Junio del 2019] URL Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/29418>

15. Guzmán del carpio, Alejandra M. Actividad antibacteriana del extracto de semillas del *lupinus mutabilis sweet* y el gluconato de clorhexidina al 0.12%, frente al streptococcus mutans. [TESIS] Arequipa 2016. [Citado el 10 de Diciembre del 2019] URL. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5409>
16. INIAP Archivo Histórico. El cultivo del chocho. [Base de Datos] Quito Ecuador. Enero 2001. [Consultado el 20 de Mayo del 2019] URL Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=23ozAQAAMAAJ&lpg=PP1&dq=lupinus%20mutabilis%20sweet%20\(chocho\)&pg=PP1#v=onepage&q=lupinus%20mutabilis%20sweet%20\(chocho\)&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=23ozAQAAMAAJ&lpg=PP1&dq=lupinus%20mutabilis%20sweet%20(chocho)&pg=PP1#v=onepage&q=lupinus%20mutabilis%20sweet%20(chocho)&f=false)
17. Sven-E J., Mujica A., El tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) y sus parientes silvestres. Universidad Mayor de San Andrés. 2006. [PDF] [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en:
18. Composicion Quimica del Chocho [Citado el 10 de Junio del 2019] URL Disponible en: <http://www.uncp.edu.pe/ci/proyectos/trabajos/QUIMICAObtencion%20de%20alcohol%20a%20partir%20de%20la%20malta%20de%2>
19. Gonzales M, Beltran R y Barrilao R. El proceso inflamatorio. Universidad de Granada. Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. [En línea]. España. 2010. [consultado el 20 de Junio de 2019]. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/266/1994-5.pdf?sequence=1>
20. Gonzales M, Beltran R y Barrilao R. El proceso inflamatorio. Universidad de Granada. Departamento de Enfermería y Fisioterapia. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. [En línea]. España. 2010. [consultado el 20 de Junio de 2019]. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/266/1994-5.pdf?sequence=1>

21. Gennaro A. Remington: Farmacia. (Editorial medica Panamericana ed.). Buenos Aires – Argentina. 2003.
22. Laboratorio Tecnología Farmacéutica II. Tipos de Geles. [En línea]. 2016. [Citado el 10 de Junio del 2019]. Disponible en: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Geles_5454.pdf
23. Estévez J. Procedimiento de elaboración de geles. Formulación magistral. Profesionales farmacéuticos de Sevilla. Sevilla – España. 2017
24. Edison V. Elaboración y control de calidad de un gel astringente a base de “Costus spicatus, Ficus carica, Salvia officinalis” [Tesis] Riobamba Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 2013 [Citado el 10 de Junio del 2019] Pag 1-139 Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2926/1/56T00418.pdf>

Anexos

Tabla 2. Volumen de desplazamiento y patrón al aplicar el gel

GEL AL 1% DE EL CHOCHO					
	Basal	1h	3h	5h	
R1	3.1	3.85	3.82	4.06	
R2	3.72	4.16	4.17	5.04	Grupo Blanco
R3	4.33	5.14	5.32	5.38	
R4	5.01	5.54	5.4	5.69	
Promedio	4.04	4.6725	4.6775	5.0425	
Desviación Estándar	0.8187	0.7979	0.8015	0.7067	
R5	3.12	3.49	3.39	2.96	
R6	3.4	3.59	3.78	3.27	Grupo Control Positivo
R7	4.16	4.66	4.61	4.26	
R8	5.73	6.26	5.81	4.63	
Promedio	4.1025	4.5	4.3975	3.78	
Desviación Estándar	1.1705	1.2872	1.0703	0.7927	
R9	3.1	3.85	3.82	4.06	
R10	3.72	4.16	4.17	5.04	Grupo Expuesto
R11	4.33	5.14	5.32	5.38	
R12	5.01	5.54	5.4	5.69	
Promedio	4.04	4.6725	4.6775	5.0425	
Desviación Estándar	0.8187	0.7979	0.8015	0.7067	

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel)

Tabla 3: % de Inhibición inflamatoria a diferentes tiempos del gel elaborado de el extracto etanólico de Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*)

GEL AL 1% DE EL CHOCHO					
	Basal	1h	3h	5h	
R1	3.1	3.85	3.82	4.06	
R2	3.72	4.16	4.17	5.04	Grupo Blanco
R3	4.33	5.14	5.32	5.38	
R4	5.01	5.54	5.4	5.69	
Promedio	4.04	4.6725	4.6775	5.0425	
Desviación Estándar	0.8187	0.7979	0.8015	0.7067	
R5	3.12	3.49	3.39	2.96	
R6	3.4	3.59	3.78	3.27	Grupo Control Positivo
R7	4.16	4.66	4.61	4.26	
R8	5.73	6.26	5.81	4.63	
Promedio	4.1025	4.5	4.3975	3.78	
Desviación Estándar	1.1705	1.2872	1.0703	0.7927	
% Inhibición	0	97%	99.43%	99.65%	
R9	3.1	3.85	3.82	4.06	
R10	3.72	4.16	4.17	5.04	Grupo Expuesto
R11	4.33	5.14	5.32	5.38	
R12	5.01	5.54	5.4	5.69	
Promedio	4.04	4.6725	4.6775	5.0425	
Desviación Estándar	0.8187	0.7979	0.8015	0.7067	
% Inhibición	0	94%	96.65%	97.56%	

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel)

El porcentaje de inhibición del edema se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Inhibición} = \frac{(T_{max} - T_x)}{(T_{max} - T_o)} \times 100$$

Donde:

T_{max}: Tiempo en el que el grado de inflamación es máximo (1h).

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

T_o: Volumen de la pata de la rata en un tiempo inicial.




12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 220 palabras)

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.