

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUIMICA



Ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de
***Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L.**
“romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo.

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor:

Urquiza Lopez, Jessica Mabel

Asesor:

Rubio López, Felipe Rubén
(Código ORCID: 0000-0002-7588-0757)

Nuevo Chimbote – Perú

2022

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	iii
PALABRA CLAVE	iv
TITULO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA.....	11
Tipo y Diseño de investigación	11
Población - Muestra y Muestreo	11
Técnicas e instrumentos de investigación.....	13
Procesamiento y análisis de la información.....	16
RESULTADOS	17
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	25
RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	27
ANEXOS	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Rendimiento porcentual p/p de los aceites esenciales.....	17
Tabla 2	Características organolépticas de los 3 aceites esenciales en estudio	18
Tabla 3	Características fisicoquímicas de los 3 aceites esenciales en estudio.....	19
Tabla 4	Características organolépticas del ungüento a base de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto”	20
Tabla 5	Control de calidad del ungüento a base de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L. “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto”.....	21
Tabla 6	Estabilidad del ungüento a base de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L. “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto”	22

1 Palabras clave:

Tema	Analgésico, antiinflamatorio, Cymbopogon citratus L, Rosmarinus officinalis L, Eucalyptus globulus L y salicilato de metilo.
Especialidad	Fitoquímica

Keywords

Theme	Analgesic, anti-inflammatory, Cymbopogon citratus L, Rosmarinus officinalis L, Eucalyptus globulus L and methyl salicylate.
Specialty	Phytochemistry

Línea de investigación

Línea de investigación	Recursos naturales terapéuticos y fitoquímica
Área	Ciencias médicas y de salud
Subárea	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y farmacia

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. "hierba luisa", *Rosmarinus officinalis* L. "romero", *Eucalyptus globulus* L. "eucalipto" y salicilato de metilo" del (a) estudiante: URQUIZA LOPEZ JESSICA MABEL, identificado(a) con Código N° 1314200014, se ha verificado un porcentaje de similitud del **20%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 13 de septiembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

2 Título

Ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L. “romero”, *Eucalyptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo.

3 Resumen

Con la realización del proyecto nos proponemos diseñar y elaborar un ungüento analgésico y antiinflamatorio cuyos ingredientes principales serán los aceites esenciales de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L. “romero” y *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto” cuya actividad farmacológica y aromática está ampliamente documentada. Primero obtuvimos el aceite esencial de las tres plantas medicinales, para después elaborar un lote de ungüento, al cual se le realizó las pruebas de control de calidad para ungüentos (caracteres organolépticos, punto de fusión, pH, extensibilidad, viscosidad, etc.). El ungüento elaborado fue un producto con brillo, cuyo olor predominante es a salicilato de metilo, es de color amarillo, homogéneo, no tiene grumos, no muestra arenosidad al tacto y es oleoso. El ungüento se mostró estable durante los 90 días y no mostro cambios importantes, con una viscosidad y extensibilidad propia de los ungüentos.

Palabras claves: Analgésico, Antiinflamatorio, *Cymbopogon citratus* L, *Rosmarinus officinalis* L, *Eucaliptus globulus* L.

4 Abstract

With the completion of the project, we intend to design and develop an analgesic and anti-inflammatory ointment whose main ingredients will be the essential oils of *Cymbopogon citratus* L. "hierba luisa", *Rosmarinus officinalis* L. "rosemary" and *Eucaliptus globulus* L. "eucalyptus" whose pharmacological activity and aromatic is widely documented. First, we obtained the essential oil from the three medicinal plants, to later prepare a batch of ointment, which was subjected to quality control tests for ointments (organoleptic characteristics, melting point, pH, extensibility, viscosity, etc.). The ointment produced was a shiny product, whose predominant odor is methyl salicylate, it is yellow, homogeneous, has no lumps, does not show grit to the touch, and is oily. The ointment was stable during the 90 days and did not show important changes, with a viscosity and extensibility typical of ointments.

Keywords: Analgesic, Anti-inflammatory, *Cymbopogon citratus* L, *Rosmarinus officinalis* L, *Eucaliptus globulus* L.

5 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Gómez Berenguer, S. (2020), expresa que durante su investigación encontró que de un total de 31 plantas estudiadas, 11 de las moléculas aromáticas poseen actividad antiinflamatoria, su efecto es similar al de algunos antiinflamatorios no esteroideos (AINE). Logrando disminuir las citocinas pro inflamatorias como principal actividad, entre algunas de estas moléculas aromáticas resalta el Neral, Geranial (hierba luisa), 1,8 Cineol (eucalipto), Alcanfor, 1,8 Cineol, Lineol, Pineno, resinas y saponina (romero).

En la opinión de (Gómez et al., 2017) buscaron evaluar las propiedades farmacológicas de diversos productos naturales utilizadas en enfermedades frecuentes en la localidad de Suba en la ciudad de Bogotá, inventariaron un total de 20 plantas medicinal las cuales son las más usadas por los pobladores de dicha localidad, siendo de mayor importancia para nuestra investigación el eucalipto, limonaria y romero por su poder antiinflamatorio, antimicrobiano.

Por otro lado, (Rogles, 2017) en su trabajo de revisión referente al empleo de plantas medicinales con actividad analgésica y antiinflamatoria, identificado los principios activos responsables de tal actividad farmacológica, siendo de nuestro interés las plantas como el Eucalipto (*Eucalyptus globulus* L) cuyo componente mayoritario es el 1,8-cineol y el Romero (*Rosmarinus officinalis* L) cuyos constituyentes son alcanfor, cineol, α -pineno, borneol, canfeno, flavonoides (heterósidos del luteolol, diosmetol y flavonas) y por ácidos fenólicos (ácidos cafeico, clorogénico y rosmarínico).

Así también, (Campos, 2018) buscaron evaluar diversas plantas medicinales utilizados para tratar la inflamación. La investigación fue observacional, descriptiva, la población muestral estuvo conformada por 214 pacientes, la técnica empleada fue la encuesta y el instrumento el cuestionario, conformado por 8 preguntas, se encontró que las responsables del cuidado de la salud en el hogar son las mujeres, por tanto, las mujeres poseen más conocimiento del uso ancestral de los productos naturales, se

encontró que las especies más utilizadas para tratar los problemas de inflamación fueron el aceite de linaza, la infusión de manzanilla, la infusión con llantén, las hojas y aceite de menta y las hojas y aceites de eucalipto. Concluyendo que existen productos medicinales derivados de plantas que podrían ser utilizados para tratar problemas de inflamación y dolor, debido a la presencia de diversos componentes bioactivos.

Además, (Zambrano & Ronquillo, 2019) buscaron identificar cuáles son las plantas medicinales de mayor uso por los habitantes del sector 9 de octubre. Se encontró que la más utilizada fue la hoja del aire (utilizado por el 42% de la población), seguido de las hojas de eucalipto (utilizado por el 33% de la población), siendo utilizadas para tratar problemas de las vías respiratorias.

Por otro lado, (Ruíz et al., 2018). Crearon una base de datos, donde consolidaron los resultados de una encuesta aplicada a 268 habitantes, donde se les consultaba que plantas medicinales utilizaba con frecuencia para tratar problemas de salud, se encontró que las plantas medicinales más utilizadas fueron las hojas y aceite de eucalipto (94.78%), las hojas de manzanilla en forma de infusión (92.54%), y las hojas de orégano en forma de infusión (87.31%). Además, el uso frecuente era para tratar problemas respiratorios (86.57%), dolor estomacal (79.85%), jaqueca (70.15%). Así también se reportaron que la parte más utilizada de la planta fueron: hojas y tallos (81.72%), sólo hojas (74.25%) y sólo tallos (58.21%). También se pudo evidenciar que los pobladores siembran sus plantas de manzanilla (52.99%) y plantas de orégano (38.43%) y, compran del mercado de abastos la semilla de cebada (14.55%) y las hojas de romero (11.19%). Siendo las plantas medicinales de primera elección para tratar sus afecciones (97.76%), el modo que consumen la planta con mayor frecuencia es la infusión (70.52%), y el decocto (39.55%).

Tal como indica, Daga Solano (2019). La inflamación es un proceso que ocurre debido a una agresión que recibe el individuo, por tales motivos se planteó evaluar un gel elaborado en base de *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Urtica dioica* (ortiga), en animales de experimentación, se utilizaron 12 especímenes divididos en dos grupos de seis ratas cada grupo, se indujo la inflamación con 0.1ml de carragenina al 1%. Posteriormente al primer grupo se le aplicó el gel con los extractos y al segundo grupo

se le aplicó el estándar farmacológico diclofenaco gel, obteniendo como resultados que el gel de extractos, tiene un porcentaje de actividad antiinflamatoria del 99.31%.

De acuerdo con, Barbeito & Chambilla (2020), los productos naturales contienen metabolitos secundarios con efectos medicinales por tratar los dolores e inflamación, dentro de ellos se destaca la malva, la hierba luisa, la manzanilla, el matico, el llantén, el romero, el boldo, el tilo, el eucalipto y la valeriana, se aplicó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario aplicado a transeúntes del Mercado Modelo en Lima-Perú. Concluyendo las plantas medicinales con efecto analgésico y antiinflamatorio son el llantén, la manzanilla, el perejil, el amor seco, el árnica y el eucalipto, siendo los utilizados en infusión, macerados y decocto, además de cataplasma y gargarismo.

Con base en, Guillén Pachas (2020), Evaluaron la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcoholico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* L. (romero) en ratas albinas. Se elaboro un gel antinflamatorio con el extracto obtenido de romero y 9 especímenes 150-200 g, la inflamación fue inducida con carragenina en el nódulo subplantar y luego se aplicó los geles a base del extracto y el control a base de diclofenaco. Se encontró que el gel de romero logra una actividad antiinflamatoria del 65.63% (1h), 85.35% (3h) y 94.23% (5h). Se concluyó que el gel elaborado en base a romero tiene efecto antiinflamatorio en ratas albinas.

Marco teórico

La inflamación se puede definir como un proceso originado porque nuestro organismo recibe una agresión interna o externa, caracterizado por una inmediata respuesta inmune a nivel local o sistémico. Puede ser aguda o crónica, caracterizado por presentar dolor, tumor, rubor, calor, pérdida de la función, debido a la concentración de leucocitos, autacoides entre otros derivados de la sangre muchas veces la causa del proceso inflamatorio se debe a la presencia de agentes patógenos y en otros casos por agresiones, así mismo las infecciones también provocan fiebre, donde la lesión se acompaña de pus, esputo amarillento y líquido cefalorraquídeo turbio (González Costa & Padrón González, 2019)

De acuerdo con López-Bago et al., (2018) la inflamación aguda se genera en respuesta inmediata a una agresión, donde libera diversos factores de la inflamación llamado autacoides, se liberación de proteínas solubles, mediadores químicos que mediarán la respuesta inflamatoria. Estas proteínas podrían ser interleucinas, prostaglandinas, tromboxanos, factores de necrosis tumoral, factores activadores de plaquetas, etc.

Castro-Gerónimo et al., (2022) considera que la inflamación es uno de los principales mecanismos debido a la disfuncionalidad endotelial y desempeña un rol en la aparición de hipertensión y aterosclerosis, también se relaciona con proceso crónicos de la función inflamatoria y sus biomarcadores, como puede ser la proteína C reactiva (PCR), Interleucina-6, factor de necrosis tumoral alfa y relacionad con el infarto de miocardio y accidentes cerebrovasculares, de manera conjunta con las selectinas, integrinas e interleucinas (IL-6, IL-1 β , IL-18).

La inflamación puede demorar días semana e inclusive meses, donde se ve acompañado de sepsis. Los procesos inflamatorios pueden estar acompañadas de infecciones, problemas autoinmunes, exposición frecuente a tóxicos. Las inflamaciones de bajo grado pueden ser aterosclerosis, el envejecimiento, el cáncer, la obesidad, las enfermedades metabólicas y las degenerativas. (González & Padrón, 2019)

Como la inflamación tanto aguda como crónica es un problema muy frecuente originó la necesidad de tener una solución y esto dio origen a la aparición de los antiinflamatorios. Los AINE reducen la inflamación por su acción antiinflamatoria y disminuyen la fiebre por su acción antipirética, este grupo farmacológico puede clasificarse en salicilatos, para-aminofenoles, y los derivados pirazólicos, además de los derivados del ácido propiónico, etc. los AINES actúan impidiendo l formación de ciertas prostaglandinas lo que lo logran impidiendo la formación de la ciclooxigenasa, COX-1 y COX-2. Habiendo inhibidores no selectivos (que incluye todos los AINE clásicos) y los inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa 2 (COX-2). Los AINE clásicos son inhibidores tanto de la ciclooxigenasa 1 Y 2. El bloqueo de la COX-1 reduce la respuesta inflamatoria en el organismo. En teoría, al inhibir la

COX-2 sin inhibir la COX-1 se lograría mantener la eficacia contra la inflamación sin perder las funciones protectoras de esta última. (Divins, 2014)

El sauce contiene ácido salicílico según se refiere en el papiro de Ebers del año 1543 a.C, aquí se muestran las propiedades de esta planta como antiinflamatorio, analgésico y antipirético, además en siglo IV a.C, Hipócrates reporta que la corteza de sauce en polvo contenía salicilinas con actividad analgésicas y antipiréticas, mientras que en el siglo XVIII se utilizaba para aliviar la fiebre, el dolor y la inflamación. En 1834, Johann Pagenstecher extrae el ácido salicílico de la especie *Spinae ulmaria*, con propiedades analgésicas, mientras que en 1884 Felix Hoffman en los laboratorios de Bayer obtuvo el ácido acetilsalicílico el cual se le denominó aspirina. El salicilato de metilo tiene su origen al ser preparado a partir de la esterificación de ácido salicílico y metanol. El salicilato de metilo es un líquido incoloro o ligeramente amarillo (Chan, 2017).

Nuestro territorio es muy variado en cuanto a la flora, la que está conformada por 25 mil especies vegetales, donde podemos encontrar una variedad de plantas medicinales con diferentes efectos farmacológicos que están ampliamente documentados para la curación y/o alivio de diversos padecimientos, la gran variedad de especies vegetales ha permitido múltiples investigaciones en busca de los principios activos causantes del efecto farmacológico, así como también su localización en las partes de la planta medicinal. (INS, 2022).

El dolor es una sensación desagradable reflejo de algún daño ocasionado a nuestro organismo, es también un mecanismo de protección que sirve contra las diferentes agresiones ya sean físicas, químicas o mecánicas, luego de algún daño tisular. El dolor puede variar según sea su origen, actualmente la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) lo define como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial”, teniendo en cuenta que el dolor experiencia personal influenciada en diferentes grados por factores biológicos, psicológicos y sociales (IASP, 2020).

La inflamación es una respuesta inmune en respuesta a una agresión que puede ser una fractura, o causada por un virus o bacteria durante una infección o por contacto con alguna sustancia agresiva, entre otras múltiples causas. (Inmune, 2019).

Cymbopogon citratus L (Hierba Luisa), es una especie herbácea, perenne, robusta y aromática, se reproduce por esquejes, de la familia gramíneas. Sus flores son espiguillas forma racimos, de color verde. Sus flores se agrupan en espigas y se doblan, similar a sus hojas (Gómez et al., 2017).

El aceite esencial de hierba Luisa se puede obtener de toda la planta, ya sea de una muestra fresca o una muestra seca. Dentro de su composición química encontramos: Z-citral (neral) en un 31.15%, E-citral (Geranial) en un 43.37%, Limoneno en un 15.59%, Geraniol en un 4.74%, Linalool en un 1.10% y el Acetato de Geraniol en un 0.64%. (Mesa et al., 2013). Los principales principios activos son el geraniol y citronelol, a los cuales se le atribuye el efecto antiséptico, antiinflamatorio e incluso antibacteriano. La cantidad de aceite esencial de planta varía dependiendo el mes y la estación del año, siendo los meses de más soleados donde la planta produce mayor aceite esencial. (Cárdenas, 2014).

Rosmarinus officinalis L (Romero) es un arbusto aromático, leñoso, de hojas perennes, muy ramificadas de 2 m de altura. Con tallos de color rojizo y corteza resquebrajada. Con hojas pequeñas y abundantes, con flores azules pálido o lila claro con manchas violetas (Gómez et al., 2017).

El romero conocido como rocío del mar, se encuentra en Europa y Estados Unidos de América y Brasil. El romero es una planta de hojas fragantes, perennes y de color verde, con flores azul blanquecinas, crece en lugares secos y húmedos, alcanzando una altura de 1-2 metros. Con floración de mayo-junio y con fructificación en primavera a verano (Borges et al., 2018; Flores-Villa et al., 2020).

El aceite esencial de romero contiene principios activos como son alcanfor, cineol, α -pineno, borneol y canfeno. También por compuestos fenólicos representados por flavonoides (heterósidos del luteolol, diosmetol y flavonas) y por ácidos fenólicos (ácido cafeico, clorogénico y rosmarínico). Se puede usar

externamente para el alivio del dolor articular menor y trastornos menores de la circulación periférica. (Rogles, 2017).

Eucaplyptus globulus L (Eucalipto), es un árbol de gran altura con dimorfismo foliar, con hojas de brotes jóvenes y retoños sus hojas son de color verde, y limbo redondeado, alternas, pecioladas, verde grisáceo, coriáceas, colgantes y limbo falciforme. La flor posee 4 sépalos, rugosos y céreos. (Rogles Jiménez 2017).

El aceite esencial de eucalipto se puede obtener de hojas frescas su principal componente es el 1,8-cineol (70 – 80%). Por su parte, la hoja también contiene heterociclos oxigenados con una estructura acilfloroglucinol: euglobales, macrocarpales, compuestos fenólicos y flavonoides. Su uso en vía externa alivia dolor e inflamación muscular localizada. (Rogles Jiménez 2017).

El control de calidad de productos farmacéuticos, son de vital importancia, porque nos permiten asegurar, la eficacia, seguridad y la calidad, de los productos farmacéuticos de acuerdo a los estándares internacionales como las farmacopeas, entre ellas la de estados unidos (USP). Para determinar la calidad del ungüento se realizarán diferentes pruebas físicas las cuales están descritas dentro de este documento oficial. (Daste Ramírez 2015).

Los ungüentos son preparaciones semisólidas hidrofílicos que pueden contener diferentes principios activos, lo que les da su efecto farmacológico. (Pomadas USP 2010). Por ejemplo:

Alcohol estearílico.....	25%	(emulsionante, aumenta la consistencia)
Vaselina blanca.....	25%	(suavizante, lubricante)
Lauril sulfato sódico.....	1%	(emulgente)
Propilenglicol.	12%	(humectante.)
Agua purificada.	37%	
Metilparabeno.....	0,025%	(antibacteriano)
Propilparabeno.....	0,015%	(levaduras y hongos)

Justificación de la investigación

Esta investigación se justifica de manera teórica ya busca aportar conocimientos nuevos sobre el uso de las plantas medicinales alternativas para tratar diversos problemas de salud y sirvan de información importante para futuras investigaciones.

Se justifica de manera metodológica, ya que se empleará un instrumento de recolección de datos, así permitirá ordenarlos y facilitará el procesado de la información recogida en el trabajo de investigación.

Se justifica socialmente, ya que la inflamación y el dolor al ser un problema de salud muy frecuente, requiere de nuevas alternativas para su tratamiento disponible, seguro y a bajo costo, además del uso indiscriminado de los antiinflamatorios como los AINE, que son el grupo farmacológico de elección por la mayoría de personas para aliviar el dolor, olvidando que en nuestra naturaleza podemos encontrar buenas alternativas de tratamiento, eficaces y seguras.

Problema

¿Elaborar un ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L “romero”, *Eucalyptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo con parámetros de control de calidad dentro de las especificaciones técnicas?

Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de la variable	Dimensiones (Factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
El control de calidad, está referido al conjunto de pruebas de análisis que se debe de realizar un producto para asegurar su seguridad, eficacia y calidad de la misma según las entidades regulatorias (Daste, 2015)	Pruebas físico-químicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteres organolépticos • Punto de fusión • pH • Extensibilidad • Viscosidad 	<p>Nominal</p> <p>De razón</p> <p>De razón</p> <p>De razón</p> <p>De razón</p>
Ungüento: Un ungüento es cualquier preparado semisólido que contenga material graso y cuyo destino es la aplicación tópica. También se definen como preparaciones externas anhidras semisólidas. Antiguamente, los ungüentos incluían manteca de cerdo. Ya en el siglo XX, la manteca de cerdo se reemplazó por vaselina. Actualmente, hay ungüentos no medicinales (base de ungüento) para fines emolientes o lubricantes y ungüentos medicinales cuando se combinan con un fármaco para ser usados con fines terapéuticos (Gibson, 2009)	Composición del ungüento	<p>Cantidad de insumos utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 28% de salicilato de metilo. • 2.5% de aceite esencial de romero. • 2.5% de aceite esencial de hierba Luisa. • 2.5% de aceite esencial de eucalipto. 	Nominal (gramos)

Hipótesis

El ungüento analgésico y antiinflamatorio a base de aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo con parámetros de estabilidad y calidad óptimos.

Objetivos

Objetivo general

Elaborar un ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo con parámetros de estabilidad óptimos.

Objetivos específicos

1. Determinar las características fisicoquímicas de los aceites esenciales de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto”
2. Realizar el análisis organoléptico de los aceites esenciales de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto”
3. Elaborar el ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo.
4. Realizar las pruebas de control de calidad del ungüento elaborado.

6 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

Aplicada:

Nuestra investigación está orientada a contribuir con el tratamiento del dolor y la inflamación con lo que se está tratando de solucionar un problema de las personas. Nos apoyamos en la investigación básica para resolver problemas; y se puede afirmar que es una investigación tecnológica, porque no producimos conocimiento puro, sino que elaboramos un producto tecnológico (Esteban Nieto, 2018)

Diseño de investigación:

Descriptivo simple:

En nuestra investigación usaremos este método científico para observar y describir los resultados del control de calidad del ungüento, realizando la evaluación de las características organolépticas y fisicoquímicos sin influir sobre ellos de ninguna manera (Shuttleworth, 2022)



Dónde:

M: aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L. “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo.

O: Analgésico y antiinflamatorio.

b) Población, muestra y muestreo

Población

La población es un conjunto de individuos, maquinas, mediciones, juicios u observaciones que el investigador requiere para poder estudiar algún fenómeno

(Arias, et al., 2016). La población, estará constituida por una población de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L. “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo.

Criterios de Inclusión

- Se incluyen plantas de hierba luisa, romero y eucalipto en buen estado y libre de hongos.

Criterios de Exclusión

- Se excluyeron partes de las plantas de hierba luisa, romero y eucalipto que estuviera dañadas y/o maltratadas, marchita u hojas secas, ni contaminadas con hongos.

Muestra

La muestra está representada por un grupo de unidades de una población, los mismos que cumplen ciertos criterios de inclusión y exclusión, deben estar en una cantidad representativa y es factible de precisar sus características durante la elaboración del plan de investigación (Hernández, et al., 2014).

La muestra estuvo conformada por 500 gr de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L. “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto”.

Técnica de muestreo

Dentro del proceso de investigación, el muestreo puede ser probabilístico o no probabilístico (Kinneer y Taylor1998), en el caso nuestro es de tipo es probabilístico ya que cada miembro de la población tiene igual posibilidad de ser escogido para la presente investigación.

c) Técnicas e instrumentos de investigación.

Obtención del aceite esencial de hierba luisa, romero y eucalipto

Las muestras vegetales fueron lavada y desinfectada antes de proceder a obtener el aceite esencial por el método de arrastre con vapor de agua, Se arma el equipo y se coloca dentro de la cámara de extracción la planta a destilar.

Se procederá a destilar el material vegetal por 1.5 horas aproximadamente. Finalizada la destilación, se separa el aceite esencial del agua, mediante un embudo de decantación.

Se secará el aceite esencial con sulfato de sodio anhidro.

Finalmente se almacena el aceite esencial en un frasco de vidrio ámbar para evitar su oxidación. (Patiño et al 2014).

Elaboración del unguento.

En su elaboración se pondrá a calentar un vaso de precipitación con vaselina y lanolina, hasta que se disuelvan por completo.

Después se añadirá alcanfor, mentol y parafina respectivamente.

Luego se incorporará el salicilato de metilo y se dejará enfriar por 10 minutos hasta que el sistema alcance una temperatura de 50°C.

Una vez alcanzada la temperatura de 50°C se incorporarán los aceites esenciales.

Finalmente se envasa inmediatamente en frascos plásticos de boca ancha de 30 mL. de capacidad (Guevara & Inga 2019).

Control de calidad.

Características organolépticas.

- Para determinar el color se coloca la muestra en un tubo de ensayo y luego se observa de forma directa en un fondo claro.
- Olor: en un papel bon de 10 cm por 1cm se extiende la muestra y de manera directa se percibe el producto.

Estabilidad térmica.

Se evalúa la estabilidad física de las formulaciones en diversas temperaturas de almacenamiento y que aseguren que no altera las propiedades físicas de la muestra a evaluar.

Extensibilidad.

Se mide según el método de placas de cristal o porta objeto (20 x 20 cm), se coloca la placa inferior sobre una hoja de papel milimétrico a la que se le trazaron diagonales y se coloca una muestra de 2g de ungüento sobre punto de intersección. Se pesa y sitúa la placa superior, después de 1 minuto y se tomaron los valores de los 03 radios formados. Se repite esta operación con sucesivas pesas de 4 y 5 gramos, con intervalos de 60 segundos, colocados en el centro de la placa superior. (Guevara & Inga 2019).

El área de extensibilidad (AE) se calcula: $AE = \pi * r^2$

Dónde: r= radio promedio de las 3 mediciones (mm)

Punto de fusión.

Es la temperatura en la cual una sustancia en estado sólido pasa a líquido

Se funde cuidadosamente el material a la menor temperatura posible y se coloca en un tubo capilar con ambos extremos abiertos, a una profundidad de aproximadamente 10mm, Luego se enfrió a 10° durante 24h, luego se unió el tubo capilar al termómetro, ajustado a un baño de agua y se calienta. Registramos la temperatura (T⁰ de fusión) donde el material empieza a deslizarse por capilaridad (Pongo & Herrera 2015).

Especificaciones:

Transición de fusión puede ser instantánea cuando el material es altamente puro

pH.

El potencial de Hidrógeno consiste en la medida de acidez y/o la alcalinidad de una sustancia o solución. En el caso de los ungüentos la determinación del pH se realizó mediante el método de Fiedler.

- Se colocó 10 g de ungüento en un vaso de precipitación y se colocó en baño maría y se dejó fundir a temperatura baja y se mezcló con 30 ml de agua bidestilada, finalmente se separó la fase acuosa.
- Se filtró la fase acuosa
- A la fase acuosa filtrada se le determina el pH con el pHmetro, previamente ajustado con solución reguladora de pH. (Farfan & Huarhuachi 2019).

Especificaciones: 5 – 7

Viscosidad.

La viscosidad mide la resistencia al flujo, mediante parámetros reológicos, para esto se colocó 12g de la mezcla en un viscosímetro a 25 ± 0.1 °C, con un gradiente de velocidad entre 0 - 100 s^{-1} , por un tiempo de 120 segundos. Se considera el tiempo que se demora en llegar la mezcla entre dos puntos ubicados en el viscosímetro. (Pongo & Herrera 2015).

Instrumentos.

Se utilizó un instrumento de recolección de datos creado por el investigador donde se especifica cada uno de los procesos realizados para el control de calidad del ungüento a base de aceites esenciales de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L “romero”, *Eucaliptus globulus* L. “eucalipto”

d) Procesamiento y análisis de la información

Los datos obtenidos en esta investigación fueron procesados utilizando el programa estadístico IBM SPSS statistics la cual permite elaborar las tablas para el análisis estadístico correspondiente. Se pretende encontrar el promedio y la desviación estándar de cada uno de los procesos realizados.

7 Resultados

Tabla 1

Rendimiento porcentual p/p de los aceites esenciales

ACEITE ESENCIAL		MÉTODO	RENDIMIENTO
Nombre Común	Nombre Científico		
Romero	Rosmarinus officinalis L.	Arrastre Vapor	0.61 % p/p
Hierba Luisa	Cymbopogon citratus L.	Arrastre Vapor	0.75 % p/p
Eucalipto	Eucaliptus globulus L.	Arrastre Vapor	0.68 % p/p

En la tabla 1 se presenta el porcentaje de rendimiento en aceite esencial de cada una de las especies vegetales en estudio. Podemos observar que las 3 plantas no rebasan el 1 % de rendimiento.

Tabla 2*Características organolépticas de los 3 aceites esenciales en estudio*

Característica Organoléptica	Aceite de Romero <i>(Rosmarinus officinalis L.)</i>	Aceite de eucalipto <i>(Eucaliptus globulus L.)</i>	Aceite de Hierba luisa <i>(Cymbopogon citratus L.)</i>
SABOR	Picante	Amargo	Astringente
OLOR	Sui generis	Alcanforado	Cítrico
COLOR	Amarillo pálido	Amarillo pálido	Amarillo pálido
ASPECTO	Líquido transparente	Líquido límpido	Líquido transparente
TEXTURA	Oleosa	Oleoso	Oleoso

En la tabla 2 se presentan las características organolépticas de cada una de las especies vegetales en estudio. Podemos observar que los sabores de los aceites esenciales de las 3 plantas son diferentes, siendo Picante, Amargo y Astringente para romero, eucalipto y hierba Luisa, respectivamente. En cuanto al olor vemos que el romero tiene un olor propio o característico, el eucalipto y su clásico olor a alcanfor y la hierba y su característico olor a cítrico. Finalmente, en cuanto a color, aspecto y textura los 3 aceites esenciales lo comparten, pues los 3 son de color amarillo pálido, transparente y oleoso al tacto.

Tabla 3

Características fisicoquímicas de los 3 aceites esenciales en estudio

Característica	Aceite de Romero (Rosmarinus officinalis L.)	Aceite de eucalipto (Eucalyptus globulus L.)	Aceite de Hierba luisa (Cymbopogon citratus L.)
IR	1.4650	1.4689	1.491
DENSIDAD	0.916	0.918	0.902
SOLUBILIDAD	1:10 v/v etanol 90%	1:10 v/v etanol 90%	1:10 v/v etanol 90%
TEXTURA	Oleosa	Oleosa	Oleosa

En la tabla 3 se presentan las características fisicoquímicas de cada una de las especies vegetales en estudio. Podemos observar que el IR (índice de refracción) de los aceites esenciales de las 3 plantas es similares. También se puede observar que la densidad de los 3 aceites esenciales también es similar. Las características solubilidad y la textura sigue el mismo patrón, los 3 aceites son solubles en etanol de 90 % en la proporción de 1 mL de aceite esencial en 10 mL de etanol al 90 %.

Tabla 4

Características organolépticas del ungüento a base de Cymbopogon citratus L. “hierba luisa”, Rosmarinus officinalis L “romero”, Eucaliptus globulus L. “eucalipto”

CARACTERÍSTICA ORGANOLEPTICA	RESULTADO
Brillo	Si
Olor	A salicilato de Metilo
Color	Lig. Amarillo Pantone 372 C
Homogeneidad	Si
Arenosidad	No
Formación de grumos	No
Textura	Oleosa

En la tabla 4 se muestran los parámetros organolépticos del ungüento elaborado y sujeto a estudio. E esta tabla se detalla que el ungüento huele a salicilato de metilo y aunque los aceites esenciales presentes en su composición también tienen olor, este es enmascarado por el olor mucho más intenso del salicilato de metilo. No sucede lo mismo con el color, pues en este caso el ungüento elaborado es de color amarillento que corresponde a los colores de los 3 aceites esenciales presentes. Finalmente, también se muestra que el ungüento es homogéneo (una sola fase) no presenta grumos, por lo tanto, frente al tacto no se siente arenoso y si se siente aceitoso u oleoso.

Tabla 5

Control de calidad del ungüento a base de Cymbopogon citratus L. “hierba luisa”, Rosmarinus officinalis L. “romero”, Eucaliptus globulus L. “eucalipto”

Propiedad del ungüento.	Resultado.
pH	6.81
Densidad.	1.333 g/mL.
Viscosidad.	50530 cP.
Extensibilidad	667.6 mm ²
Punto de fusión	42 °C

En la tabla 5 se muestran los valores de los parámetros fisicoquímicas del ungüento a base de Cymbopogon citratus L. “hierba luisa”, Rosmarinus officinalis L. “romero”, Eucaliptus globulus L. “eucalipto”. Podemos observar que el dicho ungüento es ligeramente ácido y tiene una densidad de 1.333 g/mL. También se muestra que la viscosidad de 50530 cP, un área de extensibilidad de 667.6 mm² y un punto de fusión de 42 °C.

Tabla 6

Estabilidad del unguento a base de Cymbopogon citratus L. "hierba luisa", Rosmarinus officinalis L. "romero", Eucaliptus globulus L. "eucalipto"

Tiempo	Temperatura °C	Extensibilidad (mm ²)	Color	Grumos
Día 1	4	625.8	Lig. Anarillo	No
	40	674.5	Lig. Anarillo	No
Dia 30	4	628.8	Lig. Anarillo	No
	40	675.5	Lig. Anarillo	No
Día 60	4	627.9	Lig. Anarillo	No
	40	678.1	Lig. Anarillo	No
Dia 90	4	636.2	Lig. Anarillo	No
	40	675.9	Lig. Anarillo	No

En la tabla 6 se muestra el estudio de estabilidad del unguento elaborado y en investigación, durante 90 días. Claramente puede observarse que el producto elaborado es bastante estable pues la extensibilidad, color y la presencia de grumos no cambian con el tiempo.

8 Análisis y discusión

En la tabla 1, se muestran los rendimientos obtenidos de la destilación por arrastre de vapor de agua de las plantas medicinales en estudio son de 0.61 %, 0.75 % y 0.68 % para *Rosmarinus officinalis* L. “romero”, *Cymbopogum citratus* L. “hierba luisa” y *Eucalyptus globulus* L. “eucalipto” respectivamente. Estos rendimientos están dentro de lo esperado, pues sabemos actualmente que las destilaciones por arrastre de vapor llevan 3 o más horas, dependiendo de la hierba, y se obtiene una pequeña cantidad de aceite esencial. Esto se debe al bajo contenido de aceite esencial en las plantas, y por ello se debe destilar una gran cantidad de planta. En general, los rendimientos suelen ser menores al 1%. (Tripod, 2023).

En la tabla 2, se muestran los caracteres organolépticos del aceite esencial de cada una de las 3 plantas en estudio. Es así como tenemos que el sabor de cada uno es diferente. El aceite esencial de eucalipto es amargo, del romero es picante y de la hierba luisa es astringente; esto es de esperarse pues esto depende de las sustancias químicas presentes en la muestra, como por ejemplo en el caso del eucalipto la presencia de eugenol, mentol, carvona le confieren ese sabor. En cuanto al olor este depende del compuesto químico principal del aceite. El olor del aceite esencial de la hierba luisa es cítrico, por la elevada concentración de citral, en el aceite esencial de alcanfor el olor es alcanforado por la presencia de mentol y en el aceite de romero se debe a la presencia de cineol y alfa pineno, a pesar de tener alcanfor, prevalece el olor de cineol y alfa pineno. En cuanto al color, aspecto y textura es similar para los 3 aceites y que son las características de la mayoría de aceites esenciales, coincidiendo con afirmar que los aceites esenciales, son líquidos insolubles en agua, pero muy solubles en alcoholes y solventes orgánicos. Por lo general son incoloros, pero al oxidarse viran a un color amarillo, de baja densidad y con elevado índice de refracción (Guillén Pachas, 2020).

En la tabla 4, se muestran los caracteres organolépticos del ungüento en base al aceite de hierba luisa, romero y eucalipto, además de salicilato de metilo. Tal y como era de esperarse, pues la formulación y la elaboración del ungüento se realizó bajo las normas preestablecidas y con los insumos preestablecidos para un ungüento, entonces, el ungüento elaborado muestra brillo, huele a salicilato de metilo, porque es el componente mayoritario (según la fórmula), es prácticamente incoloro (predomina la vaselina), es homogéneo, no presenta grumos, no es arenoso al tacto y su textura es oleosa al tacto.

En la tabla 5. Se muestran los resultados de las pruebas de calidad del ungüento elaborado, los cuales están dentro de la norma y en la tabla 6, se muestran los resultados del estudio de estabilidad térmica, los cuales se llevaron a cabo durante 3 meses, evaluando la estabilidad térmica del ungüento mediante la prueba de extensibilidad. Los resultados son concluyentes pues la extensibilidad no cambia de manera significativa durante el tiempo evaluado.

9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. El aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa” es un producto amarillo pálido, transparente, oleoso, huele a limón y sabe astringente.
2. El aceite esencial de *Rosmarinus officinalis* L. “romero” es un producto amarillo pálido, transparente, oleoso, olor característico a romero y de sabor picante.
3. El aceite esencial de *Eucalyptus globulus* L. “eucalipto” es un producto amarillo pálido, transparente, oleoso, olor alcanforado y de sabor amargo.
4. Se elaboró el ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. “hierba luisa”, *Rosmarinus officinalis* L. “romero”, *Eucalyptus globulus* L. “eucalipto” y salicilato de metilo.
5. Las pruebas de control de calidad del ungüento elaborado, como las correspondientes al análisis organoléptico son óptimas; y las características fisicoquímicas del ungüento son: pH de 7.21, 1.33 g/mL de densidad, una viscosidad de 50.530 cP, una extensibilidad de 667.6 mm² y un punto de fusión de 42 °C.
6. El ungüento elaborado fue estable frente a la temperatura a 4 °C y 40 °C, durante los 3 meses que duró el estudio.

Recomendaciones

1. La Universidad San Pedro debería realizar pruebas de seguridad y eficacia con una mayor profundidad antes de utilizar el ungüento en personas, para asegurarse de que no cause efectos adversos y de que realmente tenga propiedades antiinflamatorias. Obtener la aprobación de autoridades regulatorias en caso se tuviera la intención de comercializar el ungüento. Estas entidades evaluarán la calidad, seguridad y eficacia del producto antes de permitir su comercialización.
2. Proteger la propiedad intelectual pues se ha desarrollado una fórmula única y efectiva de ungüento antiinflamatorio para tener derechos exclusivos sobre la fórmula y evitará que otros la utilicen sin tu autorización.
3. Buscar oportunidades de comercialización. Esto podría implicar establecer alianzas con compañías farmacéuticas, crear un negocio propio o buscar licenciar la fórmula a terceros interesados.
4. Realizar estudios adicionales recopilando datos para evaluar su efectividad a largo plazo, su seguridad y posibles efectos secundarios. Esto te permitirá mejorar el producto y respaldar su valor terapéutico.

10 Referencias bibliográficas

- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. N., & Miranda-Navales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: La población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), p.202. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Barbeito Marcos, f., & Chambilla Chambi, y. (2020). Plantas medicinales con efecto analgésico y antiinflamatorio en el mercado modelo cercado de lima, septiembre 2020 [ebook]. Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/317/TESIS%20BACHILLER%20-%20INFORME%20FINAL-BARBEITO-CHAMBILLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bravo la torre, l., & Lopez Alvarez. (2015). efectividad del eucalipto (eucalyptus), en la disminución de signos y síntomas de las infecciones respiratorias agudas en niños de 6 – 8 años – institucion educativa san ramon de tarma – abril – junio del 2015” [ebook]. Cerro de pasco - 2.015 - Perú. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/240/1/Bravo%20la%20torre%20lisbeth%20katherine.pdf>
- Cárdenas Verdezoto, J. (2014). Control Biológico de fusarium en hortalizas de la parroquia san Joaquín [Ebook]. Universidad del Uzuay. Recuperado el 11 de julio de 2022, de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4274/1/10832.pdf>.
- Campos Arroba, A. (2018). “uso de plantas medicinales como analgésico, antiinflamatorio en la parroquia salasaca” [Ebook]. Ambato-Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27760>
- Daste Ramírez, C. (2015). Control de calidad de la industria farmaceutica. [Libro electronico]. Recuperado el 14 de junio de 2022, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8731/Control%20de%20Calidad%20en%20la%20Industria%20Farmac%C3%A9utica.pdf>.
- Daga Solano, j. (2019). Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base de rosmarinus officinalis (romero), urtica dioica (ortiga) en rattus variedad albinus [ebook]. CHIMBOTE – PERÚ. Obtenido de

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/11628/ANTIINFLAMATORIO_GEL_DAGA_SOLANO_JUAN_CARLOS.pdf?sequence=1&isAllowed

- Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de Investigación [Ebook] (1st ed., p. 3). Universidad Santo Domingo de Guzman. Retrieved 9 May 2022, from <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>.
- Farfán Hanco, S., & Huarhuachi Diaz, G. (2019). Evaluación de la actividad analgésica y antiinflamatoria de una crema elaborada a base de aceite esencial de schinus molle “molle” en animales de experimentación. [tesis]. Recuperado el 14 de julio de 2022, de http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4513/253T20190520_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Gibson, M. (2009). Pharmaceutical preformulation and formulation (1st ed., p. 544). Informa Healthcare.
- González Costa, M., & Padrón González, A. A. (2019). La inflamación desde una perspectiva inmunológica: desafío a la Medicina en el siglo XXI. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 18(1), 32–33.
- Guillén Pachas, G. (2020). Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *rosmarinus officinalis* l. (romero) en un modelo experimental en *rattus rattus* var. *albinus* [libro electrónico]. chimbote –perú. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/24813/EFECTO_ANTIINFLAMATORIO_GUILLEN_PACHAS_GLADYS_JORDANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guevara de la cruz, K., & Inga Borjas, W. (2019). Calidad de las pomadas obtenidas por preparacion magistral, en el hospital de trujillo enero 2019 [Ebook]. Recuperado el 14 de julio de 2022, de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12556/Guevara%20de%20la%20Cruz%20Katherine%20Milagro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL.
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graaw Hill.
- IASP (2020). Nueva definición de dolor según la IASP. Dolor.com. Recuperado el 13 de julio de 2022, de <https://www.dolor.com/es-es/para-sus-pacientes/tipos-de-dolor/nueva-definicion-dolor>.
- INS (2022). Plantas Medicinales. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Recuperado el 13 de julio de 2022, de <https://web.ins.gob.pe/es/salud-intercultural/medicina-tradicional/plantas-medicinales>
- Inmune, M. (2019). Inflamación: tipos y patologías asociadas - MiSistemaInmune. MiSistema Inmune. Recuperado el 13 de septiembre de 2022, de <https://www.misistemainmune.es/enfermedades-sistema-inmunitario/inflamatorias/inflamacion-tipos-y-patologias-asociadas>.
- López Luengo, M. T. L. L. (2004). Los aceites esenciales: Aplicaciones farmacológicas, cosméticas y alimentarias. *OFFARM*, 21(7), 89.
- Lozano Garzón, H y Camberos Rodríguez, A. (2019). *Elaborar un unguento que permita aliviar dolores musculares a partir del romero (Rosmarianus officinalis) para ser comercializado en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Corporación Tecnológica de Bogotá, 2019.
- Mesa Angos, K., & Vargas Duque, G. (2013). Evaluación de la actividad antimicrobiana in vitro del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) en una formulación cosmética con una finalidad antiacnéica. [Tesis]. Universidad politécnica salesiana sede quito. Recuperado el 18 de julio de 2022, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6005/1/UPS-QT03735.pdf>.
- Patiño, L., Saavedra, A., & Martínez, J. (2014). Extracción por arrastre de vapor de aceite esencial del romero [Ebook]. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Recuperado el 17 de julio de 2022, de http://www.usfx.bo/nueva/Dicyt/Handbooks/Ciencias%20Tecnol%F3gicas%20y%20Agrarias_2/Ciencias%20Tecnol%F3gicas%20y%20Agrarias_Handbook_Vol%20II/PAPERS_25/art15.pdf.

- Pongo Alcala, E., & Herrera Flores, R. (2015). Control de calidad y eficacia tópica de los ungüentos obtenidos de las fracciones de Munnozla hostifolia en la curación de quemaduras de tercer grado en ratas Holtzman. . Repositorio de la universidad Garcilaso de la vega. Recuperado el 14 de julio de 2022, de <https://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/2264>.
- Pomadas USP (2010). Recuperado el 14 de julio de 2022, de <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/tecnofarma/wp-content/uploads/2010/08/Pomadas.pdf>.
- Ruíz Acuña, D., & Ruíz Acuña, S. (2018). Relación entre el conocimiento de las plantas medicinales y su utilización en el tratamiento de enfermedades por los pobladores del centro poblado de Rejopampa [Ebook]. Cajamarca – Perú: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO. Obtenido de <http://file:///C:/Users/DELL/Downloads/FYB-006-2018.pdf>
- Shuttleworth, M. (2022). Diseño de Investigación Descriptiva. Explorable.com. Retrieved 10 May 2022, from <https://explorable.com/es/disenio-de-investigacion-descriptiva>.
- Tripod. (2023). *Aceites esenciales*. Aceites Esenciales. Retrieved January 6, 2023, from <https://aromaticas.tripod.com/Aceites.htm>
- Walters, K., & Brain, K. (2004). Topical and Transdermal Delivery. In M. Gibson, *Pharmaceutical preformulation and formulation* (1st ed., p. 549). Retrieved 14 May 2022, from.
- Zambrano Bacusoy, m., & a Ronquillo Romero, k. (2019). Uso de las plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades respiratorias en el sector 9 de octubre cantón pueblo viejo de la provincia de los ríos del periodo octubre 2019 – marzo 2020 [Ebook]. BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8117/P-UTB-FCS-TERRE-000180.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

11 Agradecimiento.

A Dios por darme las fuerzas para poder lograr mis objetivos académicos.

A mis padres y amigos, que me dieron su apoyo.

Gracias infinitas por ponerlos en mi camino.

¡Gracias!

12 Anexos

Anexo 1

Autorización de la institución donde se va a realizar la recolección de los datos

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

SOLICITO: Autorización para la ejecución de mi tesis para obtener el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Sra. Bga Diana Morillos Carrasco
Laboratorio “Mercelab”

YO: Jessica Mabel Urquiza López. Identificado con DNI: 42923092 con domicilio en Mz: 15 Lote: 24 Sector: V El Milagro - Huanchaco. Egresado de la universidad San Pedro. Ante Ud. Con el debido respeto que se merece me presento y expongo

Que al haber culminado mis estudios y haber obtenido mi Grado de Bachiller y proseguir con la obtención de mi Título Profesional. Para lo cual me es necesario realizar mi tesis titulada “**Ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus L.*), romero (*Rosmarinus officinales L.*), eucalipto (*Eucaliptus globulus L.*) y salicilato de metilo. Trujillo 2022**”. Por ello pido a usted me autorice utilizar los ambientes de su laboratorio y de las facilidades para la ejecución y culminación de la misma.

Razón por la cual me dirijo a su despacho con la finalidad de contar con su apoyo de esa forma culminar con éxito mi trabajo de investigación

Por lo expuesto

A usted ruego se sirva a mi solicitud por ser de justicia

Trujillo 25 de Junio 2022

Jessica Mabel Urquiza López.
DNI: 42923092

RESPUESTA A LA SOLICITUD

Tras la verificación de lo expuesto por lo recurrente, en la presente solicitud; en relación con el uso de los ambientes del laboratorio. Recalcando que la solicitante se encargara de llevar los materiales que sean necesarios para la realización de su trabajo de tesis.

Autorizo:

No Autorizo:.....

Diana Virginia Morillos Carrasco
BIOLOGO
C.E.P. 2126
Bióloga

Anexo 2

Ficha de recolección de datos (instrumento)

EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES

	Romero	Hierba Luisa	Eucalipto
	Rosmarinus officinalis L.	Cymbopogon citratu L.	Eucaliptus globulus L.
Cantidad de muestra	5 kilos	5 kilos	5 kilos
Volumen de aceite esencial	30.5 mL	37.5 mL	34 mL
Rendimiento (%)	0.61 % v/p	0.75 % v/p	0.68 % v/p

CALCULOS:

ROMERO:

$$\%RAE = \frac{\text{Vol.AE (ml)}}{\text{P.muestra (g)}} \times 100$$

$$\%RAE = \frac{30.5 \text{ ml}}{5000 \text{ g}} \times 100 = 0.61 \%$$

HIERBA LUISA:

$$\%RAE = \frac{\text{Vol.AE (ml)}}{\text{P.muestra (g)}} \times 100$$

$$\%RAE = \frac{37.5 \text{ ml}}{5000 \text{ g}} \times 100 = 0.75 \%$$

EUCALIPTO:

$$\%RAE = \frac{\text{Vol.AE (ml)}}{\text{P.muestra (g)}} \times 100$$

$$\%RAE = \frac{34 \text{ ml}}{5000 \text{ g}} \times 100 = 0.68 \%$$

Anexo 3

Matriz de consistencia

PROBLEMA	VARIABLES	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>¿Se puede preparar un ungüento analgésico y antiinflamatoria con aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto” y salicilato de metilo con parámetros de control de calidad dentro de las especificaciones técnicas?</p>	<p>1. Control de calidad 2. Ungüento</p>	<p>1. Objetivo general: Elaborar un ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto” y salicilato de metilo con parámetros de estabilidad normales</p> <p>2. Objetivos específicos:</p> <p>3. Determinar las características fisicoquímicas de los aceites esenciales de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto”</p> <p>4. Realizar el análisis organoléptico de los aceites esenciales de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto”</p> <p>5. Elaborar el ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto” y salicilato de metilo.</p> <p>6. Realizar las pruebas de control de calidad del ungüento elaborado.</p>	<p>El ungüento analgésico y antiinflamatorio a base de aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> L. “hierba luisa”, <i>Rosmarinus officinalis</i> L “romero”, <i>Eucaliptus globulus</i> L. “eucalipto” y salicilato de metilo con parámetros de estabilidad y calidad normales.</p>	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de Investigación: Descriptivo-observacional, trasversal, enfoque cuantitativo y no experimental.</p> <p>Población – Muestra: Aceite esencial de hierba luisa, romero y eucalipto</p> <p>Técnica e instrumento de recolección de datos: Pruebas organolépticas Pruebas físicas Pruebas químicas Estudio de estabilidad</p>

Anexo 4

Base de datos

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LOS ACEITES

Característica Organoléptica	Aceite de Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)
SABOR	Picante
OLOR	Sui generis
COLOR	Amarillo pálido
ASPECTO	Líquido transparente
TEXTURA	Oleosa

Característica Organoléptica	Aceite de eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i> L.)
SABOR	Amargo
OLOR	Alcanforado
COLOR	Amarillo pálido
ASPECTO	Líquido límpido
TEXTURA	Oleoso

Característica Organoléptica	Aceite de Hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i> L.)
SABOR	Astringente
OLOR	Cítrico
COLOR	Amarillo pálido
ASPECTO	Líquido transparente
TEXTURA	Oleoso

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LOS ACEITES ESENCIALES

CARACTERÍSTICA	ACEITE DE ROMERO	ACEITE DE EUCALIPTO	ACEITE DE HIERBA LUISA
IR	1.461	1.484	1.512
	1.471	1.466	1.482
	1.463	1.457	1.481
DENSIDAD	0.916	0.916	0.896
	0.915	0.917	0.902
	0.918	0.922	0.91
SOLUBILIDAD ETANOL 90%	1:10 v/v	1:10 v/v	1:10 v/v
TEXTURA	Oleosa	Oleosa	Oleosa
	Oleosa	Oleosa	Oleosa
	Oleosa	Oleosa	Oleosa

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL UNGÜENTO

CARACTERÍSTICA ORGANOLEPTICA	RESULTADO
Brillo	Si
Olor	A salicilato de Metilo
Color	Lig. Amarillo
Homogeneidad	Si
Arenosidad	No
Formación de grumos	No
Textura	Oleosa

CONTROL DE CALIDAD - PRUEBAS FÍSICAS

PUNTO DE FUSIÓN	
1° ensayo	41
2° ensayo	42
3° ensayo	41
4° ensayo	43
5° ensayo	43

PH	
1° ensayo	6.78
2° ensayo	6.86
3° ensayo	6.96
4° ensayo	6.72
5° ensayo	6.74

VISCOSIDAD	
1° ensayo	50549
2° ensayo	50529
3° ensayo	50512

EXTENSIBILIDAD			
	Medidas	Radio (r)	$AE = \pi * r^2$
1° Ensayo	30	15	706.86
2° Ensayo	26	13	530.93
3° Ensayo	30	15	706.86
4° Ensayo	32	16	804.24
5° Ensayo	24	12	452.39
6° Ensayo	32	16	804.24

Anexo 5

Formato de publicación en Repositorio



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
URQUIZA LOPEZ JESSICA MABEL	42923092	jessicaurquizaopez@hotmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> L. "hierba luisa", <i>Rosmarinus officinalis</i> L. "romero", <i>Eucaliptus globulus</i> L. "eucalipto" y salicilato de metilo.			
5. Programa Académico			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ² (<i>infocon-repo/semantico/openAccess</i>)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ³ (<i>infocon-repo/semantico/restrictedAccess</i>) ^(*)		
(*) En caso de restringido sustentar MOTIVO			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁴

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁶

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	09	09	2023



 Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 003-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 5, inciso 5.2.
- Ley N° 39895 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará a los datos del autor y resúmenes de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONVITEC-DEGC (Anexos 5.2 y 6.7) que rigen el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de inversiones tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias todos en garantía que el autor obtenga el crédito por sus obras.
- Según el numeral 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los doctorales en sus repositorios institucionales prestando al uso de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio DICCITA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley N° 27444, art. 33, inciso 32.3.

Anexo 6

Constancia de similitud emitida por vicerrectorado de investigación


Ungüento analgésico y antiinflamatorio con aceite esencial de *Cymbopogon citratus* L. "hierba luisa", *Rosmarinus officinalis* L. "romero", *Eucalyptus globulus* L. "eucalipto" y salicilato de metilo.

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to ADEN University Trabajo del estudiante	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%



9	revistabiomedica.mx Fuente de Internet	1 %
10	Cristina Nataly Villegas Freire, Linda Mariuxi Flores Fiallos, Cumanda Beatriz Játiva Gavilanes. "Evaluation of the effectiveness of the alcoholgel made with essential oil of lemon verbena (<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf) in the disinfection of hands", ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M., 2022 Publicación	1 %
11	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	eprints.ucm.es Fuente de Internet	<1 %
13	vdocuments.site Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Emmanuel Flores-Villa, Aidé Sáenz-Galindo, Adali Oliva Castañeda-Facio, Rosa Idalia Narro-Céspedes. "Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios", TIP Revista Especializada de Ciencias Químico-Biológicas, 2021 Publicación	<1 %

16	www.web.facpya.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
17	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
18	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
21	tip.zaragoza.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	www.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
25	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
26	cjasience.com Fuente de Internet	<1 %
27	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %



28	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
29	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
30	cienciasmarinas.com.mx Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Universidad de Salamanca Trabajo del estudiante	<1 %
33	bibliotecadigital.oducal.com Fuente de Internet	<1 %
34	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	<1 %
37	www.elosiodelosantos.com Fuente de Internet	<1 %
38	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
39	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %



40

1library.co
Fuente de Internet

<1%

41

dspace.udla.edu.ec
Fuente de Internet

<1%

42

repositorio.uta.edu.ec
Fuente de Internet

<1%



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

