



Calidad Académica con Compromiso Social

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

“CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE
***Cymbopogon citratus*”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE
BACHILLER DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

INTEGRANTES:

CAMUS RAMOS, ELVA MARI

DE LA CRUZ ORTIZ, NOEMI ELIZABETH

ASESOR:

Mg. CÓRDOVA SERRANO, GERSON

LIMA - PERÚ

2019

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
INFORME DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Yo, Mg. Gerson Córdova Serrano, docente de la asignatura Seminario de Tesis II, de la Universidad María Auxiliadora; en mi condición de docente de investigación según el Artículo 10 de la Resolución CU N°018-2019-UMA, expreso mi conformidad con el trabajo de investigación presentado por los bachilleres:

N°	Bachiller	Trabajo de Investigación
01	CAMUS RAMOS, ELVA MARI	CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE <i>Cymbopogon citratus</i>
02	DE LA CRUZ ORTIZ, NOEMÍ ELIZABETH	CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE <i>Cymbopogon citratus</i>

Declaro que el trabajo de investigación se ha elaborado según lineamientos de la resolución CU N°071-2019-UMA.

Lima, 11 de Diciembre del 2019



Gerson Córdova Serrano
MSc. Bioquímica y Biología Molecular
Químico Farmacéutico
C.Q.F.P 16621

Docente Seminario de Tesis II

ÍNDICE

RESUMEN	ii
INTRODUCCIÓN	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	0
1.1. Planteamiento del problema	0
1.2. Formulación del problema	1
1.2.1 Problema general	1
1.2.2. Problemas específicos	1
1.3. Objetivos	1
1.3.1. Objetivo general	1
1.3.2. Objetivos específicos	1
1.4. Justificación	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1. Antecedentes	2
2.2. Base teórica	5
2.2.1 Descripción botánica de la hierba luisa	5
2.2.2 Taxonomía	6
2.3. Definición de términos básicos	7
2.4. Hipótesis	8
3. METODOLOGÍA	8
3.1. Tipo de investigación	8
3.2 Nivel de investigación	9
3.3. Diseño de la investigación	9
3.4. Área de estudio	9

3.5. Población y muestra: criterio de inclusión y exclusión.....	9
3.6. Variables y operacionalización de variable	10
3.7. Instrumentos y recolección de datos.....	10
3.8. Validación e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.9. Procedimientos de recolección de datos	11
3.9.1 Preparación de la muestra.....	11
3.9.2 Método de la obtención del aceite esencial <i>Cymbopogon citratus</i>	12
3.9.3 Parámetros fisicoquímicos del aceite esencial.....	12
3.9.3.1 Determinación de las características organoléptica	12
3.10. Componente ético de la investigación	14
3.11. Procesamiento y análisis de datos.....	14
4. RESULTADOS	15
5. DISCUSIÓN	17
6. CONCLUSIONES	18
7. RECOMENDACIONES	18
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	19
9. ANEXOS.....	21
9.1 Resultados de los componentes por (GC/MS).....	21
9.2 Planta de hierba luisa en la Universidad la Agraria la Molina ante el procedimiento arrastre de vapor	24
10. Matriz de Consistencia	25

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedicamos primero a Dios por ser nuestra fortaleza y guía en todos nuestros pasos.

A nuestra familia por el apoyo incondicional quienes son mi vida entera, mi pilar fundamental, guía constante, por estar a mi lado en cada momento y por ser mi motivación constante para alcanzar mis metas y la comprensión de todos los nuestros presentes en todo el momento.

A nuestros maestros por su paciencia y guía para encaminarnos en la investigación adecuada y apoyarnos en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida perseverancia, paciencia y comprensión.

A la institución educativa quienes nos brindaron el conocimiento compartiendo sus experiencias para guiarnos en el tema a investigar con el objetivo de obtener y culminar el desarrollo de nuestra titulación profesional.

A nuestros maestros por brindarnos sus conocimientos, paciencia y experiencias.

RESUMEN

En la actualidad los aceites esenciales están siendo muy usados tanto como uso terapéuticos e industriales por ese motivo la exigencia de método de extracción y caracterización deben contar con parámetros que nos aseguren la calidad, inocuidad y eficacia.

La presente investigación tuvo como objetivo extraer el aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), mediante el método arrastre de vapor considerando el peso y tamaño de partícula y su vez caracterizarlo por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS)

Con el aceite obtenido mediante el método de arrastre de vapor se realizaron las características fisicoquímicas los cuales dieron como resultado una densidad relativa igual a 0.8829, pH 5. Las características organolépticas obtenidas son: color líquido translúcido ligeramente amarillo, sabor astringente, olor característico y aspecto líquido aceitoso y oleoso.

La composición química se determinó por cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masa (CG/EM) utilizando como un diluyente diclorometano, destacándose como componentes mayoritarios en el cromatograma señales espectrales de identificación de % relativo en la muestra y tiempo de retención: alfa citral con un (17.40%) ($t_R=23.61$), beta citral (11.99%) ($t_R=22.79$), y beta mirceno (56.54%) ($t_R=15.02$).

Palabras claves: Arrastre de vapor, *Cymbopogon citratus*, aceite esencial, extracción cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masa.

ABSTRACT

Currently, essential oils are being widely used as both therapeutic and industrial use for that reason the requirement of method of extraction and characterization must have parameters that ensure quality, safety and efficacy.

The objective of this research was to extract the essential oil of lemongrass (*Cymbopogon citratus*), by means of the steam entrainment method considering the weight and particle size and its characterization by gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS)

With the oil obtained by the steam entrainment method, the physicochemical characteristics were performed which resulted in a relative density equal to 0.8829, pH 5. The organoleptic characteristics obtained are: slightly yellow translucent color, bitter astringent taste, characteristic odor and appearance Oily and oily.

The chemical composition was determined by gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC / MS) using as a dichloromethane diluent, spectral signals identifying% sample and retention time being highlighted as major components in the chromatogram: citral alpha with a (17.40%) (tR = 23.61), citral beta (11.99%) (tR = 22.79), and beta mircene (56.54%) (tR = 15.02).

Keywords: Steam drag, *Cymbopogon citratus*, essential oil, gas chromatography extraction coupled to mass spectrometry.

INTRODUCCIÓN

Los aceites vienen hacer el producto final de las plantas, principalmente se usan las plantas aromáticas. En la actualidad se están enfatizando en las propiedades medicinales debido a que poseen un efecto potencial farmacológico y mayores cualidades terapéuticas, estudios realizados confirman que las plantas contienen principios activos que pueden curar, aliviar diferentes molestias que padece el ser humano en las distintas etapas de la vida en el transcurso de su desarrollo.

La planta de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) es una planta herbácea que su producción y desarrollo puede ser en diversas partes del mundo el cual es conocido por sus usos terapéuticos también es llamado popularmente limoncillo por su olor parecido al limon de hojas largas y de aroma agradable, se desarrolla bien en regiones cálidas, en suelos arenosos tiene mayor producción de follaje pero menor aceite, según otros estudios de investigación determinaron que el aceite esencial de *Cymbopogon citratus* posee dentro de sus características como componente principales el citral, que tiene un poder antibacteriano y antimicótico, también al beta mirceno lo cual tiene como acción analgésicas y antiinflamatorias, además de otras aplicaciones en las industrias de perfumería, farmacéutica, alimentos, entre otras, hoy en día las hojas de la hierba luisa son muy valoradas por sus propiedades sedativa y relajante ya que actúan sobre el estrés.

Para esta obtención del aceite de *Cymbopogon citratus* se utilizará el método arrastre de vapor ya que es una técnica más utilizada segura y de buena calidad para extraer el aceite, el objetivo de este trabajo de investigación es evaluar las propiedades fisicoquímicas, características organolépticas, densidad y pH del aceite. Así también determinar sus componentes principales en beneficio de la salud e industria.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Antiguamente las plantas se usaban como un método empírico curativo ante cualquier enfermedad o malestar, sin tener un estudio realizado, sin saber que propiedades o cual es el principio activo de la planta está realizando el efecto deseado de la persona enferma.

Los grupos vulnerable en la sociedad son los niños y ancianos ante cualquier microorganismo es por eso que está presente investigación busca obtener un producto natural que ayude a controlar el crecimiento o proliferación de microorganismos, como es el caso del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), sin alterar sus propiedades Auccapiña *et al* (2017) (4).

De las plantas se puede obtener aceites esenciales que tienen principios activos que pueden ser utilizadas en diferentes industrias para el beneficio del ser humano.

Por este motivo existe la necesidad de extracción de los aceites esenciales, ya que no son aprovechadas como corresponde por las diferentes industrias farmacéuticas, alimenticias y cosméticas, ya que son pocas las investigaciones que se desarrollan en el país que no se enfocan en dar a conocer las propiedades y principios activos del aceite esencial.

Por esta razón la presente investigación se realiza con la finalidad de determinar todos los parámetros, compuestos fisicoquímicos y organolépticos presentes en el aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) y así determinar sus beneficios.

Por lo tanto, se determinará las características fisicoquímicas del aceite esencial de *Cymbopogon citratus*, mediante el método de arrastre de vapor donde se obtendrá el aceite esencial y con el análisis de cromatografía de gases

acoplada a la espectrometría de masas se evaluará si nuestra muestra contiene los compuestos adecuados que ayudaran en el sector salud e industria.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuáles son los componentes mayoritarios que se encuentran en el aceite esencial de *Cymbopogon citratus*?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo obtener el aceite esencial *Cymbopogon citratus*?
2. ¿Cuáles son las características fisicoquímicas del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*)?
3. ¿Cuáles son los compuestos del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* que pueden ser cuantificados mediante cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masas?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar las características fisicoquímicas del aceite esencial de *Cymbopogon citratus*.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Obtener el aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) mediante el proceso de destilación de arrastre de vapor.
2. Determinar las características fisicoquímicas del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), obtenido por el método de arrastre con vapor.
3. Identificar y cuantificar los componentes del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* mediante cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masas.

1.4. Justificación

El presente proyecto de investigación se justifica a nivel académico porque permite utilizar los conocimientos adquiridos a nivel profesional para ponerlo

en práctica en la ejecución final del trabajo de investigación y así conocer más beneficios de esta planta para darle una nueva utilidad para la sociedad.

A nivel económico es un recurso natural que se encuentra en abundancia en nuestro país, por lo tanto, la producción del aceite esencial de hierba luisa sería una fuente de ingreso que conllevará a mejorar el bienestar socioeconómico de los pobladores ante su desarrollo sustento familiar y económico ya que su inversión y modo de cultivo no es tan costoso por lo tanto se generará mayor ingreso a lo cual al poblador.

Finalmente, a nivel social se justifica ya que son situaciones que impiden el desarrollo o el progreso de una comunidad, de un sector donde el estado tiene la responsabilidad de brindar información sobre las plantas y sus propiedades modo de cultivo y distribución viendo sus desarrollos poblacionales que ayudaran para la mejora de dichos distritos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Nacionales:

Azaña *et al*, (2017) realizaron el estudio del aceite esencial de *cymbopogon citratus* mediante hidrodestilacion dando como resultados organolépticas, color: cristalino amarillo; olor: suigeneris; sabor: astringente, amargo, picante y pujante; textura: aceitosa y oleosa en las características fisicoquímicas obtenidas fueron: Densidad de 0.8983, índice de refracción de 1.4739, pH de 5.0, índice de acidez de 21.318, respecto a la solubilidad se determinó que es soluble en alcohol de 96%, n-hexano y éter etílico, mediante soluble en alcohol de 70% y 80%, e insoluble en agua y alcohol de 50% (5).

Auccapiña *et al*, (2017) evaluaron mediante el método de arrastre con vapor de agua la obtención de aceite esencial de hierba luisa. Según la norma ISO 3217: 1974 Oil of lemongrass (*Cymbopogon citratus*), el aceite se encuentra

dentro de los parámetros normales de calidad teniendo como resultado: densidad relativa de 0,884, índice de refracción de 1,484, además parámetros como índice de yodo de 2,40 g yodo absorbido/100 g de aceite, índice de acidez de 2,219, índice de éster de 4,534 e índice de saponificación de 6,752 mg KOH/g de aceite (4).

Aguilar, (2013) realizó un estudio de *Cymbopogon citratus* por medio de destilación por arrase de vapor de agua convencional. Lo cual fue extraído a partir de los trozos pequeños que se colocaron en el balón y se sometieron a una corriente de vapor para evaluar el efecto inhibitorio sobre una cepa *Candida albicans* (7).

Hidalgo *et al*, (2016) realizaron ensayos de obtención de aceite esencial, por medio de arrastre de vapor, de cuatro diferentes tipos de plantas: hierba luisa, hierba buena, eucalipto y palo santo (corteza, fruto, hojas), con el propósito de comparar el mayor rendimiento de la extracción del aceite esencial, siendo las plantas originarias de Morropón y Chulucanas que demostraron un mayor rendimiento, entre 0,01 % y 1 %, a nivel de laboratorio, evaluando también la viabilidad de una planta piloto (2).

Maraví, (2012) determinó el efecto antibacteriano y antifúngico *in vitro* de 3 aceites esenciales *Mentha piperita* (menta), *Origanum vulgare* (orégano) y *Cymbopogon citratus* (hierba luisa) mediante el método de arrastre de vapor, obteniendo así que el aceite esencial de orégano y hierba luisa tienen mayor efectividad antibacteriana y antifúngica, y el aceite esencial de menta tiene una menor actividad antimicrobiana (17).

Internacionales

Mesa, (2013) estudió la composición química, fisicoquímica y organoléptica de la hierba luisa. Donde evaluó la calidad del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* obtenida por el método de arrastre de vapor debido a su alto

rendimiento de pureza porque no requiere tecnología sofisticada, donde evalúa su actividad antibacteriana para una formulación cosmética con finalidad de crear una crema facial que cumpla los parámetros según la farmacopea (6).

Del pozo, (2006) estudió la caracterización del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) donde analizó su acción física, química y microbiológicamente, utilizando las hojas que fueron extraídas de dicha planta. Empleando como técnica de extracción destilación por arrastre con vapor, para las pruebas y comprobar la actividad antimicrobiana, los resultados indicaron que el aceite esencial conservó sus características organolépticas después de la extracción por varios meses. El aceite esencial presento actividad antimicrobiana, siendo mayor la actividad antimicótica que la antibacteriana (16).

Alvis *et al*, (2011) estudiaron la extracción de *Cymbopogon citratus* como antioxidantes naturales mediante dos métodos: (2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfónico); y la disminución del hierro como un antioxidante). Donde determinó que el extracto de *Cymbopogon citratus* tiene un alto contenido de compuestos fenólicos, mostrando una efectividad antioxidante en la degradación grasas presentando así una nueva alternativa para la industria de alimentos(15).

In Crescendo Institucional (2017) se estudió los grados de ansiedad de estudiantes de secundaria, mediante esta investigación se determinó que el aceite de aceite esencial de hierba luisa sería una opción adecuada investigar gracias a sus efectos relajante y sedativo, esta obtención de aceite se realizó mediante el método de arrastre de vapor. Como resultado, se obtuvo los beneficios esperados ante el nivel de ansiedad de los alumnos (14).

Vásquez *et al*, (2017) extrajeron el aceite esencial de *Cymbopogon citratus* con el método de arrastre de vapor para determinar sus propiedades fisicoquímicas en películas de quitosano. Para este método de extracción Se utilizó una potencia de 50%, 200 mL de agua destilada y un tiempo de 30

minutos. Se utilizó un equipo de destilación simple adaptado a un horno de microondas convencional marca Daewoo DC, modelo KOR 6LYB, con una potencia de 600 W. Se observó que adicionando más acetite esencial *Cymbopogon citratus* mostro una disminución en los valores de humedad, solubilidad y permeabilidad al vapor de agua ante el incremento en la concentración de quitosano.

Flores, (2010) estudió la botánica de la planta de hierba luisa y sus características y extraer su aceite esencial mediante el método arrastre de vapor y para darle una utilidad ya sea cosmética, farmacéutica y alimentaria. Teniendo en cuenta los parámetros permitidos para asegurar su eficacia y calidad.

2.2. Base teórica

2.2.1 Descripción botánica de la hierba luisa

La hierba luisa es una planta herbácea muy vigorosa. Su tamaño es mediano; la altura máxima a la cual llega es de 1,50 hasta 2 m, un diámetro de 5 cm. Arbusto, ocasionalmente con porte arbóreo, de hasta tres metros de altura, muy aromático cuando se restriegan sus hojas, son de tallos redondos, leñosos, provistos de finas rayas longitudinales (1).

Sus hojas son de color verde oscuro tiene unos bordes ásperos llenas de cerdas parecidos al filo de un serrucho que al manipularse puede causar alguna lesión. Las hojas poseen un fuerte olor a limón ya que en el lado central del mesófilo y entre los haces vasculares se encuentran las células donde se almacenan el aceite esencial el cual está presente el citral.

Crece adecuadamente en una gama de suelos, pero, su mayor productividad se da en los suelos fértiles de textura media a ligera (franco a franco arenoso) y con buena capacidad retentiva de agua. En los suelos arenosos se tiene mayor producción de follaje, pero menor

aceite esencial. No tolera las condiciones de mal drenaje. Desarrolla bien en zonas con temperatura media entre 22 y 28° C.

Se encuentra en áreas con precipitaciones pluviales en el rango de 1 500 a 4 000 mm/año con lluvias bien distribuidas se cosecha de 3 a 6 meses 21 después de la siembra. El contenido de aceite en la hierba luisa fresca esta alrededor de 0,2 a 0,4 % (Rey. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación, 2015).

2.2.2 Taxonomía

Borja, (2010) estudió la taxonomía de la hierba luisa, dentro de la botánica sistemática, donde determinó que su clasificación botánica se encuentra clasificada de la siguiente manera (11).

Reino: Cormobionta

División: Magnoliophyta 14

Clase: Liliatae (Liliopsida)

Subclase: Commelinidae

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Tribu: Andropogoneae Dumort

Género: Cymbopogon

Especie: Citratus

2.2.3 Aceites esenciales

Es el resultado de la extracción de la planta, son metabolitos secundarios de olor agradable con un aspecto aceitoso y de color variable según las plantas de las que esté extraído. Los aceites esenciales son compuestos químicos que las plantas aromáticas utilizan para interactuar con su entorno. mezclas homogéneas de

compuestos químicos orgánicos, provenientes de una misma familia química, terpenoides, Cerpa (2007) (9).

Son compuestos extraídos de las plantas mediante procesos de arrastre con vapor o extracción por solvente.

2.2.4 Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GCMS)

Es un método que consiste en la capacidad de separación que masas y gases. GC-MS ofrece la identificación de muestra aumentada, una sensibilidad más alta, un alcance creciente de muestras analizables, y resultados más rápidos, que habilitan un nuevo alcance de los usos entero para GC-MS en varias áreas.

2.3. Definición de términos básicos

- **Hierba luisa:** Planta aromática que actúa como un calmante estomacal, evita dispepsia y espasmos. Relaja y tonifica los nervios, evitando completamente el insomnio; eso sucede cuando se consume en infusión.

- **Taxonomía:** Ciencia que trata de los principios y estudio de las características y origen propias de las plantas, métodos y fines de la clasificación, generalmente científica.

- **Destilación de arrastre con vapor:** Separación de sustancias insolubles (agua) y volátiles (aceite). Estos compuestos se separa cuando hay altos puntos de ebullición separando así el agua del aceite, dando como resultado el agua sería el hidrolato de hierba luisa y el otro producto es el aceite. (1).

- **Diclorometano:** Es un solvente líquido que permite separar el aceite en dos fases en las que se distribuyen los solutos según sus solubilidades, la orgánica y la acuosa.

- **Terpenos:** Son compuestos orgánicos aromáticos y volátiles que están constituidos por la unión de unidades de un hidrocarburo de 5 átomos de carbono, llamado isopreno. Los terpenos se encuentran sobre todo en las plantas, de cuyas flores, hojas o frutos se obtienen en forma de aceites esenciales mediante destilación con vapor de agua.

2.3.1. Importancia de los parámetros fisicoquímicos del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*)

Según Mendoza *et al*, (2016) los análisis de los aceites esenciales deben tener ciertas características tanto en olor y sabor, peculiar a la fruta extraída y no con olores y sabores desagradables.

Color: Características propias del aceite extraído (translucido).

Densidad: Según la Norma Mexicana NMX-F366-S-1980 señala que el aceite esencial de hierba luisa debe tener una densidad relativa entre 0,869-0,894 ya que es la relación entre una masa y volumen que ocupa una sustancia.

pH: Es importante para determinar el nivel de acidez o alcalinidad presentes en todos los aceites (0-6 ácido, neutro, 8-14 básico).

Aspecto: Características propias del aceite extraído (aceitosa, oleosa).

2.4. Hipótesis

Hipótesis implícita.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Descriptiva cualitativa: Permite evaluar las características de una población para luego desarrollar los elementos básicos donde describe el comportamiento .

3.2 Nivel de investigación

Descriptiva: con este método evaluamos las características del aceite esencial de hierba luisa y sus componentes tanto organolépticos como fisicoquímicos.

3.3. Diseño de la investigación

Descriptiva cualitativa

3.4. Área de estudio

Se desarrolló el procedimiento la extracción del aceite esencial de Hierba Luisa mediante el método de arrastre de vapor en el laboratorio de la facultad de industrias alimentarias de la Universidad Nacional Agraria la Molina, el 03 de septiembre del 2019.

El estudio de la cromatografía de gases acoplado espectrometría de masas se realizó en la Universidad Cayetano Heredia en el laboratorio de la Unidad de Investigación en Productos Naturales el día 3 de octubre de 2019.

Determinamos las características organolépticas, pH y densidad relativa en el laboratorio de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora el 18 de octubre de 2019.

3.5. Población y muestra: criterio de inclusión y exclusión

Criterio de inclusión

- _ Las hojas frescas de planta Hierba luisa
- _ Las hojas que estaban más verdes de la planta hierba luisa
- _ Peso aprox. (5 – 6 kg) de la planta hierba luisa
- _ Originario de la ciudad de Huaraz - Ancash

Criterio de exclusión

- _ Hojas en mal estado.
- _ Hojas secas.

3.6. Variables y operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Componentes del aceite esencial de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>)	Es la fracción líquida volátil obtenida por arrastre de vapor, que contienen las sustancias responsables del aroma de la hierba luisa (Rivadeneira, 2011)	El aceite esencial obtenido por arrastre de vapor	Componentes encontrados en el aceite esencial de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>)	% relativo en el aceite esencial (áreas relativas)	Numérica

3.7. Instrumentos y recolección de datos

Para la recolección de datos se hizo uso de los siguientes equipos y materiales que usaremos en el laboratorio de operaciones de procesos.

a.-Equipos:

- _ Equipo destilador de arrastre con vapor de la marca Inoxi México.
- _ Cromatógrafo de gases AGILENT TECHNOLOGIES 7890.

b.- Materiales:

- _ Para la recolección nuestro aceite utilizamos un frasco ámbar de 10 ml.
- _ Para pesar usamos balanza electrónica TORREY LPCR-20.
- _ Se utilizó fiola de 5ml para medir y sacar la densidad relativa.
- _ Picnómetro de 5mL para medir la cantidad.
- _ Micropipeta BOECO, 10— 100 uL para medir en cantidades mínimas.
- _ Congeladora para conservar nuestra muestra.
- _ Tiras reactivas de pH para determinar el pH de nuestra muestra.

3.8. Validación e instrumentos de recolección de datos

Identificación de componentes		

Características fisicoquímicas		
pH		
Densidad		

3.9. Procedimientos de recolección de datos

Se realizó la compra de la planta de hierba luisa en el mercado mayorista de hierbateros del distrito de la victoria en la ciudad de Lima, esta planta es procedente de la ciudad de Huaraz del departamento de Ancash. Donde se indica que por el clima frío de la zona la hierba luisa debe contener más concentración de aceite o grasa. Para la elaboración del proyecto se compró 6kg de la planta hierba luisa en la cual se escogieron las hojas más frescas y verdes para la extracción del aceite mediante el método de arrastre de vapor.

3.9.1 Preparación de la muestra

Selección

la planta fue comprada y llevada a la universidad la Agraria la Molina al laboratorio de la facultad de alimentos, donde se eliminó las hojas mal estado para el procedimiento de la extracción del aceite esencial.

Lavado

Luego de la selección de las hojas en mal estado, se procedió a lavar las hojas con agua destilada, seguido por una desinfección utilizando hipoclorito de sodio.

3.9.2 Método de la obtención del aceite esencial *Cymbopogon citratus*

El aceite esencial se extrajo a partir de la hoja fresca por el método de arrastre de vapor, se cortó en pequeños trozos y se pesó 6k y se colocó en la máquina de acero industrial marca INOXI MEXICO a una temperatura de 25°C a 30°C con la finalidad de evitar pérdidas de aceite esencial por volatilización con una duración de 3 a 4 horas, el aceite esencial con el agua fueron recibidos en un vaso florentino, donde se logró la separación física por el principio de diferencia de densidades, el aceite decantado fue envasado en un frasco de vidrio de color ámbar de 10ml. Finalmente se obtuvo 9ml de aceite esencial de *Cymbopogon citratus*.

3.9.3 Parámetros fisicoquímicos del aceite esencial

3.9.3.1 Determinación de las características organolépticas

Las características organolépticas incluyen olor, color, sabor y textura.

- **Determinación de olor:** Se colocó 2 gotas de la muestra en una luna de reloj para determinar su olor característico.
- **Determinación de color:** Se agregó 3 gotas más a la muestra anterior y se colocó sobre un fondo blanco para determinar su color.
- **Determinación del sabor:** Se tomó una pequeña muestra y se probó el sabor.
- **Determinación de aspecto:** Se cogió una pequeña muestra y se determinó con el tacto la textura.

3.9.3.2 Determinación de la densidad relativa

Se pesó una fiola de 5ml vacía y seca, se llenó con la muestra del aceite de hierba luisa al nivel requerido de 5ml, manteniendo la temperatura de 22°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) se dejó reposar durante 10 min y luego se procedió a pesar en una balanza analítica tomando los pesos correspondientes.

Realizamos la misma operación, pero esta vez con agua destilada, lavamos la fiola y agregamos agua destilada la cantidad requerida de 5ml a temperatura de 22°C se dejó reposar 10 min y se procedió a pesar, tomando así los pesos obtenidos.

Expresión del resultado

La densidad relativa a 22°C se calculó por la siguiente formula

$$D_{22} = \frac{M_1 - M}{M_2 - M}$$

Donde:

M1: peso de la fiola con la muestra (g)

M2: peso de la fiola con el agua (g)

M: peso de la fiola vacía (g)

Los resultados se aproximan hasta la tercera cifra.

3.9.3.3 Determinación de pH

Se determinó mediante tiras reactivas de pH. Se introdujo la tira reactiva en una muestra de aceite colocada previamente en el tubo de ensayo.

3.9.4 Identificación y cuantificación de los componentes del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*).

Se empleó la técnica por Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas realizadas en la Unidad de Investigación en productos Naturales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Condiciones cromatográficas para el procesamiento el aceite esencial

- Este procedimiento se llevó a cabo en un Cromatógrafo de gases Agilent Technologies 7890 con detector espectrómetro de masas Agilent Technologies 5975C.
- **Columna:** J&W 122_1545.67659 DB_5ms, 325 °C:60m x 250um
- **Rampa de temperatura:** Empieza en 40°Cy sube a 5°C/min hasta 180°C;2,5°C/min hasta 200°C por 5 min y finalmente 10°C/min hasta 300°C manteniéndose por 3 min.
- **Tiempo de corrida:** 54 min.
- **Volumen de inyección:** 2uL
- Split: Splitless
- **Gas portador:** He, 1ml/min.
- 20ul del aceite esencial fue diluido en un mL de diclorometano y luego se inyectó 2uL al cromatógrafo de gases.

3.10. Componente ético de la investigación

No hubo conflicto de intereses.

3.11. Procesamiento y análisis de datos

Utilizamos el cuadro de Excel para la elaboración de cuadros y gráficos.

4. RESULTADOS

Tabla 1. Componentes del aceite esencial *Cymbopogon citratus*.

Número	Nombre del compuesto (NIST08.L)	tR (min)	% relativo en la muestra
1	β -Mirceno	15,02	56,54
2	α -Citral	23,61	17,40
3	β -Citral	22,79	11,99
4	Cis-Verbenol	20,42	2,63
5	3,4-dimetil-2,4,6-octatrieno	19,42	1,31
6	Linalool	18,54	1,09
7	β -cis-Ocimeno	16,85	0,65
8	6-metil-5-hepten-2-ona	14,85	0,61
9	β -trans-Ocimeno	16,47	0,56
10	2-Undecano	24,24	0,13

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 1 muestra que el aceite esencial de *Cymbopogon citratus* contiene en mayor porcentaje relativo al beta-mirceno en un 56.54%, el beta citral en un 11.99% y la alfa

citral en un 17.40% con unos tiempos retención de 15.2, 22.06 y 23.61 min. respectivamente (Anexo 9.1)

Tabla 2. Control de calidad del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*).

Aceite esencial de hierba luisa	Resultado obtenido
Densidad Relativa	0.8829
pH	5

Fuente: Elaboración Propia

Según la Norma Mexicana NMX-F366-S-1980 señala que el aceite esencial de hierba luisa debe tener una densidad relativa entre 0,869-0,894 y nuestro resultado fue de 0,8829, valor que está dentro de los parámetros establecidos y que el resultado del valor del pH es 5 lo cual nos muestra que el aceite de hierba luisa es ácido (rango de pH es 0-6 ácido, 7 neutro, 8-14 básico).

Tabla 3. Características organolépticas del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*).

Aceite esencial de hierba luisa	Características
Color	Líquido translucido ligeramente amarillento.
Olor	Líquido con olor característico.
Sabor	Líquido Astringente.
Aspecto	Líquido aceitoso y oleoso.

Fuente: Elaboración propia

Nuestros resultados en relación a las características organolépticas del aceite esencial de (*Cymbopogon citratus*) son propios de la planta, tanto como, olor, sabor y aspecto.

5. DISCUSIÓN

Los aceites esenciales son un conjunto de compuestos heterogéneos muy volátiles e hidrofóbicos. Tales sustancias tienen diferentes aplicaciones en distintos rubros como la industria y sobretodo la farmacología terapéutica. Diversas investigaciones tales como Auccapiña y Mesa, evidenciaron que los aceites esenciales tienen los siguientes efectos terapéuticos (antibacteriano y antiinflamatorio), compuestos de tal importancia, requieren ser identificados, caracterizados y estudiados en todo recurso vegetal, sobretodo en Perú, un país que es megadiverso en especies vegetales. Nuestro estudio se centró en extraer el aceite esencial de planta e identificar los principales componentes de esta.

Los resultados muestran que el aceite esencial de la planta de hierba luisa contiene 10 componentes presentes, de los cuales 3 compuestos tienen un mayor porcentaje en las áreas relativas como son : el beta mirceno en un 56.54%, beta citral en 11.99% y el alfa citral en 17.40%.

Según los resultados encontrados en otras investigaciones se determinó los siguientes resultados teniendo el mismo solvente de diclorometano.

Según Auccapiña et al, (2017) tuvo como resultado Beta mirceno 14.23% en un tiempo de retención de 15.15, beta citral 29,61% en un tiempo de retención de 23.04, alfa citral 37.88% en un tiempo de retención de 23.89.

Según Mesa et al, (2007) obtuvo como resultado Beta pineno 8.11% en un tiempo de retención de 11.39, beta citral 38,79% en un tiempo de retención de 35.40, alfa citral 48.64% en un tiempo de retención de 39.07.

6. CONCLUSIONES

1. Se realizó la extracción del aceite de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) con el método arrastre de vapor.
2. Se realizó el análisis organoléptico donde se determinó el color, sabor, olor y textura.
3. Se realizó el análisis fisicoquímico: densidad y pH donde se obtuvo que la densidad tiene 0.8829 lo cual los parámetros de medición de densidad se tomaron como referencia a la Norma Mexicana NMX-F366-S-1980 y un pH 5 (ácido) debido que todos los lípidos son considerados como grasas ya sea de origen animal o vegetal. Las grasas están compuestas de ácidos grasos es por esta razón que los aceites tienen un pH ácido.
4. Se determinó que se encontraron tres componentes principales según el análisis de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, en los cuales son el beta mircenol con un 56.54%, el cual tiene la propiedad de ser antiinflamatorio, beta citral en un 11.99% y alfa citral en un 17.40% que revisando las investigaciones podemos decir que ambos son antibacterianos.

7. RECOMENDACIONES

- _ El método recomendado para la extracción del aceite de hierba luisa (*Cymbopogon Citratus*) o de cualquier otra planta de estudio es el método arrastre de vapor para evitar pérdidas ya que el aceite esencial es volátil.
- _ Es necesario que si se va a realizar una extracción de cualquier planta para extraer su aceite esencial tenga en cuenta la cantidad de tu muestra y la cantidad a necesitar de dicho aceite esencial.
- _ Tener una buena selección de hojas frescas de la planta hierba luisa.
- _ Una vez obtenido el aceite para mantener sus propiedades tendrá que ser almacenado en un lugar fresco y alejado de la luz.
- _ Con los resultados obtenidos del aceite se recomendaría analizar nuevas investigaciones a beneficio de la salud e industrias.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

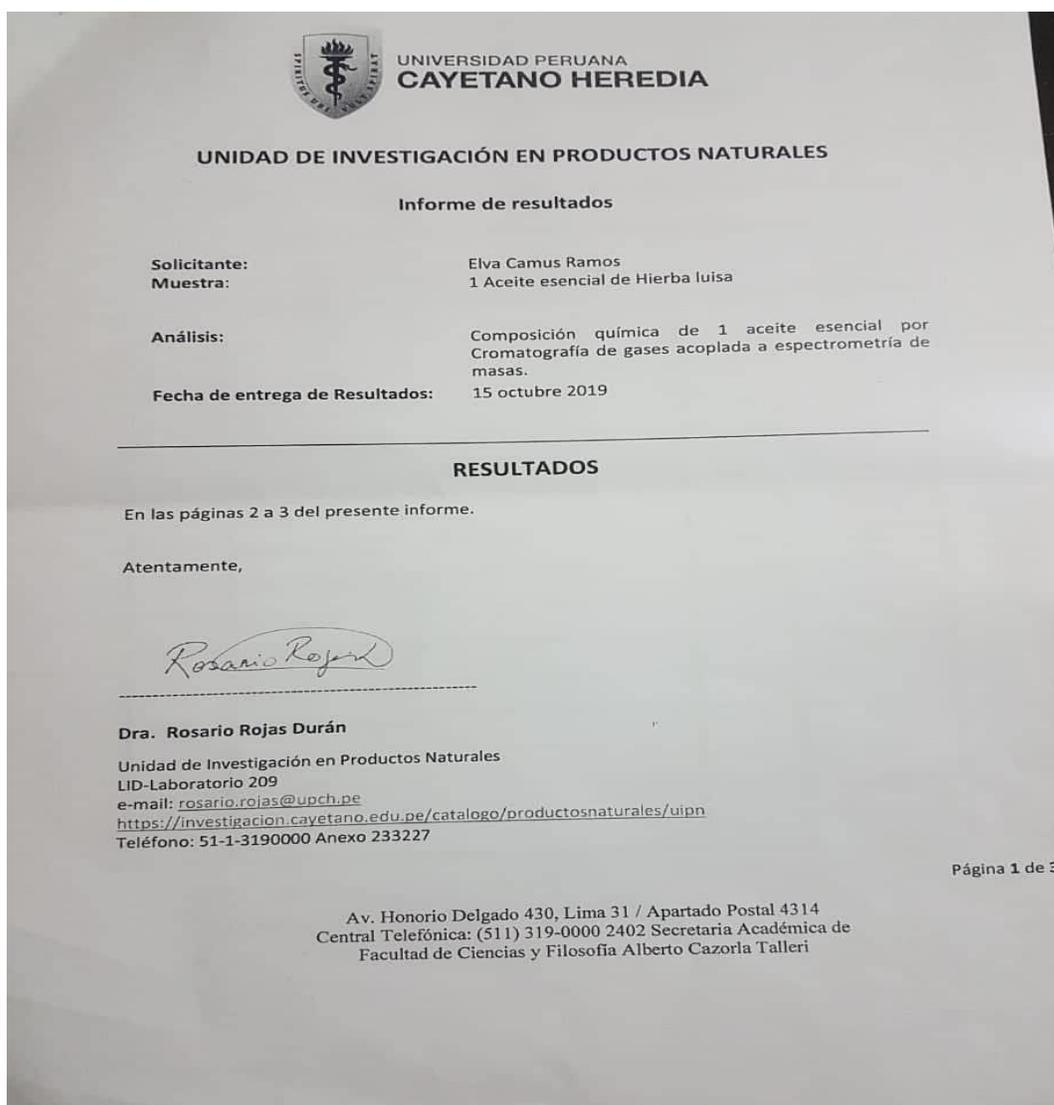
1. Maraví Inga Gg. Efecto Antibacteriano Y Antifúngico Del Aceite Esencial De *Mentha Piperita* (Menta), *Origanum Vulgare* (Orégano) Y *Cymbopogon Citratus* (Hierba Luisa) Sobre *Streptococcus Mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus Acidophilus* ATCC 10746 Y *Cándida Albicans* ATCC 90028. Tesis. 2015;53(9):1689–99.
2. Hidalgo Gilda. Diseño De Una Planta Piloto Para La Extracción De Aceites Esenciales Mediante Destilación Por Arrastre De Vapor. Universidad De Piura Facultad De Ingeniería; 2016.
3. Arango O, Bolaños F, Villota O, Hurtado A, Toro I. Optimización Del Rendimiento Y Contenido De Timol De Aceite Esencial De Orégano Silvestre Obtenido Por Arrastre Con Vapor. Artículo. 2012;10(2):217–26.
4. Auccapiña E. "Caracterización Y Evaluación De La Actividad Antibacteriana Del Aceite Esencial De Hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) Tesis. 2017;2017.
5. Victoria A, Lessly C. Características Del Aceite *Cymbopogon Citratus* Y Determinación Del Porcentaje Relativo. Universidad Nacional De Trujillo; 2017.
6. Katerine M, Gabriela V. Evaluación De La Actividad Antibacteriana *In Vitro* Del Aceite Esencial De Hierba Luisa (*Cymbopogon Citratus* (Dc) Stapf), Poaceae En Una Formulación Cosmética Con Finalidad Anti acnéica. Tesis [Internet]. 2013;1–100.
7. Pérez CC. Actividad Antimicótica *In vitro* Y Elucidación Del Aceite Esencial De Muña. Tesis. Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2007.
8. Sihuinta Ftb. Actividad Antibacteriana Y Concentración Mínima Inhibitoria Del Aceite Esencial Del *Cymbopogon Citratus* Frente Al *Streptococcus Mutans in Vitro*. Federico Villarreal Facultad De Odontología; 2003.

9. Manuel Guillermo Cerpa Chavez. Hidrodestilación De Aceites Esenciales. Modelado Y Caracterización. Tesis. 2007.
10. Coy Barrera CA, Parra J, Cuca Suárez LE. Caracterización Química Del Aceite Esencial E Identificación Preliminar De Metabolitos Secundarios En Hojas De La Especie *Raputia Heptaphylla (Rutaceae)*. Elementos. 2014;4(4).
11. Moreno J, López G, Siche R. Modelación Y Optimización Del Proceso De Extracción De Aceite Esencial De Eucalipto (*Eucalyptus Globulus*) Modeling. Vol. 1, Scientia Agropecuaria. 2010.
12. Cerutti M, Neumayer F. Aceite Esencial De Limón *. Invenio. 2004;149–55.
13. Rivera Cyq. Rendimiento De Aceites Esenciales En Hojas Y Opérculos De *Eucalyptus Globulus Labill* – Bosque El Dorado El Tambo, Huancayo Tesis. Tesis. Universidad Nacional Del Centro Del Peru; 2011.
14. Efecto del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* (dc.) stapf “hierba luisa” en los niveles de ansiedad de estudiantes de educación secundaria effect. 2011;8(1):2010–1.
15. Alvis A, Martínez W, Arrazola G. Obtención de extractos hidro-alcohólicos de limoncillo (*Cymbopogon citratus*) como antioxidante natural. Inf Tecnol. 2012;23(2):3–10.
16. Del Pozo Alexandra Actividad antimicrobiana *in vitro* del aceite esencial de la hierba luisa *Cymbopogon citratus*. 2006;
17. Maraví Inga Efecto antibacteriano y antifúngico del aceite esencial de *Mentha piperita* (menta), *Origanum vulgare* (orégano) y *Cymbopogon citratus* (hierba luisa) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Candida albicans* ATCC 90028. tesis. 2015;53(9):1689–99.
18. Flores Gutiérrez MC. investigación de los aceites esenciales, sus características y finalidad de uso. análisis del estado su regulación en Chile y el mundo.

19. María B, Marlon F. Determinación de los componentes mayoritarios del aceite esencial del cedrón (*aloesia triphylla*) mediante destilación por arrastre de vapor 2018.

9. ANEXOS

9.1 Resultados de los componentes por (GC/MS)



 UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCTOS NATURALES

Informe de resultados

Solicitante: Elva Camus Ramos
Muestra: 1 Aceite esencial de Hierba luisa

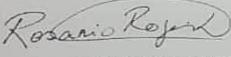
Análisis: Composición química de 1 aceite esencial por Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.

Fecha de entrega de Resultados: 15 octubre 2019

RESULTADOS

En las páginas 2 a 3 del presente informe.

Atentamente,



Dra. Rosario Rojas Durán
Unidad de Investigación en Productos Naturales
LID-Laboratorio 209
e-mail: rosario.rojas@upch.pe
<https://investigacion.cayetano.edu.pe/catalogo/productosnaturales/uiipn>
Teléfono: 51-1-3190000 Anexo 233227

Página 1 de 3

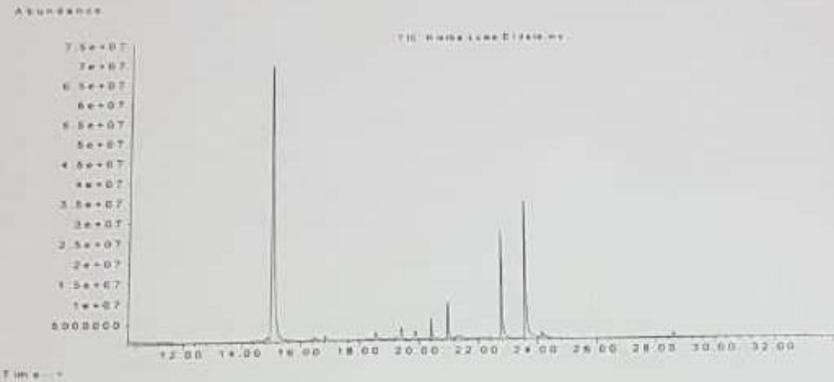
Av. Honorio Delgado 430, Lima 31 / Apartado Postal 4314
Central Telefónica: (511) 319-0000 2402 Secretaria Académica de
Facultad de Ciencias y Filosofía Alberto Cazorla Talleri

ACEITE ESENCIAL Hierba luisa

Se identificaron 16 compuestos que comprenden el 100% de la composición total del aceite esencial.

Número	Nombre del compuesto (NIST08.L)	t _R (min)	% en la muestra (áreas relativas)
1	6-Metil-5-hepten-2-ona	14.85	0.61
2	β-Mirceno	15.02	56.54
3	β-trans-Ocimeno	16.47	0.56
4	β-cis-Ocimeno	16.85	0.65
5	Desconocido (C ₁₀ H ₁₄ O)	18.27	0.20
6	Linalool	18.54	1.09
7	3,4-dimetil-2,4,6-Octatrieno	19.42	1.31
8	Desconocido (C ₁₀ H ₁₅ O)	19.89	1.26
9	Desconocido (C ₁₀ H ₂₀ O ₂)	20.22	0.19
10	cis-Verbenol	20.42	2.63
11	Desconocido (C ₁₀ H ₁₅ O)	20.99	4.03
12	Desconocido (C ₁₀ H ₁₆ O)	21.27	1.31
13	Desconocido (C ₁₀ H ₁₅ O)	22.06	0.10
14	β-Citral	22.79	11.99
15	α-Citral	23.61	17.40
16	2-Undecanona	24.24	0.13

Cromatograma GC-MS del aceite esencial Hierba Luisa



Condiciones cromatográficas para el aceite esencial:

Equipo: Cromatógrafo de gases Agilent Technologies 7890 con detector espectrómetro de masas Agilent Technologies 5975C.

Columna: J&W 122-1545.67659 DB-5ms, 325 °C: 60 m x 250 µm x 0.25 µm

Rampa de temperatura: Empieza en 40 °C y sube a 5 °C/min hasta 180 °C; 2.5 °C/min hasta 200 °C por 5 min y finalmente 10 °C/min hasta 300 °C manteniéndose por 3 min.

Tiempo de corrida: 54 min

Volumen de Inyección: 2 µL

Split: splitless

Gas portador: He, 1 ml/min

20 µL del aceite esencial fue diluido en 1 mL de diclorometano y luego se inyectó 2 µL al cromatógrafo de gases

9.2 Planta de hierba luisa en la Universidad la Agraria la Molina ante el procedimiento arrastre de vapor



Hierba luisa (*Cymbopogon citratus*)



Método de extracción (arrastre de vapor)



Método de extracción (arrastre de vapor)



Aceite de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*)

10. Matriz de Consistencia

Título de Proyecto	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE <i>Cymbopogon citratus</i>	1.2.1 Problema general	1.3.1. Objetivo general	2.4.1. Hipótesis general	3.1. Tipo de investigación
	¿Cuáles son los componentes mayoritarios que se encuentran en el aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> ?	Determinar las características físicoquímicas del aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> .	Los compuestos del aceite esencial de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>) son de interés farmacéuticos.	Descriptiva cualitativa: Se comienza por plantear algunas definiciones para luego desarrollar los elementos básicos de la discusión actual acerca de los paradigmas científicos donde se presentan las características generales de la metodología cualitativa, más las características requeridas del investigador
	1.1.2. Problemas específicos	1.3.2. Objetivos específicos	2.4.2. Hipótesis específicas	1.1. Nivel de investigación

	<p>¿Cómo obtener el aceite esencial <i>Cymbopogon citratus</i>?</p>	<p>Obtener el aceite esencial de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>) mediante el proceso de destilación de arrastre de vapor.</p>	<p>Las condiciones de operación, así como el tamaño de la hoja de hierba luisa y el volumen de agua y cantidad de materia utilizados influye en el rendimiento de la obtención del aceite.</p>	<p>Descriptiva: con este método evaluamos las características del aceite esencial de hierba luisa y sus componentes tanto organolépticos como fisicoquímicos.</p>
	<p>¿Cuáles son los compuestos del aceite esencial de hierba luisa?</p>	<p>Determinar las características fisicoquímicas del aceite esencial de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>), obtenido por el método de arrastre con vapor.</p>	<p>Los componentes activos encontrados según los estudios realizados son de mucha importancia para determinar su identificación del aceite esencial de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>).</p>	

	<p>¿Cuáles son las características fisicoquímicas del aceite esencial de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>)?</p>	<p>Identificar y cuantificar los componentes del aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> mediante cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masas</p>		
	<p>¿Cuáles son los componentes químicos del aceite esencial de <i>Cymbopogon citratus</i> que pueden ser cuantificados mediante cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masas?</p>			