



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

**ELABORACION DE UNA POMADA A BASE DE *TAGETES
LUCIDA* PERICON PARA OBSERVAR SU EFECTIVIDAD
CONTRA "EL VENENO" DE LOS *CULICIDAE* MOSQUITOS.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO QUÍMICO

P R E S E N T A:

GERARDO ALBERTO PÉREZ ESCAMILLA



**DIRECTOR DE TESIS:
ING. MARÍA ALEJANDRA VALENTÁN
GONZÁLEZ**

CIUDAD DE MÉXICO 2019.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Contenido

Resumen.....	7
Introducción.....	8
Objetivos.....	11
CAPÍTULO I	12
¿Qué es la <i>Tagetes lucida</i> Pericón?.....	12
1. Historia de la <i>Tagetes lucida</i> Pericón.....	12
1.1 Propiedades y características de la planta <i>Tagetes lucida</i> Pericón.....	13
1.2 Usos de la <i>Tagetes lucida</i> Pericón.....	14
1.3 Lugares donde se cultiva la <i>Tagetes lucida</i> Pericón.....	15
CAPÍTULO II	16
Datos importantes sobre mosquitos <i>Culicidae</i>	16
2. Mosquitos <i>Culicidae</i>	16
2.1 Vocablo.....	17
2.1.2 Alimentación de los <i>culicidae</i> mosquitos.....	17
2.1.3 A que personas pican los mosquitos.....	18
2.2 Especies de mosquitos.....	18
2.3 Cifras importantes de los <i>culicidae</i>	19
2.4 <i>Culicidae</i> transmisor de enfermedades.....	19
2.4.1 Malaria.....	19
2.4.2 Fiebre amarilla.....	20
2.4.3 Dengue.....	20
2.4.4 Encefalitis.....	21
2.4.5 Virus del Nilo Occidental.....	21
CAPÍTULO III	22
Desarrollo del producto.....	22
3.1 Ante proyecto experimental para la obtención del aceite esencial del pericón mediante la destilación por arrastre de vapor de agua.	22
3.1.1 Hipótesis.....	25
3.1.2 Material de laboratorio para la destilación por arrastre de vapor.....	25
3.1.3 Procedimiento.....	26

3.1.4 Resultados	32
3.1.5 Análisis de Resultados	33
3.1.6 Conclusión	33
3.2 Ante proyecto experimental para la elaboración de una pomada a base de <i>Tagetes lucida</i> pericón (primer lote).....	34
3.2.1 Hipótesis.....	34
3.2.2 Materiales para la elaboración de la pomada (primer lote) hecha a base de <i>Tagetes lucida</i> Pericón	34
3.2.3 Procedimiento para elaborar el primer lote de la pomada.....	35
3.2.4 Resultados. Primeras muestras de pomada	36
3.2.5 Análisis de resultados de las primeras aplicaciones de pomada.....	37
3.2.6 Conclusión	37
3.3 Ante proyecto experimental para la elaboración de una pomada a base de la molienda de la <i>Tagetes lucida</i> Pericón (segundo lote).....	38
3.3.1 Hipótesis.....	38
3.3.2 Materiales	38
3.3.3 Segundo procedimiento para elaborar la pomada hecha a base de <i>Tagetes lucida</i> Pericón	39
3.3.4 Resultados del segundo lote de pomada	42
3.3.5 Análisis de resultados de las aplicaciones del segundo lote de pomada hecha a base de <i>Tagetes lucida</i> Pericón	42
CAPITULO IV	43
Proceso de producción a escala industrial.....	43
4.1 Diagrama de bloques del proceso de producción de la pomada hecha a base de <i>Tagetes lucida</i> Pericón.....	43
4.1.1 Recepción del pericón y compuestos a y b.....	44
4.1.2 Secado.....	44
4.1.3 Deshojamiento	44
4.1.4 Molienda del pericón	44
4.1.5 Pesado de los compuestos	45
4.1.6 Calentamiento del compuesto a.....	45
4.1.7 Filtración y envasado	46
4.1.7.1 Filtración por gravedad	46
CONCLUSIONES.....	47
ANEXO A.....	49

ANEXO B	50
ANEXO C	51
Resultados finales: Fotografías de la aplicación en personas, de la segunda pomada hecha a base de <i>Tagetes lucida</i> Pericón	51
ANEXO D	69
Resultados finales: Encuestas de satisfacción después de la aplicación de la segunda pomada hecha a base de <i>Tagetes lucida</i> Pericón	69
GLOSARIO	87
BIBLIOGRAFÍA	88

Jurado asignado

PRESIDENTE: I.Q. FRANCISCO JAVIER MANDUJANO ORTIZ

VOCAL: I.Q. MARÍA ALEJANDRA VALENTÁN GONZÁLEZ

SECRETARIO: I.Q. JOSÉ ANTONIO ZAMORA PLATA

SUPLENTE: M. EN C. ANA LILIA MALDONA ARELLANO

SUPLENTE: I.Q. CONSUELO MATÍAS GARDUÑO

SITIO DONDE SE DESARROLLA EL TEMA:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA.

ASESOR DEL TEMA:

I.Q. MARÍA ALEJANDRA VALENTÁN GONZÁLEZ

SUSTENTANTE:

Pérez Escamilla Gerardo Alberto

DEDICATORIAS

A mi padre por todo el apoyo, consejos y dedicación brindada durante toda mi educación para poder terminar mi licenciatura.

A mi madre por su esfuerzo, dedicación y todo el sacrificio que realizó durante toda mi educación para que yo pudiera acabar con gran éxito mi licenciatura.

A mi hermano y hermana que con sus consejos y apoyo que siempre me dieron pude terminar con gran éxito esta etapa de mi vida.

A todos y cada uno de mis profesores, que sin su entrega, dedicación y tiempo que me brindaron para que yo pudiera aprender, no hubiera sido posible llegar a esta instancia.

En especial a la Ingeniera y asesora de esta tesis María Alejandra Valentán González, por siempre apoyarme en lo escolar, personal y en especial por alentarme en sacar este proyecto adelante.

A todos mis amigos que fueron parte fundamental en esta etapa que concluyo con gran éxito, en especial a: Jessica Mariscal, Sergio Torres, Karla Villegas, Alfredo Rodríguez, Kevin Muñoz, Iván López, Diana Alzati, Jessica Garro, Rebeca Rosales, Jennifer Sánchez y Alma Bolaños.

El débil a la primera se da por vencido, el fuerte se esfuerza por alcanzar sus objetivos en la vida.

Gerardo Alberto Pérez Escamilla.

Resumen

En este trabajo se investigaron las propiedades de una planta medicinal que es muy común y usada en México, la planta *Tagetes lucida* "Pericón", la cual a través de escritos y conocimientos empíricos que se pasaron de pueblo en pueblo o de mercado en mercado, se dice que ayuda a curar diversos malestares del ser humano.

Cabe mencionar que dicha planta también podría ayudar contra los piquetes de alacrán; sin embargo, debido a la complejidad de ese tipo de condiciones y no contar con el equipo para comprobarlo, el alcance fue únicamente contra los piquetes de los mosquitos e insectos que no son transmisores de las siguientes enfermedades: Malaria, Fiebre amarilla, Dengue o Encefalitis, con resultados muy favorables. Es por ello que este trabajo puede ayudar como base para la investigación con la misma planta y comprobar si realmente es eficaz como contraveneno de las picaduras de los alacranes.

El trabajo se empezó a realizar a la par de la práctica de destilación por arrastre de vapor en el Laboratorio de Ciencia Básica III, esto para medir el rendimiento de la obtención del aceite esencial de la planta, con el fin de determinar si era factible hacer una disolución líquida. Con base al rendimiento bajo del aceite esencial, se realizaron las pruebas para una formulación en pomada.

Los resultados obtenidos de dieciocho personas que tenían piquetes de mosco y que se aplicaron la pomada, fue en la mayoría de los casos que la "comezón" se "elimino" casi de inmediato y que la inflamación o "roncha" por el piquete, desaparecería en aproximadamente veinte minutos.

Introducción

Desde la época prehispánica hasta la actualidad, en algunas comunidades de la República Mexicana se han utilizado las plantas medicinales para tratar males, afectaciones y enfermedades que aquejan a dicha población, con el fin de disminuirlas, tratarlas o eliminarlas, pero muchas veces el conocimiento que se tiene de dichas plantas solo es empírico y no se tiene el fundamento científico que avale el poder curativo de dichas plantas.

Aún con los conocimientos limitados que se tienen sobre las plantas medicinales, han ido transmitiéndose de generación en generación, incluso a esta era industrial donde se está acostumbrado a los efectos inmediatos, rápidos y eficaces. Aún así, en México, el 90% de los habitantes emplea la medicina herbolaria¹, es decir la sabiduría de esta herencia no se ha perdido, y sobrevive de entre las vitrinas de las grandes corporaciones farmacéuticas².

Es por ello que muchas Universidades Nacionales e Internacionales se han dado a la tarea de estudiar y hacer pruebas a un sin número de plantas medicinales con el fin el establecer de manera científica si sirven para dichos males a los que hacen referencia, tal es el caso del doctor Xavier Lozoya Legorreta quien es un científico mexicano que realizó el estudio de la hoja de la guayaba *Psidium guajava*; observando que servía para distintos males pero se centró en uno solo, la colitis y tras varios años de investigación llegó a la conclusión de que realmente servía para dicho mal y por ello ofertó en el mercado su producto llamado QG5².

Tomando en consideración lo anterior, me nació el interés de estudiar una de las tantas plantas medicinales que hay en México, y después de hacer la selección de la planta de entre muchas, seleccione a la *Tagetes lucida* Pericón.

• ¹Plantas medicinales más usadas y comunes recurado el 15 de abril de 2018 <https://ecoosfera.com/2014/11/las-plantas-medicinales-mexicanas-mas-usuales-y-sus-propiedades/>

• ²Edelmira Linares, Beatriz Flores Peñafiel Robert, Bye. (1996). Selección de plantas medicinales de México. México D.F. Limusa.

El uso de plantas medicinales es una práctica común alrededor del mundo según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 80 % de los países en desarrollo recurre a ellas. En México, la cantidad de plantas usadas por sus propiedades curativas, de las cuales se tiene registro, asciende a cuatro mil especies; sin embargo se estima que solo 5% han sido estudiadas para validar química, farmacológica y biomédicamente los principios activos que contiene, esto es, los compuestos químicos en los que reside su utilidad médica.

La Doctora Rosa Martha Pérez Gutiérrez, investigadora de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional, lleva más de 30 años en el estudio de los principios activos de una larga lista de plantas de uso popular.

Asegura que ha obtenido muy buenos resultados, pues alrededor de 95 % de las veces confirma el efecto curativo atribuido.

Las plantas estudiadas en su laboratorio se eligen mediante una revisión bibliográfica o en trabajo de campo, siempre basándose en su uso medicinal. Una vez que la planta se colecta se deseca, muele y mezcla con disolventes para retirarle todas las sustancias con potencial bioactivo (Menciona la investigadora).

Luego ese extracto en bruto se separa en diferentes fracciones, se prueban de manera separada en animales, principalmente roedores, para determinar la toxicidad y efectividad de cada una de ellas. Esta es la manera de obtener principios activos y tiene varias ventajas. Una de ellas consiste en que son compuestos de baja o nula toxicidad en el cuerpo humano; “En la mayoría de los casos hemos obviado la toxicidad, porque trabajamos con plantas comestibles”, menciona la Investigadora.³

• ³La redacción. (Jueves 24 de enero de 2013). Usan plantas medicinales casi 80% de los países en desarrollo, según la OMS. La jornada. Pág. 2

Por otra parte, el objetivo del jardín botánico de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH), es difundir las propiedades de plantas. Esta Universidad, reúne una colección aproximada de 300 especies medicinales, gran parte de ellas originarias del Perú con sus usos tradicionales en salud y algunas con acción terapéutica comprobada.⁴

En 2018, la investigadora María Eva González, luego de seleccionar al cempasúchil y el pericón, preparó extractos acuosos orgánicos y se evaluaron en modelos experimentales en ratones para corroborar su actividad como ansiolíticas asociadas a una posible acción inhibitoria de tipo gabaérgica y serotoninérgica (sistemas de neurotransmisión de las neuronas ubicadas en distintas partes del cerebro). Para los extractos de cempasúchil se usaron los pétalos y para los del pericón toda la parte aérea; cada planta se utilizó por separado y se corroboró el efecto como ansiolítico y sedante-hipnótico.

La investigadora, explicó que utilizaron un grupo de ocho animales que por su naturaleza son inquietos y se muestran ansiosos, por lo cual los sometieron a lugares cerrados y abiertos y les suministraron los extractos y después de 60 minutos de haberles suministrado los extractos observaron una disminución del comportamiento habitual que tienen e interpretó el resultado como efecto sedante. En la investigación que se realizó en el Centro Regional de Investigaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, encontraron que en el pericón participan compuestos del tipo cumarínico como los causantes del efecto tranquilizante⁵.

• ⁴Salomón Hernández. (Lunes 12 enero 2015). Divulgan en la UTHH propiedad de plantas. Sociedad, La Crónica. Pág. 22.

• ⁵ La redacción periódico la jornada recuperado el 15 de enero 2018.
<https://www.jornada.com.mx/2018/01/10/>

Objetivo

- Elaborar una pomada de *Tagetes lucida* Pericón obtenida en el laboratorio de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y realizar pruebas cutáneas a un determinado número de personas de distintas edades para determinar su efectividad contra piquetes de *Culicidae* mosquitos.

CAPÍTULO I

¿Qué es la *Tagetes lucida* Pericón?

1. Historia de la *Tagetes lucida* Pericón

El estudio más antiguo de la *Tagetes lucida* Pericón está en el Códice Florentino del siglo XVI en donde se describe que sirve para los problemas gastrointestinales (diarrea) y para la fiebre. En ese mismo siglo, Francisco Hernández describe diversos usos: cura las úlceras, diurético, controla el periodo menstrual, controla el dolor de pecho, alivia la tos, quita la indigestión, controla la halitosis, aumenta la leche de las mujeres en lactancia, combate algunos venenos, quita el dolor de la cabeza, es anticoagulante, quita escalofríos, el flujo nasal, el empacho, piedras de los riñones y controla el vómito. En el siglo XVII, Francisco Ximenes, estudió las investigaciones hechas por Hernández y observó los mismos resultados.

En la misma época, Hernando Ruíz de Alarcón describe su uso para fiebre y dolores de estómago. A inicios del siglo XVIII, Juan de Esteyneffer describe su uso para las hemorroides y para la incontinencia, la histeria y otros malestares. En el siglo XX, Maximino Martínez describe lo siguiente: “es para combatir la disentería, para combatir los espasmos, quita el dolor de cabeza, combate el exceso de sudoración y combate la gastroenteritis”. Otros usos que se reportan son los siguientes: Martínez (1969) reporta que esta planta se usa para aromatizar el agua con que se bañan a los niños, sirve para los cólicos y quemado, se utiliza para ahuyentar a los mosquitos⁶

⁶UNAM . (2009). Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana recuperado el 1 de enero de 2018, de UNAM Sitio web: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx>

1.1 Propiedades y características de la planta *Tagetes lucida* Pericón

Descripción: La hierba vive más de dos años, es recta con un aroma especial. Crece aproximadamente de 30 a 100 cms. de altura. Su hoja es simple, opuesta, verde oscuro, oblonga de 2.5 a 10 cm de largo cada una de ellas y de 0.7 a 1 cm de ancho. Su inflorescencia con olor a anís, involucro cilíndrico, punteado glandular y finamente dentado. Su flor es de color amarillo, tiene estructura femenina igualada de dos a cinco por cada cabezuela. Su reproducción es asexual tubulosa. Su futo es aquenio lineal con vilano de dos aristas. La planta contiene un aceite esencial en el que sólo se ha identificado un componente que está presente en altas concentraciones, el estragol; además contiene flavonoides, particularmente, quercetagrítín, taninos y pectina. (Ver Figura 1)



Figura 1. Imagen de la *Tagetes lucida* Pericón

Fuente: michoacantrespuntocero.com/cienciaro.mx/pericon-o-santa-maria-una-maleza-con-ciencia/

Farmacología: El extracto etanólico acuoso de las hojas y semillas de *Tagetes lucida* Pericón, tuvo un efecto hipotensor (reducción de presión) en perros por vía intravenosa a una dosis de 5 mg/Kg. Se reportó que el té de Pericón, produjo un fuerte efecto diurético y se ha demostrado la actividad antibiótica in vitro del extracto etanólico de las flores y hojas sobre la bacteria estreptococo, también el extracto etanólico acuoso de las hojas, ha sido eficaz contra algunos hongos vaginales.

Principios activos: Los glucósidos de las flavonas son sustancias con propiedades diuréticas, por lo que es muy probable que la quercetagrítina, sea la responsable del efecto diurético reportado para un extracto acuoso de esta planta.⁷

1.2 Usos de la *Tagetes lucida* Pericón

El uso medicinal tradicional más frecuente de esta planta es en trastornos digestivos, principalmente para dolores de estómago, se usa en Guanajuato, Guerrero, Michoacán y Tlaxcala, asimismo, se recomienda en desórdenes ginecológicos como cólicos menstruales o para acelerar el parto. Se prescribe para dolores tales como los de espalda, abdomen, cabeza, cuerpo, huesos, muelas, riñones y oídos. Además es útil en problemas de reumatismo, inflamación, várices, cataratas, insomnio, resfriado y asma. Otras propiedades que se le atribuyen son como abortivo, digestivo y combate la halitosis. En el mercado de Sonora en la Ciudad de México, se recomiendan los siguientes usos: para baños post parto, para pintar de amarillo los elotes y para la diarrea.

⁷UNAM . (2009). Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana recuperado el 1 de enero de 2018, de UNAM Sitio web: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx>

1.3 Lugares donde se cultiva la *Tagetes lucida* Pericón

El mapa de la República Mexicana (Ver Figura 2), muestra las zonas de cultivo de la *Tagetes lucida* Pericón y como se puede observar, abarca gran parte del territorio nacional.



Figura 2. Mapa de la República Mexicana

Fuente: Edelmira Linares, B.F. (1996). Selección de plantas Medicinales de México.

CAPÍTULO II

Datos importantes sobre mosquitos *Culicidae*.

2. Mosquitos *Culicidae*

Los mosquitos son miembros de la familia *Culicidae*, se estima que en total hay entre 2,500 y 3,000 clases distintas de mosquitos y la población total en el mundo está entre 100 billones de mosquitos. Las estadísticas marcan que este insecto provoca la mayor mortandad entre los seres humanos, la cual se estima entre uno y tres millones de personas anualmente solo de la malaria, eso sin mencionar otras enfermedades que transmiten como lo son el virus del Nilo occidental, fiebre amarilla, dengue y diversas formas de encefalitis⁸.

La picadura de dicho insecto por sí misma, es muy molesta pero no es la que propaga la enfermedad. La hembra es la única que posee una herramienta esencial para poder alimentarse de la sangre de mamíferos ya sea de humanos o cualquier otro animal. La parte con la que se alimenta se llama probóscide el cual le permite atravesar la epidermis, una vez que logra atravesar la epidermis el mosquito busca un vaso sanguíneo del cual extraer la sangre, para poder liberar a través de su trompa algo de saliva, la cual evitará que el vaso sanguíneo coagule la sangre que está extrayendo, al perder sangre y al notar que el mecanismo de coagulación no funciona, nuestro cuerpo produce una sustancia llamada histamina, destinada a combatir la sustancia extraña que se está alojando en nuestro cuerpo, en este caso la saliva del mosquito. Al producir la histamina, esta se dirigirá al área afectada, provocando que los vasos sanguíneos se dilaten. La acción de la histamina es la que causa la erupción en la piel y cuando los vasos sanguíneos se expanden, los pequeños nervios que se encuentran alrededor se irritan, y eso es lo que causa la comezón⁹. Pero hay ciertas clases de moscos que de acuerdo con algunos estudios, han revelado que son los que actúan como vectores, los cuales son los que transmiten los agentes infecciosos, incluidos los virus que toman de un mamífero para infectar a otro ser vivo.

⁸Richard Swift. (2007). Vida y época de los mosquitos. En Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Págs. 7-25. Reino Unido: IntermonOxfam.

⁹Curiosidades de los mosquitos recuperado el 11 de noviembre de 2018 <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/4248/por-que-dan-comezon-las-picaduras-de-mosquito>

2.1 Vocablo

La definición en inglés de la palabra mosquito proviene del año 1583 (en español se le conocía como “mosca pequeña”), dicha definición se adoptó para poder sustituir el término “moscas que pican” y así evitar la confusión con la mosca común. Proviene de la palabra musca y está relacionada con la palabra italiana moschetta y la palabra francesa mousquite. Los mosquitos son de la familia artrópodos y tiene una clasificación de insectos que forman más del 90 % del reino animal¹⁰.

2.1.2 Alimentación de los *culicidae* mosquitos

Debido a la naturaleza de los mosquitos es un grupo de insectos que necesita la sangre para poder vivir y desarrollar huevecillos fuertes y fértiles. Los estudios realizados a estos insectos demostraron que los machos no ponen huevos; por lo tanto, los mosquitos machos no pican, solo las hembras son quienes buscan a un huésped para alimentarse con su sangre y así poder producir huevos fértiles y de buena calidad. Los machos y hembras también se alimenta de néctar de las plantas, jugo de frutas y líquidos que emanan de las plantas, el azúcar obtenido se quema y se trasforma en energía para volar. La sangre es la única que se almacena para la producción de huevos y esta es ingerida con menor frecuencia¹¹.

¹⁰Richard Swift. (2007). Vida y época de los mosquitos. En Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Págs. 7-25. Reino Unido: IntermonOxfam

¹¹Richard Swift. (2007). Vida y época de los mosquitos. En Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Págs. 7-25. Reino Unido: IntermonOxfam

2.1.3 A que personas pican los mosquitos.

Los estudios realizados no han encontrado una causa específica por la cual los mosquitos pican más a unas personas que a otras, es por ello que los científicos aún siguen investigando la complejidad que rodea la aceptación o el rechazo de los mosquitos hacia las personas, ya que los mosquitos deben satisfacer ciertos requisitos que necesitan para poder desarrollarse con la sangre de los huéspedes¹².

2.2 Especies de mosquitos

Los científicos los clasifican en tres principales géneros de mosquitos los cuales son el *Anopheles*, el *Culex* y el *Aedes*. Los estudios realizados a dichos géneros arrojaron que el principal transmisor del *Plasmodium* (malaria), es el *Anopheles*, es una clase de mosquito que habita principalmente en los climas cálidos. De las 400 especies que hay del género *Anopheles*, aproximadamente, son 60 las que transmiten los parásitos del género *Plasmodium* que causan la malaria. Las especies del *Anopheles gambiae* son las principales propagadoras del *Plasmodium* en África, en donde las estadísticas demuestran que el 90% de los niños están infectados o mueren de malaria. Los estudios han demostrado que la especie *Culex* es el mosquito más común en el hemisferio Norte y es el que tiene menos probabilidades de transmitir algún patógeno peligroso, aunque sí puede transmitir la “encefalitis” (también conocida como elefantitis). Esto se da en las regiones tropicales y subtropicales. Estudios realizados al género *Aedes* demostraron que durante su corta vida, puede transmitir la *Flavivirus amaril*, fiebre amarilla y el *Aedes aegypti*, dengue. Los estudios también arrojaron que algunos *Aedes* son conocidos como “mosquitos comunes” por su característica a reproducirse en lugares domésticos como tambos con agua, piletas, llantas, etc¹³.

¹²Richard Swift. (2007). Vida y época de los mosquitos . En Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Págs. 7-25. Reino Unido: IntermonOxfam

¹³Ibidem.

2.3 Cifras importantes de los *Culicidae*

Se ha demostrado que los mosquitos viven en un radio de kilómetro y medio de donde fueron incubados, algunas especies puede llegar a vivir hasta 32 kilómetros, los mosquitos hembras viven de 3 a 100 días y los machos de 10 a 20 día y las hembra puede llegar a poner de 1,000 a 3,000 huevecillos en toda su vida y puede comer tres veces su peso en sangre¹⁴.

2.4 *Culicidae* transmisor de enfermedades

Tras varios años de estudio a los mosquitos, en las últimas dos décadas del siglo XIX, se confirmó la sospecha que se tenía sobre ellos, la cual es que son un transmisor importante de enfermedades peligrosas¹⁵.

2.4.1 Malaria

Al principio se creía que esta enfermedad era contraída por algún aire envenenado. Datos reportados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de tres mil millones de personas viven bajo la amenaza de la malaria. Se ha reportado que cada año la enfermedad causa unas 350 a 500 millones de infecciones en los humanos y mata alrededor de un millón trescientas mil personas; desgraciadamente niños en su mayoría y sigue siendo la enfermedad más mortal, siendo su principal vector el mosquito. Es la enfermedad tropical más común y mata sobre todo, a quienes ya están débiles o son vulnerables (por alguna otra enfermedad, edad o mal nutrición), o a los muy jóvenes que no han desarrollado un sistema inmunológico fuerte. Algunos datos han revelado que en África Subsahariana se registra un 90% de las infecciones y muertes por malaria. La descripción de la enfermedad es que cuando entra al cuerpo se aloja en el hígado y los glóbulos rojos. Los casos graves presentan escalofríos que llegan a provocar temblores violentos y fiebres altas que llegan a los 41 °C. Dicho parásito espesa los glóbulos rojos, lo que obstruye el sistema vascular e impide la llegada del oxígeno al cerebro y otros órganos vitales.

¹⁴Richard Swift. (2007). Vida y época de los mosquitos . En Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Págs. 7-25. Reino Unido: IntermonOxfam

¹⁵Ibidem

2.4.2 Fiebre amarilla

La investigación arroja que dicha enfermedad causa fiebre, ictericia y hemorragias que a la larga matan a un gran número de personas que contraen la enfermedad. La fiebre amarilla (vómito negro como se le llamaba antiguamente) puede resultar en una de las más terribles muertes que pueda encontrar una persona. El virus de la fiebre amarilla todavía se puede encontrar en primates salvajes de África y América, pero en la actualidad ya no representa una gran amenaza ya que hay vacunas eficaces para quienes tengan acceso a ellas, pero sigue siendo un gran problema en zonas selváticas muy profundas¹⁶.

2.4.3 Dengue

También conocida como “fiebre rompe huesos” por el dolor óseo agudo que la enfermedad provoca. Se tiene registro de cuatro tipos de dengue, pero solo el dengue hemorrágico (una combinación de dos tipos de dengue) es el que llega ser mortal. Se tiene registro de que la enfermedad está presente en todo el sur de América y algunas partes de América. En el año 1970, se encontró dengue en 9 países, mientras que hoy está presente en 60, como sucede con la fiebre amarilla. El dengue es transmitido por el *Aedes aegypti*. En 2005 la enfermedad ya se estaba propagando a nivel mundial en comparación con la malaria y se estima que alrededor de 2,500 millones de personas viven cerca de zonas de riesgo. Las estadísticas reportan que cada año hay decenas de millones de casos de dengue. La tasa de mortalidad del dengue hemorrágico en la mayoría de los países es del 5%, pero con el tratamiento adecuado se podría reducir a menos del 1%¹⁷.

¹⁶Richard Swift. (2007). Vida y época de los mosquitos . En Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Págs. 7-25. Reino Unido: IntermonOxfam

¹⁷Ibidem

2.4.4 Encefalitis

La enfermedad es causada por el virus de la encefalitis que es un “arbovirus”. Se conocen varios tipos de encefalitis algunos son encefalitis de Saint Louis, encefalomiелitis equina del Oeste y la del Este. Estas dos últimas son enfermedades que transmiten los mosquitos a los caballos y a humanos, pero no de caballos a humanos. Los estudios revelaron que los síntomas son los siguientes una vez que es contraída la enfermedad: se puede presentar inflamación en el cerebro y la membrana que lo rodea, las consecuencias son leves dolores de cabeza a síntomas parecidos a la gripe y en algunos casos llegan a ser letales. La encefalomiелitis equina del este es la más grave ya que los pacientes de edad avanzada mueren a causa de la infección y los más jóvenes entran en un estado de sueño¹⁸.

2.4.5 Virus del Nilo Occidental

Este virus afecta principalmente a las aves pero también los humanos la pueden contraer. Estudios revelaron que lo transmiten algunas variedades del mosquito *culex* y fue descubierto en Uganda antes que diera inicio la segunda guerra mundial. También se descubrió que en un 80% de la gente infectada no tiene ningún efecto peligroso, solo presentan fiebre leve.¹⁹

¹⁸Richard Swift. (2007). Vida y época de los mosquitos . En Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Págs. 7-25. Reino Unido: IntermonOxfam

¹⁹Ibidem

CAPÍTULO III

Desarrollo del producto

En este capítulo, se exponen los 3 procedimientos que se llevaron a cabo en el Laboratorio de Ciencia Básica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, para obtener el producto final.

El primero, corresponde a la obtención del aceite esencial mediante la destilación por arrastre de vapor de agua y los dos siguientes a las pomadas.

3.1 Ante proyecto experimental para la obtención del aceite esencial del pericón mediante la destilación por arrastre de vapor de agua.

Los aceites y grasas son sustancias naturales que se encuentran en animales y plantas, los cuales las elaboran (fabrican) y las almacenan para utilizarlas después como fuente de energía. Los de los vegetales se hallan sobre todo en los frutos y semillas; los de los animales, en muchas partes de su cuerpo.

Desde el punto de vista químico, los aceites y grasas tienen la misma composición. Por lo tanto, los aceites son grasas líquidas a la temperatura del ambiente y las grasas, sólidas. Los aceites esenciales son aromáticos y se usan para fabricar perfumes y condimentos y proceden de distintas partes de plantas como lo son flores, hojas, frutos, semillas, raíces y maderas.²⁰

La Destilación por arrastre de v

apor de agua, es una operación unitaria que se utiliza en la Industria Química para obtener aceites esenciales.

Se fundamenta en el hecho de que en una mezcla de dos líquidos, en este caso el aceite esencial (a) y agua (b), completamente insolubles entre sí, cada uno ejercerá su propia presión de vapor parcial. Por lo tanto, la presión de vapor total, (PT), se puede calcular de la siguiente forma:

$$PT = Pa + Pb$$

²⁰Grolier. (1982). Enciclopedia Juvenil Grolier Tomo 3. Pág. 986. México. Ed. Cumbre S.A.

Donde P_a es igual a la presión parcial de vapor del aceite esencial(a) a la temperatura de ebullición de la mezcla y P_b es la presión parcial de vapor del agua (b) a la misma temperatura

Ambas se pueden expresar mediante la ley de Raoult:

$$p_i = X_i P_i^0$$

La presión parcial de cada componente (i) en una mezcla, será igual a la composición o cantidad en que se encuentre en la mezcla (X_i), multiplicado por la presión de vapor de ese componente puro (P_i^0).

Significa que dependiendo de la presión de vapor de cada uno de los componentes puros y de la cantidad en que se encuentren en la mezcla, será la presión total de vapor y en consecuencia, la temperatura de ebullición del sistema.

Para calcular la masa del componente de interés a extraer por cada gramo de agua que se alimenta al sistema, se debe considerar en qué cantidad se encuentran y su presión parcial. En la fase vapor, en la temperatura de ebullición de la mezcla, la presión ejercida por ambos componentes es proporcional al número de mol y a la relación de las presiones de vapor de a y b. La composición del vapor se puede calcular de la siguiente forma:

$$Y_a = \frac{P_a}{P_T} \text{ y } Y_b = \frac{P_b}{P_T}$$

Donde:

$Y_A = n_a/n_b$ es la relación molar de a y b en el vapor.

Por definición:

$$n_a = \text{masa}_a / \text{peso molecular}_a$$

Sustituyendo en la relación anterior:

$$Y_a = (\text{masa}_a) / (n_b)(\text{peso molecular}_a)$$

Se puede decir que en la destilación de una mezcla de dos líquidos no miscibles, las cantidades relativas en peso de los dos líquidos que se recogen en el colector (codestilado) son directamente proporcionales a:

- 1) Las presiones de vapor de los líquidos a la temperatura de destilación, y
- 2) A sus pesos moleculares y cantidad en que se encuentran.

Además, la mezcla destilará a una temperatura constante hasta que se haya evaporado y condensado la sustancia que es “arrastrada” por el agua.

Basados en el hecho de que la alimentación continua de vapor, ayuda a reducir la presión parcial de los componentes originales y a destilar líquidos de punto de ebullición elevado (por encima de 100 °C) a temperaturas por debajo del punto de ebullición del agua, esta técnica, se elegirá para separar sustancias que cumplan las siguientes características:

- Sustancias de alto punto de ebullición.
- Pesos moleculares relativamente elevados comparados con los del agua
- Forman puentes de hidrógeno intermoleculares.
- Sustancias termo sensitivas (que se descomponen cerca de su punto de ebullición o por debajo de éste).
- Deben ser inmiscibles con agua, lo que facilita la separación de la capa orgánica de la acuosa.
- Sustancias fotosensibles (que se descomponen en presencia de la luz).
- Se encuentran en pequeñas cantidades en su fuente natural.

Otra opción es la destilación al vacío, pero frecuentemente es más cómodo llevar a cabo la destilación por el fenómeno del arrastre a presión atmosférica siempre y cuando la escala de producción no sea industrial.

Hay casos de procesos en la industria en las que el uso del vapor es más costoso que el del vacío, en consecuencia, el uso principal del vapor se encuentra en las destilaciones por el fenómeno del arrastre, en el laboratorio y a escala piloto. Es

decir, en operaciones intermitentes en pequeña escala para separar sustancias valiosas de otras relativamente no volátiles.²¹

3.1.1 Hipótesis

Con base en los antecedentes antes presentados, se espera que al obtener el aceite esencial del pericón mediante la destilación por arrastre de vapor, éste puede emplearse directamente en la piel, para observar su efectividad contra los piquetes de *Culicidae* mosquitos.

3.1.2 Material de laboratorio para la destilación por arrastre de vapor.

Para poder realizar la destilación por arrastre de vapor se necesita del siguiente material²²:

1. 3 Soportes Universales
2. Anillo de metal
3. Malla de asbesto
4. Matraz redondo de 1 L
5. 3 Pinzas de tres dedos con nuez
6. Adaptador tipo Claisen
7. Embudo de adición de 125 mL
8. Cabeza de destilación
9. Termómetro de -10 a 150 °C
10. Refrigerante recto
11. Colector de destilación
12. Probeta de 100 ml
13. Recirculador
14. Mangueras de látex de pared delgada
15. Gatos mecánicos
16. Mechero Fisher
17. Recipiente de 2 L de capacidad
18. *Tagetes lucida* Pericón seco (200 g)
19. Rota vapor

²¹I.Q. Beatriz Pérez Chávez e I.Q. Ma. Alejandra Valentán González. FES Zaragoza. 2017 recuperado el 22 de junio de 2018. <https://lcb3blog.wordpress.com>.

²² Para observa el material consultar en anexo A de esta Tesis.

3.1.3 Procedimiento

Una vez lavado y secado el material de vidrio, se procedió al armado del equipo de laboratorio el cual queda de la siguiente manera:(Figura 3)

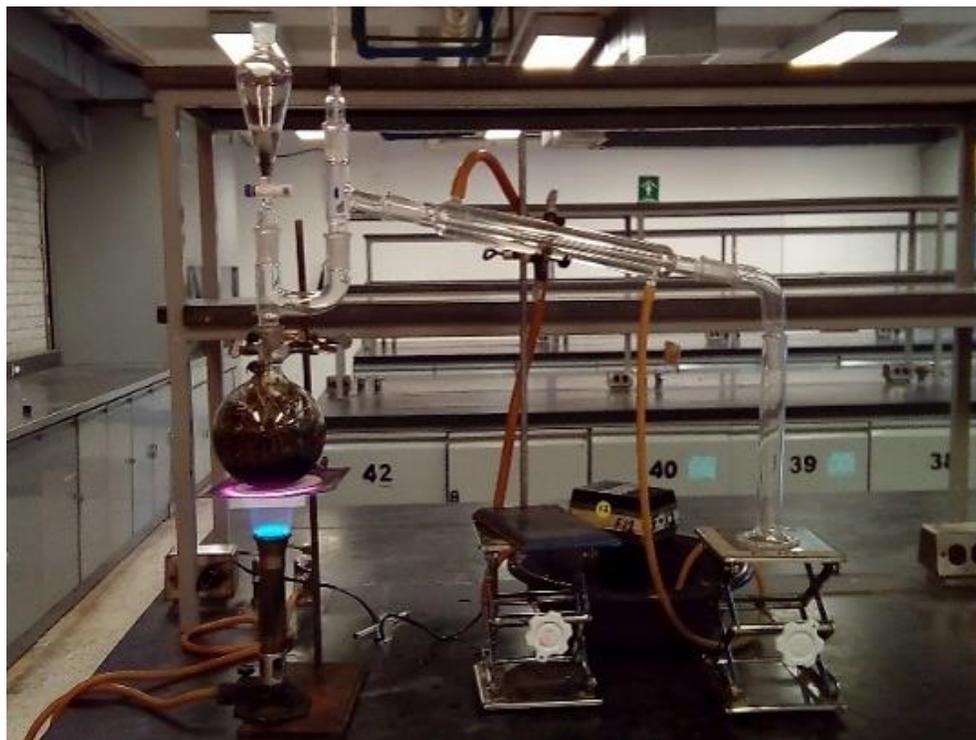


Figura 3. Equipo armado para la destilación por arrastre de vapor de agua

Fuente: Elaboración propia

Ya armado el aparato, se inicia el proceso de destilación, se prende el mechero Fisher a flama media y se espera alrededor de 30 minutos para empezar a recibir el codestilado (Figura 4.)



Figura 4. Codestilado (agua-aceite esencial de Pericón) Fuente: *Elaboración propia*

Después de recibir el codestilado se espera alrededor de 5 minutos más para poder detener el proceso de destilación por arrastre de vapor.

Posteriormente se procede a hacer la extracción líquido-líquido con cloroformo con ayuda del embudo de separación.

En este caso, se aprovecha el embudo de adición para realizar la extracción líquido-líquido del codestilado.

El inicio de la separación se puede ver en la figura 5.



Figura 5.Codestilado en embudo
Fuente: elaboración propia

En el embudo se adicionaron 15 mL de Cloroformo para empezar a realizar la extracción líquido-líquido y se agitó el embudo de separación con movimientos circulares, como se puede observar en las siguientes imágenes (Figuras 6 y 7).



Figura 6. Adición de cloroformo al codestilado

Fuente: Elaboración propia



Figura 7. Movimientos circulares para favorecer la extracción líquido-líquido

Fuente: Elaboración propia

El fin de la extracción (Figura 8).



Figura 8. Sistema de extracción líquido-líquido listo para la separación de la fase orgánica (Cloroformo). Observar que el embudo de separación no tiene tapón.

Fuente: Elaboración propia

Ya concluida la extracción líquido-líquido, el siguiente paso para la separación del Cloroformo del aceite esencial del Pericón, fue utilizar el rotavapor (Figura 9). Este equipo se utilizó alrededor de 20 minutos para la obtención del producto deseado, es decir, el aceite esencial de la *Tagetes lucida* Pericón.



Figura 9. Rotavapor
Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Resultados

Se obtuvo 1.0mL de aceite esencial de la planta *Tagetes lucida* Pericón, como se muestra en la (Figura 10.)



Figura 10. Aceite esencial de la planta *Tagetes lucida* Pericón
Fuente: Elaboración propia

3.1.5 Análisis de Resultados

Como se puede observar en la Figura 10, donde se muestra el volumen del producto final, el porcentaje de eficiencia de la destilación por el fenómeno de arrastre con vapor de agua de la *Tagetes lucida* Pericón, no fue muy alta (aproximadamente de 200 g de Pericón, se obtuvo 1 ml de aceite esencial). A pesar de este rendimiento muy bajo, se pudieron realizar pruebas con 5 personas, las cuales mencionaron que habían sido picadas por un mosquito.

Después de la aplicación del aceite esencial de Pericón en la zona afectada, y pasados 20 minutos, se observó que los resultados fueron favorables, algunas personas mencionaron que la sensación de rascarse desapareció por completo y que sintieron una sensación de frescura en la parte afectada. Dada la poca cantidad obtenida en forma de aceite se determinó probar el uso de la planta en forma de pomada.

3.1.6 Conclusión

Una vez terminada esta fase experimental se puede concluir que no es conveniente usar la destilación por arrastre de vapor ya que el rendimiento es muy bajo para la obtención del aceite esencial de la *Tagetes lucida* Pericón, por lo que se procederá a realizar el proceso para la obtención de una pomada con dicha planta.

3.2 Ante proyecto experimental para la elaboración de una pomada a base de *Tagetes lucida* pericón (primer lote).

Las pomadas o ungüentos son preparados semisólidos para la aplicación externa, cuya consistencia blanda y aceitosa permite que se puedan untar fácilmente a la piel y mucosas. La diferencia fundamental que hay con las cremas es que en pomadas, hay ausencia de agua en su elaboración.²³

Para el inicio de este proceso se procedió a deshojar la planta seca, posteriormente y teniendo únicamente las hojas, se realizó una trituration en un mortero.

3.2.1 Hipótesis

Si se funde el componente a y se mezcla con el componente b en caliente y si se macerara en el mortero el pericón y también se mezcla con los componentes a y b en caliente, se puede hacer una pomada con dichas sustancias que después se aplicaría en personas de diferente edad para poder observar su efectividad contra los piquetes de mosquito.

3.2.2 Materiales para la elaboración de la pomada (primer lote) hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón

- Mortero
- Placa de calentamiento
- Dos vasos de precipitados de 250 mL
- Agitador de vidrio
- Espátula
- Campana de extracción
- Dos vidrios de reloj
- Balanza analítica

²³Definición de pomada recuperado el 15 de septiembre de 2018 <https://www.ecured.cu/Pomada>

3.2.3 Procedimiento para elaborar el primer lote de la pomada

Se pesaron 100 gramos aproximadamente del compuesto (a) en un vaso de precipitados de 250 ml, 2 gramos de pericón y 2 gramos del compuesto (b) en los vidrios de reloj.

Posteriormente se pasó a calentamiento el compuesto (a) a unos 80°C por 25 minutos en la campana de extracción, una vez que llegó a su estado líquido, se agregaron los compuestos (b) y el pericón molido y se mantuvo con agitación constante durante 5 minutos

3.2.4 Resultados. Primeras muestras de pomada

Las primeras muestras obtenidas de la pomada fueron tres de 35 gramos (Figura 11), con un color verde pasto y una consistencia “pastosa”, esto debido a que el pericón tuvo una molienda ligera y algunas partes de la planta no se conservaron.



Figura 11. Primeras muestras de pomada hechas a base de *Tagetes lucida* Pericón

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Análisis de resultados de las primeras aplicaciones de pomada

Ya obtenido el producto final, se realizaron cinco pruebas a distintas personas con resultados muy favorables, uno de los cuales se muestra en las siguientes Figuras(A y B).



Figura A



Figura B

3.2.6 Conclusión

Aunque las pruebas realizadas fueron favorables, se decidió realizar otra presentación de la pomada debido a que no eran estéticas; es decir, se decidió realizar otro tipo de molienda al pericón para obtener partículas más finas (se observó que con el procedimiento descrito anteriormente, no se tenían partículas finas del pericón).

3.3 Ante proyecto experimental para la elaboración de una pomada a base de la molienda de la *Tagetes lucida* Pericón (segundo lote)

Como se mencionó anteriormente, en esta ocasión se molió previamente el pericón en una licuadora convencional para tener partículas más finas de tal forma que el producto final tuviera un aspecto homogéneo.

3.3.1 Hipótesis

Si se llevara a cabo la molienda del pericón con una licuadora convencional se podrían obtener partículas más finas del pericón y así presentar un producto más estético que el primer lote.

3.3.2 Materiales²⁴

- Parrilla de calentamiento
- Balanza analítica
- Dos vidrios de reloj
- Dos vasos de precipitados de 150 ml
- Agitador de vidrio
- Espátula de aluminio
- Campana de extracción

Material de envasado

- 20 Pomaderas de 10grs.

²⁴ Para observar el material consultar en anexo B de esta tesis.

Materias primas

- Compuesto A
- Compuesto B
- Pericón molido

3.3.3 Segundo procedimiento para elaborar la pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón

Primero se lavó y secó el material, para poder realizar el procedimiento con higiene e inocuidad, una vez que se realizó este procedimiento se procedió a pesar aproximadamente 2 gramos de Pericón previamente molido y el compuesto B, como se puede observar en las imágenes (Ver Figuras 12 y 13).



Figura 12. Pericón molido.

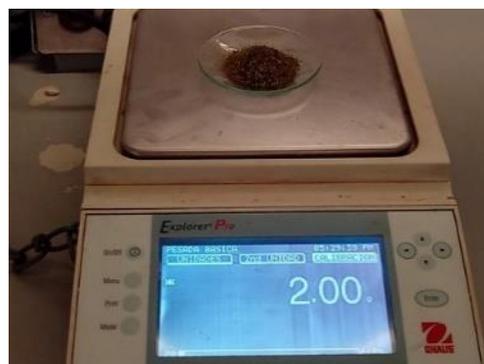


Figura13. Compuesto B

Fuente: Elaboración propia

Enseguida se procedió a poner 100 gramos del compuesto A en uno de los vasos de precipitados de 150 ml y se calentó hasta fundir, dentro de la campana de extracción (Ver Figura 14). Esto se hizo así, debido a que al agregar el Pericón al compuesto A en su fase líquida, desprende un olor característico.



Figura 14. Compuesto A llevado a calentamiento en la campana de extracción.
Fuente: Elaboración propia

Una vez que se funde el compuesto A, se agregan los dos gramos del compuesto B como se observa en la siguiente imagen (Ver Figura 15).



Figura 15. Mezcla de compuestos A y B
Fuente: Elaboración propia

Para mezclar y agitar durante dos minutos, se utilizó un agitador de vidrio. En seguida se le agregaron los dos gramos de pericón como se observa en la imagen (Ver Figura 16). Igualmente se movió con el agitador de vidrio para obtener una mezcla lo más homogénea posible.



Figura 16. Mezcla de compuestos A, B y Pericón.
Fuente: Elaboración propia

Después de cinco minutos de estar agitando se procedió a retirar el vaso de precipitados de la placa de calentamiento y se esperó un par de minutos más, para que se enfriara un poco la mezcla para poder decantarla en las pomaderas.

3.3.4 Resultados del segundo lote de pomada

Se obtuvo el segundo lote de pomada como se observa en la Figura 17. Tiene olor a la materia prima principal y un color verde limón.



Figura 17. Producto final: Segundo lote de pomada hecha a base de la planta *Tagetes lucida* Pericón.

Fuente: Elaboración propia

3.3.5 Análisis de resultados de las aplicaciones del segundo lote de pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón

Al terminar la elaboración de la segunda pomada y observar que era más estética, se procedió a repartir el producto a dieciocho personas de diferentes rangos de edad para su aplicación y los resultados volvieron a ser muy favorables.

Los resultados obtenidos, se observan en el Anexo A de esta investigación, con fotos y encuestas de cada uno de ellos.

CAPITULO IV

Proceso de producción a escala industrial

4.1 Diagrama de bloques del proceso de producción de la pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón.

La Figura 18, es un diagrama de bloques del procedimiento que se llevaría a cabo a nivel industrial, para la elaboración de la pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón.

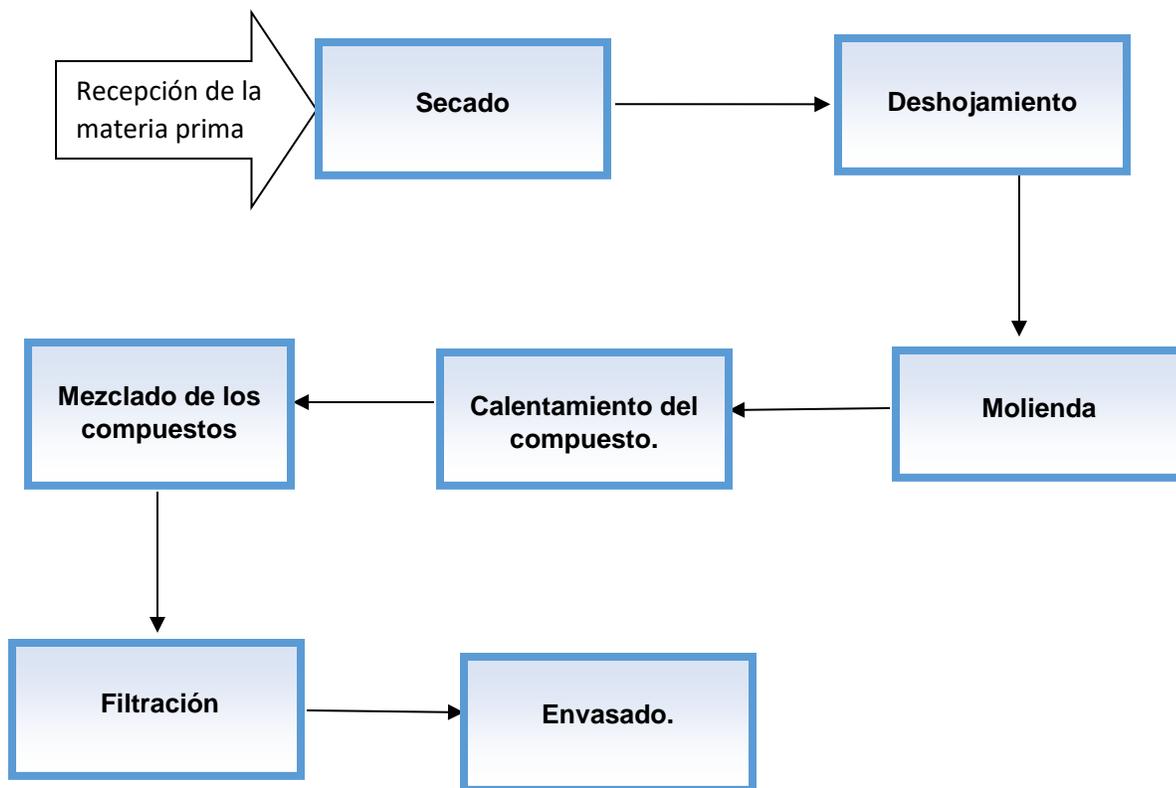


Figura 18. Diagrama de Bloques de del proceso de producción de la pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón como se describió en el apartado 3.3.2.2 .

Fuente: Elaboración propia

En seguida, se presenta una breve explicación del proceso que se llevaría a cabo si la producción se hiciera a escala industrial.

4.1.1 Recepción del pericón y compuestos a y b.

Para la recepción del pericón se estaría planeando que la planta de producción estaría ubicada en el estado de Hidalgo, porque es un estado en crecimiento y se tendrían las facilidades para la construcción de la planta, los terrenos están ubicados en el Municipio de Pachuquilla en Santa María La Calera y también como ya se hizo mención en el punto 1.3 de esta tesis, es uno de los estados donde crece el pericón. La compra de los compuestos a y b, se haría a una planta ubicada en el estado de Veracruz, porque es uno de los estados que colinda con Hidalgo y el costo de traslado sería menor.

4.1.2 Secado

Con el fin de generar empleos dentro de la comunidad de Santa María La Calera y a los alrededores, se contrataría personal para que realizaran la función de cosechar y secar la planta.

4.1.3 Deshojamiento

Para este procedimiento también se contrataría a personas de la comunidad de Santa María la Calera y alrededores, para que una vez cosechada y se halla secado la planta, ellos la deshojarán para su recepción en la planta y posteriormente molerla.

4.1.4 Molienda del pericón

La molienda es una de las operaciones unitarias básicas en la industria, y a pesar de que solo implica una transformación física de la materia sin alterar su naturaleza, es muy importante en diversos procesos de la industria, ya que el tamaño de las partículas representa en forma indirecta áreas, que afectan las magnitudes de los fenómenos de transferencia entre otras cosas.

La molienda es una operación unitaria que reduce el volumen promedio de las partículas de una muestra sólida, la reducción se lleva a cabo dividiendo la muestra por medios mecánicos hasta obtener el tamaño deseado.

Los métodos de reducción más empleados en las máquinas de molienda son los siguientes: Compresión, impacto y frotamiento de cortado.

La operación de molienda se realiza en dos etapas:

En la primera etapa consiste en fraccionar sólidos de gran tamaño, es por ello que se utilizan molinos primarios, los más utilizados para esta etapa son: el de martillos y mandíbulas.

La segunda etapa sirve para reducir el tamaño con más control manejándose tamaños intermedios. En esta etapa el molino más utilizado en la industria es el molino de bolas²⁵.

Dado que nuestra materia prima debe de quedar como polvo, si este proceso se llevara a cabo a nivel industrial se utilizaría un molino de este tipo machacadora de mandíbulas Fritsch, ya que pueden transformar muestras de hasta 12 cm de diámetro en granulometría de 0.5 μm .

4.1.5 Pesado de los compuestos

Dependiendo del tamaño de la planta de producción, sería el tipo y rango de la balanza a utilizar.

4.1.6 Calentamiento del compuesto a.

Una vez pesado el compuesto **a**, se tendría que llevar por medio de bandas transportadoras a la zona de calentamiento, el cual se tendría que calentar a unos 85 °C aproximadamente hasta su fusión, en esa misma zona se mezclarían los demás componentes, también previamente pesados.

²⁵ <http://www.mty.itesm.mx/dia/deptos/iq/iq95-971/Molienda.PDF>

4.1.7 Filtración y envasado

La filtración, es una operación unitaria que se utiliza para la separación de un sólido y un líquido, en donde al hacer pasar la mezcla por un medio filtrante, obtenemos el líquido y en el filtro se quedan las partículas de mayor tamaño.

Con base en dicho factor, podemos hacer mención que hay dos tipos de filtraciones, las cuales poseen un procedimiento e instrumentos distintos, los cuales son filtración por gravedad (a temperatura ambiente y en caliente) y la filtración al vacío.

4.1.7.1 Filtración por gravedad

La filtración por gravedad a escala laboratorio, se realiza utilizando un embudo de tipo cónico en el cual se introduce un papel de filtro **preparado con pliegues** de modo que al pasar el líquido de la disolución a través de él, quedará retenido en el papel la parte sólida, pasando limpia la parte líquida.

Este tipo de filtración es de gran utilidad para la separación de impurezas de tipo insoluble, pues lo que interesa es la disolución, por ejemplo, en la cristalización o para la separación de un agente desecante en pleno proceso de secado.

Si la filtración se llevara a cabo a nivel industrial, se haría por gravedad en caliente²⁶, ya que el producto final únicamente queda con pocos residuos de materia prima o ninguno de ellos.

La filtración se tendría que hacer en caliente esto es porque el compuesto regresa en poco tiempo a su fase sólida. La filtración se haría con un medio filtrante adecuado al producto, y al mismo tiempo que se lleva a cabo la filtración, se estaría llevando a cabo el envasado en pomaderas de plástico para su venta.

²⁶ Es importante hacer notar que en el proceso de producción de la pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón, se deberá considerar un medio filtrante diferente al papel filtro.

CONCLUSIONES

- Se observó que el rendimiento de obtención de aceite esencial del pericón fue muy pobre por eso se decidió elaborar la pomada.
- Se elaboró y se comprobó que la pomada de *Tagetes Lucida* "Pericón" es efectiva contra los piquetes de mosquitos en personas de distintas edades.
- Este trabajo puede servir de base para la experimentación para encontrar un anti veneno contra los piquetes de alacranes.
- Se espera que esta Tesis pueda ayudar a enriquecer el temario de Laboratorio de Proyectos de quinto semestre, ya que en ese Laboratorio se estudia el manejo de materiales.

Anexos

ANEXO A



Matraz redondo 1L



Cabeza de destilación



Termómetro de -10 a 150C



Refrigerante recto



Probeta



Colector de destilación



Adaptador tipo Claisen



Embudo de separación

ANEXO B



Vidrios de reloj



Espátula de aluminio



Pomaderas



Vasos de precipitado



Pericón molido



Parrilla de calentamiento



Parilla de calentamiento



Agitador de vidrio

ANEXO C

Resultados finales: Fotografías de la aplicación en personas, de la segunda pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón

- Prueba 1



Figura A1: Área donde fue la picadura de mosquito



Figura A2: Aplicación de la pomada



Figura A3: Área de aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 2



Figura 1: area donde fue la picadura de mosquito



Figura A2: aplicación de la pomada



Figura A3: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 3



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito



Figura A2: aplicación de la pomada



Figura A3: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos

- Prueba 4



Figura A1: aplicación de la pomada

- Prueba 5



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito



Figura A2: aplicación de la pomada



Figura A3: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 6



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: aplicación de la pomada



Figura A3: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 7



Figura A1: área donde fue la picadura del mosquito

- Prueba 8



Figura A1: area donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: aplicación de la pomada

- Prueba 9



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: aplicación de la pomada.



Figura A3: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 10



Figura A1: aplicación de la pomada.



Figura A2: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 11



Figura A1: aplicación de la pomada.



Figura A2: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 12



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba13



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: aplicación de la pomada.

- Prueba 14



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: aplicación de la pomada.



Figura A3: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 15



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: Aplicación de la pomada.



Figura A3: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 16



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito



Figura A2: Aplicación de la pomada



Figura A3: Área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

- Prueba 17



Figura A1: Área donde fue la picadura de mosquito.

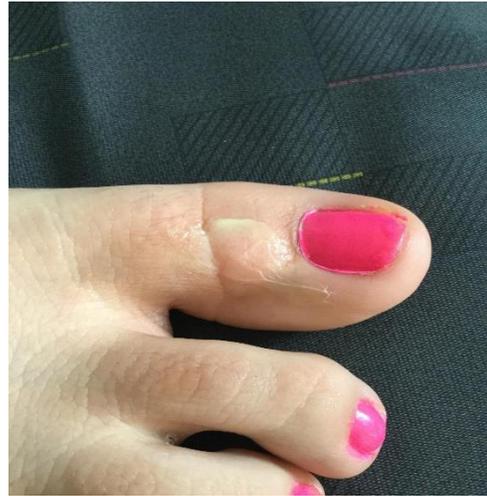


Figura A2: Aplicación de la pomada.

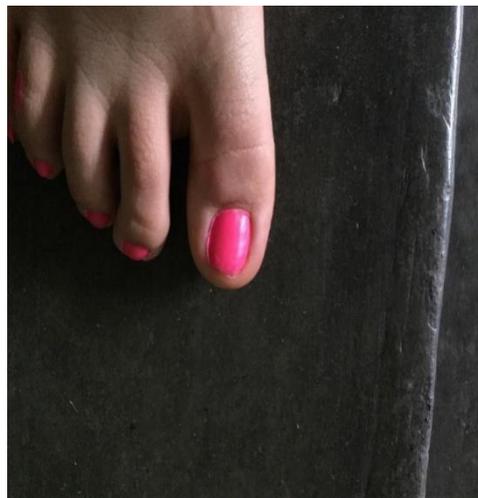


Figura A3: Área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

Prueba 18



Figura A1: área donde fue la picadura de mosquito.



Figura A2: área de la aplicación de la pomada después de algunos minutos.

ANEXO D

Resultados finales: Encuestas de satisfacción después de la aplicación de la segunda pomada hecha a base de *Tagetes lucida* Pericón

Prueba 1.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Al momento de la aplicación, se siente
una refrescante, quita la comezón y reduce la
hinchazón.

Prueba 2.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la apomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Es una Pomada que no deja mal olor ni causa
alteraciones secundarias, dejando una satisfacción en el
area aplicada.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Calma las molestias (Comezón, hinchazón),
es muy efectiva para desinflamar, y para tranquilizar las
molestias en la piel, por picadura de insectos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*Culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué? : Quita rápidamente la comezon e hinchazón
muy recomendable.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Una pomada excelente, me quita el piquete en 10 minutos,
y ya no siento comezón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*Culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué? La erupción desaparece al instante y es muy efectiva.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*Culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: El efecto es muy rapido, me
quita la comezon por completo en
15 minutos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Ad ulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Porque me quitó la comezón inmediatamente
y desapareció la roncha consecutivamente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DESATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Me quitó la comezón desde que me aplicaron la pomada y ya después como a los 40 minutos, ya no tenía roncha.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DESATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*Culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué? : Quita la comezón



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DESATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Evita la comezón, que quede marca, es efectiva
y actúa rápido



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



**ENCUESTA DESATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)**

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué? : porque ayuda a quitar la constante comezón de la picadura y
después puede llegar a quitarse la marca.



**ENCUESTA DESATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)**

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Desaparece la comezón, desinflama y baja el efecto de ponzoña.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Ad ulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Porque funciona inmediatamente



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



**ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)**

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué? : Porque es inmediato el efecto.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*Culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Me gusta la comezon, aunque tarda en
desaparecer la roncha



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidaes*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.



• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Adulto

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué? :

Me gusta, por que fue muy rapido su efecto curativo



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA
POMADA CONTRA PIQUETES DE MOSCO (*culicidae*)

Marcar con una (x) lo que se te indique.

Sexo: Hombre Mujer

• La pomada fue aplicada a:

Bebe Niño Adolescente
Joven Ad ulto Adulto mayor

• Después de la aplicación de la pomada aproximadamente ¿cuánto tiempo tardó en desaparecer la hinchazón del piquete:

0-10 minutos 10-20 minutos 20-30 minutos
30-40 minutos 40-1 hora Nunca desapareció

• Una vez que utilizaste la pomada consideras que el efecto curativo de la misma es:

Alta Media Baja

• Recomendarías el uso de esta pomada

Si No

¿Por qué?: Por que ya no me dió comezón el
piquete, aun que la croncha todavía duro un
rato

GLOSARIO

Estragol: Principio extraído de la esencia del estragón y contenido también en otras esencias.

Estragón: Hierba de la familia de las compuestas, con tallos delgados y ramosos, hojas lanceoladas y flores amarillentas, se usa como condimento.

Extracto etanólico acuoso: Mezcla que se obtiene al macerar la planta aromática en alcohol para obtener los compuestos solubles en alcohol.

Flavonoides: Los flavonoides son metabolitos secundarios polifenólicos comúnmente con un grupo cetona y normalmente pigmentos de coloración amarilla de donde viene su nombre (del latín flavus, "amarillo").

Ictericia: Enfermedad producida por la absorción de la bilis y cuya señal exterior más perceptible es la amarillez de la piel y las conjuntivas.

Inflorescencia: Se denomina inflorescencia a aquellos sistemas de ramas de los espermatofitos que están destinados a la formación de flores. Constan de un eje principal llamado raquis que lleva generalmente brácteas en cuyas axilas nacen flores o inflorescencias parciales.



Involucro: m. Bot. Verticilo de brácteas, situado en la base de una flor o de una inflorescencia.

Pectina: Principio activo que existe en muchos frutos y plantas y suele utilizarse para dar consistencia a la mermelada.

Quercetagrítina: Responsable del efecto diurético reportado para un extracto acuoso para este tipo de plantas.

Taninos: El tanino es una subdivisión del polifenol, sustancia química que se encuentra en plantas, semillas, corteza, madera, hojas y pieles de frutas.

BIBLIOGRAFÍA

- CIENCIAS . (10-01-2018). Comprueban efecto tranquilizante del pericón y cempasúchil. La jornada, pág. 12.
- La redacción. (Jueves 24 de enero de 2013). Usan plantas medicinales casi 80% de los países en desarrollo, según la OMS. La jornada. Pág. 2
- Larousse. (2001). Diccionario Educativo Juvenil ilustrado. México D.F. Larousse.
- Linares Edelmira, Peña Fiel Flores Beatriz. (1996). Selección de plantas medicinales de México. México DF: Limusa.
- Salomón Hernández. (Lunes 12 enero 2015). Divulgan en la UTHH propiedad de plantas. Sociedad, La Crónica. Pág. 22.
- Swift Richard. (2007). Mosquitos tan pequeños, tan peligrosos. Reino unido: IntermonOxfam .
- W.M.Jackson. (1983). Diccionario Lexico Hispano. México D. F. Impresora y editora Mexicana S. A. de CV.
- Practica de molienda recuperado el 15 de marzo de 2018 <http://www.geocities.com/CollegePark/Library/6086/molienda.html>
- Tipos de molienda recuperado el 22 de marzo de 2018 <http://www.mty.itesm.mx/dia/deptos/iq/iq95-971/Molienda.PDF>
- <http://wzar.unizar.es/invest/sai/rocas/dotacion/molienda.html>
- Plantas medicinales más usadas y comunes recurado el 15 de abril de 2018 <https://ecoosfera.com/2014/11/las-plantas-medicinales-mexicanas-mas-usuales-y-sus-propiedades/>
- *Tipos de filtración y como se llevan a cabo recuperado el 23 de abril de 2018* <https://quimica.laguia2000.com/general/filtracion>
- <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/4248/por-que-dan-comezon-las-picaduras-de-mosquito>

- I.Q. Beatriz Pérez Chávez e I.Q. Ma. Alejandra Valentán González. FES Zaragoza. 2017 recuperado el 22 de junio de 2018. <https://lcb3blog.wordpress.com>.
- www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/muros-de-fuego-627/nueva-mirada-a-las-plantas-medicinales-13021
- http://ciencia.unam.mx/leer/97/El_uso_tradicional_de_las_plantas_medicinales_un_aporte_para_la_ciencia
- <http://www.jardinesverticales.es/plantas-medicinales/>
- www.gtm.net/images/industrial/v/VASELINA
- www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx
- www.fundacion-canna.es/flavonoides
- <http://www.biologia.edu.ar/>
- <https://aromatraining.com>
- <https://ecoosfera.com/plantas-medicinales-lista-salud-mejores-remedios-caseros/>
- <https://www.efesalud.com/un-botiquin-de-plantas-medicinales/>
- <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/plantas.htm>
- <https://www.hogarmania.com/salud/salud-familiar/remedios-naturales/201507/plantas-medicinales-imprescindibles-hogar-29909.html>
- <https://historia/cofepris-autorizo-el-uso-de-estas-18-plantas-medicinales/>
- La redacción periódico la jornada recuperado el 15 de enero 2018. <https://www.jornada.com.mx/2018/01/10//>