

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA.**



**“ELABORACION DE UNA LOCION CAPILAR A BASE DE  
EXTRACTOS NATURALES DE Allium sativum (AJO) Y Rosmarinus  
officinalis (ROMERO).**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:**

**NELLY CECILIA MARGARITA REYES DIAZ**

**VERONICA ALTAGRACIA RENDEROS LETONA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIADO EN QUIMICA Y FARMACIA**

**JUNIO 2002**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA**



**© 2001, DERECHOS RESERVADOS**

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,  
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador**

**SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTORA  
DRA. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ

SECRETARIA GENERAL  
LICDA. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA

**FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**

DECANA  
LICDA. MARIA ISABEL RAMOS RODAS

SECRETARIA  
LICDA. ANA ARELY CACERES MAGAÑA

## **ASESOR**

LIC. ZOILA ISABEL SORTO DE ALARCON

## **JURADO**

LIC. ANA ARELY CACERES MAGAÑA

LIC. ANA CECILIA MONTERROSA FERNANDEZ

LIC. MORENA LIZETTE MARTINEZ DE DIAZ

## **AGRADECIMIENTO**

**A DIOS TODO PODEROSO** por habernos dado sabiduría paciencia, discernimiento y de esta manera para poder terminar nuestro trabajo de graduación.

**A NUESTROS PADRES** que nos han brindado el amor, sus consejo y el apoyo necesario en todo momento.

**A NUESTROS HERMANOS** que siempre nos proporcionaron sus palabras de animo para salir adelante.

**A NUESTRA ASESORA** Licda. Zoila Isabel Sorto de Alarcón por su desempeño y dedicación prestada para culminar con éxito nuestro trabajo de graduación.

**AL JURADO EXAMINADOR** Licda. Ana Arely Cáceres Magaña, Licda. Ana Cecilia Monterrosa Fernández, Licda. Morena Lizette Martínez de Díaz, por su valiosa colaboración a mejorar el desarrollo y finalización a este trabajo de graduación.

**A LOS SEÑORES DEL LABORATORIO**, en especial al Lic. Mazzini y Sr. Palacios por habernos brindado su valiosa colaboración en el proceso de los análisis.

**A NUESTROS FAMILIARES Y AMIGOS**, Que siempre nos apoyaron en las diferentes fases de este trabajo.

**NELLY REYES DÍAZ**

**VERÓNICA RENDEROS LETONA.**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS EN SU SANTÍSIMA TRINIDAD, A LA SANTÍSIMA VIRGEN MARIA** , por ser los principales pilares en mi vida, por haberme dado salud, sabiduría y fortaleza, ya que sin su ayuda no hubiera alcanzado esta meta.

**A MIS QUERIDOS PADRES JULIO CESAR REYES AGUILAR Y MILAGRO AZUCENA DIAZ DE REYES**, Por ser en el medio terrenal los principales pilares en mi formación académica, que con mucho amor, siempre estuvieron dándome todo su apoyo incondicional para que siguiera adelante para que culminara mi carrera.

**A MIS HERMANAS TERESA, MILAGRO, BESSY, ALEJANDRA**, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo en todo aspecto para que llegara a esta meta que ahora alcanzo.

**A MIS SOBRINOS EN ESPECIAL A ADOLFO ORELLANA REYES**, por estar siempre a mi lado apoyándome a seguir adelante.

**A MI TIA LASTENIA DIAZ Y PRIMOS BELKY, TOMMY VICTOR**, que siempre estuvieron presto a brindarme su ayuda incondicional.

**A MI COMPAÑERA DE TESIS VERÓNICA RENDEROS LETONA**, por haberme tenido paciencia y darme su apoyo en mis momentos de flaqueza para seguir adelante, gracias por todo que Dios te bendiga.

**NELLY CECILIA MARGARITA REYES DIAZ .**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS NUESTRO PADRE CELESTIAL y JESUCRISTO SU HIJO**, porque han sido mi amparo y fortaleza en todo momento y gracias a su misericordia pude llegar a ver en feliz termino mi carrera.

**A MIS PADRES ALFREDO RENDEROS E ISABEL LETONA DE RENDEROS**, porque han sido los pilares importantes en mi vida, y me han proporcionado su paciencia y apoyo en todo el proceso de mi carrera.

**A MI HERMANO ADEMIR RENDEROS y MIS HERMANAS ELVETIA DE HERNÁNDEZ, FLOR DE PEREZ, LIGIA DE CARIAS** por su comprensión y palabras de aliento y animo proporcionados en todo momento.

**A MIS CUÑADOS VICTOR PEREZ, DARIO HERNÁNDEZ, Y ALEXANDER CARIAS Y MI CUÑADA RAQUEL DE RENDEROS** por sus consejos y amistad incondicional proporcionados.

**A MIS SOBRINOS DENIS Y XOCHILT PEREZ, DANIEL Y ALEJANDRA RENDEROS, REBECA Y FABIOLA HERNÁNDEZ, EDWIN Y MARCELA CARIAS** por su amor tan puro

**POR MIS PRIMOS en especial OMAR FERNANDEZ** por su ayuda incondicional de igual manera **OWALDO CARANZA**

**POR MI COMPAÑERA DE TESIS NELLY REYES DÍAS** por su comprensión y por su amistad aun en los momentos de alegría y tristeza

**GRACIAS A DIOS Y GRACIAS A TODOS LOS QUE NOS PROPORCIONARON SU AYUDA.**

**VERÓNICA ALTAGRACIA RENDEROS LETONA**

# Índice

## pagina

Resumen

Introducción

### **CAPITULO I MARCO TEORICO**

Antecedentes de las Especies Vegetales

<b>1. Romero</b>	1
1.1 Clasificación taxonómica	1
1.2 Sinónimos	1
1.3 Esquema de la planta	2
1.4 Descripción Botánica	3
1.5 Habitat	3
1.6 Agricultura	3
1.7 Composición química	3
1.8 Farmacognosia y farmacología	5
1.9 Usos medicinales y populares atribuidos	6
<b>2. Ajo</b>	
2.1 Clasificación taxonómica	7
2.2 Sinónimos	7
2.3 Esquema de la planta	8
2.4 Descripción botánica	9
2.5 Hábitat	9
2.6 Agricultura	9
2.7 Composición química	10
2.8 Farmacognosia y Farmacología	10
2.9 Usos medicinales y populares atribuidos	13

3. Generalidades de los metabolitos secundarios presentes en los extractos de <u>Allium sativum</u> (ajo) y <u>Rosmarinus officinalis</u> (Romero)	15
4. Generalidades sobre lociones capilares	23
5. Generalidades del cabello	26

## **CAPITULO II PARTE EXPERIMENTAL**

1. Materiales	41
1.1 Material vegetal	41
1.2 Cristalería	41
1.3 Equipo	41
1.4 Otros	42
1.5 Materia prima	42
1.6 Solventes	42
1.7 Reactivos	42
2. Metodología	44
2.1 Investigación de campo	44
2.2 Investigación de laboratorio	45
a. Extracciones	45
b. Análisis fisicoquímico de los extractos	46
c. Análisis Fitoquímico	46
c.1 Separación e identificación de Sesquiterpenlactonas	47
d. Preformulación de las loción y su control de calidad	48
d.1 Ensayos de formulación	48
d.2 Técnicas de control de calidad de la loción Capilar	52
2.3 Análisis clínico	55



## Índice de cuadros

	<b>Pagina</b>
Cuadro 1: Alopecias cicatrízale	32
Cuadro 2 : Causas reconocidas de efluvium telógeno y defluvium anágeno	36
Cuadro 3: Tipos de alopecias	37
Cuadro 4 : Reacciones de identificación para grupos químicos.	46
Cuadro 5 : Preformulaciones de lociones.	48
Cuadro 6 : Resultado de análisis fitoquímico del extracto etanolico del <u>Allium sativum</u>	57
Cuadro 7 : Certificado del análisis del extracto alcoholico del <u>Allium sativum</u> .	59
Cuadro 8 : Resultado del análisis fitoquímico del extracto etanolico del <u>Rosmarinus officinalis</u>	60
Cuadro 9 : Certificado de análisis del extracto etanolico del <u>Rosmarinus officinalis</u>	62
Cuadro 10 : Método Colorimétrico de Sesquiterpenlactonas.	63
Cuadro 11 : Método espectrofotométrico de Sesquiterpenlactonas.	63
Cuadro 12 : Resultado de análisis fitoquímico de la loción capilar.	65
Cuadro 13 : Certificado de análisis loción capilar.	66
Cuadro 14: Resultado del empleo de la loción en el tratamiento de la caída del cabello.	69
Cuadro 15: Resultado del empleo de la loción en el tratamiento de la tiña capitis.	71

## Índice de Figuras

	<b>Página</b>
Figura 1 : Esquema de la planta del <u>Rosmarinus officinalis</u> .	2
Figura 2 : Estructuras que se encuentran en el aceite del <u>Rosmarinus officinalis</u> .	4
Figura 3 : Esquema de la planta del <u>Allium sativum</u>	8
Figura 4 : Estructura anatómica del pelo.	27
Figura 5 : Anatomía del folículo piloso y corte transversal del pelo	28
Figura 7 : Cabello signo de exclamación tópica de alopecia areata.	35
Figura 8 : Espectro de absorción IR del extracto de romero	64

## Resumen

El presente trabajo de investigación se realiza con el objetivo de brindar una alternativa para evitar la caída del cabello y eliminar la tiña capitis, tomando en cuenta las propiedades medicinales que contiene el Allium sativum (ajo) que son: rubefacientes, antisépticos, bactericidas; y estimulante del cuero cabelludo del Rosmarinus officinalis(romero), mediante la incorporación de sus extractos en una loción capilar para contribuir al desarrollo y expansión de los conocimientos de estas plantas.

El trabajo se desarrollo en tres etapas principales:

1. Investigación de campo.
2. Investigación de laboratorio.
3. Análisis clínico.

### **1. Investigación de campo.**

Comprende la recolección de información bibliografica sobre las plantas del Allium sativum y Rosmarinus officinalis; obtenidas de libros, trabajos de graduación y revistas, dándonos a conocer los metabolitos activos de cada planta y las propiedades de cada una de ellas.

Se identificaron las hojas del Rosmarinus officinalis y los bulbos del Allium sativum.

La recolección de las hojas del Rosmarinus officinalis se realizo en las partes altas de antigua Guatemala, el objetivo era traerlo fresco para poderle dar el tratamiento adecuado de secado, ya que en nuestro país es difícil encontrarlo y la recolección de los bulbos del Allium sativum se realizo en el mercado central.

### **2. Investigación de laboratorio.**

Esta etapa se divide básicamente en tres partes:

- a) Análisis Fitoquimico.

- b) Preformulación de la loción.
- c) Formulación de la loción y control de calidad.

**a) Análisis fitoquímico.**

En esta parte se realizó el estudio fitoquímico de los extractos del Allium sativum y Rosmarinus officinalis, mediante pruebas químicas de caracterización, análisis espectrofotométrico. Posteriormente y de forma separada se efectuaron las pruebas químicas preliminares que determinaron la presencia de alcaloides, Antraquinonas, taninos, Triterpenos en el extracto de Allium sativum.

En el Rosmarinus officinalis: Alcaloides, Flavonoides, Glicosidos Cardiotónicos, Glicosidos Saponínicos, Taninos, Triterpenos, Aceites esenciales.

**b) Preformulación de la loción.**

Comprende la formulación preliminar de la loción, mediante el ensayo de diferentes fórmulas hasta encontrar la más adecuada, desarrollando a la vez su correspondiente análisis de control de calidad, que incluye un análisis de estabilidad para monitorear el comportamiento de las muestras de la loción.

**c) Formulación de la loción capilar y control de calidad**

La loción capilar ideal obtenida se le realizaron controles: físicos, fisicoquímico y fitoquímico.

Después de los ensayos de preformulación se seleccionó la fórmula más conveniente a la cual se le realizaron los controles físicos, fisicoquímicos y fitoquímicos.

**3. Análisis Clínico.**

Es la etapa donde se evalúa la efectividad terapéutica que posee el Allium sativum y Rosmarinus officinalis en la loción para tratamiento de problemas como caída de cabello, tiña capitis, seborrea. Encontrando al finalizar el estudio que el Allium sativum y Rosmarinus officinalis presentan un excelente efecto rubefaciente, antiséptico y estimulante del cuero cabelludo.

## Introducción

Se dice que la ciencia botánica moderna, empezó durante los siglos XV-XVII con los estudios y escritos de los herbolarios quienes se dedicaron a la descripción y a las ilustraciones de miles de especies vegetales lo que convierte al reino vegetal en una fuente inagotable de soluciones para los problemas de salud.

Los herbolarios eran observadores cuidadosos y en la actualidad es todavía válido una gran proporción de las conclusiones botánicas derivadas de sus estudios. Los investigadores siempre están en constante estudio de nuevas drogas vegetales y en años recientes, con el estímulo por nuevos conocimientos botánicos y químicos han vuelto a interesarse en forma creciente en la investigación de muchas drogas vegetales que no han tenido desarrollo en su uso, por lo que la tecnología moderna y los avances en la investigación se han encaminado a la extracción de sustancias de origen vegetal para utilizarlas posteriormente como materias primas en múltiples industrias no obstante comprobando la efectividad y homogeneidad de acción que tiene cada planta curativa, apoyándose en trabajos de investigación como el presente, cuyo objetivo principal es dar a conocer una loción capilar extraída del Allium sativum (ajo), y el Rosmarinus officinalis (romero) de las cuales se obtienen extractos alcohólicos con una base técnica científica, por medio de información bibliográfica, logrando así elaborar la loción capilar la cual evita la caída del cabello y la Tiña Capitis .

La loción demostró una actividad antiséptica, estimulante del cuero cabelludo significativamente en una relación dosis-respuesta cuando esta se administró a 20 pacientes a los cuales se les aplicó la loción por un período de 2 meses, en la mayoría de los casos se obtuvieron resultados muy buenos, con un 90% de mejoría en el padecimiento, por lo que la continuidad del tratamiento es importante para obtener buenos resultados.

Con lo cual se llevó a cabo la comprobación clínica llegando a las conclusiones y recomendaciones necesarias para sentar las bases del uso adecuado de la loción a base de los extractos del ajo y romero para evitar la caída del cabello y la tiña capitis.

**CAPITULO I**

**MARCO TEORICO**

# Antecedente de la Especie Vegetal

## 1. ROMERO ( Rosmarinus officinalis ) (1)

### 1.1 Clasificación Taxonómica

Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta
Subdivisión	Magnoliophytina
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Género	Rosmarinus
Especie	officinalis ( 1 )

### 1.2 Sinónimos

Aroma de mar  
Hierba de las coronas  
Planta de la corona  
Rosmarina  
Romer  
Rosa  
Rosemary

### 1.3 Esquema de la planta de Romero



Figura 1



#### **1.4 Descripción Botánica**

Arbusto aromático, siempre verde, hasta 1.2 m de alto , tallo recto, ramas numerosas, corteza exfoliante, finamente puberulenta . hojas sesiles, opuestas, verdes, numerosas, lanosas, obtusas, glandulares, 1-3 cm de largo, casi cilíndricas, dobladas hacia adentro. Flores fragantes de 10-12 mm de largo en pequeños grupos terminales; cáliz bilabiado , color violeta, estilo largo, fruto ovalado dividido en cuatro secciones. ( 3 )

#### **1.5 Hábitat**

Nativo de la cuenca mediterránea del sur de Europa, hasta 1,500msnm en lugares abrigados, se cultiva comercialmente en Europa y Norte América en clima templado y templado-cálido. Introducido en América en clima templado y seco en alturas variables. En Guatemala se cultiva en varios departamentos, particularmente en el Altiplano central y Norte del país. ( 3 )

#### **1.6 Agricultura**

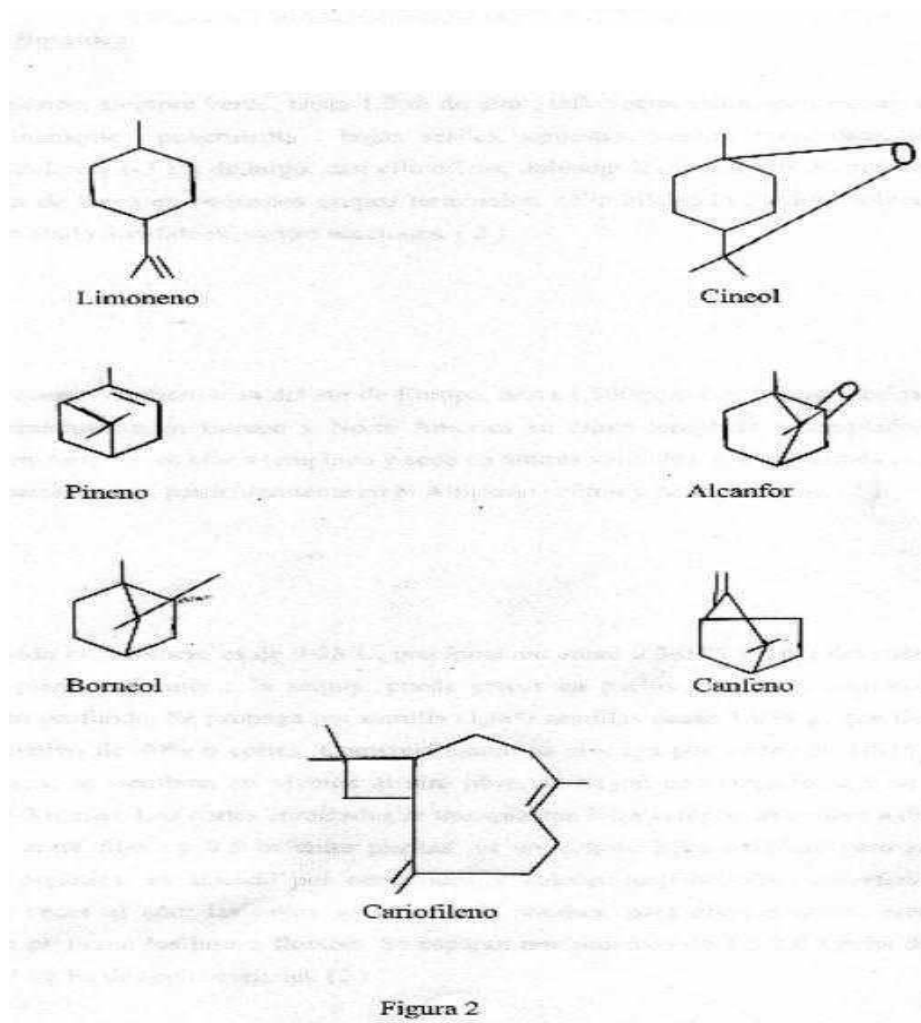
La zona de vida para romero es de 9-28°C, precipitación anual 0.3-0.27 m, pH del suelo 4.5 a 8.7, es una planta tolerante a la sequía, puede crecer en suelos rocosos y arenosos, bien drenado, poco profundo. Se propaga por semilla (1,000 semillas pesan 1.038 g) que tienen un poder germinativo de 40% o cortes. Comercialmente se propaga por cortes de 10-15 cm de brotes maduros, se siembran en viveros al aire libre, se riegan constantemente y se logran enraizar en 2-3 meses. Los cortes enraizados se transplantan a los campos de cultivo a distancia de 1.0-1.5m entre filas y 0.5 m entre plantas; es un cultivo poco exigente pero requiere fertilización orgánica; es atacada por nemátodos y coleópteros(*Chrisolina americana*). Se cosecha dos veces al año; las hojas se secan a la sombra; para obtener aceite esencial u oleoresina se prefieren los brotes florales. Se esperan rendimientos de 1.5-2.0 ton/ha de hojas secas ó 10-15 kg/ha de aceite esencial. ( 3 )

#### **1.7 Composición Química**

Las hojas contienen aceite esencial, polifenoles, pigmentos flavónicos, glucósidos (apigenina, luteolina), ácidos orgánicos (caféico, clorogénico, fenólico, neoclorogénico, rosmarínico),

alcaloides diterpénicos (isorosmaricina, metilosmaricina , rosmaricina), flavonas (repitrina), diterpenoides (picrosalvina, rosmadiol, rosmanol, rosmarinol, rosmariquinona), ácido ursólico (3.9%), taninos, salvigenina, hispidulina, genkwareno, nepetina.(2 )Contiene aceite esencial (1-2%) de densidad 0.894-0.913, índice de refracción 1.466-1.468, rotación óptica + 0°43' a + 13°10', ésteres como acetato de bornilo 1-7%, alcoholes totales como borneol 8.4-14.3%. los principales componentes son: - $\alpha$ pineno(7-25%), camfeno (2-9%), 1-8, cineol (14-32%), alcanfor (10-15%), borneol (18%), acetato de bornilo, mirceno,  $\alpha$ -felandreno, limoneno,  $\gamma$ -terpineno, p-cimeno, linalool (14-17%), cariofileno y  $\alpha$ -terpineol

**Estructuras que se encuentran en el aceite de Rosmarinus officinalis (Romero) (9)**



## 1.8 Farmacognosia y farmacología

### Farmacognosia

La parte utilizada de la planta es la hoja y el cogollo. Microscópicamente son hojas de 1-4 cm de largo, superficie superior verde oscuro, inferior verde-grisáceo; raras veces con flores azules, olor característico, sabor alcanforado. Microscópicamente es un polvo verde grisáceo; células de epidermis de paredes rectas, epidermis inferior con estoma diáctico, tricomas de cobertura multicelulares, tricomas glandulares unicelulares o bicelulares. No debe contener más de 7% de ceniza y 1.5% de ceniza insoluble en ácido. (3)

### Farmacología

#### *Experimental*

Estudios antimicrobianos demuestran que las hojas son antibacterianas, aunque no demostró actividad contra bacterias causales de infecciones dérmicas respiratorias. La tintura de hojas es activa contra *C. albicans*. El aceite presenta actividad insecticida contra fitopatógenos (*attagenus piceus*, *popillia japonica*).

Estudios farmacológicos demuestran que el extracto metanólico no es antiinflamatorio en el edema de la oreja del ratón inducido por acetato de tetradecanoilforbol. El extracto acuoso retarda el apareamiento de convulsiones inducidas por picrotoxina (6 ml/kg) inoculada intraperitonealmente en ratones y disminuye significativamente la mortalidad. La planta contiene importantes cantidades de ácido rosmarínico (2.5%) y derivados hidroxicinámicos totales (3.5%), los cuales son responsables de su actividad antioxidante (EC<sub>50</sub>=40µg/ml).

El extracto etanólico de brotes tiernos demostró actividad colerética significativa en una relación dosis-respuesta; el extracto acuoso demostró efecto hepato- protector significativo de acuerdo a los niveles plasmáticos de transaminasa glutamica pirúvica (TGP), cuando se administró como pretratamiento a la intoxicación con tetracloruro de carbono (CCl<sub>4</sub>); ambos extractos administrados después del reto son inefectivos.

El aceite esencial inhibe las contracciones del músculo liso de traquea de conejo y cobayo aislado. Un flavonoide (diosmina) de las hojas disminuye la permeabilidad y fragilidad capilar. La lactona rosmanol es un antioxidante y el aceite rosmarinico es un antioxidante y antiinflamatorio. (3)

### *Clínica*

En un estudio clínico de 120 pacientes con bronquitis crónica al que se le administró el extracto, demostró que la mayoría tuvo resultados excelentes o buenos (77%) , mejorando su expectoración significativamente.(3)

### **1.9 Usos Medicinales y populares Atribuidos**

Las hojas maceradas en alcohol se usan tópicamente para fricciones y evitar la caída del pelo.

La infusión de hojas se utiliza para tratamiento oral de amigdalitis, anemia, bronquitis, cefalea, cólicos, debilidad, depresión, desórdenes circulatorios, diarrea, dispepsia, dolores diversos, edema, hipotensión, indigestión, influenza, náusea, neuralgia, parasitismo, reumatismo, tos y vértigo; la decocción en vino se usa para combatir afecciones respiratorias y nerviosas.

Se le atribuye propiedad antioxidante, antiséptica, aperitiva, astringente, carminativa, coléretica, colagoga, diaforética, digestiva, diurética, emenagoga, espasmolítica, estomáquica, febrífuga, insecticida, secretolítica, sedante, sudorífica, tónica y vulneraria. (3)

Las ramas frescas y secas son aromáticas, se usan ampliamente para aromatizar diversos platillos, bouquets, arreglos florales, etc. ; se acostumbra sembrar como ornamento y para colorear de verde-amarillento la lana. Los productos industriales a base del aceite se usan en perfumería, jabonería, cosmética, aromatizante del ambiente, detergentes e insecticidas.

Tópicamente se le atribuye propiedad antiséptica, antiparasitaria, antirreumática, analgésica, cicatrizante y estimulante del cabello.

El ácido rosmarínico tiene actividad antibacteriana, antiviral, antiinflamatoria y antioxidante; inhibe la quemoluminiscencia por superóxido y mieloperoxidasa, lo que es la base de su actividad antiinflamatoria. (3)



**© 2001, DERECHOS RESERVADOS**

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,  
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador

**SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

## 2. AJO ( *Allium sativum* ) ( 1 )

### 2.1 Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
División	
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Monocotiledona
Subclase	
Orden	Lilifloras
Familia	Liliaceas
Género	<i>Allium</i>
Especie	<i>sativum</i>

### 2.2 Sinónimos

Najaguilla  
Pardillo  
Rabo de zorra  
Uvito

### 2.3 Esquema de la planta de ajo



Figura 3

## **2.4 Descripción Botánica**

Hierba perenne, forma un bulbo redondo compuesto de gajos. Tallo cilíndrico de 50 cm, hojas escasa de 30cm de largo, plana en su mitad inferior, al florecer se encorva hasta formar un círculo. Flores escasas en un ramillete floral membranoso, color lila, seis estambres más cortos que la cubierta de la flor, tres de ellos son apéndices laterales a ambos lados de la punta de la antera; a veces las flores son reemplazadas por bulbitos. Bulbos compuestos de 4-6 gajos de sabor acre y picante. ( 3 )

## **2.5 Hábitat**

Originario de Kirgiz, Siberia y domesticado en Asia Central a partir de *A. lingicupis* Regel. Diseminado por las tribus nómadas al este y oeste, de donde se ha cultivado y usado ampliamente en casi todas las culturas desde hace más de 5,000 años. Llegó a América través de Europa en el s. XV. Es cultivado en varias regiones del mundo en sitios donde hay abundante agua. En Guatemala es cultivado en la mayor parte del país, particularmente en Huehuetenango y Sololá. ( 3 )

## **.6 Agricultura**

Se cultiva en suelo suelto, rico, limo-arenoso, húmifero, profundo, bien drenado, pH 6-8; clima templado o frío 1,000-2,400 msnm, con temperatura ambiental de 15-24°C. Se propaga por dientes que se separan del bulbo y que se siembran directamente a 2-5 cm de profundidad y 10-20 cm entre planta, en terreno soleado de tierra cultivada un 95% germina a los 10-12 días, con un poder germinativo hasta de 4 años, requiere abundante agua, fertilización orgánica y química, por su demanda nutricional se recomienda la rotación e intercultivo. A los 7-9 meses alcanza su madurez, que se evidencia por la sequedad de las hojas; generalmente se obtiene un rendimiento de 30-90 qq/ha. Los bulbos se desentierran y almacenan en un lugar ventilado y fresco, suelen curarse con humo, lo que disminuye la pérdida fisiológica de peso e inhibe parcialmente la germinación; los dientes pueden deshidratarse molidos o en escamas. Durante el cultivo son pocas las enfermedades que lo afectan, pero ya cosechado es atacado por mohos (*Aspergillus niger*, *Macrohomina phaseoli*, *Rhizopus oryzae*, *Sclerotium*

cepivorum), virus transmitidos por áfidos (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*) y algunos trips que perforan las hojas (*Thrips tabaci*). ( 3 )

## **2.7 Composición Química**

El bulbo contiene aceite volátil sulfurado ( 33 compuestos como di, tri y tetrasulfuros), mucílago, esteroides ( aliína, alicina), glucósidos (fructosanas), minerales (cinc, cobre, germanio, magnesio, selenio), fosfolípidos, vitaminas (A, B1, C), nicotilamida, 17 aminoácidos (derivados de cisteína y cisteinglisina), y, antocianinas (glucosidos 3 de cianidina).

El análisis proximal de 100g de hoja fresca contiene: 44 calorías, agua (86.4g), proteínas (2.6g), grasa (0.5g), carbohidratos totales (9.5g), fibra (1.8g), ceniza(1.0g), calcio(58mg), fósforo(46mg), hierro (0.6mg), caroteno (920µg), tiamina (0.11mg), riboflavina(0.14 mg), niacina(0.6mg), Acido ascórbico (39mg). (3)

## **2.8 Farmacognosia y Farmacología**

### Farmacognosia

La parte de la planta utilizada es el bulbo subglobular de 8 –20 dientes rodeados de 2-5 capas de hojas blancas , los dientes son ovoides , base truncada , terminal puntiaguda, olor aromática, sabor picante y persistente; microscópicamente presenta una capa externa de epidermis de células alargadas, células hipodérmicas alargadas y de paredes gruesas , cada\_célula contiene prismas de oxalato de calcio de 20-50 mm de diámetro, epidermis interna de células alargadas con espacios intracelulares triangulares en las esquinas, un mesófilo de células ovales parenquimatosas y vasos anulares lignificados y en espiral. Ceniza total no mayor de 5% , ceniza insoluble en ácido no mayor de 2%. ( 3 )

El aceite esencial se obtiene por destilación de bulbos machacados(rendimiento 0.1-0.2%); es un líquido claro, amarillo pálido, olor intenso de mercaptano, picante, ácido, densidad 1.046-1.057. se utilizan varias formas de presentación, como aceite, extracto, maceración, tintura, polvo, cápsulas, gragea, jarabe y ungüento.



El principio con actividad antimicrobiana es la aliína que por acción de la aliínasa se convierte en alicina, disulfuro de alilo y ajoene que es un producto de auto condensación de alicina con actividad virucida, el orden que se presenta dicha actividad es ajoene > alicina > alil, metil, tiosulfonato, además puede usarse como modelo de quimioterapia antifúngica. También se atribuye la actividad antimicrobiana a la alixina y la garlicina que se obtienen por tratamientos severos del bulbo, aunque existen dudas de su existencia en forma natural

Los polisacáridos de fructosa o fructanos aislados de los dientes frescos tienen actividad inhibidora de la adenosina de aminasa, por lo que de alguna forma intervienen en la regulación de los procesos en que interviene la adenosina, tales como contracción cardíaca, flujo sanguíneo, vaso dilatación, liberación de renina, agregación plaquetaria y respiración y liberación de neurotransmisores. Un amino ácido glucósido aislado del extracto hidrofílico de las hojas ha demostrado actividad inhibidora de la agregación plaquetaria inducida por adenosina difosfato (ADP) y epinefrina.

La alicina es un sulfóxido neutro, peso molecular 162, líquido blanco-amarillento. Olor a ajo, densidad 1.112, índice de refracción 1,561, soluble en agua y etanol, con actividad contra virus, bacterias, micro bacterias, levaduras y hongos. La aliína es un sulfóxido alifático básico, peso molecular 177, cristal blanco, inodoro, punto de fusión 164-166°C, rotación óptica +63.5°, soluble en agua y metanol, insoluble en etanol absoluto, es activo contra bacterias gram-positivo. El ajoene es un factor antitrombotico cuyo modo de acción involucra los receptores de fibrinogeno en las plaquetas sanguíneas que impide su agregación; es un potente inhibidor del metabolismo del araquidonato, particularmente por inhibición de la prostaglandinsintetasa y 5-lipoxigenasa. Es un aceite incoloro, inodoro, peso molecular 234. ( 3 )

## Farmacología

### *Experimental*

Estudios antimicrobianos demuestran actividad desde tiempos de Pasteur; la tintura y decocción del bulbo tienen amplio espectro de actividad antibacteriana (gram-positivo y gram-negativo) antiviral (Herpes simplex, influenza B, parainfluenza 3, estomatitis vesicular, vaccinia), antifúngica (C. Albicans y dermatofitos) y antiprotozoario (E. Histolytica, T.

Vaginalis). Los extractos etanólico y acuoso inhiben el crecimiento y respiración de *C. Albicans*.

El jugo inhibe el crecimiento *in vitro* de tumores de la piel inducidos por Benzopireno y 12-metilbenzantraceno e *in vivo* previene la carcinogénesis por 3-metilcolantreno en cérvix uterino de ratón, actividad también detectada en la alicina sintética. El dialiltiosulfonato aumenta la actividad fagocítica de macrófagos peritoneales de ratón. La fracción proteica (F-4) del extracto añejado *in vitro* estimula los macrófagos peritoneales de ratón medido por consumo de glucosa y muestra actividad citostática y mitogénica en células de bazo, *in vivo* induce la estimulación del aclaramiento de carbón en ratón; la fracción de bajo peso molecular (F-3) no presenta ninguna actividad. El extracto crudo protege contra la clastogenicidad del arsenito de sodio medido por aberraciones cromosómicas en células de la medula ósea del ratón. Estudios farmacológicos demuestran propiedad analgésica, antibiótica, antihelmíntica, antihepatotóxica, diurética, fibrinolítica, espasmolítica e hipoglicémica en conejos normales y diabéticos, estimula la producción biliar, disminuye el colesterol, glucosa,  $\beta$ -lipoproteínas y triglicéridos sanguíneos, acelera la cicatrización e inhibe la agregación plaquetaria, el dializado tiene un efecto cardíaco depresivo en el perro anestesiado por acción de bloqueo  $\beta$ -adrenoceptor. En órganos aislados de conejo y cobayo, el jugo inhibe de manera dosis-dependiente reversible las contradicciones inducidas por norepinefrina de anillos aórticos, las inducidas por acetilcolina e histamina en músculo liso traqueal, el movimiento espontáneo del yeyuno y la contracción de corazón aislado.

El aceite es relajante del músculo gastrointestinal de ratón medido por propulsión de una comida de carbón y diarrea inducida por aceite de Ricino, el aceite volátil y sus componentes (alíina, S-alilmercaptocisteína y S-metilmercaptocisteína) tienen actividad antihepatotóxica inducida *in vitro* e *in vivo* en ratón e inhiben la formación de radicales libres y peroxidación lipídica. El extracto acuoso y la fracción polar aumenta la producción de IL-1 e IL-2 y la actividad de células NK en mononucleares sanguíneos de voluntarios sanos; ninguna de las fracciones estimula la blastogénesis de linfocitos. El extracto metanólico inhibe el edema en oreja de ratón inducido por acetato de tetradecanoilforbol.

En un modelo experimental de dermatofitosis provocada en conejos por *M. canis* se demostró que la aplicación tópica del extracto crudo a una concentración 1:10 en agua destilada

combate la infección sin efectos secundarios aparentes .

Se usa como terapia de soporte en el tratamiento de lepra, con franco mejoramiento del cuadro clínico y disminución del índice de bacterias. En los últimos 20 años se ha publicado mas de 1000 trabajos sobre la química, farmacología y aplicación clínica. ( 3 )

### *Clínica*

Los estudios clínicos de Marcovici confirmados por otros investigadores en el tratamiento de desordenes digestivos e hipertensivos condujeron a la introducción en el mercado de Allisatin por la Sandoz. El aceite esencial ha demostrado ser efectivo en el control sanguíneo del colesterol lipoproteínas de baja densidad lo que contribuye a disminuir los riesgos de enfermedades cardiaca en 77 pacientes hipertensos de 40 – 82 años se demostraron resultados excelentes ó buenos en 90% de los pacientes. En los últimos años se ha realizado unos 10 estudios al azar doble-ciego con controles con placebo, en los que se confirmo la disminución de colesterol en dosis de 600-900mg de polvo (8-12 mg/día de allíina).

Se ha mostrado actividad antitrombotica con propiedades contra la agregación plaquetaria, lo que parece contribuir a disminuir los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Estudios del efecto del ajo fresco en los factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular demuestran que para obtener efecto benéfico en los niveles del colesterol sanguíneo, actividad fibrinolítica y agregación plaquetaria se requiere ingerir 0.2 – 1.0g/kg, es decir 5-20 dientes de ajo fresco diarios.

La administración intravenosa de infusión con 1.5% de aceite se usa con éxito para tratar cáncer de la laringe en 4000 residentes en China e Italia se encontró una baja incidencia ( < 60%) de cáncer del estomago en personas que lo consumieron en su dieta diaria por mas de 20 años. Un estudio piloto de 10 semanas con 10 pacientes con SIDA a los que se administro un extracto añejado demostró aumento de la actividad de células NK y mejoría de la relación linfocitos ayudadores/ supresores y de las condiciones asociadas con la enfermedad, como diarrea, herpes genital, candidosis, y pansinusitis recurrente con fiebre.

## **2.9 Usos Medicinales y populares Atribuidos**

El bulbo es ampliamente usado como condimento , medicina y para ahuyentar los malos espíritus. Se usa para tratar afecciones gastrointestinales (diarrea, estreñimiento, flatulencia,

inapetencia, parasitosis), respiratorias (asma, bronquitis, influenza, tos, tos ferina, tuberculosis) y nerviosas (insomnio, histeria), escorbuto e hipertensión. Tópicamente se usa en compresas y cataplasmas para tratar afecciones en la piel (escrófulas, piodermia, úlcera, tiña), leucorrea, reumatismo, vaginitis, induraciones, verrugas y tumores, se aplica como ungüento para eliminar callosidades. Es un remedio polivalente muy estimado en la medicina popular de todo el mundo y de virtudes universalmente reconocidas.

Oralmente se le atribuye propiedad antihelmíntica, antiséptica, diaforética, emenagoga, espasmolítica, estimulante, expectorante, hipoglicémica, hipotensora, secreto-ratónica, vasodilatadora, vermífuga y virucida. Tópicamente se le atribuye propiedades analgésicas, antisépticas, desinfectante, rubefaciente y vesicante. ( 3 )

Ampliamente usados tanto en la alta culinaria internacional como en los platillos típicos de muchas regiones del mundo. Tiene un olor fuerte que da al aliento un olor desagradable, y se ha usado para alejar a los malos espíritus. ( 3 )

### 3. Generalidades de los metabolitos secundarios presentes en los extractos de Allium sativum y Rosmarinus officinalis

Generalidades sobre los componentes presentes en el Allium sativum (ajo) y Rosmarinus officinalis (romero).

Los componentes generales reportados para el Allium sativum son:

- A. Taninos
- B. Alcaloides
- C. Antroquinonas
- D. Triterpenos
- E. Aceite esencial

Los componentes generales reportados para el Rosmarinus officinalis son:

- A. Taninos
- B. Alcaloides
- C. Glicosidos Cardiotonicos
- D. Triterpenos
- E. Glicosidos Saponinicos
- F. Aceites esenciales
- G. Flavonoides
- H. Sesquiterpenlactonas

#### **Taninos**

comprenden un gran grupo de sustancias complejas que están ampliamente distribuidas en el reino vegetal; suelen localizarse en determinadas partes de la planta, como las hojas, los frutos, la corteza o el tallo.

Las soluciones acuosas de taninos pueden producir la precipitación de los alcaloides o pueden ser precipitados con sales de plomo, cobre o soluciones acuosas concentradas de dicromato de potasio

De acuerdo con los colores obtenidos con las sales de hierro, los taninos se clasifican en:

1. Taninos catecólicos
2. Pirogalotaninos.

Los taninos precipitan a las proteínas en solución y se combinan con ellas, haciéndolas resistentes a las enzimas proteolíticas.

Aplicada a los tejidos vivos, esta acción se conoce como acción astringente y constituye la base para la acción terapéutica de los taninos.

En medicina se emplea como astringente del tracto gastrointestinal y de las escoriaciones de la piel.

En el tratamiento de las quemaduras, las proteínas de los tejidos expuestos precipitan y forman una capa protectora antiséptica bajo la cual tiene lugar la regeneración de los tejidos. ( 6 )

### **Alcaloide**

Son extremadamente difíciles de definir porque representan un grupo de compuestos homogéneos, sea desde el punto de vista químico ,bioquímico ó fisiológico.

La mayor parte de ellos poseen propiedades básicas por la presencia del nitrógeno de un amino y muchos, especialmente los usados en farmacia y medicina, tienen una actividad fisiológica.

Los alcaloides, al parecer , tienen una distribución restringida en el reino vegetal, presentándose en 11 familias siendo las mas importantes las Amarilidáceas y la Liliáceas en la producción de alcaloides. También se hallan presentes en los hongos.

Por las propiedades físicas y químicas que tienen en común la mayor parte de alcaloides son insolubles o poco solubles en agua. Los alcaloides libres suelen ser solubles en éter, cloroformo u otros solventes inmiscibles y relativamente no polares, esta característica es la que permite aislarlos y purificarlos fácilmente y efectuar su determinación cuantitativa. Entre los reactivos mas comunes para la identificación de los alcaloides tenemos :

- El de Wagner (yodo en yoduro de potasio),
- El de Mayer (yoduro mercúrico potásico)
- El de Dragendorff (yoduro de bismuto y potasio).

Los alcaloides se clasifican de acuerdo a la estructura del anillo o núcleo del alcaloide principal presente así tenemos:

1. Grupo derivado de la Piridina y la Piperidina.
2. Grupo del Tropano.
3. Grupo de la Quinolina
4. Grupo de la Isoquinolina.
5. Grupo del Indol.
6. Grupo del Imidazol.
7. Grupo esteroideo
8. Grupo del Lupinano
9. Grupo de las Aminas Alcaloides.
10. Grupo de las Purinas.

La acción farmacológica de los alcaloides es amplia, algunos son analgésicos y narcóticos , mientras que otros son estimulantes centrales. Algunos son midriáticos, mióticos, otros provocan la elevación de la presión sanguínea o la deprimen en los casos de hipertensión excesiva . ( 6 )

### **Triterpenos**

Son compuestos que presentan treinta átomos de carbono ( $C_{30}$ ), abundantes en la naturaleza principalmente en las resinas, lográndose aislar de semillas, raíces, tallos, cortezas y aún frutos. Pueden ser alifáticos (por ejemplo, el escualeno, encontrado en la porción insaponificable de muchos aceites como los de cacahuete y oliva), tetracíclicos o pentacíclicos.

Entre los tetracíclicos se encuentran los Limonoides, los esteroides de la lanolina y la levadura. Los pentacíclicos incluyen sustancias como las saponinas triterpénicas y además se consideran precursores de los esteroides.

En general los triterpenos poseen una polaridad intermedia, siendo solubles en cloroformo, Acetato de etilo y etanol. Tienen la cualidad de reaccionar con el ácido sulfúrico produciendo coloraciones en la interfase que van del azul al rojo cuando se aíslan utilizando cloroformo como solvente. Algunos Triterpenos pueden encontrarse como saponinas triterpénicas, las cuales son ampliamente usadas como precursores hormonales y tienen acción antiinflamatoria

y anticonceptiva. Además se consideran capaces de disminuir la fragilidad capilar y producir vasoconstricción en los vasos sanguíneos periféricos. ( 13 )

### **Glicosidos Antraquinonicos**

Estos Glicosidos están definidos químicamente por ser derivados del núcleo antraquinonico. El estado bajo el cual se encuentra en las plantas no es perfectamente conocido todavía y constituyen además material colorantes del antraceno.

Por hidrólisis estos Glicosidos dan agliconas que son di, tri, o tetra hidroxiantra quinones, o modificaciones de estos compuestos.

Fairbairn demostró que las Antraquinonas libres sin los grupos hidrocarbonados tienen escasa actividad terapéutica.

El núcleo hidrocarbonado es esencial porque sirve para transportar la aglicona hasta el intestino grueso, donde actúa. Sin los grupos hidrocarbonados la mayoría de las agliconas desaparecerían durante el metabolismo.

Estos compuestos dan reacción de Borntrager positiva y son responsables de la acción laxante de la droga. Están íntimamente emparentados con algunos pigmentos rojos y amarillo de los vegetales. ( 6 ).

### **Flavonoides**

Los Flavonoides son pigmentos vegetales que poseen un esqueleto carbonado  $C_6-C_3-C_6$  como se encuentra en la flavonona, aurora, chalcona, flavona, flavonal, flavonanol, flavandioliol, antocionadina, calequina, isoflavona y neoflavona.

Se conocen unas 200 flavonoides naturales, se encuentran extensamente distribuidos entre las plantas tanto libres como Glicosido; estos contribuyen a darle color a las flores, frutos y hojas.

Las agliconas son mas frecuentes en los tejidos leñosos.

Los flavonoides son sintetizado por numerosos grupos de plantas y con excepción de algunas flavonas localizados en las alas de mariposas probablemente por ingestión se puede decir que no se les encuentra en animales.

Los diferentes tipos de flavonoides se pueden identificar mediante reacciones coloridos y propiedades de solubilidad.



Cuando no hay interferencia de pigmento no flavonoide, el material vegetal se puede ensayar directamente si los pétalos blancos de una flor se ponen amarillo en presencia de vapores amoniacos deben contener flavonas y los flavonoles. Las chalconas y las auroras viran de amarillo a rojo los pétalos que contienen antocianinasa viran a rojo, intenso en presencia amoniacos. Los extractos acuosos de pigmentos también muestran variaciones en color cuando se les adiciona un álcali, las flavonas y los flavonoles se ponen amarillo, los flavonas e isoflavononas viran a diversos tonos de rojo, la chalcona a púrpura rojizo, los flavonoles a café anaranjado y los antocianinas a azul.

Los extractos alcohólicos de un vegetal se tratan con la prueba de Shinoda una coloración inmediata de naranja, roja, roja azulosa o violeta si están presentes flavonas, flavononas, flavonoles, flavononoles o xantonas

Los flavonoides han sido empleados para la reducción de la fragilidad capilar, la protección frente a estados tóxicos agudos, terapia estrogénica, antiinflamatoria por su acción similar a la cortisona. (6).

### **Glicosidos Saponinicos**

Los vegetales que contienen saponinas se han utilizado abundantemente en muchas partes del mundo por sus propiedades detergentes.

Estas plantas contienen un elevado porcentaje de heterosidas llamados saponinas que se caracteriza por su propiedad de producir espuma en solución acuosa. También poseen propiedades hemolíticas y si se inyectan en el torrente sanguíneo son muy tóxicas. Por vía oral las saponinas son prácticamente inactivas.

Según la estructura de la genina o sapogenina se conocen dos grupos de saponinas, los tipos esteroide (generalmente triterpenoides tetracíclicos) y triterpenoide pentacíclico, ambos presentan un enlace heterosídico en el C<sub>3</sub> y tienen un origen biogénico común vía ácido y unidades isoprenoides.

Las saponinas esteroides están menos distribuidas en la naturaleza que las saponinas triterpenoides pentacíclicas.

Estas compuestas en general dan la reacción de Liebermann-Burchard, prueba de Salkowski y prueba de hemólisis positiva, aunque el hecho que una planta contenga sustancias hemolíticas

no prueba que contenga saponinas ya que en estudios realizados solo aproximadamente la mitad de las que poseían sustancias hemolíticas contenían saponinas. ( 9 )

### **Glicosidos Cardiotonicos**

Los Glicosidos Cardiotonicos son sustancias amargas derivados de los esteroides que actúan sobre el corazón. La porción del azúcar contiene 3-5 moléculas de monosacáridos por lo general metil pentosas y desoxiazucar es muy especiales. La glicona esteroidal aunque toxica no afecta el corazón en ella hay varias hidróxidos, uno de ello en el carbono 14 y otro en C-3 a la cual siempre va unida la porción de azúcar. La cadena unida al carbono 17 por lo general corresponde a una -lactosa ,  $\alpha$ - $\beta$  insaturada.

Los Glicosidos Cardiotonicos se han encontrado en plantas de familias muy diversas apocináceas, asclepiadáceas, liliáceas, moráceas, escrofulariáceas, ranunculáceas. Por lo que se refiere a su localización en los vegetales se les ha encontrado en diversas géneros.

La mayoría de las pruebas señalaron la presencia de una aglicona esteroidal principalmente tipo cardenolid, la prueba de legal da positiva la reacción al igual la de Keller, Kelliani o prueba de Liebermann-Burchard.

La acción excitante de los cadiotónicos, es no solamente de tipo muscular sino de origen nervioso. ( 9 )

### **Sesquiterpenlactonas**

Se conocen mas de 500 compuestos de este grupo son especialmente características de las compuestas, pero también se encuentran esporádicamente en otras familias. No solamente se han encontrado interesantes desde el punto de vista químico y quimiotaxonomico, si no también por poseer mucho de ellos actividad antimicrobiana, antitumoral, antileucémica. Puede ser responsable de alergias de piel en el ser humano y también actúan como no frenadores de la alimentación de insectos. ( 17 )

Las Sesquiterpenlactonas poseen un esqueleto fundamental en 15 átomo de carbono que teóricamente deriva de la unión de tres fragmentos de isopreno (2-metilbutaduno-1,3), cabeza, cola y algunos productos de transportación; parte del esqueleto es un anillo de metilbutenolido.

Los Sesquiterpenlactonas se han encontrado principalmente en extractos de flores o partes aéreas de las compuestas siendo lo suficientemente típicos para tener valor quimiotaxonomico. También se han encontrado en algunos umbelíferas.

Las Sesquiterpenlactonas poseen acción Antimicrobiano. (8) Analgésica, amebicidas y en algunas se ha encontrado que poseen acción citotóxicas. Se ha sugerido que la actividad citotóxica esta relacionada con el grupo exometilenbulenolido y también que este grupo modifica el crecimiento vegetal.

Estos compuestos dan la reacción de legal positiva debido a las lactonas  $\alpha$ - $\beta$  insaturadas.

Baljet es otra prueba que da reacción positiva para Sesquiterpenlactonas. (9)

### **Aceite Volátiles**

Los aceites volátiles son los principales aromáticos que existen en diversas partes de las plantas. Debido a que se evaporan por exposición al aire a temperatura ambiente, se denominan aceites volátiles, aceites etéreos, aceites esenciales o esencias. Este último término se debe a que los aceites volátiles representan las “esencias” o constituyentes activos de las plantas. Si bien por lo general los aceites volátiles son incoloros, en especial si son frescos, con el tiempo pueden oxidarse y resinificarse, y su color se oscurece. Por esta razón deben almacenarse en un lugar fresco y seco, y en recipientes de vidrio color caramelo, llenos en su totalidad y herméticamente cerrados.

Los aceites volátiles pueden actuar como repelentes de insectos, previniendo así la destrucción de las flores y hojas, o, por el contrario, sirven para atraerlos, coadyuvando en la fertilización cruzada de las flores.

Los componentes químicos de los aceites volátiles pueden dividirse en dos grandes clases según su origen biosintético:

- 1) derivados terpénicos, formados por la vía del acetato-ácido mevalónico, y
- 2) compuestos aromáticos, formados por la vía del ácido siquímico-fenilpropanoide.

Si bien la constitución química de los aceites volátiles es muy variada, todos ellos poseen varias propiedades físicas en común. Cada aceite volátil tiene su olor característico, los índices

de refracción son muy elevados, en su mayoría son ópticamente activos y su rotación específica suele ser un valioso dato para identificarlos.

Por lo general los aceites volátiles no se mezclan con el agua, pero se disuelven en ella lo suficiente como para comunicarle su olor. Las aguas aromáticas oficiales dependen de esa ligera solubilidad. En cambio son solubles en éter, alcohol la mayoría de los disolventes orgánicos.

Existen varias diferencias entre los aceites fijos y los aceites volátiles. Estos últimos, por ser volátiles, pueden destilarse a partir de sus fuentes naturales; como no están constituidos por ésteres de glicerol y ácidos grasos, no se saponifican con álcalis ni dejan sobre el papel una mancha permanente de grasa.

Los aceites volátiles no se enrancian como los aceites fijos, pero en cambio, por exposición a la luz y al aire se oxidan y resinifican.

Prácticamente todos los aceites volátiles consisten en mezclas de principios químicos que a menudo son muy complejos, y varían ampliamente en su composición química. En ellos puede haber casi cualquier tipo de compuesto orgánico (hidrocarburos, alcoholes, cetonas, aldehídos, éteres, óxido, ésteres, etc.) y solamente unos pocos poseen un solo componente en porcentaje elevado.

Los métodos ideales de destilación por arrastre de vapor permiten la máxima difusión posible del vapor de agua a través de las membranas vegetales, y reducen al mínimo la hidrólisis y la descomposición.

Si bien todas ellas tienen acción carminativa, unas pocas (esencia de eucalipto, esencia de gaulteria) tienen propiedades terapéuticas adicionales. Además del uso farmacéutico, los aceites esenciales se emplean mucho como agentes saporíferos en los alimentos y confituras, y en las industrias de las especias, perfumes y cosméticos. Debe señalarse que muchos aceites volátiles poseen propiedades antisépticas; las acciones antibacterianas, antimicrobianas y antifúngicas de las esencias. (6)

## **4. Generalidades sobre lociones capilares**

Son preparados de uso cosmético antisépticos y estimulantes destinados a suprimir temporalmente la caspa, aliviar la sequedad u oleosidad del mismo, mejorar su circulación, favorecer el mantenimiento y el crecimiento capilar. Esta última misión es dudosa que la cumplan, a lo menos en forma evidente y directa, de ahí que se haya abandonado su antiguo nombre de “tónicos capilares “. Son innumerables las fórmulas modernas y científicas unas, empíricas y de uso tradicional otras, empleadas en las pitiriasis y de uso tradicional otras, empleadas en las pitiriasis, seborrea y calvicie vulgar; bastantes son útiles, a lo menos como poco activas, pero como dice Sabouraud, las mejores y las peores tienen como bondad común ser agentes de limpieza que reemplazan con un técnica más fácil a los lavados y que disminuyen los síntomas más visibles y desagradables de una afección molesta y sucia. También son muy numerosas las sustancias activas, los vehículos y sus combinaciones.

La mayoría consta de:

### **4.1 Sustancias activas**

Antisépticos, irritantes, con acción inespecífica y además otros componentes a los que se atribuye una especial propiedad antipitiriásica, antiseborreica y antialopécica. Las mismas sustancias activas pueden presentar varias de las propiedades mencionadas. A pesar de las numerosas combinaciones de formulas que existen y cuyo efecto se conoce, el medico modifica las proporciones de sus componentes, para aplicarla a todos los casos. Para evitar repeticiones remitimos a la parte donde se estudian los medicamentos antipitiriásicos, antiseborreicos y antialopécicos del cuero cabelludo. En la actualidad se suele también incorporar a las lociones, hexaclorofeno, oxiquinolinas, como antisépticos, y fungicidas como el undecilanato de sodio, etcétera.

Los aminoácidos se formulan en lociones capilares por la creencia de que serían absorbidos por el tallo capilar . (11)

### **4.2 Vehículos**

Los vehículos mas empleados son mezclas de agua y alcohol. El agua sola es poco humectante y penetrante. El alcohol etílico es un vehículo muy cómodo debido a la gran cantidad de

sustancias activas que puede contener y disolver, por su acción penetrante y antiséptica; se usa en graduación alta, 80°, 90°, 95°, pues el agregado de agua lo lleva a 60°, 70°. El alcohol isopropílico es usado en solución acuosa al 35% como un sustituto del anterior, es más desengrasante (incorporarle emolientes: aceite de ricino) y tiene olor a acetona, atribuyéndosele valor terapéutico en las pitiriasis y en la seborrea.

En aquellas lociones destinadas a cueros cabelludos grasos (pitiriasis supraseborreica, seborrea) se incorporan excipientes volátiles de gran actividad liposolvente, como el éter y la cetona; el sulfuro de carbono, que disuelve a la vez las grasas y el azufre, muy usado para tratar la seborrea, integra lociones que pertenecen más a la terapéutica dermatológica que a la cosmética pura.

Las lociones hidroalcohólicas con un grado comprendido entre 50° y 60°, concentraciones más elevadas se consideran demasiado deshidratantes. ( 11 )

#### **4.3 Emolientes**

Las lociones destinadas al cuero cabelludo muy seco y a la pitiriasis simple contienen, para remediar la sequedad natural o la producida por el vehículo hidroalcohólico, diversas sustancias emolientes: glicerina propilenglicol, miristato de isopropilo, en pequeña proporción y colesterol, lecitina, aceite de ricino y otras grasas orgánicas. Al agregar una grasa a una loción alcohólica sin agua, no impide la acción reseca. Por ello las lociones mencionadas deberán contener la suficiente cantidad de agua para impedir la deshidratación cutánea (o aplicarse sobre el cabello húmedo) y la proporción de aceites adecuada para lubricar la capa córnea y reemplazar las grasas naturales removidas por el vehículo hidroalcohólicos; es conveniente que sean ligeramente ácidas. El colesterol ya sabemos que es un constituyente natural del sebo, cuantitativamente disminuido en los estados seborreicos. Se le han atribuido propiedades específicas estimulantes del crecimiento del pelo, hecho que no puede actualmente sostenerse. Con todo, se usa en la formulación de lociones y acondicionadores del cabello, pues favorece la penetración de algunos medicamentos, disminuye la sequedad del cuero cabelludo natural, o provocada por los tópicos, al penetrar en la capa córnea y lubricarla. ( 11 )

#### **4.4 Colorantes**

Tratándose de productos cosméticos el aspecto es importante, de ahí que sea habitual colorar las lociones capilares. La orchilla, que da un color rojizo, se utiliza para teñir las lociones con quinina (que antes le otorgaba la tintura de quina); el color amarillento es dado por el azúcar quemada (solución de caramelo); el verde, otro color preferido, se consigue con clorofila. Es importante que el tinte no manche, de ahí que la cochinilla y los derivados alquitránicos sean menos adecuados, no obstante se usa para el amarillo, el amarillo de metanilo o crisodina; para el rojo, el ponceau S R; para el verde, el verde malaquita, verde naftol, etc. ( 11 )

#### **4.5 Perfumes**

Diversas mezclas de aceites esenciales o esencias artificiales, en general de aroma cítrico son utilizadas. ( 11 )

## 5. Generalidades del Cabello

La cosmética se puede dividir, aunque de modo un tanto arbitrario, en campos, bastante bien diferenciado: de tratamiento, decorativa, higiénica y capilar. Esta última abarca el estudio del cabello y de los preparados a él destinados.

Desde el punto de vista social estético, el pelo es un reflejo de la personalidad e instrumento de presentación de uno mismo.

Los pelos están distribuidos por todo el cuerpo (salvo en la palma de las manos y la planta de los pies).

Se distinguen las siguientes clases de pelos:

- **Lanudo ( vello, pelo lanoso).** Propio del recién nacido, pelo corto de escasa pigmentación
- **Propio del recién nacido.** Pelos cortos de escasa pigmentación
- **Vello,** Pelo intermedio, revestimiento piloso del lactante
- **Pelo Terminal o permanente** No se forma hasta la pubertad. Está implantado oblicuamente en la piel, con su raíz en el límite

Entre el cutis y el subcutis se divide en:

- **Pelo largo:** Cabeza, Barba, axilas, región pubiana
- **Pelo cerdoso:** Cejas, pestañas, nariz y orejas. Los pelos próximos a los ojos desempeñan una función protectora contra la penetración de cuerpos extraños, el sudor y condicionalmente el deslumbramiento. Los pelos de la nariz y las orejas tienen la misión de una criba contra la suciedad. ( 5 )

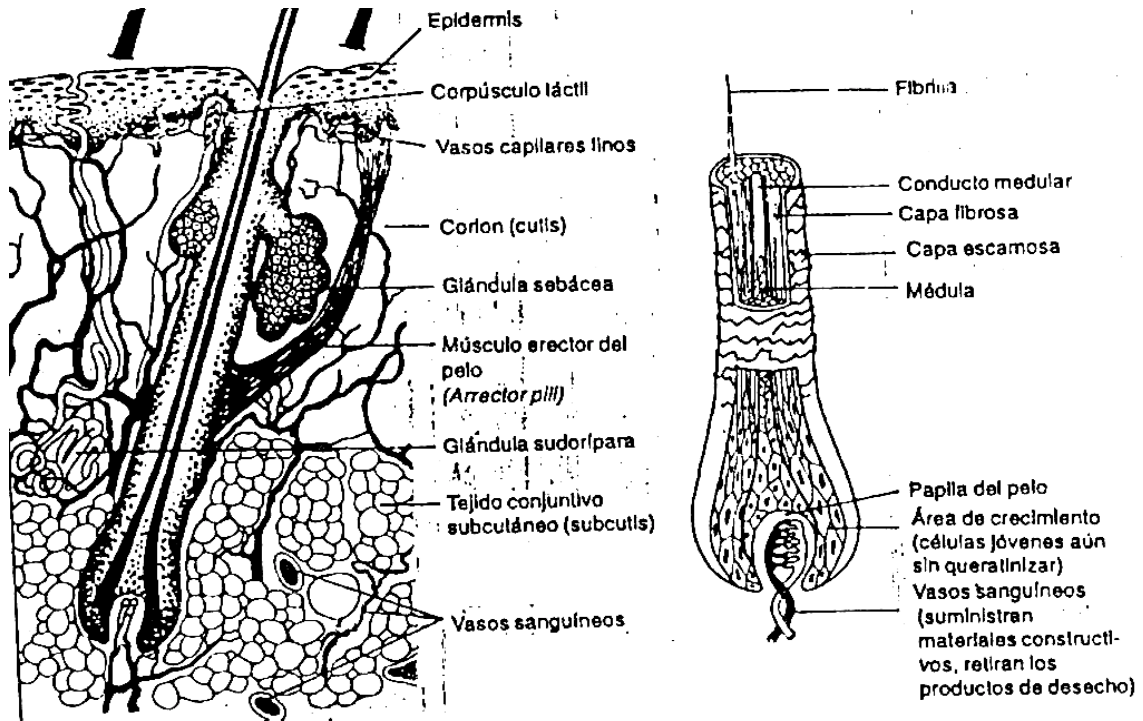
### 5.1 Estructura y Fisiología del Pelo ( ver Fig. 4 )

Cada pelo consta de las partes siguientes:

La raíz incluida en la piel

El tallo situado fuera de la piel. ( 5 )





Estructura anatómica del pelo Fig. ( 4 )

## 5.2 Raíz del Pelo

La raíz del pelo esta incluida en el **folículo piloso**.

Este representa un tubo sacciforme que se extiende desde la superficie cutánea hasta la dermis y termina en un abultamiento bulbiforme (**bulbo piloso**). ( Ver Fig. 5a )

En el bulbo se invagina desde abajo el tejido conjuntivo laxo de la papila dérmica vasos y nervios formando una depresión ovalada .Las células adyacentes a las papilas, como centro de aprovisionamiento (células de la matriz), forman la porción epitelial más importante del folículo, esto es, la matriz del pelo.

Suministran el material celular para el pelo y las **vainas de la raíz**. Estas tienen la misión de afianzar el pelo en crecimiento en el folículo y determinan la forma de aquel. Allí se encuentran también los **melanocitos** depositados que ceden la melanina a células basales para conferir el color al pelo.

Si se destruye la papila del pelo (por ejemplo por depilación), este no puede crear más. La falta transitoria de cuidados básicos o trastornos nervioso pueden ejercer igualmente una influencia negativa sobre el crecimiento del pelo.

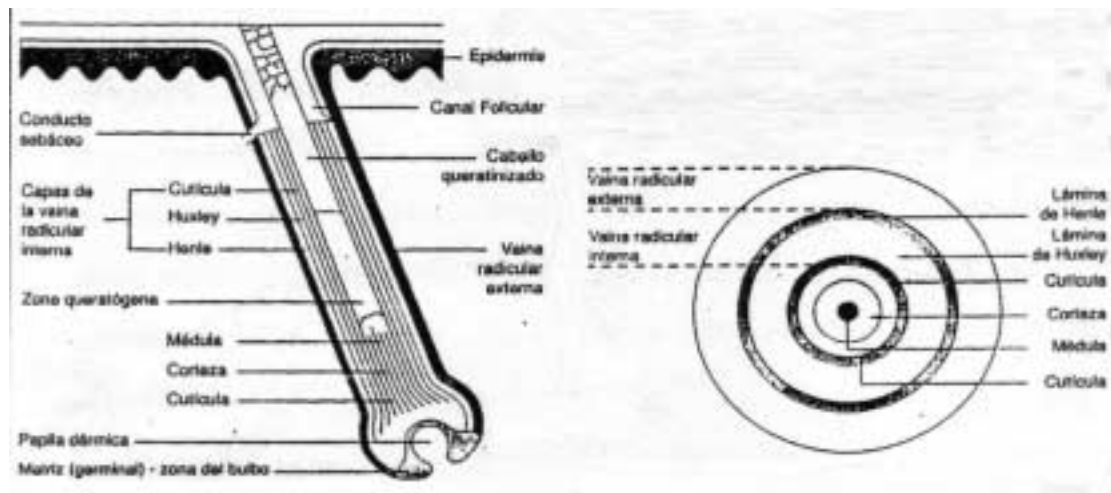
El <<**plano crítico**>> es una línea imaginaria que pasa por la parte ancha del bulbo piloso, la cual divide también la papila. En la zona inferior tienen lugar las divisiones celulares (cualquier lesión se considera aquí irreversible) y en la superior se diferencian las células neoformadas.

Una glándula sebácea desemboca con su conducto excretor en el cuello del folículo, su secreción mantiene el pelo suave y flexible y lo hace hidrófugo.

La densidad de las glándulas sebáceas es una cinco veces mayor en la piel de la cabeza que en el cuerpo.

El pelo sale de la piel por el **orificio del folículo**, llamado en general <<**poro**>>. La idea de que la respiración cutánea se verificara por los poros es falsa. ( Ver Fig. 4 )

Los pelos pueden erizarse como respuesta a determinados estímulos (**carne de gallina**), gracias a la contracción del llamado **músculo erector** (músculos erector Pili). Este músculo ejerce también influencia sobre la secreción de sebo. ( 5 )



a) Anatomía del folículo piloso

b) Corte transversal del pelo

Fig. (5)

### 5.3 Tallo del Pelo

La parte del pelo que sobresale de la piel posee morfológicamente tres capas, las cuales son de fuera a dentro, las siguientes:

- Cutícula (capa escamosa)
- Corteza (capa fibrosa)
- Médula (conducto medular) ( 5 )

#### **5.4 La cutícula**

representa el manto protector del pelo contra la desecación y la penetración de sustancias extrañas. Es una capa delgada, totalmente queratinizada, anucleada y transparente, que consta de 5-10 estratos, constituida por manguitos anulares solapados como las tejas de un tejado.

Las escamas aplanadas están unidas entre sí y a su base mediante una sustancia aglutinante, intercelular, semejante al cemento.

Con el microscopio electrónico se aprecia bien la imagen que forman, que es parecida a los conos de un abeto. El borde libre de las escamas está orientado hacia la punta del pelo. La capa escamosa se gasta por el roce continuo (trenzas, cola de caballo). A la cutícula incolora y brillante debe el olor del pelo su lustre, con tal de que las escamas estén firmemente adheridas y conserven de lisura.

La corteza posee una estructura fibrilar. Al corte es comparable a un cable eléctrico.

Las fibras están embutidas en una masa compacta y amorfa (llamada con frecuencia erróneamente << matriz >> que garantiza su cohesión. ( 5 ) ( Ver Fig. 5 b )

#### **5.5 La corteza**

es la capa más gruesa del pelo; de ella depende la elasticidad y la resistencia a la rotura. Su estructura determina la forma: cabello liso, ondulado o rizado. En la capa fibrosa tienen lugar los procesos químicos más importantes en la deformación del pelo y en su tinción. También en el pigmento está contenido allí en gran parte. ( 5 ) ( Ver Fig. 5 b )

#### **5.6 La médula**

Forma el cordón celular interno del pelo. Pero es frecuente que las células medulares hayan desaparecido o que el cordón esté interrumpido por la inclusión del aire o ciertos residuos. No cabe duda que el papel de la médula es subordinado. La masa medular falta por completo en los pelos delgados. ( 5 ) ( Ver Fig. 5 b )

## 5.7 Estructura Química

Los elementos constitutivos del pelo son aminoácidos fisiológicos (especialmente la cistina) que se sintetiza en su raíz para formar cadenas de queratina. El enlace peptídico de los aminoácidos da origen a la estructura en espiral de las fibras de queratina.

Las propiedades de la queratina y de sus enlaces químicos determinan las posibilidades de los procesos cosméticos del cabello.

- **Enlace peptídicos:** La ligazón resulta de los aminoácidos no sufre prácticamente ninguna agresión en los procesos cosméticos del cabello.
- **Enlace disulfuro:** Son los causantes de la unión intermolecular e intramolecular de las cadenas de queratina.

La suave apertura y el leve cierre hacen posible la alteración de las ondas del cabello

- **Enlace por puente de hidrógeno:** Se abren siempre en presencia del agua. Fijación de la forma del pelo seco.
- **Enlace salino:** Su importancia para la forma y conservación del peinado es comparativamente escasa.( 5 )

## 5.8 Muda del Pelo

Todos los pelos, cualquiera que sea su clase, tienen una vida limitada. Por tanto su pérdida a causa de la muda es un proceso fisiológico. Tres fases hay que distinguir a este respecto:

- **Fase de anágeno piloso** (Fase de crecimiento). El pelo papilar está unido firmemente a la papila y crece.
- **Fase de catágeno piloso** (fase de transición). El pelo detiene su crecimiento, se desprende de la papila y emigra hacia arriba dentro del folículo. El bulbo piloso toma forma de maza (pelo en maza).
- **Fase de telógeno piloso** (fase de reposo). El pelo permanece a la altura de la glándula sebácea, hasta que le empuja y expulsa al que le sucede.

Los pelos de la cabeza pasan hasta 6 años en la fase de crecimiento, sólo 14 días en la transición y 3-4 meses en la de reposo. Los que se pueden arrancar con facilidad están en dicha última fase. En la caída normal se trata siempre del pelo en maza. ( 5 )

### **5.9 Caída Irreversible del pelo**

Los esbozos de los pelos faltan o se han destruido, estos se convierten en lanugo (**calvicie**, alopecia androgenética de tipo masculino). La caída del pelo, que comienza en las **entradas** y en la coronilla a la edad de 20-25 años por regla general, no prosigue de forma continua, sino intermitentemente. El tratamiento cosmético consecuente debe iniciarse, lo más tarde, después del primer periodo de caída. Para que sobrevenga la calvicie es preciso que concurren determinadas condiciones, como son la predisposición hereditaria, un nivel alto de andrógenos (los eunucos no se quedan calvos nunca) y la edad correspondiente. Parece que la seborrea y la caspa favorecen la caída del cabello

### **5.10 Caída Reversible del Pelo**

La producción de los pelos están regulada transitoriamente. Su caída puede presentarse después del parto y de operaciones graves, a causa de intoxicaciones o de manifestaciones deficitarias (de tipo hormonal, deficiencia de hierro) ó debido tratamientos con quimioterapia, etc. El pelo vuelve a crecer una vez suprimido el trastorno. Como ejemplo, citemos la alopecia areata con la caída repentina de pelo en áreas circulares. ( 5 )

### **5.11 Alopecia**

El termino alopecia es un termino general que se refiere a la perdida de pelo en las áreas en donde normalmente esta presente. Un hallazgo común en todas las condiciones con alopecia es la disminución en la cantidad de folículo piloso.

Las alopecias o síndromes que resultan en la perdida de pelo, usualmente pueden clasificarse en alopecias cicatrízales o alopecias no cicatrízales. Habitualmente, la alopecia cicatrízal esta asociada con una enfermedad concurrente de la piel, mientras que la alopecia no cicatrízal involucra un proceso primario que afecta a los folículos pilosos. ( 7 )

Las alopecias se dividen en dos grandes grupos: **Cicatrízales y no Cicatrízales**. A su vez , se pueden considerar también como difusas y circunscritas. En las alopecias cicatrízales el folículo piloso se destruye y la perdida del cabello es irreversible, ya que en el adulto no hay neogénesis de los folículos.

En los no cicatrízales, el folículo persiste y por lo tanto, potencialmente puede haber regeneración del pelo. En algunas enfermedades puede existir una transición de un tipo al otro y la calvicie común esta singularizada por tener un proceso cicatrizante limitado exclusivamente al folículo piloso. ( 18 )

### **Alopecias Cicatrízales**

La alopecia resultante de daño a los folículos pilosos puede deberse a un numero de diferentes razones, tales como lupus eritematoso, morfea o infecciones bacterianas o virales. ( 7 )

### **Cuadro 1**

#### **Alopecias Cicatrízales ( 18 )**

<b>Causas</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Infeciosa</b>	
Bacteriana	Lepra Tuberculosis Sífilis
Micótica	Tiña inflamatoria
Viral	Herpes Zoster y Simple
<b>Traumática</b>	
Rayos X	1500 R dan alopecia
Quemaduras térmicas	solo de tercer grado
Cáustico-Acido	Lejía fenol
Siquiátricas	Excoriación neurótica
<b>Neoplásica</b>	
Tumores	Ca. Basocelular
Granulomas	
<b>Congénita</b>	
	Defecto ectodérmico
<b>Enfermedades Cutáneas</b>	
	Lupus eritematoso
	Liquen plano
	Morfea (esclerodermia en placa)

## **Alopecias no cicatrízales**

### **Alopecia androgenética.**

La alopecia androgenética es una condición adquirida genéticamente, en donde los folículos pilosos susceptibles de la piel cabelluda responden a la producción de vello.

La alopecia androgenética o patrón masculino de pérdida de pelo involucra un cambio en el pelo de la piel cabelluda, resultante de la estimulación androgenética que inicia en la pubertad y que es una tendencia genéticamente adquirida para responder a esta estimulación.

Con el crecimiento en la miniaturización del pelo de la piel cabelluda se detiene la producción de pigmento, y el área involucrada puede tener la apariencia de calvicie mucho antes de que concluya la pérdida total de pelo.

La alopecia androgenética puede afectar tanto en la pubertad como en los últimos años de la década de los sesenta.

Significativamente, el patrón masculino de calvicie afecta a la mitad de la población de hombres adultos. Es tan frecuente, que cierto grado de pérdida de pelo se consideran como normal en los hombres adultos. ( 7 )

### **Alopecia Androgenética en mujeres**

En las mujeres es más probable advertir, por primera vez, la alopecia androgenética durante los últimos años de la segunda década y hasta los cuarenta. Es muy probable que se inicie en el momento del cambio hormonal.

La alopecia androgenética femenina utiliza un sistema diferente de clasificación al de la alopecia androgenética en hombres. ( 7 )

### **Causas de la alopecia androgenética**

La susceptibilidad a la pérdida de cabello es genéticamente hereditaria y el gen o (conjunto de genes ) responsable gobierna la forma en la que ciertos folículos pilosos del cuero cabelludo reaccionan a los andrógenos.

El factor hereditario puede ser autosómico dominante. Esto significa que el gen (o genes ) es (son) transportado(s) en un cromosoma que no es un cromosoma sexual y que la característica para la pérdida de cabello es dominante y habitualmente se expresa si el gen está presente. Los

Andrógenos, particularmente la testosterona, el andrógeno plasmático principal en los hombres, circulan en la sangre tanto libres como ligados a las proteínas de unión en el plasma. Se ha demostrado que los folículos pilosos metabolizan las hormonas precursoras más débiles, tales como la dihidroepiandrosterona (DHEA) y la androstenediona a testosterona y dihidrotestosterona (DHT) por las vías de las enzimas 3-beta-hidroxisteroide dihidrogenasa, 17-beta-hidroxisteroide deshidrogenasa y 5-alfa-reductasa. El paso final para la conversión de testosterona en (DHT) es regulado por la 5-alfa-reductasa. La testosterona puede saltar el metabolismo a (DHT) al ser interconvertida por la enzima aromatasa a estradiol.

Una vez formada la (DHT), esta tiene efecto diferencial sobre el crecimiento capilar; puede estimular el vello púbico, el vello de la barba y el vello torácico, mientras puede causar la regresión de los folículos vellosos en partes del cuero cabelludo en individuos genéticamente predispuestos. Sin embargo, el método exacto por el que los andrógenos median sus efecto sobre el crecimiento capilar aún no está aclarado.

En la alopecia androgénica se cree que la dihidrotestosterona es un importante andrógeno. La (DHT) se difunde dentro de la célula del folículo piloso y se liga al receptor androgénico, ubicado principalmente en las células de la papilar dérmica en el pelo, y activa la cascada de eventos mencionados anteriormente, lo cual culmina en un efecto directo sobre la síntesis del (ARN) de las células.

La (DHT) y la (DEA) pueden reducir la fase anágena del ciclo de crecimiento capilar y puede causar miniaturización. ( 7 )

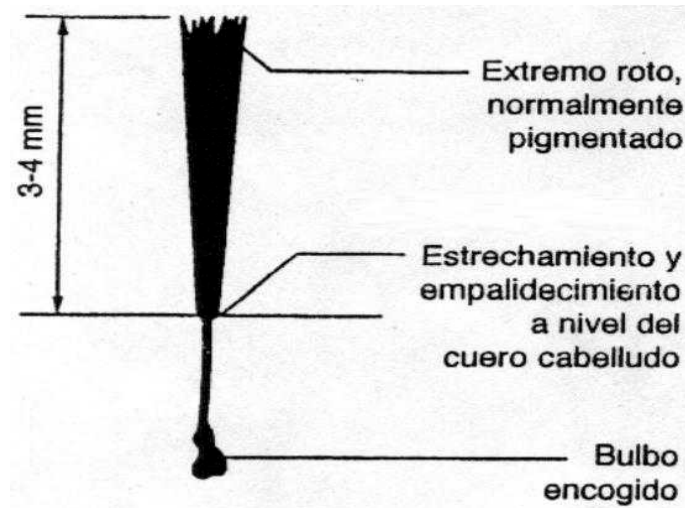
### **Alopecia Areata**

La alopecia areata se caracteriza por la pérdida de cabello en forma de parches en una o varias áreas del cuero cabelludo. Los llamados cabellos signos de exclamación están presentes frecuentemente alrededor de los márgenes del parche calvo. Se trata de cabellos rotos, que pueden ser fácilmente removidos, el segmento distal es más amplio que el extremo proximal.

La alopecia areata tiene una incidencia máxima en la adultez temprana. Ambos sexos están afectados con una igual incidencia relativa.



La alopecia areata tiene un curso impredecible. Algunas veces el cabello volverá a crecer en un período de semanas y en otros casos, la alopecia puede progresar y resultar en una pérdida total de cabello sobre el cuero cabelludo (alopecia totalis). ( 7 )



Cabello signo de exclamación típico de alopecia areata Fig.( 6 )

### **Perdida del cabello en la enfermedad endocrina**

La alopecia frecuentemente está asociada con enfermedades endócrinas tales como hipotiroidismo, lo cual afecta particularmente las cejas. Esta clase de pérdida de cabello es generalmente reversible un vez hayan tratado las cuestiones bioquímicas subyacentes, a menos que la enfermedad haya sido lo suficientemente severa para causar atrofia folicular. La pérdida de cabello también ha sido asociada con hipertiroidismo, hipopituitarismo e hipoparatiroidismo. ( 7 )

### **Aumento de la Caída del pelo ( Efluvio)**

Los efluvios son procesos que traen en consecuencia una alopecia ( desde calvas hasta la calvicie total ). Si prescindimos de la muda fisiológica natural, encontramos la caída irreversible y la reversible. *Telógeno defluvium* ( *Telógeno efluvium*) ( 7 )

### **El telógeno defluvium ( o efluvium )**

es una alopecia que ocurre cuando un gran número de folículos pilosos ingresan al telógeno de manera sincronizada. El resultado es habitualmente un adelgazamiento sobre el cuero cabelludo. Los pacientes que presentan esta condición tiene típicamente un número desproporcionadamente grande de cabello telógenos. ( 7 )

La causa del telógeno defluvium no es clara aunque puede ocurrir después de un evento estresante o de un nacimiento. Otras causas pueden incluir fiebre elevada, traumatismo, dieta abrupta o estrés psiquiátrico severo. ( 7 )

### **Cuadro 2**

#### **Causas Reconocidas de Efluvium Telógeno y defluvium Anágeno ( 18 )**

<b>E. Telógeno</b>	<b>D. Anágeno</b>
Post parto	Antimetabolitos
Estrés psíquico	Trastorno genético
Fisiológico del recién nacido	Alopecia areata
Enfermedad febril (post)	Trauma
Dieta con perdida de peso	Enfermedad cicatrizante
Tracción (rulos, peinados)	Trastornos endocrinos
Cirugía y anestesia	Enfermedad metabólica
Dermatitis seborreica	Alopecia mucinosa
Psoriasis	Envenenamiento, Talio etc

### **Defluvium anágeno**

En el efluvium anágeno, existe por el contrario un pérdida de cabello que se encuentra en la etapa de crecimiento anágeno, ya sea por fractura o por daño a nivel folicular. Las enfermedades capaces de causarlo son muy variadas, la caída se pelo sucede mucho mas rápidamente, usualmente dentro del mes de exposición, aunque a veces puede ser en intervalos de instantes ( traumático ) o de pocos días o semanas. Suele ser mas severo que el telógeno.

Los cabellos al examen pueden estar rotos. El diámetro de los pelos es variable. Los bulbos pilosos están deformados y conservan el pigmento. Usualmente hay una patología significativa en el cuero cabelludo y puede haber cicatrices. El pronostico es muy variable. En el Efluvio telógeno todos los pelos deben ser cabellos terminales, los bulbos redondeados, sin pigmento y

de diámetro uniforme. En el Defluvium anágeno aparecerán pelos normales y anormales Cuando sus bulbos están deformados o hay variaciones en el diámetro del pelo, se trata de un defluvium anágeno. (18 )

### Cuadro 3

#### Tipos de alopecias (18 )

##### No cicatrízales

Causas	Ejemplo
<b>Congénita</b>	
Daño único	Defecto ectodérmico
Asociada a otras anomalías	Alopecia hereditaria ( Negros orientales )
<b>Fisiológica</b>	
	Efluvium telógeno en Infantes y post parto
<b>Toxica</b>	
Drogas y sustancias químicas	Talio, propanolol Anticonceptivos, Vit. A Heparina, Anfetamina
Algunas Plantas	Semilla de Leucaena
<b>Infeciosa</b>	
Bacteriana	Lepra, Sífilis secundaria
Mitótica	Dermatófitos (Tiñas)
<b>Metabólicas</b>	
Deficiencias	Deficiencia de Hierro
Endocrinopatías	Hiper-Hipotiroidismo Hiper-Hipoparatiroidismo Hipopituitarismo
<b>Física</b>	
Tracción	Peinado“cola de caballo” Rulos
Radiación	depilantes de rayos X
<b>Enfermedad Sistémica</b>	
	Post febril, Caquexia Lupus eritematoso
<b>Miscelánea</b>	Alopecia areata

## **Tiñas**

Los hongos son vegetales inferiores de estructura muy sencilla. Pertenecen a un Phylum: talofita, es decir que están constituidas solamente por un talo o conjunto de filamentos por ese mismo hecho difieren notablemente de las plantas comunes las cuales están constituidas por tallos, hojas, frutos, etc.

Algunas de las talofitas poseen clorofila (algas), de manera que son capaces de sintetizar sustancias orgánicas; otras en cambio no poseen clorofila, son los (fungi) y por lo tanto carecen de la propiedad de sintetizar la sustancia orgánica. A causa de esto deben vivir siempre como saprofitos o parásitos Los fungi (hongos) se dividen en tres grupos principales: Esquizomicetos, Mixomicetos, Eumicetos.

Entre los Eumicetos se encuentran los llamados Fungi imperfecti, de los dermatófitos. Dermatófitos: Fungi imperfecti que parasitan la queratina, dando en el hombre diferentes cuadros clínicos que se conocen como tiñas.

La palabra tiña tiene una característica exclusivista: solo serán tiñas aquellos cuadros clínicos producidos por dermatófitos.

Las tiñas pueden afectar diferentes partes del cuerpo y de acuerdo a su topografía así será su variedad clínica. Las mas comunes son:

- **Tiña de los pies (Tinea Pedis)** especialmente frecuentes en los adultos y muy rara en los infantes.
- **Tiñas del cuerpo (Tinea corporis):** ocurre en diferentes edades. En este grupo incluiremos también, por razones de comodidad, las llamadas tiña de los pliegues (Tinea cruris).
- **Tiña de la cabeza ( Tinea capitis)** son propias de los niños y prácticamente nunca se ven en los adultos.
- **Tiña de las uñas (Tiña unguium, onicomycosis)** Por razones convencionales cuando se dice onicomycosis prácticamente siempre se está sobreentendiendo una tiña de las uñas. ( 12 )

## **Historia**

En 1841 David Gruby estudió el caso de un paciente sufriendo de favus, proceso caracterizado por escamas y costras gruesas, amarillentas y adherentes, en el cuero cabelludo, las cuales despedían un olor especial.

David Gruby cultivó el hongo del tejido afectado, lo inoculó y reprodujo la enfermedad. De esta manera realizó por primera vez lo que 40 años más tarde habría de conocerse como los postulados de Koch. Este hecho confiere a la Micología el honor de ser la más antigua de las ciencias médicas microbiológicas. David Gruby también describió el hongo posteriormente conocido como *Candida albicans*, algunos dermatófitos del género *Microsporum* y el tipo endótrix del *Trichophyton*. ( 12 )

## **Cuadro clínico**

**Tiña capitis** El agente etiológico más común en nuestro país es el *Trichophyton tonsurans* (80%). Le sigue en frecuencia el *Microsporum canis*. Es afección propia de la niñez, no sobrepasando usualmente la barrera de la pubertad. De esa manera, si un niño afectado por *Tiña capitis* es dejado sin tratamiento, al llegar a la pubertad cura espontáneamente: aparentemente ocurren alteraciones bioquímicas (liberación de ácidos grasos a nivel de cuero cabelludo), que impiden la viabilidad del hongo. Casos aislados de tiñas de la cabeza en adultos han sido reportados espontáneamente. Debe investigarse siempre un déficit inmunológico de fondo. Clínicamente las tiñas de la cabeza se presentan bajo 2 formas principales, la tiña seca y húmeda o inflamatoria. La primera es notablemente más común.

**Tiña seca** en la mayor parte de casos se observa una tríada clásica: placas de pseudoalopecia, las cuales varían de tamaño, alcanzando a veces varios centímetros. Se habla de pseudoalopecia para significar que no existe una verdadera y total ausencia de pelos (alopecia), observándose pelos cortos, rotos a diferentes niveles de su emergencia de la piel. La descamación es variable, pero en la mayoría de los casos se trata de escamas finas y blanquecinas, poco adherentes y abundantes; excepcionalmente las escamas aparecen gruesas y de mayor tamaño. A veces a simple vista, es factible observar los pelos parasitados, los cuales aparecen cortos, fácilmente removible y revertidos por una delgada laminilla o vaina blanco-nacarada. Las tiñas secas

curan sin cicatriz, atrofia o alopecia residual y a diferencia de lo que habitualmente se cree, cursan con escaso prurito. En algunos casos no hay formación de placas redondeadas, sino zonas irregulares pseudoalopécica; otros pacientes exhiben solamente la descamación y la pseudoalopécía es prácticamente imperceptible. El antiguo principio de que toda descamación del cuero cabelludo en un niño es tiña, mientras no se demuestre lo contrario, sigue teniendo plena validez. Siendo notablemente más frecuente en El Salvador la tiña tricofítica, se comprende de la ausencia de fluorescencia con la lámpara de Wood. En todo caso, la última palabra la dará el examen directo y el cultivo, pero para esto deben preferirse los pelos cortos aparentemente parasitados y no las escamas.

**Tiña inflamatoria** por circunstancias dependiente básicamente de la respuesta inmunológica del huésped, ocasionalmente las placas de Tiña capitis adquieren características claramente inflamatorias. Es factible que por mecanismo diversos el dermatofito que parasita normalmente la queratina (capa cornea de células anucleadas y muertas), entre en contacto con estratos epidérmicos más profundos, vivos y dotados de receptividad inmunológica. Entonces el organismo “se entera de repente de la presencia del parásito”.

El cuadro bien constituido se manifiesta como grandes placas tumefactas, sobreelevadas, eritemato-congestivas y con aumento de la temperatura local. En medio de ellas se observan folículos dilatados, pudiendo existir pelos cortos y ralos en escasa cantidad. De los folículos dilatados suele escapar secreción seropurulenta de intensidad escasa o moderada. El síntoma dominante es el dolor, generalmente no muy intenso; contrasta a veces lo aparatoso de la tumefacción con la escasez de síntomas.

Debido a la profundidad y a la intensidad de la inflamación, es frecuente que la afección lesione irreversiblemente la raíz pilosa, dejando cicatriz atrófica y alopecia permanente (alopecia cicatricial). Por esta misma razón suele tener un curso autolimitado, ya que la severidad de la respuesta inmune impide la sobre-vida del hongo.

*Microsporum canis* enfermedad casi siempre adquirida por niños debido al contacto directo con animales domésticos infectados, gatos o perros principalmente. Rara vez ocurre transmisión directa de niño a niño con este hongo, de modo que no se observan verdaderamente epidemias. ( 12 )

# **CAPITULO II**

## **PARTE EXPERIMENTAL**

# 1. Materiales

## 1.1 Material vegetal

Se utilizó el bulbo de Allium sativum ( ajo ) y las hojas del Rosmarinus officinalis (Romero)

## 1.2 Cristalería

Agitadores de vidrio

Ampolla de separación 250 ml.

Balón fondo plano 1000 ml

Beaker 1000 ml, 600 ml, 250 ml, 250 ml, 25 ml, 10 ml

Condensador de bolas

Embudo de vidrio

Erlenmeyer 1000 ml, 500 ml, 250 ml.

Goteros

Probetas 1000 ml, 100 ml, 25 ml, 10 ml.

Refrigerantes

Termómetros

Tubo de ensayo

Vidrio de reloj

## 1.3 Equipo

Alcoholímetro

Balanza analítica

Balanza granataria

Espectrofotómetro Infrarrojo Perkin Elmer, modelo 1600 serie FTIR.

Hot plate

Manta Térmica

Phmetro

Picnómetro



#### **1.4 Otros**

Aro metálico  
Baño de María  
Espátula  
Mangueras  
Malla de asbesto  
Mechero Bunsen  
Micro espátulas  
Soporte  
Pinza de extensión  
Pinza de Sostén  
Termómetro

#### **1.5 Materia prima**

Agua desmineralizada  
Extracto alcohólico de Allium sativum (ajo)  
Extracto alcohólico de Rosmarinus officinalis (Romero )  
Etanol 90  
Glicerina  
Perfume  
Propilenglicol  
Romero

#### **1.6 Solventes**

Acetona  
Benceno  
Cloroformo  
Etanol  
Metanol

## 1.7 Reactivos

Acido acético

Acido clorhídrico 10%

Acido Clorhídrico 1N

Acido pícrico 1%

Acido nítrico

Acido sulfúrico

Acido sulfúrico 10 %

Agua destilada

Agua de bromo

Anhídrido acético

Antrona

Hidróxido de potasio 2N

Hidróxido de sodio 2N

Nitroprusiato de sodio

Magnesio metálico

Piridina

Subacetato de plomo

Tricloruro de hierro Ts

Yoduro de potasio

## 2. Metodología

Esta se dividió en tres etapas:

2.1 Investigación de campo.

2.2 Investigación de laboratorio.

2.3 Investigación clínica.

### 2.1 Investigación de campo:

Esta etapa comprendió:

a) Recolección de datos bibliográficos.

b) Localización y recolección y preparación de la muestra.

#### a) Recolección de datos bibliográficos.

Se realizó una revisión de antecedentes en diferentes centros de documentación del área metropolitana en El Salvador y en Guatemala.

#### b) Localización, Recolección y Preparación de la muestra.

1. Identificar las plantas de Allium sativum (ajo) y Rosmarinus officinalis (romero)
2. Recolectar las hojas del Rosmarinus officinalis en zonas altas de Antigua Guatemala .
3. Recolectar el bulbo de Allium sativum en el mercado Central de San Salvador con un solo proveedor .
4. Preparación de la hoja del Rosmarinus officinalis; las hojas se colocan en bandejas plásticas al aire libre , bajo la sombra a temperatura ambiente por un mes para eliminar la humedad que contiene la hoja.
5. Preparación del bulbo de Allium sativum, se utiliza el mismo procedimiento para el secado de hoja del Rosmarinus officinalis.

## 2.2 Investigacion de Laboratorio.

La metodología de laboratorio se dividió en los siguientes pasos:

- a) Extracciones.
- b) Análisis físico
- c) Análisis Físicoquímico
- d) Análisis Fitoquímico
- e) Pre-formulación de las lociones y su control de calidad.

### a) Extracciones.

#### Extracción Etanólica

Extraer con etanol para cada una de las plantas Allium sativum y Rosmarinus officinalis empleando la siguiente técnica

- Extracción Etanólica del Allium sativum.  
Reflujar 100 gramos de muestra seca con 200 ml de alcohol etílico por ocho horas a una temperatura de 75° , filtrar, concentrar el extracto obtenido y realizar el análisis fitoquímicos
- Extracción Etanólica del Rosmarinus officinalis.  
Se realiza un procedimiento similar a la extracción del Allium sativum.

#### Extracción Acuosa

Se realizo la extracción acuosa de las plantas Allium sativum y Rosmarinus officinalis empleando la misma técnica usada para la extracción alcohólica, con la diferencia de que el solvente utilizado fue el agua.

Después de las dos extracciones se escogió el extracto etanólico por que es en este donde se extraen mejor los metabolitos secundarios.

### b) Análisis Físico de los extractos.

A cada uno de los extractos etanólicos de Allium sativum y Rosmarinus officinalis se le realizó el siguiente análisis físico .

- Características Organolépticas.  
Observar directamente el extracto del Allium sativum determinando:  
Color  
Olor  
Apariencia

De igual forma se procede con el Rosmarinus officinalis. (Ver cuadro 7 y 9)

**b)Análisis físico químico**

Analizar a cada uno de los extractos de Allium sativum y Rosmarinus officinalis

( Ver cuadro 7 y 9).

Densidad

Grado alcohólico

Porcentaje de alcohol

pH

**c) Análisis Fitoquímico**

Se analizó cada extracto en forma separada investigando la presencia de diferentes metabolitos secundarios o principios activos (ver cuadro 6 y 8). A continuación se presentan las pruebas utilizadas para identificar cada grupo de productos químicos.

**Cuadro 4 Reacciones de Identificación para Grupos Químicos**

<b>Grupo Químico</b>	<b>Prueba de Identificación</b>
Alcaloides	Dragendorff Mayer Wagner
Taninos	Tricloruro de Hierro Acetato de Plomo Solución de Plomo
Flavonoides	Reacción de Shinoda
Glicosidos Cardiotonicos	Legal Lieberman Burchard
Glicosidos Saponinicos	Salkowski
Sesquiterpenos	Baljet Legal
Antraquinonas	Borntrager
Terpenos	Cristales de Acido Tricloro Acetico

## **Separación e Identificación de sesquiterpenos**

Para confirmar la presencia de Sesquiterpenlactonas se realizó el análisis en 2 partes:

- a) Separación
- b) Identificación

### **Método de separación**

Tomar 100 ml de extracto etanólico, añadir una cantidad igual de acetato de Plomo 10%, luego dejar reposar por 24 horas pasado ese tiempo filtrar. Concentrar el filtrado y luego extraer con 2 porciones de cloroformo. Colocar el cloroformo en un ampolla de separación y lavar con 3 porciones de agua, para eliminar el exceso de acetato de plomo, separar el cloroformo y filtrar, luego concentrar el cloroformo y obtener la resina. ( ver cuadro 10 )

### **Método de Identificación**

#### **c) Reacciones de coloración**

Realizar con la resina obtenida las pruebas de Legal y Baljet

#### **d) Método espectrofotométrico**

Disolver la resina obtenida de Sesquiterpenlactonas en una pequeña porción de cloroformo y aplicarla sobre una celda de cloruro de sodio para análisis infrarrojo(IR). Evaporar el cloroformo y tomar el espectro de absorción infrarrojo.

Identificar la presencia de Sesquiterpenlactonas analizando las bandas característica que presentan sus estructuras en el espectro infrarrojo (ver Pág. 63 )

## Preformulaciones de las Lociones y su Control de Calidad

### Cuadro 5

#### Preformulación de Lociones

Materia Prima	Formulaciones				
	F1	F2	F3	F4	F5
Extracto de ajo	0.6 g	0.7 g	0.6 g	0.7 g	0.7 g
Extracto de romero	0.3 g	0.3 g	0.3 g	0.3 g	0.3 g
Propilenglicol	10.0 g	10.0 g	5.0 g	5.0 g	
Glicerina			5.0 g	5.0 g	10.0 g
Perfume	0.5 g	0.7 g	0.5 g	0.7 g	0.7 g
Agua	21.6 g	20.0 g	20.0 g	20.0 g	20.0 g
Alcohol csp	100.0 g	100.0 g	100.0 g	100.0 g	100.0 g

### Técnicas y Resultados de Preparación

#### Formula 1

1. Limpiar y desinfectar con solución de Hexaclorofeno 1% y solución de Benzalconio 1%, el area de pesado y fabricación.
2. Lavar con detergentes y suficiente agua la cristalería a utilizar y luego desinfectarla con solución de Hexaclorofeno 1% y con solución de Benzalconio 1%.
3. En Beaker de 250ml tarar 100ml con agua destilada
4. En Beaker previamente tarado pesar 21.6 gramos de agua
5. En Beaker de 10ml pesar 0.6 gramos de extracto de ajo e incorporar al Beaker previamente tarado agitar hasta solubilizar completamente (paso 1)
6. En Beaker de 30ml pesar 10 gramos de propilenglicol. En otro Beaker de 10 ml pesar 0.3 gramos de extracto de romero e incorporar al Beaker que contiene propilenglicol, agitar

el tiempo necesario (paso 2), incorporar el (paso 2) al (paso 1) y agitar

7. En Beaker de 10ml pesar 0.5 gramos de perfume y solubilizar con 5ml de alcohol agitar, agregar al (paso 1) con agitación constante.
8. Llevar a volumen con alcohol.

### **Resultado formula 1**

Posee color amarillo, solución poco cristalina, el olor al ajo fue poco enmascarado en la loción debido a la cantidad de perfume

### **Formula 2**

1. Técnica similar a la formula 1 solo cambia la concentración del extracto de ajo y perfume; por ser un extracto se utiliza al 1%, por eso escogimos estar mas cerca del limite superior con la concentración del 0.7, por lo que se le aumenta la cantidad de perfume para enmascarar el olor del ajo.

### **Resultado formula 2**

Posee color amarillo, solución cristalina con olor agradable, al aplicarse da la sensación de resequedad en el cabello.

### **Formula 3**

1. El procedimiento 1,2 y 3 en la técnica de la formula 3 es similar al de la formula 1 .
2. En Beaker previamente tarado pesar 20 gramos de agua , en otro Beaker de 10 ml pesar 0.3 gramos de extracto de romero e incorporar en Beaker tarado y agitar (paso 1 )
3. En Beaker de 30 ml pesar 10 gramos de alcohol, en otro Beaker de 10 ml pesar 0.6 gramos de extracto de ajo incorporar el extracto del ajo al Beaker de alcohol agitar asta solubilizar y agregarlo al (paso 1)
4. En Beaker separados de 30 ml pesar 5 gramos de glicerina, 5 gramos de propilenglicol, 5 gramos de alcohol, incorporar la glicerina al propilenglicol, agitar (paso 2) luego agregar el Beaker de alcohol al (paso 2) y agitar asta completa solubilizacion paso 3 unir el ( paso 3) al (paso 1) agitar el tiempo necesario.
5. En Beaker de 10 ml pesar 0.7 gramos de perfume, solubilizar con 5ml de alcohol agitar incorporar al (paso 1) con agitación constante.
6. Llevar a volumen con alcohol



### **Resultado formula 3**

Color amarillo, solución poco cristalina, sensación grasosa en el cabello, poco enmascarado el olor al ajo.

### **Formula 4**

1. Técnica similar a la formula tres solo cambia la concentración del ajo y perfume.

### **Resultado formula 4**

Color amarillo, solución opaca, sensación grasosa en el cabello, con olor agradable.

### **Formula 5**

1. El procedimiento 1,2 y 3 en la técnica de la formula 5 es similar al de la formula 1
2. En Beaker tarado previamente, pesar 20 gramos de agua, en otro Beaker de 10 ml pesar 0.7 gramos de extracto de ajo, incorporar el extracto de ajo al Beaker tarado (paso 1) agitar hasta solubilizar
3. En Beaker de 30ml pesar 5 gramos de alcohol y en otro Beaker de 10ml pesar 0.3 gramos de extracto de romero. Incorporar el extracto de romero al alcohol y agitar (paso2)
4. Agregar el (paso 2) al (paso 1) con agitación constante
5. En Beaker de 30ml pesar 10gramos de glicerina, en otro Beaker de 30ml pesar 5gramos de alcohol, unir el Beaker de alcohol al Beaker de glicerina y agitar (paso 3)
6. Incorporar el (paso3) al (paso 1) con agitación constante
7. En Beaker de 10ml pesar 0.7 gramos de perfume, solubilizar con 5ml de alcohol (paso 4) unir el (paso 4) al (paso 1) con agitación constante.
8. Llevar a volumen con alcohol.

### **Resultado formula 5**

Color amarillo, solución cristalina, olor agradable y buena apariencia .

### **Formula mas adecuada para la loción**

A continuación se presenta la preformulación F5 considerada la mas adecuada para el empleo tópico de los extractos *Allium sativum* y *Rosmarinus officinalis*

#### **Formula**

Extracto de ajo	0.7g
Extracto de romero	0.3g
Glicerina	10.0g
Perfume	0.7g
Agua	20.0g
Alcohol csp	100.0g

#### **Función de cada componente en la formula**

Extracto de ajo: analgésica, astringente ,antiinflamatorio.

Extracto de romero: estimulante del cuero cabelludo, Antimicrobiana, astringente, analgésica

Glicerina: vehículo, coadyuvante de preservación

Perfume: correctivo de olor

Agua: vehículo

Alcohol: vehículo

## Técnicas de Control de calidad del la Loción Capilar

### 1. Almacenamiento:

Envasar en recipiente cerrado y proteger de luz directa .

### 2. Determinación física:

Característica organoléptica

- **Apariencia:**

Observación visual, directamente del producto: solución cristalina

- **Olor:**

Se coloca 10 gotas de la loción en un vidrio reloj, percibir en forma directa el olor, colocando el vidrio reloj a unos cm de la nariz.

- **Color:**

Se coloca 10ml de la loción en un Beaker de 30ml, observar el color directamente, a través del beaker, color amarillo cristalino.

### 3. Determinaciones fitoquímica:

#### Identificación de alcaloides

Medir 50 ml de la loción y colocar en un Beaker de 100 ml calentar en baño de vapor, hasta concentrar, luego tomar 2 ml del concentrado y agregar 10 gotas de HCL 1N, agregar 3 gotas de reactivo de Dragendorff.

Especificación: Forma precipitado naranja. (9)

#### Identificación de taninos

Medir 2 ml de la loción que es previamente concentrado, agregar 3 gotas de Tricloruro de Hierro .

Especificación: Forma color verde oscuro que cambia a negro. ( 9 )

### **Identificación de Sesquiterpenlactonas**

Medir 2 ml de muestra en tubos colocar en baño de María el tubo, asta concentrar, enfriar luego agregar 2-3 gotas de piridina , 1-2 gotas de nitroprusiato de sodio 0.5% y 1-3 gotas de NaOH 2N,

Especificación: Se produce un color rojo intenso. ( 9 )

### **Identificación de terpenos**

Medir 2 ml de la loción previamente concentrada, luego agregar 0.5 g de ácido Tricloro acético y colocar en baño de María a 60° .

Especificación: Se produce un color rojo. ( 14)

## **4. Determinaciones físico-química**

### **Densidad**

En la monografía individual, la densidad es aplicada solo a líquidos en base al radio de el peso de una sustancia en aire a 25° o de igual volumen de agua a igual temperatura.

Seleccionar previamente un picnómetro limpio y seco que debe ser calibrado para determinar peso de (picnómetro) y pesar el agua recientemente hervida contenida en este (picnómetro) a 25°. Ajustar la temperatura de la muestra a 20°, y llenar el picnómetro con la muestra. Ajustar la temperatura del picnómetro lleno a 25° y remover algún exceso de la muestra y pese. De los picnómetros llenos tanto de muestra como de agua se le restar el peso de la tara del picnómetro vacío.

La densidad de la sustancia es el cociente obtenido por el peso de la muestra contenida en el picnómetro, dividido entre el peso de agua contenida en el picnómetro, ambas determinaciones tomadas a 25°. ( 16 )

### **Grado alcohólico:**

El grado alcohólico es el volumen de alcohol contenido en 100cm<sup>3</sup> de bebida alcohólica a 20°C. Para determinar el grado alcohólico el mas usado es el de Gay Lussac graduado a 15°C, el cual el alcohol es volumen cm<sup>3</sup> de etanol en 100 cm<sup>3</sup> liquido a 15°C . Antes de emplearse el

alcoholímetro debe limpiarse y secarse cuidadosamente, sumergirlo en el líquido colocado en una probeta y manteniendo a la temperatura deseada, agitando cuidadosamente para expulsar el aire adherente. ( 2 )

### **Porcentaje de alcohol para medicamentos con un estimado de alcohol mayor de 30%**

Transferir a un matraz de destilación 25 ml del producto al que se le va a determinar el contenido de alcohol diluyendo la muestra con 50 ml de agua destilada, recolectar 48 ml del destilado.

Enfriar a la temperatura inicial de la muestra, agregar 2 ml de agua y mezclar. Determinar la densidad relativa del destilado a 25 °C. (10)

### **pH**

Esta prueba se basa en la determinación de la actividad de iones hidrógeno, empleando un instrumento potenciométrico con sensibilidad de reproducir valores de pH de 0.05 unidades, usando un electrodo indicador al ion hidrógeno como electrodo de vidrio y un electrodo de referencia apropiado, tal como el calomel o el cloruro de plata. El aparato debe detectar en milivoltios y en unidades de pH a través del par de electrodos. El pH se define convencionalmente como el logaritmo negativo de la actividad del ion hidrógeno. Para las mediciones de pH se utiliza ampliamente el electrodo de vidrio porque da una respuesta inmediata a los cambios rápidos de las concentraciones de iones Hidrógeno aun en soluciones poco regulados.

Como los valores de pH dependen de la temperatura, las mediciones se deben efectuar a determinadas temperaturas constantes. Las soluciones empleadas para determinar el pH se deben preparar con agua exenta de Dióxido de Carbono. ( 10 )

## **2.3 Análisis Clínico**

El ensayo del análisis clínico se realizó en la clínica de los pepenadores Nejapa, donde se administró la forma farmacéutica a pacientes con padecimiento de:

- a) Caída de cabello
- b) Tiña Capitis. En el caso de la tiña capitis se hizo una excepción ya que esta afección la presentan mayormente los niños y jóvenes no así los adultos, pero la zona del botadero de Nejapa por ser un ambiente muy contaminado, los adultos presentaron tiña capitis combinada con infección bacteriana haciendo más delicada la enfermedad.

## **Desarrollo del Análisis**

### **Selección del paciente**

Se realizó con una muestra de diez pacientes voluntarios por cada tipo de padecimiento.

Los pacientes a quienes se les administró la loción capilar vía externa se les hizo conciencia de no aplicar otro medicamento y de no interrumpir el tratamiento todo el tiempo que dure el estudio clínico.

Todos los sujetos se comprometieron a seguir fielmente la dosificación prescrita para su tratamiento.

Los paciente estuvieron dispuestos a presentarse a una evaluación periódica y verificar los resultados obtenidos con el tratamiento.

### **Administración del Agente Terapéutico**

Después de la previa evaluación con el dermatólogo se consideró que la dosificación tópica para cada paciente se realizará 2 veces al día, lo que determinó analizar la efectividad terapéutica del Ajo y Romero mediante el empleo en la dosificación siguiente:

#### **Para caída de cabello**

- a) 25 gotas, 2 veces al día

#### **Para tiña capitis**

- b) 30 gotas, 2 veces al día (ver pag. 75)

### **Control de la evaluación de los efectos.**

Una vez iniciado el tratamiento, el paciente debe examinarse periódicamente, con el objetivo de observar y cuantificar los resultados que se obtienen.

### **Registro de Resultados**

Todas las evaluaciones se realizaron con la supervisión de un dermatólogo y utilizando un protocolo de seguimiento clínico ( ver formato en anexo 2 )

# **CAPITULO III**

# **RESULTADOS**



## Resultados de Análisis Fitoquímico

### Cuadro 6

#### Resultados de Análisis Fitoquímico del Extracto Etanólico del Allium sativum

Grupo químico	Prueba	Observación	Resultado
Alcaloides	Dragendorff Mayer Wagner	Ppdo. Naranja Ppdo. Blanco Ppdo. Blanco	Positivo Positivo Positivo
Taninos	Acetato de Plomo Agua de Bromo Solución de Gelatina	Ppdo. Blanco Color blanco Ppdo. gelatinoso	Positivo Positivo Positivo
Antraquinona	Borntrager	No Reacciona	Negativo
Triterpenos	Acido Tricloro Acetico	Color rojo	Positivo

## Cálculos de la densidad del extracto Alcohólico de Allium sativum

Temperatura: 25°C

Peso de Picnómetro: .0094 g

Peso de Picnómetro + Muestra: .0630 g

Peso de Picnómetro + Agua: 4611 g

Densidad :  $\frac{(24.0630 - 14.0094) \text{ g}}{(24.4611 - 14.0094) \text{ g}} = 0.9619$

Ensayo	Densidad g/ml
1	0.9619
2	0.9624
3	0.9628
X	0.9623

**Densidad: 0.9623 g/ml**

**Cuadro 7                      Certificado de Análisis del Extracto**

**Nombre**            :    Allium sativum  
**Presentación:**    Extracto alcohólico  
**Descripción**    :    Líquido Amarillo

<b>Determinación</b>		<b>Especificación</b>	<b>Resultado</b>
<b>FI</b>	Apariencia	Líquido	Líquido opaco
<b>SI</b>	Color	Característico	Amarillo opaco
<b>CAS</b>	olor	Característico	Olor a ajo
<b>FI</b>	Alcaloides	Dragendorff	Pdo Naranja
<b>TO</b>			
<b>QUI</b>			
<b>MI</b>	Taninos	Tricloruro de hierro	Pdo Negro
<b>CA</b>	Triterpenos	Acido tricloro acético	Color rojo
<b>FI</b>	Porcentaje de alcohol	50 – 70%	68%
<b>SI</b>			
<b>CO</b>			
<b>QCO.</b>	Densidad	0.9 - 1.0 g/ml	0.9623 g/ml
	pH	5.0 - 7.0	6.1

## Cuadro 8

### Resultados de Análisis Fitoquímico del Extracto Etanólico del Rosmarinus officinalis

Grupo Químico	Prueba	Observación	Resultado
Alcaloides	Dragendorff Mayer Wagner	Ppdo. Naranja Ppdo. Blanco Ppdo. Blanco	Positivo Positivo Positivo
Taninos	Tricloruro de hierro Acetato de Plomo Solución de Gelatina	Color azul oscuro Color blanco lechoso Ppdo. Blanco coloidal	Positivo Positivo Positivo
Flavonoides	Reacción de Shinoda	Color rojo intenso	Positivo
Glicosidos Cardiotónico	Legal Lieberman Burchard	Color rojo intenso Color rojo intenso	Positivo Positivo
Glicosidos Saponínicos	Salkowski	Color rojo	Positivo
Triterpenos	Cristales de Acido Tricloro Acético	Color rojo intenso	Positivo
Sesquiterpenlactonas	Baljet Legal	Color rojo intenso Color rojo oscuro	Positivo Positivo

**Cálculos de la densidad del extracto alcohólico  
de Rosmarinus officinalis**

Temperatura: 25 °C

Peso de Picnómetro: 14.0111 g

Peso de Picnómetro + Muestra: 24.0730 g

Peso de Picnómetro + Agua: 24.4800 g

Densidad :  $( 24.0730 - 14.0111 ) \text{ g} = 0.9611$   
 $( 24.4800 - 14.0111 ) \text{ g}$

<b>Ensayo</b>	<b>Densidad g/ml</b>
1	0.9611
2	0.9626
3	0.9619
X	0.9618

**Densidad : 0.9618 g/ml**

## Cuadro 9

### Certificado de Análisis del Extracto

**Nombre** : Rosmarinus officinalis  
**Presentación:** Extracto alcohólico  
**Descripción** : Líquido espeso, color verde

Determinación		Especificación	Resultado
FI SI CAS.	Apariencia	Líquido	líquido denso con leve sedimentación
	Color	Característico	Verde musgo
	Olor	Característico	Olor alcanfor
FI TO QUI MI CO	Alcaloides	Dragendorff	Precipitado naranja
	Tanino	Tricloruro de hierro	Precipitado negro
	Sesquiterpen	Baljet	Color rojo
	Lactona	Legal	Color rojo ladrillo
FCO. QCAS.	Terpenos	Acido tricloro acetico	Color rojo
	Porcentaje de alcohol	50-70%	65%
	Densidad	0.9 - 1.0 g/ml	0.9618 g/ml
	pH	5.0 - 7.0	6.4

## Resultado de la separación e identificación de Sesquiterpenlactonas.

### I. Método Colorimétrico. Cuadro 10

MUESTRA	PRUEBA	RESULTADO
Resina de sesquiterpenlactonas	Legal	Coloración púrpura
	Baljet	Color rojo naranja

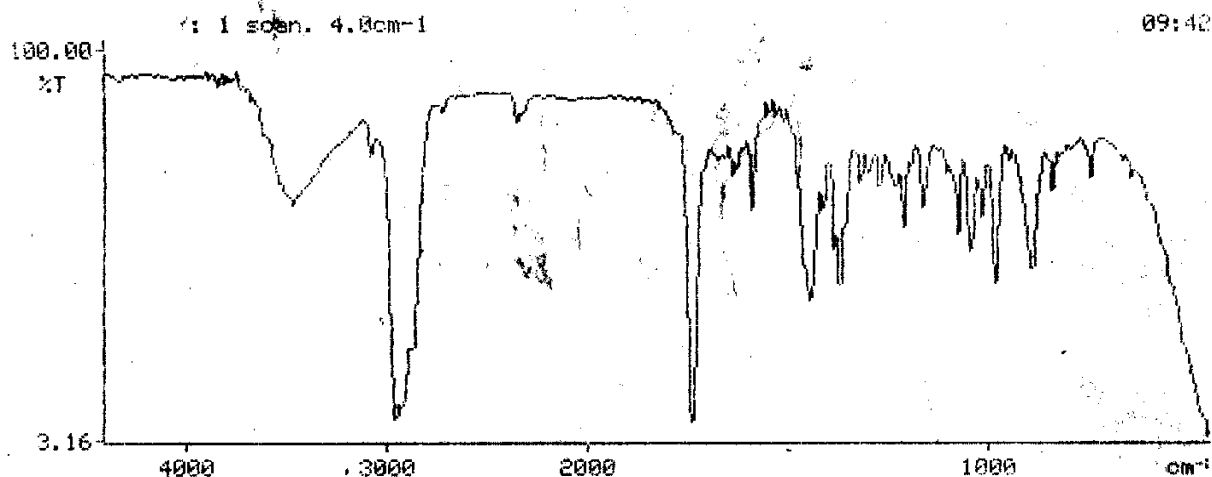
### II. Método Espectrofotométrico. Cuadro 11

Bandas características presentadas por la resina que contiene las sesquiterpenlactonas.

BANDA	FRECUENCIA ( cm-1)	TIPO DE ENLACE
A	3416.8	O-H Estiramiento
B	2978.1	C-H Estiramiento
C	1721.8	C-O Carbonilo
	1737.8	Estiramiento
	1754.3	Banda intensa
	1777.7	
D	1643.3	C-C Aromático Estiramiento
E	1045.3	C-O-C Asimétrico Estiramiento
F	878.2	=C-H Aromático Fuera de plano

El cuadro presenta las diferentes frecuencias donde aparecen los picos espectrométricos que representan a los grupos característicos de las sesquiterpenlactonas.

## Espectro Infrarrojo del extracto de Romero



PEAK Y 4400.0 450.0		threshold 2.00%: band					
cm-1	%	cm-1	%	cm-1	%	cm-1	%
4342.0	92.29	3897.2	91.75	3849.2	90.75	3833.2	92.03
3813.5	91.60	3793.9	91.48	3741.9	90.97	3730.2	90.33
3707.1	89.60	3685.1	87.17	3666.0	84.96	3644.8	81.31
3625.4	78.67	3471.6	61.84	3088.4	72.65	2961.1	8.02
2728.8	84.39	2357.9	81.56	1745.4	6.04	1681.6	71.07
1659.4	72.67	1651.3	70.65	1643.7	68.48	1633.7	68.56
1594.6	59.13	1558.8	83.27	1537.7	82.77	1514.1	81.74
1447.2	37.75	1417.0	55.92	1389.8	50.83	1375.4	38.51
1323.1	64.32	1300.3	69.43	1275.7	64.47	1234.3	64.90
1215.0	55.74	1166.3	60.69	1107.1	69.38	1079.7	52.96
1047.1	49.99	1020.3	58.45	986.5	40.68	950.1	71.98
893.5	45.08	842.9	64.98	749.9	68.04	648.1	67.41

48 peaks found

Figura 7



## Cuadro 12

### Resultado del Análisis Fitoquímico de la Loción Capilar

Grupo Químico	Prueba	Resultado
Alcaloides	Dragendorff Mayer Wagner	Positivo Positivo Positivo
Taninos	Tricloruro de hierro Acetato de Plomo Solución de Gelatina	Positivo Positivo Positivo
Flavonoides	Reacción de Shinoda	Positivo
Glicosidos Cardiotonico	Legal Lieberman Burchard	Positivo Positivo
Glicosidos Saponinicos	Salkowski Lieberman Burchard	Positivo Positivo
Triterpenos	Cristales de Acido Tricloro Acetico	Positivo
Sesquiterpenlactonas	Baljet Legal	Positivo Positivo
Antraquinona	Borntrager	Negativo

### Cuadro 13

## Resultados del Control de Calidad

### Certificado de Análisis

**Nombre :** Loción capilar a base de extractos naturales de Allium sativum y Rosmarinus officinalis

**Presentación:** Loción Capilar de 100 ml

**Descripción :** Líquido Transparente

	Determinación	Especificación	Resultado
F I S I C A S	Apariencia	Líquido Transparente	Transparente
	Color	Amarillo cristalino	Cristalino
	olor	agradable	Perfumado
F I T O Q U	Alcaloide	Dragendorff	Pdo Naranja
	Taninos	Tricloruro de hierro	Pdo Negro
I M I C O	Sesquiterpen Lactona	Baljet	Color rojo
	Terpenos	Acido tricloro acético	Color rojo
FCO.	Densidad	0.9 - 1.0	0.9758
QCO.	pH	6.0 - 7.0	7
	% Alcohol	50 - 70%	58%
	Grado alcohólico	50° - 60°	59°

## Cálculos de la Densidad de la Loción

Temperatura: 25 °C

Peso de Picnómetro: 14.0015 g

Peso de Picnómetro + Muestra: 24.2222 g

Peso de Picnómetro + Agua: 24.5207 g

Densidad : 
$$\frac{(24.2222 - 14.0015) \text{ g}}{(24.5207 - 14.0015) \text{ g}} = 0.9716$$

Ensayo	Densidad g/ml
1	0.9716
2	0.9769
3	0.9790
X	0.9758

**Densidad: 09758 g/ml**

## Cálculos del contenido alcohólico en la loción

Temperatura: 25°C

Peso de Picnómetro: 14.0097g

Peso de Picnómetro destilado: 24.1203g

Peso de Picnómetro + Agua: 24.5146g

Densidad = 
$$\frac{(24.0541 - 14.0097) \text{ g}}{(24.4645 - 14.0097) \text{ g}} = 0.9607$$

Ensayo	Densidad g/ml
1	0.9607
2	0.9535
3	0.9522
X	0.9554

**Densidad: 0.9554 g/ml**

**Datos en tabla: 58%**

**Cuadro 14      Resultados del Empleo de la Forma Farmacéutica:  
Loción en el tratamiento de Caída de cabello.**

PACIENTE N°	SEXO	EDAD AÑOS	SÍNTOMAS	DURACIÓN DE LOS SÍNTOMAS	DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO DOSIS (APLICACIÓN POR DÍA)	DURACIÓN DEL TRATAMIENTO	RESULTADO (PORCENTAJE DE MEJORA)	EFECTO ADVERSO
1	F.	38	CAIDA DE CABELLO	3 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
2	F	31	CAIDA DE CABELLO	5 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
3	M	20	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	1 MESES	85%	NINGUNA
4	F	18	CAIDA DE CABELLO	2 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
5	M	48	CAIDA DE CABELLO	1 AÑO	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	15 DIAS	30%	NINGUNA
6	F	20	CAIDA DE CABELLO	2 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	1 MESES	85%	NINGUNA
7	M	18	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
8	M	25	CAIDA DE CABELLO	5 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
9	F	28	CAIDA DE CABELLO	5 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
10	F	33	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	CAIDA DE CABELLO	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA

Se observo que la eficacia de la loción capilar depende de la frecuencia de aplicación de la loción así como se observa con la mayoría de casos que posee el 90% de mejoría no así con el paciente que suspendió su uso y obtuvo solamente el 30% de mejoría.

## **Resultado de la loción capilar en problema de caída de cabello.**

Se observó que en siete de los diez pacientes tratados con la loción capilar se obtuvo el 90% de mejoría en la caída del cabello, los pacientes n° 1, n° 2, n° 9, n° 10 eran del sexo femenino de 38 años, 31 años, 28 años, 33 años, el tiempo de duración de los síntomas fue 3 meses, 5 meses, 5 meses, 4 meses para cada una de ellas en el orden correlativo y el tiempo que duró el tratamiento para cada paciente fue de 2 meses. Los otros pacientes n° 4, n° 7, n° 8 del sexo masculino de 18 años, 18 años, 25 años en orden correlativo, el tiempo de duración de los síntomas fue de 2 meses, 4 meses, 5 meses; y el tiempo del tratamiento fue de 2 meses, la dosificación para el sexo femenino y masculino fue aplicarse 25 gotas 2 veces al día, obteniéndose buenos resultados en los pacientes.

En los paciente n° 3 y n° 6 del sexo femenino y masculino observamos que el tiempo de padecer los síntomas fue de 4 meses y 2 meses, la mejoría que se obtuvo fue del 85%, el tiempo de duración del tratamiento fue de 1 mes para cada uno de ellos, obteniéndose un resultado favorable aunque no tenían el tiempo establecido para el tratamiento, para tener el 90% de mejoría.

En el paciente n° 5 del sexo masculino, observamos que el tiempo de padecer los síntomas fue de 1 año, la mejoría que obtuvo fue de 30%, debido a que este paciente, cortó el tratamiento, y solamente lo usó 15 días, tiempo demasiado corto para ver la eficacia de la loción.

Para el caso de la paciente n° 10 presentaba una caída de cabello mas abundante que los otros pacientes, por lo que a los 30 días de la aplicación de la loción se observó un 75% de mejoría, por lo que se le hizo énfasis al paciente no interrumpir el tratamiento y llegar siempre a su control médico, de esta manera se obtuvieron buenos resultados a los 60 días del tratamiento obteniéndose un 90 % de mejoría .

**Cuadro 15****Resultados del Empleo de la Forma Farmacéutica:  
Loción en el Tratamiento de Tiña Capitis**

PACIENTE N°	SEXO	EDAD AÑOS	SÍNTOMAS	DURACIÓN DE LOS SÍNTOMAS	DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO DOSIS (APLICACIÓN POR DÍA)	DURACIÓN DEL TRATAMIENTO	RESULTADO (PORCENTAJE DE MEJORA)	EFECTO ADVERSO
1	F	9	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
2	M	11	CAIDA DE CABELLO	2 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	15 DIAS	50%	NINGUNA
3	M	14	CAIDA DE CABELLO	5 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
4	M	44	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	TIÑA CAPITIS E INFECCION	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
5	M	15	CAIDA DE CABELLO	3 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
6	M	12	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	TIÑA CAPITIS E INFECCION	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
7	F	8	CAIDA DE CABELLO	2 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	1 MES	90%	NINGUNA
8	M	6	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	2 MESES	85%	NINGUNA
9	F	10	CAIDA DE CABELLO	5 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA
10	M	7	CAIDA DE CABELLO	4 MESES	TIÑA CAPITIS	2 VECES AL DIA	2 MESES	90%	NINGUNA

Se puede observar que la eficacia de el tratamiento depende de la frecuencia en la aplicación de la loción como podemos observar en la mayoría de casos que tienen, el 90% de mejoría, no así en el 50%, que suspendió el tratamiento. En todos los casos se observó la mejoría al mes de iniciar el tratamiento.

## **Resultado de la loción capilar en problemas de tiña capitis**

Se observó que la loción capilar tubo el efecto esperado en ocho de los diez pacientes tratados con tiña capitis.

Los pacientes n° 1, n° 7, n° 9, eran del sexo femenino, siendo las edades de 9 años, 8 años, 10 años, el tiempo de duración de los síntomas fue 4 meses, 2 meses, 4 meses para cada uno de ellos en el orden correlativo, el tiempo que duró el tratamiento fue de 2 meses para cada paciente .

Los pacientes n° 3, n° 4, n° 5, n° 6, n° 10 eran del sexo masculino, siendo las edades 14 años, 44 años, 15 años, 12 años, 7 años, en el orden correlativo El tiempo de los síntomas fueron 2 meses, 5 meses, 4 meses, 3 meses, 4 meses, 4 meses 4 meses, la duración del tratamiento fue de 4 meses, siendo la dosificación para todos los pacientes tanto del sexo femenino como masculino de 30 gotas 2 veces al día.

El paciente n° 2 del sexo masculino de 11 años de edad obtuvo el 50% de mejoría debido a que este cortó el tratamiento y solamente lo uso por 15 días tiempo demasiado corto para ver la eficacia de la loción.

El paciente n° 8 del sexo masculino de 6 años de edad tubo una mejoría del 85 % esto debido a la poca constancia del paciente en la aplicación de la loción.

Los pacientes n° 4 y n° 6 del sexo masculino de 44 años y 12 años de edad respectivamente presentaban un cuadro de tiña capitis infectada, el tiempo de padecimiento en ambos pacientes fue de 4 meses y la duración del tratamiento fue de 2 meses presentando un 90 % de mejoría.

Todos estos pacientes presentaban caída de cabello debido a la presencia de tiña capitis por lo que se les hizo énfasis se no abandonar el tratamiento en especial a los pacientes n° 4 y n° 6 y presentarse siempre a su control medico por la complicación que presentaban



**CAPITULO IV**

**DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

## Discusión de Resultado

En la metodología se efectuaron dos tipos de extracciones, una alcohólica y la otra acuosa para estudiar el comportamiento de cada uno de ellas ,escogiendo el extracto alcohólico ya que la mayoría de metabolitos son solubles en el alcohol .

Se realizaron prueba fitoquímica preliminares para el extracto etanólico, del Allium sativum y Rosmarinus officinalis con el fin de garantizar la presencia de metabolitos secundarios similares comprobándose al final que los dos extractos presentaron los mismos componentes : Taninos ,Alcaloides, Glicosidos Saponinicos.

En cuanto la presencia de Sesquiterpenlactonas y Flavonoides solamente dio positiva en el extracto alcohólico de romero.

Los ensayos de preformulación destinados a encontrar la adecuada incorporación del extracto etanólico de las hojas de Romero y de bulbo de Ajo son desarrollados mediante el método de prueba y error, corrigiendo de esta manera cualquier inconveniente presentado en las formulaciones prueba con el ajuste remoción o adición de componentes, hasta encontrar la composición más adecuada para la loción

Según se observa en los ensayos de preformulación de la loción el principal problema es lograr la adecuada disolución de los extractos en el vehículo por lo que se le adiciono un agente disolvente y estabilizantes capaz de actuar en medio acuoso y etanólico como es el propilenglicol y glicerina el cual evito la precipitación de los extractos .

Encontrando luego de realizar los primeros ensayos que el propilenglicol y glicerina son los solventes que más favorecen la disolución del extractos por lo tanto se desarrollan diferentes ensayos variando las proporciones de los principios activos y añadiendo también un perfume adecuado para enmascarar el olor al Allium sativum.

También puede observarse que ninguna formula desarrollada durante la preformulación incluye aditivos conservadores distinto a los disolventes necesarios para la preparación de la loción basándose esta disposición en la capacidad preservante que tiene el etanol, el propilenglicol y la glicerina presentes en la loción. Los cuales según referencias bibliograficas ( anexo 1),El

etanol ejerce una acción conservadora a una concentración del 18 % ya sea en forma individual o combinada, la glicerina tiene una acción conservadora a concentraciones mayores o iguales al 18%, el propilenglicol su acción conservadora es del 18%. (16)

En la loción solo para el etanol se registra una presencia mayor al 18%, por lo que se garantiza una conservación adecuada de la loción y así se evita cualquier inconvenientes que puedan surgir a causa de la adición de conservadores como los parabenos.

En lo referente al control de calidad de la loción capilar se desarrolla un procedimiento que incluye las pruebas más importante como son: la identificación de los diferentes componentes ( Taninos, Alcaloides , Sesquiterpenlactonas, Terpenos) para comprobar su presencia en el producto final. Incluyendo la valoración del pH en vista de la importancia que tiene en la penetración a través del cuero cabelludo.

También en el control de calidad se incluye un estudio de estabilidad donde se hace un estudio físico aparente que registra los cambios que pueden observarse en los preparados finales al conservarse a temperatura ambiente tomando como parámetro de evaluación las características organolépticas, la valoración de pH ,porcentaje de alcohol, Densidad, en espera de registrar un cambio considerable que indica cualquier tipo de degradación lo que satisfactoriamente no se produce.

Los resultados presentados en el análisis clínico donde se evaluó la efectividad de la loción capilar en dos tipos de afecciones que son tiña capitis y caída de cabello, nos permitió evaluar en el agente fitoterapéutico las acciones analgésicas, antibacteriana, que ejerce el extracto del Allium sativum, y la acción antiséptica, estimulante del cuero cabelludo que ejerce el extracto del Rosmarinus officinalis, necesarios para obtener una respuesta favorable en cada tipo de procedimiento.

La loción se elaboro a partir de los extractos etanolicos, normalmente estos se utilizan al 1% por lo que, el extracto de Allium sativum se trabajo al 0.6 y al 0.7 ocupándose el limite superior próximo al 1%, los resultados con la concentración de 0.6 y 0.7 de Allium sativum en la loción fueron iguales, por lo que se ocupo al 0.7 para asegurar la eficacia de la loción capilar,

al aumentar la concentración del Allium sativum se aumento la del perfume para enmascarar el olor de este.

Después se realizaron cinco ensayos de preformulación, estas se aplicaron en personas voluntarias y dependiendo de estos resultados se escogió la loción ideal que en este caso fue la formula cinco que se presenta en la pagina 58.

Esta loción fue llevada a tratamiento en 10 pacientes que presentaban caída de cabello, cuyas edades oscilan entre los 18 y 50 años, este padecimiento es de tratamiento largo como se observa en el (cuadro 14), algunas personas comienzan a ver resultados satisfactorios a los 30 días del tratamiento, debe considerarse que muchos pacientes no tienen la constancia del tratamiento lo cual es muy importante por tratarse de un tratamiento tópico, otro factor importante es que como son pacientes que necesitan trabajar fuera para ganar el sustento diario hace que algunas veces no tengan constancia en la aplicación de la loción.

En la tiña capitis, el tratamiento se llevo a cabo con 10 personas, las edades oscilan entre 6 y 44 años, que adolecían la infección y esta a su vez les causaba la caída de cabello en ciertas áreas del cuero cabelludo, se obtuvieron buenos resultado en menor tiempo.(ver cuadro 15)

El medico al comparar los resultados obtenidos de la eficacia de la loción, que se aplico al grupo de pacientes, determino que la dosificación para la caída de cabello, seria de 25 gotas 2 veces al día. Para el problema de tiña capitis la dosis seria de 30 gotas 2 veces al día.

Al extracto etanolico se le tomo espectro infrarrojo para determinar bandas características que presentan las Sesquiterpenlactonas, de las cuales tienen una gran importancia los grupos carbonilos que absorben entre  $1700-1790\text{ cm}^{-1}$ , que se pueden observar estas bandas muy intensas en todos los espectros, además de estos grupos las Sesquiterpenlactonas presentan en su estructuras esteres cíclicos, también grupos OH, CH<sub>2</sub>, etc.

**CAPITULO V**

**CONCLUSIONES**

## Conclusiones

1. Posterior a la realización de una amplia revisión bibliográfica que señala la presencia de siete grupos químicos en la planta de Rosmarinus officinalis : Alcaloides, Taninos, Flavonoides, Glicosidos Cardiotonicos, Glicosidos Saponinicos, Triterpenos, Sesquiterpenos , se concluye que la muestra de la hoja de Romero analizada durante la investigación posee todos los metabolitos mencionados. No así en la planta de Allium sativum que reporta cuatro grupos químicos que son: Alcaloides, Taninos, Triterpenos y Antraquinonas dando negativa la presencia de esta última debido a la poca cantidad de este metabolito en el extracto, esto pudo suceder por las condiciones ambientales donde fue cultivada la planta como: el suelo, el clima, fertilizantes, abonos o pH interfiriendo de esta manera en el resultado.
2. El desarrollo de los análisis fitoquímicos y de estabilidad en los extractos del Romero y del ajo permiten concluir que el etanol al 96% es el solvente más adecuado para extraer los diferentes metabolitos que poseen las plantas , sin alterar su integridad fisicoquímica durante el proceso, a la vez que tiene la facilidad de incorporarse en la loción.
3. Se realizaron diferentes preformulaciones de loción con glicerina, propilenglicol y mezcla de ambos, obteniéndose resultados positivos con la loción de glicerina y la de propilenglicol, no así con la loción que tenía la mezcla de glicerina y propilenglicol, ya que dejaba una sensación grasosa, por lo que se seleccionó la loción de glicerina por presentar mejor apariencia y aceptación .
4. Según los resultados de las pruebas fitoquímicas realizadas a la loción se determinó que el Allium sativum posee los grupos químicos que ejercen la acción terapéutica  
Alcaloides: Analgésica  
Taninos: Astringente, Antiséptica  
Triterpenos: Antiinflamatorio, disminuye fragilidad capilar.  
Y el Rosmarinus officinalis

Alcaloides: Analgésica

Taninos: Antiséptico, astringente.

Triterpenos: Antiinflamatorio, disminuye la fragilidad capilar.

Sesquiterpenlactonas: Antimicrobiana, Analgésica

Flavonoides: Estimulante del cuero cabelludo, Antiinflamatoria.

Por lo tanto podemos concluir que la mezcla de estos componentes posee las propiedades terapéuticas deseadas, para combatir la tiña capitis y la caída del cabello.

5. De acuerdo a los resultados clínicos obtenidos la loción capilar glicérica con extracto de Rosmarinus officinalis y extracto Allium sativum podemos concluir que la loción produce el efecto deseado cuando esta se aplica por un periodo de dos meses determinando de esta manera la eficacia de la loción
  
6. Los resultados obtenidos con el desarrollo de la evaluación clínica permite concluir que la loción de extracto de Romero y Ajo produce resultados excelentes en los casos de Tiña capitis y caída de cabello , cuando se aplica la loción en el sitio de la afección con 30 gotas, dos veces al día en tiña capitis y 25 gotas, dos veces al día para caída de cabello.

**CAPITULO VI**

**RECOMENDACIONES**



## Recomendaciones

1. Se recomienda utilizar etanol 96% como solvente de extracción para obtener mayor concentración de metabolitos presentes en las hojas de Romero y bulbo de Ajo, en vista de la adecuada capacidad de disolvente.
2. Se recomienda utilizar etanol por la facilidad de incorporarse a la loción y la acción preservante que presenta cuando es empleado en concentraciones igual o superior al 18%.
3. Durante la confirmación de la presencia de Sesquiterpenlactonas por medio del espectro IR del extracto, se recomienda evaporar todo el etanol utilizado, para obtener una mayor resolución del espectro IR
4. La investigación realizada en este trabajo nos permite conocer que el Ajo y el Romero poseen sustancias con actividad como bactericida, astringente, rubefaciente y estimulante del cuero cabelludo, por lo que lo convierte en un recurso terapéutico de mucho valor y para todo el que desea utilizarlo, por lo tanto se recomienda difundir estas propiedades medicinales en todo el territorio nacional .
5. Para obtener la eficacia se recomienda aplicar la loción; 30 gotas, con una frecuencia de 2 veces al día, con ayuda de masaje en tiña capitis y en caso de caída del cabello se recomienda aplicar 25 gotas, 2 veces al día ,con ayuda de masaje.

## Bibliografía

1. Azurdita Fajardo Midred, Determinación de la actividad cicatrizante de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero) y hojas de *Ruta chalepensis* (Ruda), en heridas producidas en ratas albinas Universidad San Carlos de Guatemala (USAC), Facultad de Química y farmacia.
2. Bernal Ramírez, Análisis de alimentos ,Academia Colombiana de ciencias exactas físicas y naturales colección Julio Carrizosa Venezuela N° 2, Editorial Guadalupe, Santa fe de Bogota D.C 1993.
3. Cáceres Armando, Plantas de uso medicinal en Guatemala, Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1ª edición 1996.
4. CasaMada R. San Martín Farmacognosia con farmacodinámica, Editorial Científico Medica, Barcelona, 1968.
5. Charlet Egbert, Cosmética para Farmacéuticos, Editorial Acribia S. A Zaragoza España 1996.
6. Claus, Edward P. FÁrmacognosis , Editorial, Ateneo ,Buenos Aires ,1968.
7. Correo Farmacéutico, Órgano de la confederación Farmacéutica de Argentina, 38 Nueva época Agosto, 1998.
8. Díaz Rivera Areli, “Obtención de diferentes extractos de *Rosmarinus officinalis* (Romero) y su incorporación en formas farmacéuticas, Universidad de El Salvador (UES), Facultad de Química y Farmacia, 1994.

9. Domínguez Xorge , Método de investigación fitoquímica Editorial Limusa, México D.F 1973.
10. Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, comisión permanente de la farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, 5º Edición, México, Secretaría de la salud 1988.
11. GUILLOT Carlos F., marcial I. Quiroga, Cosmética Dermatológica Practica 3º Edición, Editorial Buenos Aires-Lima 1969.
12. Hernández Pérez Enrique, Clínica Dermatológica, 3ª edición, UCA editores, San Salvador, 1987.
13. Hoeneisen M, Becerra J., Campos V., Bittner; Química de los Triterpenos, Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos Programa Regional de Desarrollo Científico y Desarrollo Washinton, D.C.-1992.
14. Metodo en el estudio de productos naturales, Investigación fitoquímica, 2ª edición, Universidad católica del Perú fondo editorial 1994.
15. Rémington Genaro y colaboradores, Farmacia, 17ª edición, editorial medica panamericana S.A. Buenos Aires.
16. The United State Pharmacopeia XXI USP, oficial from January 1985, The national formulary 1985 XVI oficial from January 1985.
17. Trease y Evans Farmacognosia 13ª Edición , México , 1989.
18. Vélez Hernán, Molina Jorge, Rojas William, Jaime Borrero, Fundamento de Medicina 4ª Edición, Dermatología, Cooperación para Investigación Biológica, Medellín-Colombia 1985.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### Generalidades de la Materia Prima Utilizada en la Elaboración de las Formas Farmacéuticas

#### ETANOL

**Formula química :**  $C_2H_5OH$

**Nombre químico :** Etanol, Alcohol Etílico.

**Sinónimo :** Spiritus vini rectificatus, Espiritu de vino, Metilcarbinol, Alcohol ordinario.

**Nombre comercial:** Alcohol

#### **Descripción:**

Líquido transparente, incoloro, móvil y volátil de olor escaso pero característico y sabor quemante. Se volatiliza incluso a temperaturas bajas, es inflamable y arde con llama casi incolora. Muy giroscópico.

#### **Propiedades físicas:**

Peso molecular : 46.07g

Punto de ebullición: 78.32 °

Densidad: 0.816 a 25°

#### **Propiedades químicas:**

Es rápidamente oxidado en el cuerpo a  $CO_2$  y  $H_2O$ . Su pH es neutro (pH=7)

**Propiedades fisicoquímicas:**

Es miscible con agua, acetona, cloroformo, éter, sulfuro de hidrógeno y muchos otros disolventes orgánicos en todas las proporciones sin producir turbidez.

**Propiedades farmacológicas:**

Depresor del sistema nervioso central, de lo usa para otras medidas son ineficaces o están contraindicados, dosis de 1 a 1.5 ml /Kg. Potencia los efectos sobre el sistema nervioso central de drogas sedantes y depresora

**Incompatibilidades:**

El alcohol y los preparados que contiene un alto porcentaje de alcohol precipitan muchas sales inorgánicas que están en soluciones acuosa. La acacia suele precipitar en los medios hidroalcohólicos cuando el contenido de alcohol es mayor de un 35%.

Los agentes oxidantes fuertes, como cloro, ácido nítrico, permanganato o cromato en solución ácida, reaccionan, en algunos casos con violencia, con el alcohol, produciendo productos de oxidación.

Los álcalis lo oscurecen por la pequeña cantidad de aldehídos que el alcohol suele contener. En solución ácida puede reaccionar vigorosamente con materiales oxidantes.

**Usos:**

En farmacia, principalmente como disolvente. También se lo emplea como punto de partida en la fabricación de muchos compuestos importantes como éter, cloroformo, etc. Además se usa como combustible. Conservador, si es adicionado en proporción igual o mayor al 18%. En medicina, es diferente. Al 25% se usa para bañar la piel con la finalidad de refrescar y reducir las fiebres. En concentraciones grandes es rubefaciente e ingrediente de muchos lineamientos. Al 50% se usa en lociones astringentes y anhidroticas para evitar la sudoración. También se usa para limpiar y endurecer la piel y es útil para prevenir las llagas de decúbito en pacientes

postrados en cama. En concentración del 60% a 90% es germicida. A una concentración óptima (70% en peso) es un buen antiséptico para la piel (antiinfeccioso local) y también para instrumentos. A menudo se inyectan grandes concentraciones de alcohol en los nervios y ganglios para paliar el dolor, lo cual se consigue causando degeneración del nervio.

**Almacenamiento:** Se conserva en frasco de vidrio apartado de las sustancias fácilmente inflamables y en lugar fresco. Debe manejarse con prudencia. Peligroso cuando se expone al calor o la llama. Puede reaccionar vigorosamente con material oxidante. Es un líquido inflamable los extinguidores recomendados son Dióxido de Carbono, polvo seco, espuma y tetracloruro de carbono..

## **GLICERINA**

**Formula estructural:**  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$

**Nombre químico:** Trihidroxidopropano glicerol propano 1,2,3 – triol, 1, 2, 3. propanotriol.

### **Sinónimo:**

Glycerium, Aceite se dulce de las grasas, Trihidrato de glicerilo, Glicerol.

**Nombre comercial:** Glicerina.

### **Descripción:**

Líquido denso, siruposo, higroscópico, límpido, incoloro y de sabor dulzaino. De olor débil, no agrio, ni desagradable.

### **Propiedades físicas:**

Muy Higroscópico

Peso molecular: 92.09 g

Punto de ebullición: 290°

Punto de fusión: 17.9°

Flash point: 177° ( 98% pureza )

Presión de vapor: 0.0025 mmhg a 50°

Viscosidad ( cps a 20°): 1490

Densidad: 1.226-1.260 correspondiente a 84-96% de glicerina anhidra 20/4.

### **Propiedades químicas:**

Reacción neutra al papel litmus.

Buen disolvente de muchas sustancias, tanto orgánicas como minerales.

### **Propiedades físico químicas:**

Solubles en todas proporciones en el agua y en el alcohol y metanol.

Insoluble en el éter, cloroformo y los aceites grasos, benceno, tetracloruro de carbono, aceite mineral. Una parte de glicerina disuelve en 11 partes de acetato de etilo y en cerca de 500 partes de éter etílico.

**Propiedades farmacológicas :** Protectivo cutáneo y antiflogístico.

### **Incompatibilidades:**

Permanganatos, cromatos y dicromatos, cloratos, peróxidos, ácido nítrico, crómicos y oxidantes en general ( forman mezcla explosiva); éter, brea, grasas, vaselina y lanolina ( no es miscible ), borato sódico(adquiere reacción ácida, y por esto, en presencia de carbonatos y bicarbonatos, los descompone ).

Forma un complejo con ácido bórico como ácido glicero bórico.

### **Usos:**

Externo; protectivo cutáneo y antiflogístico (se usa diluida en agua; anhidra, y especialmente si tiene si tiene reacción ácida, irrita la piel y da sensación de ardor).



Laxante; se aplica en forma de enemas o de supositorios gelatinosos. Con frecuencia se emplea como vehículo y como disolvente de diversas sustancias en forma de glicerolados, óvulos vaginales, supositorios, etc. ; por último, como medio para conservar fermentos diastásicos y productos opoterapéuticos. Se considera que tiene acción conservadora a concentraciones del 50%.

En la fabricación de dinamitas, cosméticos, jabones líquidos, lubricantes, humectantes, solventes, plastificantes, emolientes, preservativos.

### **Almacenamientos:**

En frascos bien tapados, porque es giroscópico. Evitar el contacto con agentes oxidantes fuertes ( como tritóxido de cromo, clorato de potasio, permanganato de potasio ) pues puede producir explosión. No exponer al calor llama.

Descompone al calor con la evolución de acroleína tóxica. La mezcla de glicerina con agua, alcohol etílico y propilenglicol son químicamente estables.

### **PROPILENGLICOL**

Formula estructural  $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{OH}$

OH

Nombre químico 1,2 propanodiol, 1,2 Dihidroxiopropano

Sinónimo : Metilglicol, Propano -1,2- diol, Metiletilenglicol

Nombre Comercial : Propilenglicol

Descripción : Líquido claro, incoloro, viscoso y prácticamente inodoro, tiene sabor ligeramente acre

Propiedades Físicas

Peso Molecular : 76

Punto de ebullición : 184° y 189°

Densidad de Vapor : 2.62

Viscosidad: 0581 centipoise a 20 °

Rango de destilación : 184°-189°

Punto de Congelación: -59

### **Propiedad Química**

Bajo condiciones ordinarias es estable pero a altas temperaturas tiende a oxidarse, dando productos como propionaldehído, ácido láctico, ácido Piruvico y ácido acético.

### **Propiedad Físico –Químico**

**Solubilidad:** Misible en agua, Glicerina, Alcohol, Acetona y Cloroformo, soluble en éter, disuelve a muchos aceites volátiles, no misible con aceites fijos.

Absorbe Humedad cuando es expuesto al aire húmedo.

### **Propiedad Farmacológicas**

Humectantes, Disolvente

### **Incompatibilidades**

Con agentes oxidantes como permanganato de potasio.

### **Usos**

Disolvente, conservador y humectante, solvente (uso farmacéutico).

Preservativo ( en concentraciones del 18% ).

### **Almacenamiento**

En contenedores bien cerrados, proteja de la luz, aire y calor, absorbe humedad cuando se expone al aire húmedo. Tiene un moderado riesgo de fuego y explosión cuando es expuesto a la llama o al calor

### **AGUA DESTILADA**

Líquido claro, sin color ni sabor, no debe alterar el color del papel tornasol; fuera del contacto del aire debe conservarse indefinidamente sin alteración.

Para obtener agua pura el único procedimiento confiable para uso farmacéutico es la destilación auxiliada por unas operaciones previas tales como el filtrado, intercambio iónico y la desgaseificación.

### **Solubilidad**

Misible en alcohol

**Propiedades de la materia prima**

Vehículo y disolvente para preparar formas farmacéuticas líquidas para administración interna (Jarabes, suspensiones, etc. ), y para administración externa ( colirios y productos dermatológicos )

## **ANEXO 2**



## **ANEXO 3**

### **TABLA ALCOHOLIMETRICA**

## Glosario

**ADJ :** Adjetivo

**Alopecia:** Caída o pérdida del pelo.

**Antibacterianos:** Adj. Que destruye las bacterias o impide de su crecimiento o reproducción

**Antiséptico:** Sustancia usada para lograr la antisepsia de un ambiente o zona dada.

**Antisepsia:** consiste en combatir o prevenir las enfermedades infecciosas, destruyendo los microbios

**Astringente:** Acción que implica apretar estrechar los tejidos órganos .

**Arbusto:** Planta perenne de ramos leñosos, con ramos desde la base, no alcanza la altura de un árbol.

**Bactericida:** Agente capaz de provocar la muerte a las bacterias.

**Ca. :** Cáncer

**Cabello:** Nombre de los pelos de la cabeza.

**Estimulante:** Adj. Que produce estimulación que la origina especialmente al aplicar tensión sobre una fibra muscular por medio del tejido nervioso.

**Induraciones:** Endurecer o aumentar consistencia de un tejido.

**Loción capilar:** son soluciones hidroalcoholicas que pueden llevar principio activo.

**Organoléptico :** Dicese se la propiedades de los cuerpos que se pueden percibirse por los sentidos .

**Posología:** Trata de la dosis en que debe administrarse el medicamento .

**Tiña:** Enfermedad producida por diversos parásitos en la piel de la cabeza o en diferentes partes del cuerpo.

**Tumefacta:** Adj. Hinchado.