

**ESTUDIO, EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LAS  
CARACTERÍSTICAS FITOQUÍMICAS DE LAS PLANTAS MEDICINALES  
*Calendula officinalis*, ALBAHACA (*Ocimum basilicum L.*) y MANZANILLA  
(*Matricaria chamomilla*) EN LA ELABORACIÓN DE FITOCOSMÉTICOS EN  
ASOCIACIÓN CON LA UMATA DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN**

**PAOLA ANDREA ARANGO ROMERO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
POPAYÁN  
2005**

**ESTUDIO, EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LAS  
CARACTERÍSTICAS FITOQUÍMICAS DE LAS PLANTAS MEDICINALES  
*Calendula officinalis*, ALBAHACA (*Ocimum basilicum L.*) y MANZANILLA  
(*Matricaria chamomilla*) EN LA ELABORACIÓN DE FITOCOSMÉTICOS EN  
ASOCIACIÓN CON LA UMATA DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN**

**PAOLA ANDREA ARANGO ROMERO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título  
de Química.**

**Director**

***RICARDO BENÍTEZ BENÍTEZ***

**Magíster en Ciencias Químicas**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
POPAYÁN  
2005**

*A mis padres por su amor, comprensión y apoyo incondicional.*

*A mis hermanos, familiares y amigos por su invaluable apoyo y permanente motivación.*

*A Juanita un angelito que alegra cada día mi vida.*

# CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	14
<b>INTRODUCCIÓN</b>	15
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	17
<b>2. OBJETIVOS</b>	19
2.1 OBJETIVO GENERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	21
<b>4. MARCO TEÓRICO</b>	23
4.1 PLANTAS MEDICINALES	23
4.2 LA FARMACOGNOSIA	23
4.3 LOS PREPARADOS GALENICOS	29
4.4 LAS MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN NATURAL Y SUS FUNCIONES	30
4.4.1 Hojas	30
4.4.2 Flores	30
4.4.3 Raíces y rizomas	30
4.4.4 Sumidades	30
4.5 EXTRACCIÓN DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES	31
4.6 SUSTANCIAS ACTIVAS	32
4.7 METABOLITOS QUE CONTRIBUYEN CON LA ACTIVIDAD MEDICINAL DE LAS PLANTAS	33
4.7.1 ALCALOIDES	33
4.7.2 GLUCOSIDOS	33
4.7.3 FENOLICOS	34
4.7.4 CUMARINICOS	34

4.7.5 SAPONINICOS	34
4.7.6 LOS LÍPIDOS O GRASAS	35
4.7.7 LOS ACEITES	35
4.7.8 LAS ESENCIAS	35
4.7.9 LAS ESENCIAS DE PERFUMES	36
4.8 TECNOLOGÍA PARA EL PROCESAMIENTO DE PLANTAS MEDICINALES	36
4.8.1 Recolección	36
4.8.2 Secado	37
4.8.3 Almacenamiento y conservación	48
4.8.4 Formas y equipos de extracción	40
4.8.4.1 Maceración	40
4.8.4.2 Percolación	41
4.8.4.3 Extracción por SOXHET	41
4.8.4.4 Digestión	42
4.8.4.5 Infusión	42
4.8.4.6 Decocción	42
4.8.5 Concentración, purificación y secado de los extractos	42
4.8.5.1 Concentración del extracto	42
4.8.5.2 Purificación de extracto	42
4.8.5.3 Secado	42
4.9 PRODUCTOS COSMÉTICOS A ELABORAR	43
4.10 MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN SINTÉTICO (TENSOACTIVOS)	43
4.10.1 Criterios de selección para los tensoactivos	44
4.10.2 Sistema HLB	45
4.10.3 Clasificación tensoactivos	49
4.10.3.1 Tensoactivos no iónicos	51
4.10.3.2 Tensoactivos iónicos	52
4.11 PLANTAS MEDICINALES	61

4.11.1 Clasificación	63
4.11. 2 Caléndula <i>officinalis</i>	64
4.11.3 Manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> )	67
4.11.4 Albahaca ( <i>Ocimum basilicum</i> )	71
4.12 PREPARACIONES COMUNES CON PLANTAS MEDICINALES Y FORMAS FARMACEUTICAS DE USO DERMATOLOGICO	74
4.12.1 Ungüentos y emplastos	74
4.12.2 Tinturas	75
4.12.3 Linimentos	76
4.12.4. Lociones	76
4.12.5 Geles	76
4.12.6 Cremas	76
4.12.7 Pastas	76
4.12.8 Discos transdérmicos	76
4.13 SELECCIÓN DE EMPAQUES ADECUADOS PARA LOS FITOCOSMÉTICOS	77
<b>5. METODOLOGÍA</b>	79
5.1 SOLVENTES E INSTRUMENTOS	79
5.2 PROCESOS DE EXTRACCIÓN	80
5.2.1 Extracción de manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> )	80
5.2.2 Extracción de albahaca ( <i>Ocimum basilicum L.</i> )	81
5.2.3 Extracción de caléndula <i>officinalis</i>	82
5.3 DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS A SER OBTENIDOS	83
5.3.1 Pruebas de desarrollo y formulación de los productos.	83
5.4 DIAGRAMAS DE FLUJO PROCESOS DE ELABORACIÓN FITOCOSMÉTICOS	84
5.4.1 Diagrama de flujo - Elaboración Jabón liquido con Caléndula, Albahaca y Manzanilla	84
5.4.2 Diagrama de flujo – Elaboración de jabón de glicerina con	85

Caléndula y Manzanilla	
5.4.3 Diagrama de flujo – Elaboración de Jabón de glicerina con Manzanilla	86
5.4.4 Diagrama de flujo – Elaboración de crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla	87
5.4.5 Diagrama de flujo – Elaboración de crema analgésica con Caléndula	88
5.5 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS	89
5.6 DISEÑO DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS REALIZADOS A LOS FITOCOSMÉTICOS	90
5.6.1 Determinación de los principios activos	90
5.6.2 Determinación del pH	91
5.6.3 Determinación de la viscosidad	91
5.6.4 Confirmación del olor característico	91
5.6.5 Confirmación del color característico	91
5.6.6 Determinación de la altura de la espuma	91
5.6.7 Determinación del tiempo de persistencia de la espuma	92
5.6.8 Determinación de la solubilidad	92
5.6.9 Pruebas de consistencia característica	92
5.6.10 Determinación del rango de fusión	92
5.6.11 Determinación de la acidez	93
5.7. PRUEBAS PRELIMINARES REALIZADAS A LOS EMPAQUES DE LOS FITOCOSMÉTICOS	93
5.7.1 Descripción de las pruebas	93
5.7.1.1 Prueba de calor	93
5.7.1.2 Prueba de impacto	93
5.7.1.3 Prueba de conservación	94
5.7.1.4 Prueba de comprensión	94
5.7.1.5 Prueba de sellado	94
5.8 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CON LA EMPRESA	95

YEMAYA Y LA ASOCIACIÓN INFUAROMED DE LA UMATA DE POPAYÁN	
<b>6. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b>	96
6.1 DEFINICIÓN DE CRITERIOS E IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS PARA FITOCOSMÉTICOS	96
6.2 ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EXTRACCIÓN.	98
6.3 FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS	99
6.3.1 Jabón líquido para manos con extracto de caléndula, albahaca y aceite de manzanilla	99
6.3.2 Crema analgésica con extracto de caléndula	100
6.3.3 Crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla	101
6.3.4 Jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla	103
6.4 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS	104
6.5 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS REALIZADAS A LOS FITOCOSMÉTICOS	106
6.6 EVALUACIÓN Y AJUSTE DE EMPAQUES PARA LOS FITOCOSMÉTICOS	109
6.6.1 Criterios para elegir el empaque	109
6.6.2 Pruebas preliminares realizadas a los empaques	110
6.6.3 Análisis de presupuesto y costos de los empaques evaluados	112
6.7. DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO DEL CONVENIO UNIVERSIDAD DEL CAUCA – UMATA, Alcaldía de Popayán – YEMAYÁ, Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales.	114
6.8 ACOMPAÑAMIENTO EN LA ETAPA DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS FITOCOSMÉTICOS	115
6.9 CUMPLIMIENTO DE LAS ETAPAS	115
<b>7. CONCLUSIONES</b>	117
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	119
<b>ANEXOS</b>	122



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Valores de HLB para emulsiones Aceite/Agua de aceites y ceras	48
Tabla 2. Aplicaciones industriales de los anfóteros	61
Tabla 3. Resumen de los análisis realizados a los fitocosméticos	90
Tabla 4. Criterios para seleccionar el producto	96
Tabla 5. Evaluación del producto con respecto a los criterios mencionados	97
Tabla 6. Variables en los métodos de extracción	98
Tabla 7. Formulación Jabón líquido de Caléndula, Manzanilla y Albahaca	100
Tabla 8. Formulación crema analgésica con Caléndula	101
Tabla 9. Formulación crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla	102
Tabla 10. Formulación jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla	103
Tabla 11. Formulación jabón de glicerina con Manzanilla	103
Tabla 12. Resultados pruebas microbiológicas realizadas a los extractos de Caléndula y Manzanilla	104
Tabla 13. Resultados pruebas microbiológicas realizadas a los fitocosméticos	105
Tabla 14. Resultados análisis físico-químicos jabón líquido para manos de caléndula, albahaca y manzanilla	106
Tabla 15. Resultados análisis físico-químicos Crema analgésica de Caléndula	106
Tabla 16. Resultados análisis físico-químicos crema para manos y	107


cuerpo de Caléndula y Manzanilla	
Tabla 17. Resultados análisis físico-químicos jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla	107
Tabla 18. Resultados análisis físico-químicos jabón de glicerina con Caléndula	108
Tabla 19. Definición de Criterios para Elegir el Empaque	109
Tabla 20. Evaluación según los criterios ya definidos	110
Tabla 21. Evaluación de los envases respecto a las pruebas	111
Tabla 22. Precios de los envases en Cali	112
Tabla 23. Empaque seleccionado para cada fitocosmético	113
Tabla 24. Cumplimiento de las metas establecidas	116

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Valor de HLB < 10	47
Figura 2. Valor de HLB > 10	47
Figura 3. Valor de HLB = 10	47
Figura 4. Carotenoide	66
Figura 5. Cumarina	66
Figura 6. Flavonoide	66
Figura 7. Caléndula officinalis	66
Figura 8. Camazuleno	69
Figura 9. Apigenina	69
Figura 10. Vitamina C	69
Figura 11. Flavona	70
Figura 12. Matricaria chamomilla	71
Figura 13. Eugenol	73
Figura 14. Furfural	74
Figura 15. Ácido palmitico	74
Figura 16. Ocimum basilicum L.	74
Figura 17. Equipo arrastre con vapor	81
Figura 18. Equipo SOXHLET	82
Figura 19. Jabón líquido para manos de caléndula, albahaca y manzanilla	99
Figura 20. Crema analgésica de Caléndula.	101
Figura 21. Crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla	102
Figura 22. Jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla	104

## LISTA DE ABREVIATURAS

SNC: Sistema Nervioso Central

 : Agitación constante

UMATA: Unidad Municipal de Atención Técnica Agropecuaria

°C: Grados Centígrados

HLB: Balance Hidrófilo-lipófilo

Ac: Aceite

Ag: Agua

AAs: Active Agent surfactant (agente surfactante activo)

AG: Ácidos grasos

PEG: Polietilenglicol

PM: Peso molecular

AAPB: Betainas Alquilamidopropilicas

LES: Lauril eter sulfato de sodio

OMS: Organización Mundial de la Salud

ML: Mililitros

L: Litros

Min: Minutos

H: Horas

μL: Microlitros

Nm: Nanometros

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Ficha técnica Jabón líquido de Caléndula, Manzanilla y Albahaca	122
Anexo 2. Ficha técnica Crema analgésica con Caléndula	123
Anexo 3. Ficha técnica Jabón de glicerina con Manzanilla	124
Anexo 4. Ficha técnica Jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla	125
Anexo 5. Ficha técnica Crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla	126

## RESUMEN

Este trabajo está encaminado hacia el aprovechamiento de las características físicas, químicas y biológicas de las plantas Caléndula *officialis*, Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y albahaca (*Ocimum basilicum* L.), especialmente de sus propiedades medicinales. Este aprovechamiento se reflejará en la elaboración de productos como Crema de manos, Jabón líquido, jabón de tocador y crema analgésica.

No solo se busca realizar productos de uso diario, sino que se espera que en ellos se encuentren los metabolitos que permitan que dichos productos conserven las propiedades atribuidas a estas plantas, para el aprovechamiento del consumidor final.

Se optimizará el proceso de producción de fitocosméticos desde el procesamiento del material vegetal hasta la obtención de los productos finales, ofreciendo mejores alternativas para el manejo y aprovechamiento de las plantas medicinales, en común acuerdo con la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria “UMATA” de la alcaldía de Popayán para el beneficio de los cultivadores del departamento del Cauca y la Empresa YEMAYÁ, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales; la cual será la encargada de la promoción y comercialización de los productos fitocosméticos finales.

## INTRODUCCIÓN

Aunque nuestros productores rurales enfrentan un retraso tecnológico, se debe contar con que éstos creativamente han avanzado en mejorar sus tradiciones en la búsqueda de un producto “diferenciado” (bien sea por su origen o calidad), capaz de obtener un buen precio en el mercado; el no uso de pesticidas y la implementación de abonos de origen orgánico, la planificación de siembras y cosechas, el uso de cubiertas, el manejo poscosecha, el uso de empaques, entre otros son ejemplo de esa creatividad.

Lo anterior unido al auge en los mercados mundiales por el uso de plantas medicinales, productos naturales y productos fitocosméticos derivados de ambos, generan grandes beneficios y menores riesgos para los usuarios, estas aplicaciones se reflejan en sectores como la salud, la alimentación y la cosmética, brindando grandes posibilidades de desarrollo en el sector agroindustrial de regiones como el departamento del Cauca.

Dentro de los compromisos del proyecto “ESTUDIO, EXTRACCION Y APROVECHAMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS FITOQUIMICAS DE LAS PLANTAS MEDICINALES *Calendula officinalis*, ALBAHACA (*Ocimum basilicum*) y MANZANILLA (*Matricaria chamomilla*) EN LA ELABORACION DE FITOCOSMETICOS EN ASOCIACION CON LA UMATA DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN”, donde se unieron la UMATA de Popayán, la Universidad del Cauca y la empresa YEMAYÁ, Conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, para fortalecer el comercio de plantas medicinales y productos derivados de estas, ampliando los campos de desarrollo socio-económico de los productores de estas.

El trabajo muestra la obtención de 4 productos mejorados, con sus respectivos empaques, y los análisis de calidad efectuados a cada uno de ellos, además de

brindar un acompañamiento comercial a las empresas aquí participantes y capacitación a los productores de la asociación INFUAROMED.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia es uno de los países del orbe más ricos en biodiversidad, y el Cauca es uno de los departamentos con mayor producción de plantas medicinales. Esta mega diversidad puede ser fuente de medicamentos ya sea en forma cruda como extractos, tinturas o principios activos (Corporación BIOTEC, 1997), además de ser fuente de alimentos, vitaminas, esencias y cosméticos.

El aprovechamiento de plantas medicinales se puede aplicar en varios campos, uno de estos es la producción de fitocosméticos, productos elaborados con los extractos, las esencias, colorantes, aceites esenciales y principios activos de las plantas que los poseen.

La albahaca, caléndula y la manzanilla, son plantas medicinales que se producen en el departamento del Cauca y que tradicionalmente se utilizan como medicamentos para diferentes problemas de salud. La elaboración de productos con estas plantas contribuirán a que las propiedades medicinales estén fácilmente al alcance del consumidor. Muchos de los cosméticos que se utilizan, generalmente contienen gran cantidad de químicos que en algunos casos causan efectos secundarios en la zona de aplicación, los productos naturales en general podrían reducir este problema.

Actualmente existe conciencia de utilizar productos naturales, los consumidores cada vez más demandan productos "sanos" y leen cuidadosamente las etiquetas para estar seguros que no se emplearon aditivos sintéticos.

Por otro lado el bajo nivel económico que predomina entre los campesinos productores de plantas aromáticas en el departamento del Cauca, la falta de incentivos y programas especiales para la producción y comercialización, son

algunas de las causas por las cuales se presentan pérdidas pre y post cosecha. Dichas materias primas se logran comercializar en estado fresco y sin ningún grado de transformación agroindustrial, y además desconociendo el gran valor agregado que se les podría dar si se llegan a industrializar.

La utilización de plantas medicinales no solo como aromáticas, sino también con fines terapéuticos logra incentivar la producción de plantas medicinales en el Cauca, buscando que las plantaciones sean comercializadas y sostenibles; al igual que el acercamiento con los productores del campo para concientizarlos sobre la importancia de estas plantas, de su conservación y aprovechamiento. Este desarrollo se ve reflejado en el desarrollo socio-económico de los productores y asociados de INFUARUMED, la empresa YEMAYA, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y, el mejoramiento y protección de la calidad de vida de las personas que habitan en nuestra región y en nuestro país.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Optimizar el proceso de producción de cosméticos a partir de las plantas *Caléndula officinalis*, Albahaca (*Ocimum basilicum*) y Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), teniendo en cuenta sus características físicas, químicas y biológicas, además de sus propiedades medicinales.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar información sobre las propiedades medicinales de las plantas *calendula officinalis*, Albahaca (*Ocimum basilicum*) y Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), cultivadas en el Departamento del Cauca, para contribuir a la formación Científica del recurso humano para el uso sostenible de la diversidad florística medicinal.
- Revisar el trabajo fitoquímico para la producción de fitocosméticos (Crema de manos, Jabón líquido, jabón de tocador y crema analgésica) los cuales contengan las propiedades de las plantas y proporcionen mejores resultados al usuario.
- Promover la conservación ecológica, el procesamiento y el comercio justo de plantas medicinales con alta demanda local, nacional e internacional; mediante la divulgación y justificación de la importancia del aprovechamiento de los recursos naturales, contando con la ayuda de la UMATA.

- Fortalecer el acercamiento de la Universidad del Cauca con las asociaciones productoras del Cauca, para contribuir con el Aprovechamiento de los recursos naturales y generar un mayor desarrollo socioeconómico en la región.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Con esta propuesta, se pretende crear una serie de productos, que teniendo como base, extractos, esencias y colorantes de origen natural, satisfagan tanto al procesador de cosméticos (Yemayá) como a los productores del campo (INFUAROMED) y al consumidor final en calidad, estabilidad y costo.

Las plantas nos ofrecen compuestos nuevos y de variada actividad, en muchos casos más efectivos que los medicamentos actuales, por esta razón las personas las han utilizado desde la antigüedad con diferentes fines; alimento, medicinas, aseo personal entre otras. Esto ha permitido desarrollar una tradición con cada una de ellas y que en muchas ocasiones se han comprobado científicamente.

En la actualidad es evidente el acercamiento de la ciencia y la tecnología con disciplinas como la biología, la medicina, la química y otras; para dar lugar a grandes avances en las investigaciones y tratamientos en diferentes campos, convirtiéndolas en herramientas necesarias para manipular y entender la gran cantidad de factores y variables con los cuales se debe trabajar. Es evidente, entonces, la necesidad de desarrollar trabajos interdisciplinarios que permitan una integración adecuada y eficaz, para obtener como resultado final la presentación de la información de forma amigable, rápida y confiable a los usuarios.

Teniendo en cuenta que ya existen cultivos de plantas medicinales que cuentan con el apoyo de la UMATA en Popayán y que se comercializan en verde, se pretende dar a estos cultivos un valor agregado que beneficie especialmente a los cultivadores del Cauca y que además contribuya con el desarrollo planteado por la empresa YEMAYÁ, la ampliación de su mercado con la producción de fitocosméticos.

Por tal razón, de acuerdo con las propiedades medicinales que se les atribuye a las plantas, en el trabajo se extrajo, concentró y analizó los extractos de estas, para luego ser aplicadas en productos de uso diario como Crema de manos, Jabón líquido, jabón de tocador y crema analgésica, entre otros.

La realización de esta investigación, con evidentes proyecciones tecnológicas, permitirá un avance cualitativo en aspectos básicos relacionados con la industria de cosméticos en el Cauca, tanto en sus aspectos de transformación como de conservación de los mismos.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1 PLANTAS MEDICINALES**

En los documentos más antiguos de la literatura oriental y europea se citan muchas plantas medicinales así como sus productos y su importancia. Los médicos y los botánicos de la Edad Media no suministraron grandes descripciones de las plantas medicinales, ni de las materias curativas del mundo orgánico. Solamente a principios del siglo XIX, cuando las ciencias naturales adquirieron gran empuje y desarrollo, aparecieron descripciones más exactas y prontas también representaciones gráficas de las plantas y de los animales empleados en estudios médicos. Contribuyó a este desarrollo el descubrimiento de América y de la ruta de las Indias Orientales, puesto que estos países enriquecieron las farmacopeas con nuevos medicamentos. (Domínguez A. Naturaleza educativa). Muchos de los principios activos que poseen las plantas y a los cuales se les atribuye las propiedades medicinales pueden encontrarse presentes en cosméticos de uso diario; plantas como caléndula, manzanilla o albahaca, cuyas propiedades son bien conocidas y que pueden ser bien aplicadas.

### **4.2 LA FARMACOGNOSIA**

La farmacognosia nos indica que dependiendo de la especie de planta medicinal, se recolectan determinadas partes de la misma, aunque algunas, por la diversidad de las sustancias activas, se aprovechan en su totalidad. (Claus, 1970), para la elaboración de preparados galénicos u otro tipo de productos.(Fundamentos de farmacología en terapéutica, 1992).

La farmacología es una ciencia relativamente nueva. Su nacimiento tuvo lugar a mediados del siglo XIX, aunque su origen se remonta a los comienzos de la humanidad. No es difícil reconocer que el hombre primitivo fue poseedor de una terapéutica intuitiva y que el paso del hombre aislado en la selva al clan nómada impuso la práctica de auxiliar a los semejantes, por elementales razones de supervivencia. (En la actualidad la pereza mental no permite esto, por lo cual debemos enfrentarnos nuevamente a la creación).

El médico primitivo, sin embargo no se limitó a curar con rezos y ceremonias impresionantes, con un indiscutible efecto psicológico; también empleó cataplasmas, emplastos, infusiones, supositorios, etc., elaborados con productos naturales, algunos de los cuales tenían verdadera actividad biológica. Tal es el caso de las purgas con ricino (agente catártico), el empleo de algas marinas para el bocio (ricas en yodo) y el de la *Ephedra sínica* para afecciones respiratorias (efedrina, broncodilatador).

Los primeros documentos históricos sobre medicina pertenecen a las civilizaciones Babilónica y Egipcia. El código de Hammurabi (17 siglos a.c.) establece disposiciones legales sobre el ejercicio de la medicina, en los papiros médicos (15 siglos a.c.), si bien todavía se conserva un fuerte componente mágico-religioso, ya se tiene un enfoque terapéutico más acertado. Los egipcios clasificaron las enfermedades en curables e incurables; para las primeras se disponía de una gama de productos activos, mientras que para el segundo caso las personas “no debían someterse a tratamientos porque ninguna terapia tendría éxito y el paciente estaba definitivamente condenado a morir”.

Es oportuno mencionar aquí el destacado papel que en la terapéutica de la antigüedad jugó la medicina de las “signaturas”, según la cual, ciertas partes de plantas y animales sirven para curar el órgano correspondiente del cuerpo humano: “las partes superiores de las plantas medicinales (capullos, flores) sirven



para curar las partes superiores del cuerpo, mientras que raíces sirven para las partes inferiores”. A la luz de esta doctrina se pusieron en boga los preparados de origen animal y aun humano, pues no son pocos los casos documentados de antropofagia con fines terapéuticos: “tomad la hiel de un hombre recién sacrificado” (documento chino del siglo XIII A.C.).

Durante el imperio romano se desarrollaron considerablemente la ingeniería sanitaria y la salud pública, en detrimento de otras áreas de la salud. La medicina fue considerada una actividad poco digna por los nobles, y las enseñanzas hipocráticas se echaron al olvido. Aun así, Galeno (siglo II de nuestra era), brillante y ambicioso, hizo aportes trascendentales a la farmacia y la terapéutica al indicar la forma de preparación de muchas medicinas naturales. En su honor, los preparados naturales que se administran crudos en forma de extractos, tinturas, cocimientos, infusiones, etc, reciben el nombre de “galénicos”.

Galeno sin embargo, con su arrogancia y dogmatismo, contribuyó a la larga noche del oscurantismo medieval con aseveraciones pseudocientíficas aceptadas como verdades incuestionables durante casi 10 siglos. De acuerdo con las concepciones predominantes en la época, se impuso nuevamente el concepto de enfermedad-pecado y la idea de considerar la enfermedad como designio divino, de manera que la resignación o la oración se convirtieron en alternativas terapéuticas.

En otro momento grandioso de la humanidad, conocido como Renacimiento, también se reflejó en la medicina y en la terapéutica fundamentalmente en tres aspectos:

a) El descubrimiento de América no sólo enriqueció con oro las arcas del Viejo Mundo sino también su arsenal terapéutico con plantas medicinales. Para sorpresa del invasor, nuestros aborígenes tenían conocimientos avanzados en terapéutica y utilizaban con fines curativos productos como quina, ipecacuana,

guayaco, coca, árnica, ruibarbo, etc, los cuales fueron incorporados rápidamente a la terapéutica europea. Es oportuno destacar también el amplio uso de los alucinógenos por las culturas precolombinas.

b) Aparecen en escena los llamados “humanistas médicos”, audaces y de mente inquieta, que ponen en tela de juicio el dogmatismo de la Edad Media y luchan por reencausar la investigación médica por los senderos de la ciencia. Paracelso, por ejemplo, en un abierto cuestionamiento a la farmacia galénica que atribuía el poder curativo a la combinación de sustancias, veía la propiedad curativa como algo inherente a cada fármaco: “quien tendrá la estupidez de creer que la naturaleza ha dado tal virtud a esta hierba y nuestros doctores que las juntes?”. Este punto de vista de la farmacia paracelsiana significó un enorme avance hacia el descubrimiento de los principios activos de los medicamentos.

c) Se inicia la separación entre la medicina y la farmacia. Aunque ya en el siglo VI Olimpiodoro afirmaba que “el médico prescribe y el pigmentorius ejecuta la receta”, durante muchos siglos el médico, después de evaluar a su paciente, preparaba el mismo los medicamentos que estimaba convenientes. Pero el desarrollo de la biología, la química y la físico-química enriquecieron a tal punto el arsenal terapéutico de la medicina que se hacía imperativo ejercer las actividades de la prescripción y la preparación de fármacos en forma independiente. A partir del siglo XVI se empieza a legislar sobre la actividad del boticario y se le asignan tareas como la elección de sustancias, la preparación de medicamentos y la mezcla e interpretación de las recetas médicas y la química farmacéutica se consumó en el siglo XIX cuando la tecnología permitió la producción de medicamentos a gran escala y con características uniformes.

Hacia el siglo XVIII se generaliza el empleo de compuestos químicos puros como el nitrato de plata y el sulfato de magnesia, y la farmacia química inicia la ardua tarea de separar artificialmente los componentes activos de las sustancias naturales. Esta empresa fascinante ve sus primeros frutos en 1817 cuando

Fredericus A. Sertuner aísla la morfina del opio, estableciendo la metodología básica para el aislamiento e identificación de numerosos alcaloides biológicamente activos, tales como emetina, estriquina, colchicina, quinina, cafeína, nicotina y atropina.

Estos descubrimientos, además de constituir un gran triunfo para la química y la farmacia, significaron un importante avance en el esclarecimiento de los mecanismos de acción de los medicamentos. Por fin quedaba claro que la actividad biológica de muchos fármacos naturales residía en sustancias químicas específicas.

La síntesis en el laboratorio de una sustancia orgánica, la urea, por Friedrich Wohler en 1828, representó otro hito que prepararía el terreno para el nacimiento de la Farmacología: por primera vez en la historia de la humanidad, el hombre se liberaba de las fuentes naturales de medicamentos y la idea de concebir y “crear” en el laboratorio moléculas nuevas empezó a vislumbrarse. Con el uso del éter y el cloroformo como anestésicos, se introducen definitivamente en la medicina los fármacos de origen sintético.

Curiosamente, a pesar de que estos descubrimientos habían permitido localizar la sede de muchos efectos terapéuticos o tóxicos en estructuras químicas específicas y abrían las puertas a la síntesis química, el discernimiento de los mecanismos de acción de los fármacos se había quedado a la zaga. Todavía se insistía en la tesis peregrina de las “propiedades o fuerzas vitales” de las que hablaba Paracelso: “tomemos una hierba dotada de una virtud específica, purgante, por ejemplo. Esta virtud es el saber de la hierba sobre como operar la purga”.

El fisiólogo Magendie, apoyado en una experimentación científica seria, cuestiona duramente la hipótesis de las “fuerzas vitales” pero su discípulo Claude Bernard

(1813-1878), al estudiar la acción farmacológica de muchas sustancias (estricnina, atropina, nicotina) con un riguroso método científico, fue quien demostró que los medicamentos poseen principios activos responsables de los efectos específicos y que estos son consecuencia de reacciones químicas racionalmente controlables (“la química del laboratorio y la química de la vida están sometidas a las mismas leyes: no existen dos químicas”). La hipótesis de que los efectos de los medicamentos son consecuencia de interacciones químicas o físico-químicas entre estos y los tejidos del organismo se impuso finalmente sobre la idea de las “virtudes esenciales” de los fármacos.

Por fin se había superado un inmenso escollo, dejando listas las bases para una nueva ciencia, la FARMACOLOGÍA (pharmacon, medicamento: logos, discurso) la cual selló su independencia como rama nueva de las ciencias biológicas al fundarse en 1840 el primer laboratorio de farmacología en Dorpat, Rusia. Este merito correspondió a los médicos alemanes Rudolph Bucheim y Oswald Smiedeberg, profesor y discípulo respectivamente. (Fundamentos de farmacología en terapéutica, 1992).

El mecanismo molecular de acción de numerosos fármacos empezaría a aclararse años mas tarde gracias a las investigaciones de Ehrlich (1845-1915) y Langley (1852-1926) quienes , basados en la idea de los receptores, postularon la interacción química fármaco-receptor. Ese concepto fue consolidado por Joseph Clarck, considerado por ello el padre de la Farmacología Molecular.

Los fármacos pueden tener diferentes orígenes así;

\*Natural: mineral (hierro, sales de oro), vegetal (alcaloides, glucósidos cardíacos), animal (estrógenos de origen equino conjugados, tiroglobulina de origen porcino) y protista (muchos antibióticos).

\*Semisintético: por modificación de la estructura química de una sustancia se obtienen nuevos productos con propiedades farmacológicas diferentes al fármaco original, por ejemplo, mediante manipulación química de la molécula de adrenalina se ha logrado la síntesis de medicamentos con propiedades tan disímiles como los descongestionantes nasales, vasopresores, inotrópicos cardíacos, broncodilatadores, uteroinhibidores y estimulantes del SNC.

\*Genético: mediante elaboradas técnicas de recombinación genéticas, las bacterias producen actualmente en cantidades industriales sustancias de origen importante (y costosas) de hormonas, proteínas y trombolíticas, etc.

Muchos de los cosméticos que se utilizan generalmente contienen gran cantidad de químicos que en algunos casos causan efectos inesperados en la zona donde son aplicados, la utilización de fitocosméticos no solo es una ventaja para la persona que los usa, sino que promueve la producción de plantas medicinales; involucrando a los productores del campo para que sus plantaciones sean comercializadas y utilizadas y a los fitoquímicos interesados en destacar las propiedades medicinales de las plantas. Los estudios pueden llegar a definir propiedades medicinales.

#### **4.3 LOS PREPARADOS GALÉNICOS**

Se llaman preparados galénicos a todos aquellos remedios de origen vegetal. El nombre se debe al célebre médico de la antigüedad Claudio Galeno, el cual preparaba todos sus medicamentos con materias primas extraídas de los vegetales.

Hoy en día la industria farmacéutica elabora múltiples preparados con drogas tanto químicas como vegetales en variados formatos, tales como comprimidos, jarabes, inyectables, etc. de igual forma se elaboran productos cosméticos para el

uso diario de acuerdo con los principios activos que poseen las plantas. (Domínguez A. Naturaleza educativa).

#### **4.4. LAS MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN NATURAL Y SUS FUNCIONES**

De acuerdo con los principios activos que poseen las plantas y la cantidad en sus diferentes partes, se realiza el estudio para el aprovechamiento de ésta.

**4.4.1 Hojas:** Las hojas se recolectan al comienzo de la floración, momento en que contienen mayor cantidad de sustancias activas. Se deben elegir siempre las suculentas y jóvenes, ausentes de manchas, las cuales son siempre sospechosas de alguna enfermedad viral; igualmente, enteras, sin daños y carentes de insectos.

**4.4.2 Flores:** Las flores pueden ser simples o agrupadas en inflorescencias. Se pueden presentar en racimos, umbelas, espigas, cabezuelas, panículas, cimbras, etc. Se deben recoger con tiempo seco y cuando se encuentren totalmente abiertas, preferentemente alrededor del mediodía.

**4.4.3 Raíces y rizomas:** Las raíces o partes subterráneas de las plantas presentan formas variadas: fasciculadas, cónicas, cilíndricas, que pueden ser simples o ramificadas. Para recolectar las raíces es necesario esperar por lo general, a que la planta haya entrado en periodo vegetativo, momento en que poseen mayor cantidad de sustancias activas dependiendo de la especie.

**4.4.4 Sumidades:** Las sumidades son los pedúnculos foliados de las plantas, en ocasiones floridas. Se recogerán siempre las partes más frescas y jóvenes, si son muy largas se tomarán unos 20 cm. de los extremos de las ramas, si son partes rastreras se deberán lavar convenientemente para eliminar la tierra e impurezas adheridas. (Corporación BIOTEC, 1997).

## 4.5 EXTRACCIÓN DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES

Los extractos contienen sustancias más bien concentradas, obtenidas mediante maceración u otros métodos, en determinados líquidos como agua, alcohol, éter, o mezcla de éstos.

Los solventes y los compuestos a disolver son caracterizados por sus polaridades. Las moléculas simétricas no tienen un momento dipolar, ellas son apolares, volátiles y solubles en compuestos apolares, también tienen propiedades lipófilas.

Por el contrario las moléculas asimétricas son bipolares, ellas son menos volátiles y solamente solubles en solventes polares. Los grupos alcohol, fenol, ácido, amino o cetona, en una molécula incrementan su polaridad. Estos compuestos están llamados a tener propiedades hidrófilas.

Durante la preparación de un extracto se crean puentes de hidrógeno entre las moléculas de hidrógeno y algunos elementos electronegativos como el nitrógeno y el oxígeno. Los solventes pueden ser clasificados de acuerdo a su habilidad para formar puentes de hidrógeno:

- Hexano, Ciclohexano, Benceno; diclorometano: no crean puentes de hidrógeno.
- Eter, Acetato de Etilo, Acetona: son solamente aceptores de hidrógeno.
- Etanol, Metanol, Etilenglicol, Agua: aceptores o donadores de hidrógeno.

En la selección de una extracción con solventes, pueden ocurrir dos casos:

- la actividad de la planta se debe a una clase particular de principios activos.
- La actividad terapéutica de la droga se debe a un conjunto de compuestos químicos.

### **Rango de polaridad de los solventes para preparar fitocosméticos.**

- AGUA FRÍA: proteínas, aminoácidos, gomas mucílagos, sales minerales.
- AGUA CALIENTE: almidón, inulina, pectinas.

### **4.6 SUSTANCIAS ACTIVAS**

Dependiendo de su naturaleza química y del medio de donde son extraídas, las sustancias activas de los vegetales determinan un efecto terapéutico sobre el organismo humano. Al igual que otros productos medicinales contemplados en las farmacopeas, se dividen en grupos, según sea su campo de actuación, aunque una misma planta puede ser utilizada para más de un tratamiento, de hecho suele ser así en la mayoría de los casos; en muchas ocasiones se asocian varias plantas diferentes para reforzar la acción terapéutica (Domínguez, 1973).

Atendiendo a esas acciones se dividen las plantas medicinales en las siguientes:

- Astringentes.
- Vulnerarias.
- Diaforéticas o sudoríficas.
- Antidiaforéticas
- Expectorantes



## **4.7 METABOLITOS QUE CONTRIBUYEN CON LA ACTIVIDAD MEDICINAL DE LAS PLANTAS.**

### **4.7.1 Alcaloides**

Los alcaloides son sustancias orgánicas nitrogenadas, con propiedades básicas, de origen vegetal en su mayoría y acción fisiológica enérgica (medicinal o venenosa), como la morfina, la cafeína o la nicotina.

Los alcaloides poseen una complejidad molecular que causa algunos potentes efectos fisiológicos; en su mayor parte son venenos vegetales muy activos, y pequeñas dosis producen grandes efectos en el organismo. Su verdadero valor solo puede ser asegurado en manos de un médico, pues aunque pueden ser excelentes medicamentos, que incluso resuelven enfermedades muy graves. Hay que destacar que existen numerosas plantas medicinales que contienen alcaloides, pero que se pueden consumir con total seguridad en forma casera, ya que sus principios activos se encuentran en proporciones o porcentajes inocuos para el organismo, incluso consumiéndolas en grandes cantidades; es el caso de la avena, el regaliz o el boldo (Domínguez, 1973).

### **4.7.2 Glucósidos**

Los glucósidos son compuestos que por descomposición hidrolítica dan glucosa y otra u otras sustancias, especialmente ciertos productos del metabolismo vegetal, como los glucósidos de la *digital*. Son venenos activos que pueden utilizarse en medicina en pequeñas dosis con una prudente administración.

Los glucósidos se producen en el metabolismo secundario de las plantas. Se componen de dos partes; una inactiva consistente en un azúcar o glucósido (por ejemplo una glucosa), pero que tiene efectos favorables en la absorción y

solubilidad del glucósido; y otra activa, denominada *aglucon* o *genina* que es la utilizada con carácter terapéutico, y que puede ser un alcohol u otro compuesto orgánico.

#### 4.7.3 Fenólicos

Los glucósidos fenólicos se les engloba muchas veces entre las sustancias aromáticas, pues pertenecen a un grupo de sustancias de efectos, y a menudo también de aroma, muy característicos.

Medicinalmente, los glucósidos fenólicos liberan *hidroquinona*, una sustancia altamente eficaz como antiséptico y antiinflamatorio del aparato urinario. Algunas plantas con alto contenido en este glucósido son: los derivados salicílicos de la corteza del sauce, de las yemas del álamo, del arándano, del brezo, o la importante *metilarburina* contenida en las hojas de la guayaba.

#### 4.7.4 Cumarínicos

Los glucósidos cumarínicos, también llamados *lactónicos*, son compuestos formados por la fusión de la pirona y el benceno. Se encuentran en muchas plantas herbáceas, algunas de ellas con alto contenido en glucósidos cumarínicos son: bardana, castaño de indias, meliloto, rusco, vellosilla y biznaga; son ampliamente utilizados en la industria cosmética, perfumería, tintas, etc.

#### 4.7.5. Saponínicos

Los glucósidos saponínicos, también llamados *saponinas* o *sapogeninas*, son derivados terpénicos y/o esteroidales que agitados en el agua producen espuma semejante al jabón, reduciendo así la tensión superficial del agua. Son unos excelentes emulsivos. Se encuentran frecuentemente en las plantas medicinales.

Se han utilizado mucho como agentes limpiadores y como espumantes, especialmente en líquidos de extinción de incendios.

#### **4.7.6 Los lípidos o grasas**

Los lípidos, vulgarmente llamados grasas, son sustancias compuestas por ésteres de ácidos grasos. Contienen hidrógeno, oxígeno y carbono; en algunos casos también presentan fósforo. Son solubles en alcohol y éter e insolubles en agua. Se forman en las plantas a partir de los hidratos de carbono, las cuales los conservan como sustancias energéticas de reserva.

#### **4.7.7 Los aceites**

Los aceites son utilizados normalmente en alimentación, industria y para fabricar remedios. Podemos citar el aceite de oliva y almendra como aceites secantes, es decir que poseen ésteres de ácidos insaturados, los cuales tienen la propiedad de formar una película seca permanente cuando se les expone al aire; cacahuete, girasol y colza como aceites semisecantes; y el de adormidera o de linaza como no secantes

#### **4.7.8 Las esencias**

Las esencias son sustancias volátiles, olorosas, poco solubles en agua, extraídas de algunos vegetales; subproducto del metabolismo secundario de determinadas plantas. Las esencias se llaman también aceites etéreos, esenciales o volátiles; en su mayoría son insolubles en agua pero fácilmente solubles en alcohol, éter, aceites vegetales y minerales.

En medicina se utilizan aceites esenciales como el mentol o alcanfor en los linimentos, los cuales también pueden formularse mediante mezclas de otros

productos esenciales, como la menta, romero, trementina, etc. Estas esencias son aprovechadas para aplicaciones externas antirreumáticas, gracias a la capacidad de irritación de la piel.

Las propiedades fisiológicas de los aceites esenciales utilizados en medicina, tienen que ver con el efecto de irritación de la piel y mucosas, las propiedades desinfectantes o bactericidas, digestivas, etc. (Domínguez A. Naturaleza educativa).

#### **4.7.9 Esencias de perfumes**

Un perfume consiste en una mezcla de sustancias aromáticas que al volatizarse sus componentes producen buen olor. Casi todos son líquidos muy volátiles. Los hay naturales (aceites esenciales o esencias de origen vegetal y algunos raros productos de origen animal), sintéticos (preparados por mezcla de los principales constituyentes de los naturales) y artificiales (preparados con compuestos químicos que recuerdan por su olor a los perfumes naturales). (Domínguez A. Naturaleza educativa).

### **4.8 TECNOLOGÍA PARA EL PROCESAMIENTO DE PLANTAS MEDICINALES**

**4.8.1 Recolección:** La época de recolección de las plantas varía en función del contenido de las sustancias activas durante el ciclo vegetativo. Ese momento queda determinado por las características de la especie y las partes de la planta que se van a recoger, sean hojas, raíces, flores, frutos, etc.

El proceso de extracción se inicia generalmente a partir de plantas secas pulverizadas excepto para preparaciones homeopáticas para las cuales se usan plantas frescas. El corte es el primer paso en el proceso de reducción de la droga.

Los sistemas de pulverización fina son numerosos y variados, dependiendo del tipo de material vegetal. El secado de una planta no es más que el proceso de extraer la humedad que contiene, para evitar que se pudra, enferme o pierda las sustancias activas, además de permitir su almacenamiento por un tiempo determinado antes de su utilización.

En muchas ocasiones, antes de secar las plantas, se riegan incluso para limpiarlas de tierra o polvo; se preparan, separan, trocean, etc., según el caso, para a continuación proceder al secado propiamente dicho. Éste se puede realizar con calor natural o artificial; sea cual sea el sistema, el propósito es eliminar progresivamente la humedad contenida en las partes útiles, mediante técnicas adecuadas a cada especie de forma que no se pierdan o devalúen las sustancias que sé pretender retener. (Corporación BIOTEC, 1997). Ese momento queda determinado por las características de la especie y las partes de la planta que se van a recoger sean hojas, raíces, flores, frutos, etc.

**4.8.2 Secado:** Prácticamente sin excepciones las partes recolectadas deben ponerse a secar inmediatamente; se evitará de esta forma que se marchiten o requemen. Por esta misma razón, salvo en algunos casos, es necesario evitar el secado a pleno sol, dado que las sustancias activas se reducen o alteran por efecto de los rayos solares; así, las plantas ricas en aceites esenciales pueden llegar a perder entre un quinto y una tercera parte de esas materias. Solamente en casos excepcionales se sitúan las plantas a pleno sol, pero siempre por periodos muy cortos y previos a situarlas en un lugar adecuadamente ventilado.

El proceso de secado resulta más o menos sencillo dependiendo de que partes de la planta se vayan a manipular. Las hojas, por ejemplo, son generalmente fáciles de tratar, no así los tallos y ramas. Si el tiempo de secado es excesivo se corre el riesgo de que la planta se reduzca a polvo, perdiendo las sustancias activas; un tiempo escaso, por su parte, puede provocar que la humedad que aún contienen

las haga enmohecer o pudrirse. En general, las partes más duras de la planta deben poder partirse con facilidad si se las curva, y las más endebles deben conservar cierta rigidez sin romperse al manipularlas ligeramente. El calor natural es el sistema de secado más adecuado, y el que da siempre los mejores resultados. Obviamente, industrialmente con este sistema se obtiene un rendimiento inferior, ya que se está limitado a la época veraniega. En este caso se recurre a secaderos donde la ventilación, temperatura y humedad pueden ser regulados y mantenidos a un régimen constante.

En invierno es preciso calentar el lugar habilitado como secadero. En verano, sin embargo, se pueden alcanzar altos regímenes de secado. Las flores, por ejemplo, si se les mantiene con calor natural en lugares cerrados, con sombra y cercanos a un hueco de ventilación, pueden alcanzar el punto óptimo entre 3 y 8 días; las hojas entre 4 y 6; las ramas necesitan periodos más largos. Algunas especies de las que se aprovechan sus ramas o frutos (hinojo, alcaravea, salvia, mejorana, ajedrea, etc.), pueden incluso secarse en su propio lugar de cultivo, pero con la precaución de que estén a recaudo del sol y la lluvia.

Las partes a secar deben colocarse en capas finas, bandejas o cajas de madera que dispongan huecos por donde circule el aire; Esto es especialmente importante si las cajas se van a apilar. Si el volumen de plantas a secar es muy alto, se aconseja disponer de estantes que permitan removerlas, el objeto es que el secado sea proporcional en todo el conjunto. No está aconsejado depositar los productos directamente sobre el suelo, ni tampoco sobre hojas de papel impreso como periódicos o revistas; debe utilizarse siempre papel blanco y muy limpio. (Corporación BIOTEC, 1997).

**4.8.3 Almacenamiento y conservación:** Para el almacenamiento deben evitarse las bolsas y cajas de plástico. Si se trata de cantidades muy importantes se utilizarán sacos de papel, cajas forradas de papel tratado, o sacos de tela; siempre

protegidos de la luz y la humedad. Periódicamente se deben revisar las plantas almacenadas, comprobando cualquier alteración en el nivel de humedad, moho, insectos, etc.

Si se desea conservar las plantas enteras, pueden secarse en forma de ramilletes, atándolas juntas por los extremos cortados y colgándolas con las flores boca abajo próximas a una corriente de aire seco, por ejemplo una ventana, o simplemente al aire libre. Este sistema es el utilizado normalmente para las flores secas como cardos o siemprevivas).

Existen especies que deben preservarse de la luz por su especial sensibilidad, es el ejemplo de las semillas de cólquico, raíz de ruibarbo o glándula de lúpulo. Igualmente, algunas otras pierden fácilmente su color inicial si se descuida el proceso de secado, como es el caso del gordolobo.

El secado de semillas y frutos no suelen presentar problemas, pues son escasos en agua; sin embargo, determinadas especies son especialmente sensibles a la humedad ambiental (las llamadas higroscópicas), por ello, una vez desecadas deben conservarse en tarros de vidrio oscuros con tapas tratadas químicamente y bien herméticos; además, no deben conservarse por tiempo superior a un año; especies higroscópicas son por ejemplo, el malvavisco, flor de gordolobo, helecho macho, raíz de perejil, raíz de angélica, etc.

Las plantas que contienen aceites esenciales se deben tratar con especial cuidado. Una vez hayan entrado en proceso de secado deben conservar siempre intactas las partes aéreas, incluso durante su almacenamiento, el cual no deberá superar más de un año. (Corporación BIOTEC, 1997).

#### 4.8.4 Formas y equipos de extracción

**4.8.4.1 Maceración:** Es una extracción que se realiza a una temperatura ambiente de entre 15° y 20°. El líquido para la solución puede ser agua o alcohol, pero en ocasiones también se emplean vinos blancos o tintos. Normalmente, la maceración en alcohol o vino puede alargarse sin temor a interferencias bacteriológicas, no así en agua, que puede fermentar o formar moho; de todas formas los tiempos concretos de maceración vienen también determinados por el tipo de droga a extraer. En líneas generales las drogas que contengan mucílagos, como el malvavisco o el lino, se macerarán durante una media hora aproximadamente; por su parte, las amargas y aromáticas entre las dos y doce horas. Las dosis a macerar, siempre en términos generales, será a razón de una parte de planta por veinte de líquido.

**4.8.4.2 Percolación:** Es una extracción que se realiza también a temperatura ambiente de entre 15° a 20°, este procedimiento utiliza un líquido circulante. Es el método empleado ordinariamente para extraer las sustancias tóxicas.

**4.8.4.3 Extracción por SOXHLET:** El aparato de Soxhlet consta de un balón en el que se coloca un disolvente adecuado a la naturaleza de los principios a extraer. Por acción del calor, aplicada al balón, parte del disolvente se evapora pasando por una tubuladora lateral, refrigerante, en donde se condensa y cae encima de un cartucho que contiene la droga pulverizada, extrayendo sus principios.

La cámara intermedia del aparato, en donde está situado el cartucho se va llenando poco a poco. Cuando el líquido alcanza cierto nivel, se produce una descarga, pasando por sifonado al balón inferior. Allí se evapora de nuevo el disolvente, y se repite el ciclo, concentrándose cada vez más el líquido extractivo, hasta llegar teóricamente a la extracción total. Debe considerarse este proceso como una serie continuada de digestiones parciales, en las que el líquido se va renovando periódicamente.



4.8.4.4 **Digestión:** Se trata de una extracción a altas temperaturas, de entre 35° y 40° C., aunque no superiores a 50° C. Este procedimiento se realiza con aquellas partes vegetales más duras, o que contienen sustancias poco solubles. Para ello se introducen las partes a extraer en un recipiente, con el líquido previamente calentado a las temperaturas indicadas; se mantiene durante un periodo que puede oscilar entre media hora y 24 horas, agitando el envase regularmente.

4.8.4.5 **Infusión:** Es una de las formas más populares y clásicas de extracción. Es muy adecuada para las drogas aromáticas, ya que los aceites esenciales que contienen se evaporan a temperaturas mayores que las precisas para preparar la infusión.

La infusión se realiza sumergiendo las partes troceadas de la planta en una cantidad de agua hirviendo (dependiendo de la planta pueden ser partes enteras, como las semillas del lino); se deja reposar unos 15 minutos removiendo de vez en cuando y se filtra a continuación mediante un tamiz o papel de filtro. Las dosis generales (excepto para drogas tóxicas deberá determinarlas un médico) son aproximadamente de un gramo de planta por cada 10 de agua.

4.8.4.6 **Decocción:** La decocción es una extracción en agua de determinadas partes vegetales, a la cual se le da un cierto tiempo de ebullición. Dependiendo de la consistencia de las partes a extraer, se darán tiempos de decocción más o menos largos; generalmente, las raíces, hojas, flores y pedúnculos foliados se hierven en agua durante unos 15 minutos, mientras que las ramas y otras partes más duras pueden precisar hasta una hora, tiempo durante el cual deberá ir reponiéndose el agua evaporada. Una vez hecha la decocción hay que filtrar el líquido mediante un paño, exprimiendo bien el líquido de las partes cocidas. Las dosis son similares a las de la infusión, es decir una parte de planta por cada diez de agua salvo con las plantas que tienen alto contenido en mucílagos (malvavisco o lino) que será de 1/20. Hay que tener la precaución de no almacenar las

decocciones, no se deben conservar más allá de 48 horas; preferentemente se prepararán para aplicar en el momento.

#### 4.8.5 **Concentración, purificación y secamiento de los extractos.**

4.8.5.1 **Concentración del extracto:** Después de la extracción de una droga vegetal, la solución resultante contiene la fracción soluble que nos interesa. La concentración es un paso importante ya que es un proceso donde el extracto puede sufrir degradación, principalmente debido a la temperatura. Por lo anterior muchos aparatos se han diseñado para operar a bajas temperaturas (25-60oC) y presión reducida; o a altas temperaturas por muy corto tiempo.

4.8.5.2 **Purificación del extracto:** La purificación consiste en remover residuos de material no deseable formados durante el proceso de extracción y de concentración. Hay 2 tipos de aparatos que comúnmente se emplean para el proceso de filtración:

- Equipo de filtración simple o con presión
- Separadores de centrifuga y decantadores.

4.8.5.3 **Secado:** Después de una concentración parcial de un extracto líquido, la densa solución residual, en muchos casos, es evaporada a sequedad. A pesar que existe una gran cantidad de extractos comerciales no secos, actualmente, se busca obtener extractos secos, para el manejo de almacenamiento y del transporte; pero sobre todo para la estabilidad química y el bajo contenido bacterial.

Existen varios tipos de equipos para obtener extractos secos, que van desde secadores de vacío frío para los productos más termolábiles, hasta las cabinas tradicionales de vacío.

#### **4.9 PRODUCTOS COSMÉTICOS A ELABORAR**

De acuerdo con los principios activos que se le atribuyen a las plantas en estudio; albahaca *spp*, caléndula *Officinalis* y manzanilla *spp*, se elaborarán productos cosméticos. Crema de manos, Jabón líquido, jabón de tocador y crema cicatrizante. Se espera que estos productos contengan gran parte de estas propiedades y que al ser utilizado por el consumidor cumpla con las expectativas esperadas.

#### **4.10 MATERIAS PRIMAS DE ORIGEN SINTÉTICO – TENSOACTIVOS**

Durante los últimos veinte años aumentó constantemente en todo el mundo el consumo de cosméticos. En 1989 se realizó, a nivel mundial, un volumen de transacciones en cosméticos de aproximadamente 65 miles de millones de dólares. A las áreas geográficas EE.UU., Japón, Europa Occidental y resto del mundo.

Al mismo tiempo, aumentó también la producción cuantitativa de sustancias básicas para cosméticos.

Paralelamente a esta tendencia general, se observa un desplazamiento de los tensoactivos básicos empleados exclusivamente en el pasado hacia los llamados tensoactivos especiales, es decir, tensoactivos con propiedades técnicas de aplicación especiales, tensoactivos anfóteros y entre ellos especialmente las betaínas.

En esta relación conviene mencionar especialmente dos factores: por una parte, el creciente número de consumidores de productos cosméticos con sensibilidad cutánea; por otra, la creciente concientización del medio ambiente entre la población, que reclama cada vez con más insistencia una nueva química «suave».

Ambas tendencias deben valorarse de manera muy distinta según las áreas geográficas. Esta corriente se pone claramente de manifiesto en la producción de champús en Europa Occidental, que durante los últimos años se ha ido desplazando cada vez más hacia el champús especial.

Debido a la tendencia del mercado ya mencionada, la elección de los tensoactivos empleados no se realiza únicamente atendiendo a los puntos de vista de la técnica de aplicaciones, sino teniendo en cuenta cada vez más los aspectos dermatológicos y ecológicos.

Ambos factores pueden resumirse bajo el concepto general «suave», «Suavidad».

#### **4.10.1 Criterios de selección para los tensoactivos**

En el empleo de un cosmético para la limpieza cutánea, aparte de los tensoactivos, ejercen además una influencia sobre la piel una serie de otros parámetros. Estos parámetros de influencia deben tenerse, más o menos en cuenta, al desarrollar un nuevo preparado.

Mientras que la absorción, eliminación de lípidos, así como absorción o pérdida de agua (hidratación o deshidratación) repercuten más en las propiedades cosméticas, como sensación cutánea y elasticidad, las influencias desnaturalización, permeación y difusión son relevantes para la tolerancia cutánea.

Al comienzo del examen de nuevos tensoactivos o combinaciones de los mismos se hallan los ensayos físico-químicos. Para ello se caracterizan las propiedades generales de los tensoactivos. En el ámbito de la cosmética revisten singular importancia las propiedades de viscosidad y espumación.

A pesar de estos criterios dermatológicos y ecológicos, que han avanzado, entretanto, al primer plano, al hacer la elección de los tensoactivos no debería perderse de vista que las propiedades físico-químicas y de técnica de aplicación desempeñan un papel no menos importante.

A continuación se discuten las tendencias y desarrollos en las clases más importantes de tensoactivos.

#### **4.10.2 SISTEMA HLB**

Primero que todo las letras HLB significan "Balance Hidrófilo Lipófilo". Este sistema permite asignar un número al ingrediente ó ingredientes que se quieren emulsificar y con ello seleccionar un emulsificante o emulsificantes que tengan este mismo número. Claro que esta tarea no es fácil pues habría que elegir entre cientos de fabricantes y más de 4000 agentes tensoactivos. En Colombia hay cerca de 30 fabricantes e importadores.

##### **Número HLB en los emulsificantes**

En este sistema se le ha asignado un valor numérico el cual nosotros llamamos su HLB. Estos valores pueden encontrarse en los catálogos de los fabricantes ó pueden calcularse por varios métodos que describiremos más adelante.

Los grupos hidrófilos afines al agua ó polares y los grupos lipófilos o afines con el aceite ó no polares siempre están combinados en la molécula del emulsionante. Cuando tiene carácter lipófilo, el HLB se le asigna un valor menor de 9; y cuando tiene carácter hidrófilo se le asigna un valor mayor de 11. Entre 9 y 11 son intermedios.

El HLB indica con mucha certeza si se formará una emulsión aceite en agua (Ac/Ag) ó agua en aceite (Ag/Ac). También en una mezcla nos indica la eficiencia de otros emulsificantes químicamente relacionados para realizar una tarea determinada.

Se puede decir que el HLB indica la eficiencia entre el emulsificante y el material a emulsificar y no la eficiencia entre los emulsificantes en sí.

### **Relación HLB con la solubilidad**

Con un HLB alto tiende a ser soluble en agua, mientras que con un HLB bajo tiende a ser soluble en aceite. A pesar de que dos emulsionantes con el mismo HLB puedan mostrar características de solubilidad distintas.

En la práctica significa que si se quieren incorporar productos que son solamente solubles en agua, en aceites; se usará un emulsificante oleo-soluble o sea de bajo HLB.

Con base a muchísimos ensayos se ha encontrado la siguiente relación.

---

0 – 3	Dispersión, suspensión
3 - 6	Emulsificantes Ag/Ac
7 - 9	Humectantes o Agentes Penetrantes
8 - 15	Emulsificantes Ac/Ag
13- 15	Detergentes
10- 18	Solubilizantes

---

Cabe anotar que la clasificación de la tabla anterior, es muy importante para las emulsiones, para detergentes es limitada. Por ejemplo se han encontrado excelentes detergentes para valores de HLB entre 11 - 13.

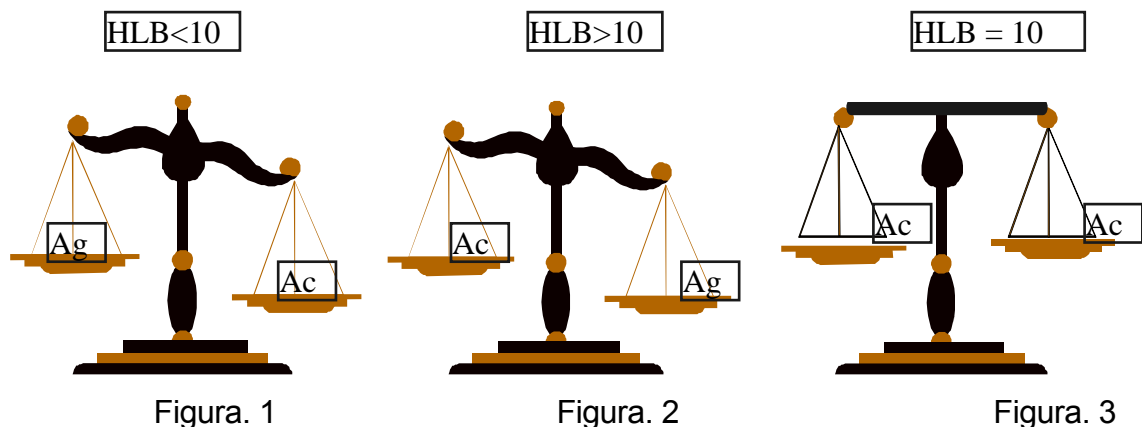
### **El HLB requerido para emulsionar ingredientes típicos.**

Si observamos la tabla vemos que cada aceite, cera o producto similar tiene su valor de HLB. Por ejemplo la cera carnauba tiene un HLB de 12. Significaría que un emulsificante con HLB similar producirá una emulsión fluida estable de cera en el sistema Ac/Ag.

No necesariamente tendríamos que probar todos los emulsionantes que tengan HLB igual a 10. Se pueden también mezclar para obtener un HLB determinado.

A continuación damos una tabla de los valores de HLB para emulsiones Aceite/Agua de aceites y ceras que se encuentran con frecuencia.

Representación grafica del valor de HLB para emulsiones.



El HLB es bajo cuando en el emulsificante predominan los grupos que tienen afinidad por el aceite. Figura 1.

Cuando predominan los grupos afines al agua, el emulsificante tiene un HLB alto y es usado para emulsiones de aceite en agua. Figura 2.

El HLB es alrededor de 10 cuando los grupos afines a aceites y al agua se encuentran bien balanceados. Figura 3.

Tabla N. 1 Valores de HLB para emulsiones Aceite/Agua de aceites y ceras.

<b>EMULSIONES</b>	<b>HLB</b>
Aceite Semilla de Algodón	6
Acetofenona	14
Ácido Láurico	16
Ácido Linoléico	16
Ácido Oléico	17
Alcohol Cetílico	15
Alcohol Láurico	14
Benceno	15
Bromobenceno	13
Estearato de Butilo	11
Tetracloruro de Carbono	16
Aceite de Castor	14
Cera carnauba	12
Cera de Abejas	9
Ciclohexano	15



### 4.10.3 CLASIFICACIÓN TENSOACTIVOS

#### 4.10.3.1 TENSOACTIVOS NO IÓNICOS

Se obtienen por reacción del óxido de etileno con alcoholes grasos lineales o ramificados, con fenoles, con amidas grasas, con ácidos grasos o con cualquier otro compuesto no iónico que contenga átomos H reactivos.

- |  |   |            |
|--|---|------------|
| 1.   Alcoholes grasos<br>Esteroles<br>Compuestos fenólicos<br>Esteres de ácidos grasos | } | Etoxilados |
|--|---|------------|

#### 2. AMIDAS ETOXILADAS

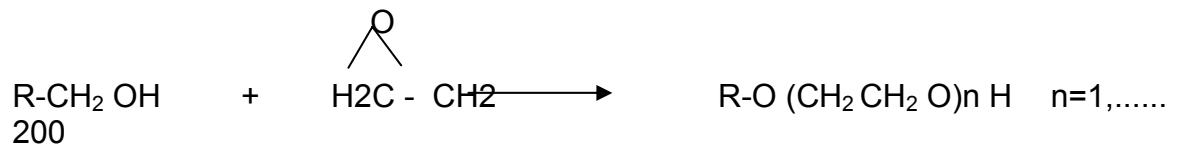
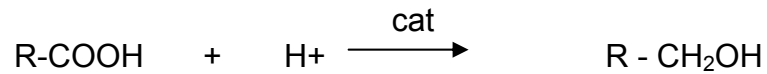
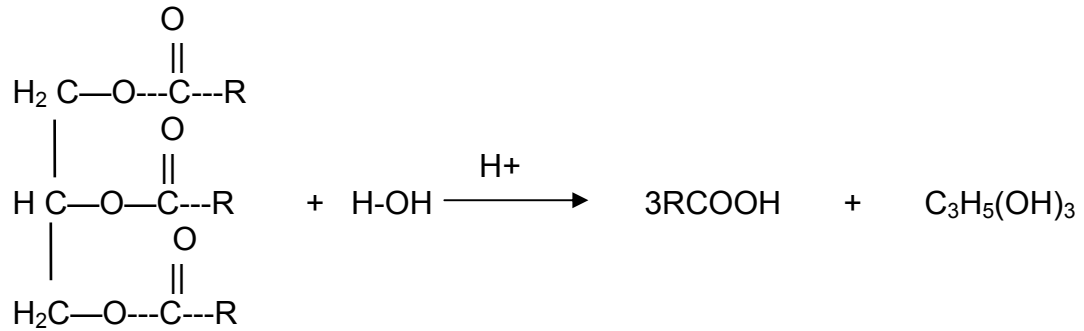
#### 3. POLIMEROS EN BLOQUE PROPIOXIETILADOS/ETOXILADOS

##### A. Etoxilados

###### - Alcoholes grasos

No constituyen básicamente AAS (Active Agent Surfactant), pero son utilizados como estabilizadores de emulsiones porque los complejos formados entre el AAS emulsificante y el alcohol forman una película protectora alrededor de la gota de aceite dispersada. Los alcoholes grasos saturados aumentan la viscosidad de las emulsiones y esto aumenta la estabilidad de la emulsión.

Los alcoholes grasos se obtienen por las siguientes reacciones:

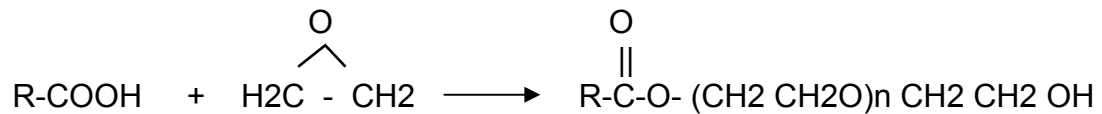


Los alcoholes más utilizados son el laurílico, mirístico, cetílico, estearílico, oléico, tridecílico e isoestearílico.

Los productos más conocidos son: polioxietilen lauril éteres, polioxietileno, etc.

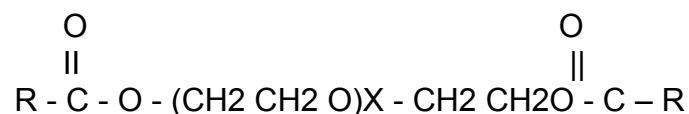
### - Esteres Etoxietilados

Se preparan por condensación del óxido de etileno con ácidos grasos:



$$n = 5 \dots 100$$

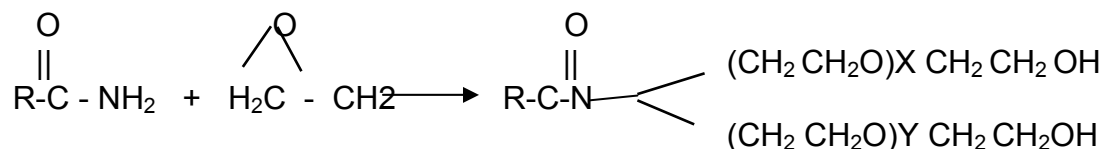
Los A.G. (Ácidos Grasos) más empleados son el laurílico, oleico, ricinoleico y esteárico. También pueden obtenerse diésteres del tipo:



En general los más conocidos son los mono y diésteres grasos del polietilenglicol (PEG de PM=200 hasta 6.000).

### B- Amidas Etoxiladas

Se obtienen por etoxilación de amidas grasas:

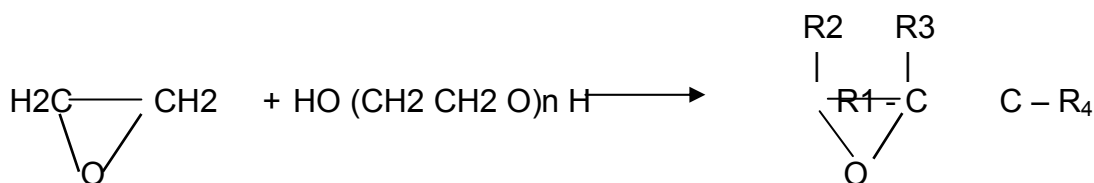


R= corresponde al radical de los ácidos láurico, esteárico u oleico.

Los productos se pueden obtener en todo un intervalo de etoxilación.

### C- Polímeros de Bloque Propoxietilados / Etoxilados

Estos compuestos se forman cuando el polímero de un monómero es unido por un extremo con el extremo de otro polímero de un segundo tipo de monómero. Un buen grupo de estos productos se obtiene por:



R1 ..... R4 pueden ser H, radicales alifáticos, cicloaromáticos o arilos.

Compuestos de este tipo reaccionan con los centros activos de otras moléculas (orgánicas o inorgánicas) para producir cadenas de poliéter de longitud variable.

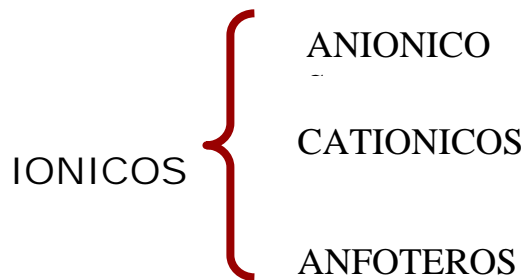
Las reacciones de este tipo ocurren en varias etapas:

- 1) Determinación del material de partida (alcoholes, aminas, fenoles)
- 2) Determinación de las condiciones de operación.
- 3) Reacción por etapas del monómero con el material de partida:
  - a) Selección de la composición del monómero.
  - b) Especificación del número de unidades del monómero que deben reaccionar con el material de partida.

El producto resultante de los pasos 1), 2) y 3) puede utilizarse como material de partida para una nueva familia de polímeros mediante repetición de los pasos 2) y 3).

Una serie más nueva de polímeros de bloque es la sintetizada por etoxilación de aductos de polioxipropileno-etilendiamina. Estos pueden contener de 80-116 moles de óxido de propileno, tal vez repartidos en partes iguales entre sus cuatro cadenas:

#### 4.10.3.2 TENSOACTIVOS IÓNICOS

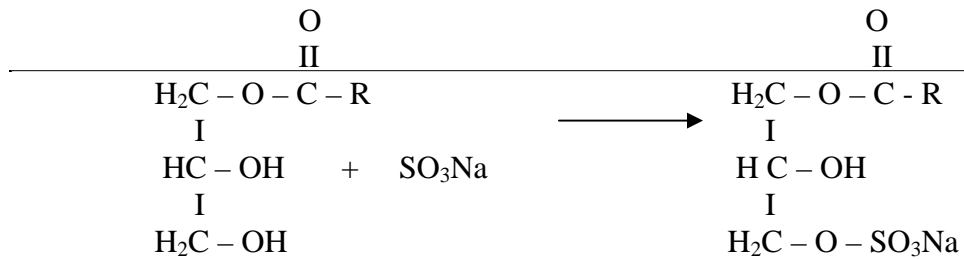
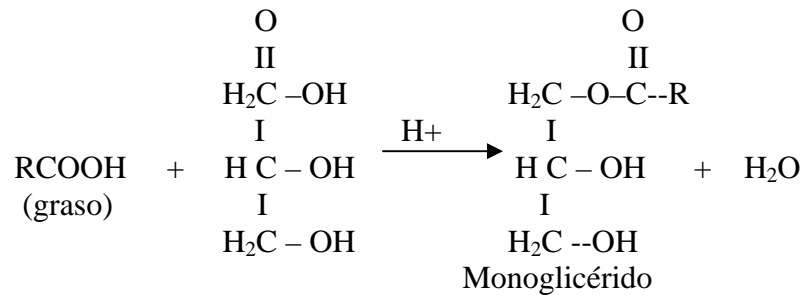


## A- TENSOACTIVOS ANIÓNICOS

### - Monoglicéridos sulfatados:

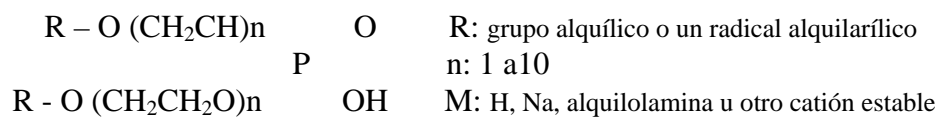
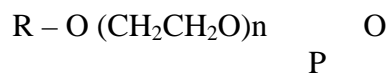
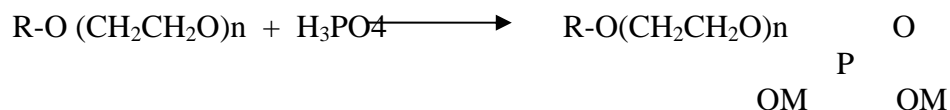
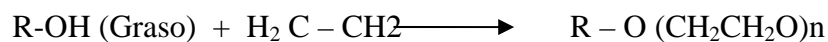
Los monoglicéridos sulfatados comerciales contienen cantidades variables de di y triglicéridos y por esta razón su comportamiento como surfactantes depende de la cantidad presente de estos materiales.

Son formadores de espuma y limpiadores en jabones de tocador.



- **Ésteres fosfatados**

Se utilizan como emulsionantes y aditivos especiales

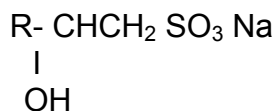


- **Alquilsulfonatos**

Se obtienen por sulfonación de una  $\alpha$ -olefina lineal con  $SO_3$  y posterior hidrólisis del sulfonado. Su estructura es:



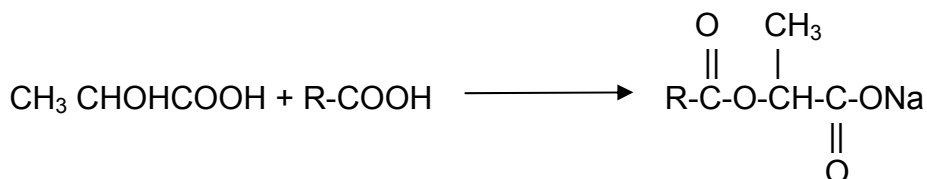
La serie de hidroxialquil sulfonados tiene la siguiente forma química:



El grupo alquílico R contiene 10-12 C.

- **Lactatos**

Se obtienen por esterificación del ácido láctico con ácidos grasos:



Se emplean como emulsificantes en alimentos (o/w). De los más conocidos son el estearil lactilato sódico.

- **Condensados polipéptidos grasos**

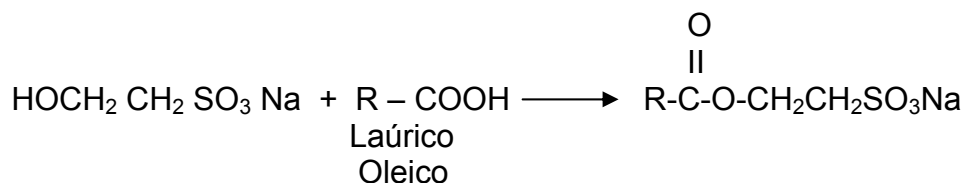
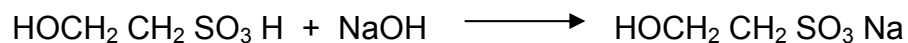
Se sintetizan por reacción de cloruros de ácidos grasos con los grupos amino existentes en los polipéptidos derivados de piel. Su estructura es:



Existen Marcas Registradas como Maypon (Stepan Chemical Co.) y se comercializan como sales Na, K, TEA, etc.

- **Isetionatos**

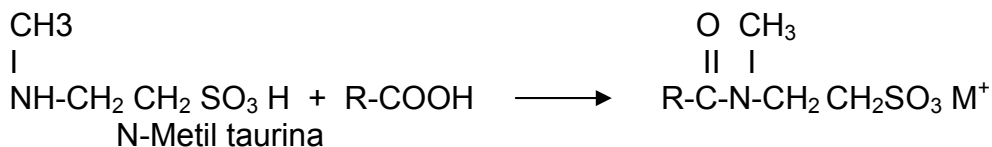
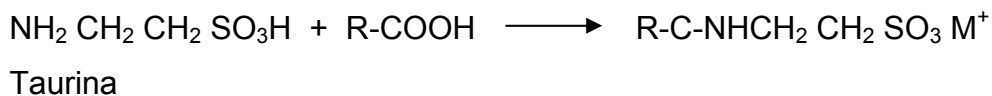
Son productos de condensación de Ácidos Grasos con isetionato sódico:



Promueven las emulsiones y se emplean en champús y productos de limpieza de la piel. Se comercializan bajo Marca Registrada (Igepones General Aniline).

- **Taurato**

Se obtienen por reacción de la taurina o de la N-metil taurina



Los más conocidos son:

\*N-ciclohexil palmitoil taurato sódico

\*N-metil lauroil taurato sódico

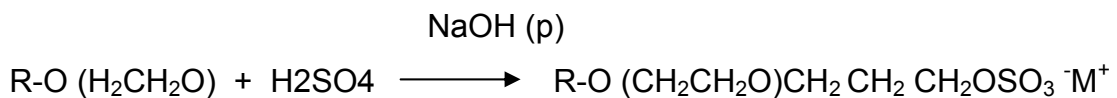
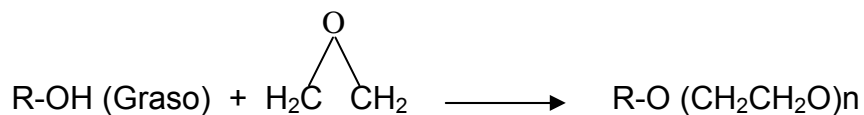
\*N-metiloleil taurato sódico

\*N-metil palmitoil taurato sódico

Promueven la formación de emulsiones y se emplean en champús y baños espumosos.

#### - Sulfatos alquílicos etoxilados

Son agentes espumantes y de limpieza em champús y baños de espumas.

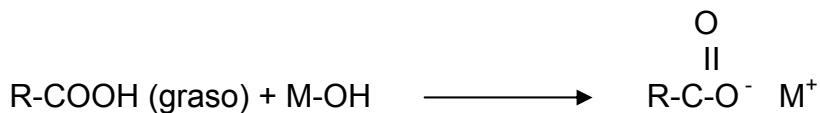


R: 12-18 C; Na, K, NH<sub>4</sub> O alquilolamina

n: a 1 5 unidades de óxido de etileno

#### - Jabones

Son sales de ácidos grasos de cadena larga:



R: 11-23 C

M: Na, K, NH<sub>4</sub>, alquilolamina

#### - Alquilo detergentes

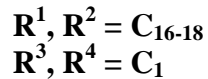
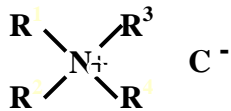
Se obtienen por alquilación de hidrocarburos aromáticos y posterior sulfonación y neutralización del alquilato correspondiente.



Los AAS del tipo alquilbenceno son más económicos en toda la escala y ofrecen propiedades especiales de detergencia se consideran como productos ramificados no biodegradables. Si el hidrocarburo de partida esta constituido por olefinas de cadena recta, se obtiene el alquilato lineal biodegradable.

## B- CATIONICOS

Llamados jabones invertidos. El grupo hidrófobo de larga cadena (cola) pasa a ser el catión, mientras queda como anión un ión cloruro o bromuro.



**Sales de amonio  
cuaternario**

Clasificación:

- Sales de amonio cuaternarias
  - Halogenuro de alquil trimetil amonio
  - Halogenuro de alquil dimetil bencil amonio
- Aminas etoxiladas
- Oxidos de amina
- Imidazolinias

MARCAS COMERCIALES:

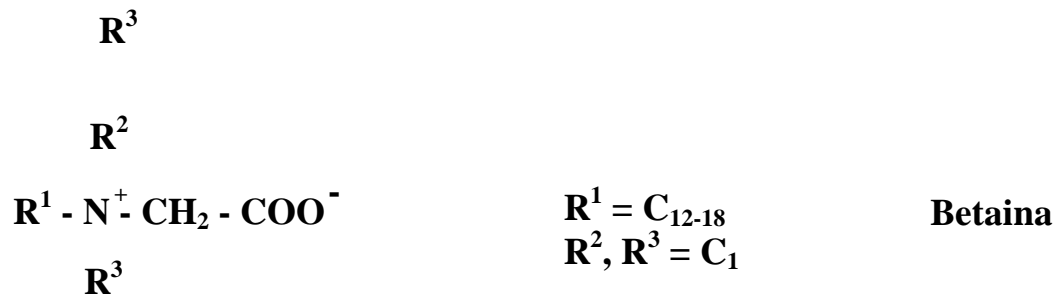
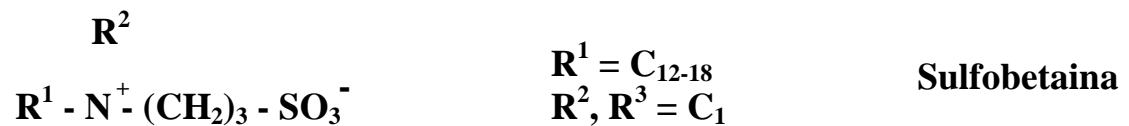
- Ethomeens
- Arquat 12/18/C
- Prapagen WK/ 3445/EQ
- Alkaquat
- Rodaquat

Sales de amonio cuaternarios

- Son germicidas.
- Buenos agentes humectantes
- No son compatibles con jabones
- No son compatibles con aniónicos.
- Son mas fuertemente absorbidos por las fibras.

### C- ANFOTEROS

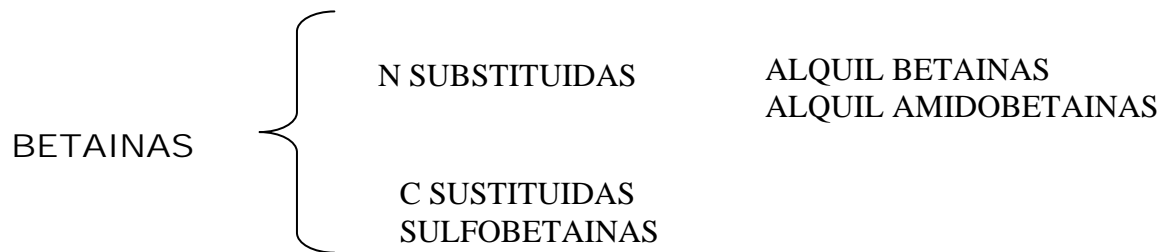
Son llamados sales inertes o anfólitos. Cuando se disuelven en agua a PH neutro no se ionizan, se mantienen como unidades moleculares que transportan una carga positiva y una negativa en diferentes partes de la misma molécula.



En general son compatibles con surfactantes aniónicos, catiónicos o no iónicos.

Clasificación:

GLICINATO  
N ALQUIL B- AMINOACIDOS  
IMIDAZOLINAS



- **Glicinatos**

Son el resultado de la cuaternización de alquilamido-etilen-etanol-amina con la sal sódica del ácido cloroacético

- **Betaínas alquilamidopropílicas (AAPB)**

De todas las clases de tensoactivos, las betaínas, y sobre todo las betaínas alquilamidopropílicas, han mostrado en los últimos años las mayores tasas de incremento en el mercado. Esta tendencia fue iniciada principalmente por las ventajosas propiedades elevadoras de la viscosidad, así como por la buena tolerancia cutánea.

Ambos efectos dan especialmente resultado en combinaciones con tensoactivos aniónicos, como los sulfatos eteralquílicos. Dado que las betaínas son tensoactivos anfóteros, la interacción con los tensoactivos aniónicos depende en gran medida del valor pH.

En medio ácido, las betaínas se comportan como tensoactivos catiónicos y, por lo tanto, reaccionan de manera particularmente intensa con los tensoactivos aniónicos, formando complejos. En medio intensamente alcalino no se forman estructuras aniónicas, sino los llamados iones ambiguos, que muestran una escasa afinidad para los tensoactivos aniónicos.

## **Características de los anfóteros**

En cuanto a detergencia esta propiedad varia en función del PH, en medio alcalino fuerte son tan buenos detergentes como los aniónicos, a medida que se acidula su capacidad detergente va disminuyendo, sin embargo a PH ácido su poder detergente es superior al de los catiónicos.

Siendo la espuma un sistema termodinámicamente inestable de un gas disperso en un líquido, en limpiadores, detergentes y champús la espuma actúa como un lubricante que facilita la acción limpiadora. Los anfóteros tienen acción sinérgica con los aniónicos aumentando su poder espumante y la estabilidad de la espuma. Por ejemplo con el Lauril eter sulfato de sodio (LES) los anfóteros pueden aumentar la espuma en un 27%.

La **substantividad** o afinidad de un tensoactivo con la piel y/o fibras naturales o sintéticas, en otras palabras su capacidad para depositarse sobre estas superficies. En los glicinatos y betainas es alta, por tanto son buenos acondicionadores de cabello, excelentes ayudas en la deposición de proteínas y otros aditivos en cremas cosméticas.

Son de muy baja irritación de las mucosas, recomendados en champús para bebés, actúan sinérgicamente con los aniónicos, disminuyendo la irritación de estos.

**Aplicación de los anfóteros:** Los anfóteros deben ser considerados como aditivos que brindan propiedades especiales a los productos finales, modificando positivamente su comportamiento.

### *INDUSTRIA COSMETICA*

Es el campo mas utilizado dadas sus múltiples propiedades especiales.

Para un champú o jabón líquido tenemos:

- Aniónico: LSNa, LESNa, etc
- Estabilidad de la espuma: Oxido de amina alcanolamida, etc.
- Agua
- PH balanceado

Al reemplazar parte del aniónico 4:1 a 8:1 por anfótero se tendrá

- Disminución en la irritación
- Reducción en la tensión interfacial obteniendo mejor limpieza
- Aumento de la espuma
- Eligiendo apropiadamente el anfótero pueden obtenerse geles.

Tabla N.2 Aplicaciones industriales de los anfóteros

<b>ANFOTERO</b>	<b>UTILIZACIÓN</b>	<b>FUNCION PRINCIPAL</b>
Botaina	jabones líquidos limpiador industrial	baja irritación
Propionato	limpiadores trabajo pesado	Viscosante
Glicinato	limpiadores alcalinos	espuma-humectación
Sulfobetaina	limpiador de botellas (alcalino)	Dispersante
Betaina laurica	limpiadores multiusos (ácidos)	compatibilidad con ácidos y sales
Glicinato de sebo	limpiadores ácidos	control de viscosidad

#### **4.11 PLANTAS MEDICINALES**

La utilización de plantas medicinales se ha dado en todas las culturas desde tiempos remotos. Su utilización en infusión, cocimiento o maceración en agua, representan algunas de sus formas de empleo. En este proyecto se utilizarán tres

plantas a las cuales se les atribuyen diferentes características medicinales para la elaboración de cosméticos.

Se calcula que alrededor del 80% de la población mundial utiliza productos vegetales; este porcentaje es menor en el mundo occidental, pero tiende a incrementarse por la influencia comercial, cultural e inmigratoria de otras poblaciones. Unos pocos corresponden a productos que han tenido adecuada evaluación toxicológica; el problema estriba en los centenares que se venden y consumen apoyados en el uso tradicional o en la simple charlatanería de inescrupulosos individuos que ven aquí un jugoso negocio.

Es imposible para cualquier país evaluar mas de 400.000 especies vegetales que existen en el planeta, y aun evaluar las miles que tienen uso tradicional a causa, principalmente del altísimo costo que implica hacer un estudio completo, desde la extracción hasta los ensayos clínicos: la OMS calcula que estudiar un solo medicamento en todos los pasos toxicológicos, farmacológicas y clínicas hasta su comercialización, tiene un costo superior a los 100 millones de dólares y dura unos 10 años. Esto obviamente esta fuera del alcance de un país tercermundista.

Pero la rica tradición etnobotánica y etnofarmacológica y los conocimientos empíricos heredados de nuestros antepasados, no se pueden perder o despreciar olímpicamente.

De alguna manera debemos combinar la farmacoterapia de los medicamentos importados con el uso de los autóctonos, en una forma racional que sin duda contribuiría a abaratar los precios que se están volviendo cada vez menos accesibles para un sector creciente de la población.

El hecho es que las plantas tienen que someterse, igual que los productos de síntesis a la evaluación científica pues ambos son productos químicos extraños al organismo y en unos y otros se encuentran sustancias altamente tóxicas.

#### 4.11.1 Clasificación

Las plantas medicinales o los fármacos extraídos de ellas, se pueden considerar en cinco categorías:

Sustancias químicas puras obtenidas de plantas, con eficacia y usos terapéuticos definidos. Algunos de los muchos ejemplos son: morfina, digoxina, reserpina, vincristina, quinina, atropina, teofilina, colchicina, ergonovina, tubocurarina, cafeína, vitaminas, etc. debe recordarse que el núcleo esteroide del ciclohexanoperhidrofenantreno se obtiene de varias especies vegetales y es la materia prima para la producción de andrógenos-anabólicos, estrógenos, progestágenos, anticonceptivos hormonales, corticosteroides, etc.

Muchas de estas plantas pertenecen a especies vegetales usadas por antiguas tradiciones, la investigación química y farmacológica permitió evaluarlas y llegar al empleo clínico actual de sus principios activos.

Extractos vegetales que cumplieron todos los requisitos exigidos por el Ministerio de Salud (evaluación toxicológica, farmacológica y clínica) para obtener su registro sanitario y que tienen indicación terapéutica bien documentada. Son ejemplos;

- Extracto hexánico de *Serenoa repens* (PERMIXON) un antiandrógeno utilizado en la hipertrofia prostática benigna.
- Extracto de *Ginkgo biloba* (TANAKEN, TEBONIN) útil en las insuficiencias vasculares. En este mismo grupo se pueden considerar otros que si bien no son extractos, si pertenecen a medicamentos de origen vegetal, como la ispágula, áloe, sen, psyllium, cáscara sagrada y la capsaicina (oleoresina de cápsico, analgésico).

#### 4.11.2 **Caléndula officinalis**

Nombres comunes: Flor de muerto y maravillosa.

Nombre científico: *Calendula officinalis* L.

Familia botánica: *Asteraceae*.

Descripción botánica: Hierba anual, con hojas inicialmente en una roseta basal, dentadas, simples, mayormente oblongas; para la floración emite tallos erectos, algo ramificados en la parte superior, de 30 a 60 centímetros de altura. Cabezuelas florales terminales, solitarias, vistosas, de 3,5 a 5 centímetros de diámetros; los radios planos, extendidos, con colores desde amarillo pálido a naranja brillante, Anual. Florece a los tres meses de sembrada y presenta semillas a los cinco meses. Se propaga por semillas.

Presenta hojas enteras o con pequeños dientecitos; las hojas inferiores son atenuadas obtusas y las superiores un poco carnosas y peludas.

El tallo y las ramas generalmente se muestran inclinados y caídos. Las cabezuelas presentan hasta cinco centímetros de ancho, con un botón central y de 15 a 20 pestas o lígulas alrededor, de color amarillo o anaranjado según la variedad. Las florecillas del botón central no producen frutos, pero las lígulas sí y son tan especiales en su forma que sirven para distinguir a la caléndula. Los frutos son encorvados, en forma de barquito y con púas dorsales o tres a alas membranosas; los inferiores son más pequeños y casi encerrados en círculo a manera de pequeños gusanos. Los frutos no poseen milano.

Florece casi todo el año, excepto en épocas de sequía. Toda la planta desprende un olor pesado y desagradable, es común en los jardines, en los cementerios, y en materas en los balcones de las casas.



Origen: Es originaria de la región mediterránea de Europa, cultivada en otras zonas de Europa y de América.

Propiedades medicinales reconocidas: La caléndula muestra propiedades emenagogas, regula la menstruación, y la hace aparecer cuando se retarda, sobre todo en mujeres con neuropatías y anémicas. Contra las quemaduras de fuego y sol, golpes y caídas.

Ha sido usada como: antiulcerosa, antiinflamatoria, antibacteriana, analgésica, astringente, bactericida, carminativa, depurativa de la sangre, diurética, estimulante, sugorífica, tónica, antisifilítica, contra la tuberculosis, vermífuga, antiamenorreica, inmunoestimulante, citostática, antiespasmódica, antiséptica, purgante, antidismenorreica, sedante, analgésica y hemostática. Para el tratamiento de tricomoniasis, amigdalitis, quemaduras, afecciones de la cavidad bucal, psoriasis escrófula y otras afecciones de la piel.

Componentes químicos: La caléndula contiene alrededor de 0.02% de esencia, y una materia amarga amorfa (19%); también otra sustancia llamada calendulina, de fórmula desconocida.

En las flores esta presente la carotina, así como esteres colessterínicos del ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico y ácido pentadecílico.

La Caléndula es un pigmento tipo carotenioide que se presenta en las cabezuelas florales. También se han encontrado tocoferoles, flavonoides, aceite esencial, ácido fenólicos, carbohidratos, cumarinas, taninos, carotenos, saponina con una sapogenin idéntica al ácido oleanólico que puede detectarse fácilmente en muestras de azafrán que se han adulterado fraudulentamente con polvo de caléndula.

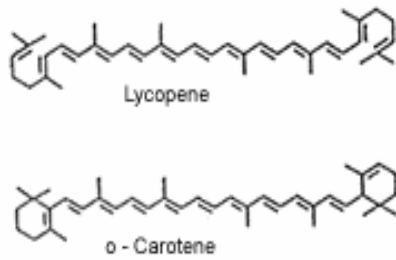


Figura. 4 Carotenoide

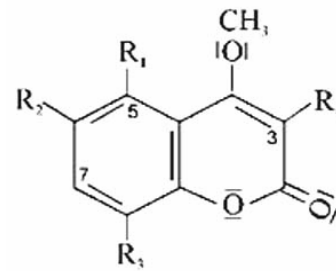


Figura. 5 Cumarina

Compuestos orgánicos: α-amirina, α-tocoferol, ácido ascórbico, β-sitosterol, ácido cafeico, cariofileno, ácido clorogénico, ácido dimorfecólico, faradiol, galactosa, ácido gentísico, inulina, isorhamnetina-3-glucósido, canferol, ácido linoleico, lupeol, licopeno, ácido málico, mucílago, ácido mirístico, ácido oleanólico, ácido oleico, ácido p-cumárico, ácido palmitoleico, quercetina, rutina, ácido salicílico, estigmasterol, taninos, ubiquinona, ácido vanílico.

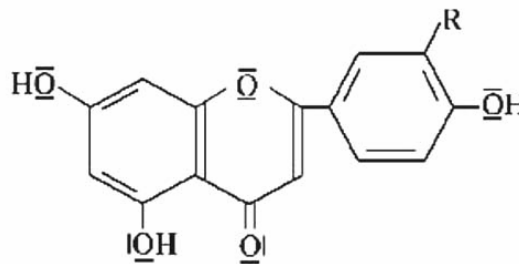


Fig. 6 Flavona

Metales: calcio, sodio y potasio. (Águila, 2000).



Figura 7. *Calendula officinalis*

#### 4.11.3 **MANZANILLA** (*Matricaria chamomilla*).

Nombres comunes: manzanilla alemana, manzanilla farmacia, manzanilla dulce, camomila.

Nombre científico: *Matricaria chamomilla*.

Familia botánica: *Compositae*

Descripción botánica: Manzanilla es la traducción del griego chamaimelon (camaimhlo), que significa manzana de tierra o enana, y de ahí el diminutivo manzanilla, aludiendo a la forma del botón floral de la cabezuela.

La manzanilla común es una hierba anual de 20 a 60 centímetros de altura, más o menos ramosa, lampiña, con hojas profundamente divididas en lacinias muy finas, filiformes y con las ramitas terminadas en cabezuelas de botón amarillo dorado y lígulas blancas. El involucre que rodea la cabezuela está formado por hojas verdes orladas, cada una de ellas con una membranita incolora o rubia.

El tallo y las hojas de esta planta saben a hierba y son aromáticas. Las flores son un poco amargas y despiden el característico olor a manzanilla. Las flores aparecen entre 60 y 75 días después de la germinación y el ciclo de vida es aproximadamente seis meses.

Para usos medicinales se recomienda cosechar los capítulos florales antes de la caída de los pétalos, con no más de 2 centímetros de pedúnculos. Secar en lugar carente de humedad a la sombra o con calor artificial a no más de 40°C. Conservar preferentemente en frío. Realizar la siembra a chorrillo. Mantener la humedad del suelo hasta el comienzo de la floración, momento en que deben suspenderse los riegos para comenzar la cosecha. Cosechar en días soleados y secos en horas de la mañana una vez evaporado el rocío.

Origen: al parecer es natural de regiones templadas de Europa y del este de Asia. También se localiza en el sur de Inglaterra. Cultivada desde la antigüedad, se ha extendido por todo el mundo tropical y subtropical.

Propiedades medicinales reconocidas: El aceite esencial se usa como antidiarreico, antiespasmódico, carminativo, antiinflamatorio, antifúngico, antiviral, antibacteriano, sedante.

La infusión de los capítulos por vía oral se considera de utilidad como tónico digestivo, aplicada tópicamente se utiliza para afecciones de la piel. Se recomienda como aditivo en champús para el lavado de cabellos claros, es muy utilizada para el tratamiento de contusiones, para lo cual se usa el percolado alcohólico de capítulos de manzanilla, se utiliza también como calmante nervioso, contra las fiebres intermitentes y para aromatizar los balos calientes que se le dan a los niños anémicos, gran remedio contra todo dolor. Las propiedades antiespasmódicas de la manzanilla se atribuyen a la apigenina, se usa como medicamento vegetal, como infusión y como tintura. Como cosmético, para aclarar cabello, como tónico para la piel; en personas que posean una piel muy sensible, el aceite esencial es usado como relajante. El aceite esencial es ampliamente utilizado en la industria de la perfumería, en la cosmetología, en la elaboración de jabones, champú, lociones, cremas y aditivos para baños.

Componentes químicos: El más importante de sus productos es la esencia, que se saca de las cabezuelas por destilación, en cantidades variables. En los casos más favorables se obtiene cerca de 0.7%. Cuando se destilan separadamente las flores y el receptáculo de la cabezuela, incluyendo las brácteas, se obtienen esencias de color azul diferentes al de las flores; la del receptáculo es verde y luego se vuelve amarilla. Las flores contienen menor cantidad de esencia que el receptáculo.

Las lígulas de la corona externa contienen menos aceite esencial que las flores del botón central. La esencia de manzanilla se compone de un hidrocarburo sesquiterpénico, un alcohol tricíclico, otros alcoholes terciarios en su mayor parte dicíclicos, así como del llamado camazuleno, con un anillo de siete átomos de carbono unidos a otro de cinco.

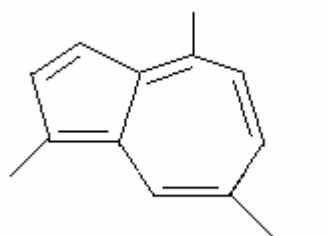


Figura. 8 Camazuleno

Además de la esencia antes mencionada, en la cabezuelas de la manzanilla común se han hallado el ácido salicílico, un ácido octílico, apigenina, umbeliferona y el éster metílico de la misma, pequeñas cantidades de dioxicumarina, un glucósido amorfo (que por hidrólisis da apigenina), sustancias resinosas con triacontano, fotosterina, otro glucósido fitoterínico, etc.

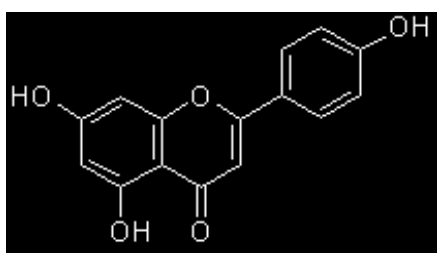


Figura. 9 Apigenina

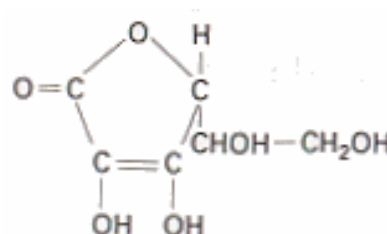


Figura. 10 Vitamina C (Ácido ascórbico)

En la manzanilla se encuentran notables cantidades de vitamina C, hasta 0.73% en la planta florecida y desecada. También se ha hallado un  $\beta$ -heterósido amorfo, de color amarillo, que por hidrólisis ácida, además del glúcido, produce una masa resinosa no cristizable de notable aroma. La manzanilla común es de las pocas

plantas que produce muy escasa o ninguna cantidad de glucosa, pero sí una considerable proporción de levulosa.

Es también notable la presencia de ésteres de ácidos etínicos, con triple enlace, que también aparecen en otros compuestos. Los capítulos contienen hasta 1% de un aceite esencial rico en camazuleno y bisabolol; contienen además flavona, glucósidos cumarínicos y otras sustancias biológicamente activas.

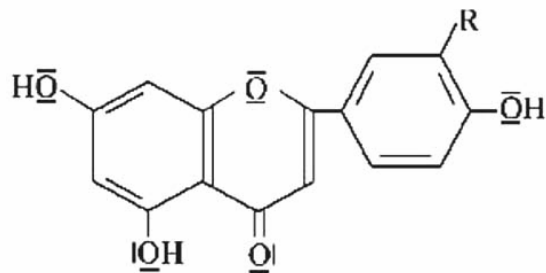


Figura 11. Flavona

Compuestos orgánicos:  $\alpha$ -bisabolol, apigenina, ácido ascórbico, axilarina, acetato de bornilo, azuleno, borneol, ácido cafeico, ácido capricho, ácido caprílico, chamazuleno, ácido clorogénico, colina, crisofenol, benzoato de etilo, palmitato de etilo, etilfenilacetato, farneseno, farnesol, fructosa, furfural, galactosa, ácido gentísico, geraniol, glucosa, herniarina, ácido isoferúlico, isoramnetina, jaceidina, canferol, ácido linoleico, luteolina, luteolina-7-glucósido, ácido málico, mucílago, niacina, ácido cumárico, ácido oleico, ácido p-coumaricom, ácido palmítico, patuletina, alcohol perilífico, quercetina, quercetina-3-galactosina, quercimeritina, ácido salicílico, ácido sinápico, tanino, tiamina, tujona, trans- $\beta$ -farneseno, umbeliferona, xilosa.

Crece espontáneamente en los terrenos secos y pantanosos, en los sitios montañosos y al pie de los caminos. Sus tallos alcanzan una altura máxima de 30 centímetros; tiene las hojas finamente cortadas y las flores, blancas y amarillas, surgen en las extremidades de los tallos. (HGM Network,2004).



Figura 12. Manzanilla *chamomilla*.

#### 4.11.4 ALBAHACA (*Ocimum basilicum* L.)

Nombres comunes: Albahaca anisada, albahaca blanca, albahaca francesa, albahaca de limón.

Nombre científico: *Ocimum basilicum* L.

Familia botánica: *Lamiaceae* (*Labiatae*)

Descripción Botánica: Hierba ramosa, de entre 30-60 centímetros de altura, fuertemente olorosa, erecta, ramificada. Hojas opuestas, elípticas u oblongadas, puntiagudas, 2-4 centímetros de largo, dentada. Flores sin tallo, en racimos de hasta 20 centímetros de longitud situados en el extremo de las ramas; corola blanca o violáceo, irregular. Semillas brillantes, café oscuras o negras, oblongadas, oleosas, cubiertas de mucílago, parecido a una cápsula que se abre cuando madura, dejando libres cuatro semillas negras.

Generalmente los cultivos que fructifican se comportan como planta anual. Los que no fructifican, al parecer por su origen híbrido, suelen desaparecer después de la floración. Si se podan antes de florecer pueden llegar a ser perennes.

Origen: Es nativa de Asia tropical, se ha naturalizado y se encuentra cultivada en todas las regiones tropicales de América.

Propiedades medicinales reconocidas: Antiespasmódico, estimulante general, y en particular del hígado, carminativo y antidismenorreico, neurotónico, tónico

digestivo, estimulante de la secreción de leche en las madres durante la lactancia, descongestionante de la próstata y del útero.

El aceite esencial tiene indicaciones como estimulantes, antiinflamatorias, antiinfecciosas, en insuficiencias coronarias, arritmias, artiosclerosis, artritis reumatoidea.

Forma de administración y posología: La infusión se prepara con 15-20 gramos de hojas frescas en un litro de agua hirviendo. Se deja reposar por 10-15 minutos. Se toman 300-500 mililitros al día repartidos en 2-3 tomas.

Para la recolección se cortan preferentemente los extremos de las ramas (10-20 centímetros de longitud) antes de la floración. Se secan a la sombra y en lugar aireado o con calor artificial por debajo de 40°C.

La maceración alcohólica de las hojas se usa para fricciones y baños de zonas inflamadas, principalmente labios, párpados y pezones. Se usan las hojas y las flores, así como la parte tierna de los tallos. Es digestiva, está indicada en digestiones débiles, gases, calambres del estómago, inflamación crónica de los riñones. Se utiliza también como repelente de mosquitos y tónico capilar; para fortalecer el cabello y contribuir a preservarlo de la caída, además de que utilizando el aceite esencial para realizar masaje abdominal se le atribuye la disminución de quistes de ovario. (SERVICIO WEB. CL).

Componentes químicos: Las partes verdes de la planta contienen un aceite esencial de composición variable. Generalmente contiene éteres metílicos de chavicol, linalol, eugenol, fenchol, citronelol, 1,8-cineol, citronelal, pinenos, cariofilenos.



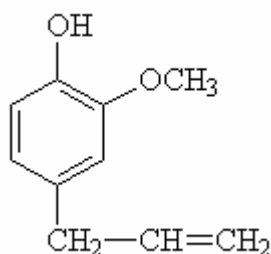


Figura 13. Eugenol

Compuestos Orgánicos: 1,8-cineol, ácido acético, alanina,  $\alpha$ -bisabolol,  $\alpha$ -humuleno,  $\alpha$ -pineno,  $\alpha$ -selineno,  $\alpha$ -terpineno,  $\alpha$ -terpineol,  $\alpha$ -tujona, anetol; apigenina, arginina, ácido ascórbico, ácido aspático, acetato de bencilo, alcohol bencílico,  $\beta$ -bisaboleno,  $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -elemeno,  $\beta$ -mirceno,  $\beta$ -pineno,  $\beta$ -santaleno,  $\beta$ -selineno,  $\beta$ -sitosterol,  $\beta$ -tujona, borneol; ácido butírico, ácido cafeico, canfeno, alcanfor, ácido caproico, carvona, cariofileno, oxido de cariofileno, chavicol metil éter, cis-3-hexenol, cisanitol, citral, citronelol, cistina,  $\delta$ -cadineno, eridictiol, esculetina, esculina, estragol, eugenol, eugenol-metil-eter, farnesol, fenchona, alcohol fenchilico, furfural,  $\gamma$ -terpineno, geranial, geraniol, d-germacreno, ácido glutámico, glicina, histidina, isocariofileno, isoeugenol, isoleucina, isoquercitrina, canferol, leucina, limineno, linalol, acetato de linalilo, ácido linoleico, luteolina, lisina, mentol, mentona, metionina, metil. Chavicol, metil-cinamato, mucílago, mirceno, neral, nerol, niacina, ácido oleanolico, ácido oleico, arientina, ácido p-cumárico, p-cimeno, p-metoxicinamaldehído, ácido palmítico, felandreno, ácido propiónico, quercetina, riboflavina, ácido rosmarínico, rutina, sabineno, safrol, serina, ácido esteárico, estigmasterol, ácido succínico, tanino, terpinen-4-ol, terpinoleno, tiamina, treonina, timol, triptófano, tirosina, ácido ursólico, ácido valérico, valina, vixenina-2-xilosa.

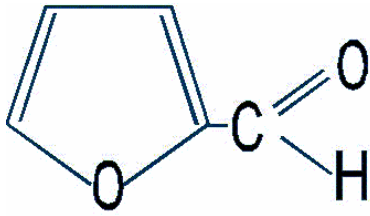


Figura 14. Furfural.

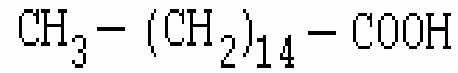


Figura 15. Ácido palmitito

Metales: Calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, potasio, sodio, zinc.

No-metales: Boro, Fósforo.



Figura 16. Albahaca (*Ocimum basilicum* L)

#### 4.12 PREPARACIONES COMUNES CON PLANTAS MEDICINALES Y FORMAS FARMACÉUTICAS DE USO DERMATOLÓGICO.

4.12.1 **Ungüentos y emplastos:** Se trata de preparados para aplicación externa sobre la epidermis. La droga activa tiene como soporte una vaselina que le da consistencia; se le añaden también aceites, lanolinas y otras sustancias. Este preparado se ablanda a la temperatura del cuerpo y permite su absorción por la

piel. En cosmética se utilizan cremas que son en realidad ungüentos con más de un 10% de agua.

Por su parte, los emplastos son preparados muy similares a los ungüentos, en cuanto se aplican sobre la piel y también se reblandecen con la temperatura del cuerpo, aunque no se funden. En este caso el soporte básico es una gasa o trozo de tela que está impregnado del producto, y que se aplica sobre la parte afectada. Los emplastos aseguran una mejor absorción por parte de la epidermis que otras formas de aplicación externa.

**4.12.2 Tinturas:** Como su nombre indica, se trata de productos líquidos de variadas coloraciones, según el producto empleado en su elaboración. Siguen unas pautas bien descritas en las farmacopeas, en cuanto su forma de operar. Se suelen aplicar en gotas o cucharadas, tanto por vía oral como externamente (ejemplo del tratamiento de encías o gargarismos).

Existen tinturas simples o compuestas, según se trate de elaboraciones basadas en una única especie de planta, o en mezclas de varias de ellas; en la mayor de las ocasiones se trata de alcoholatos obtenidos directamente de extractos secos de plantas medicinales. Ejemplo de tintura simple es la Tintura calami aromatici, extraída de la belladona; compuesta es por ejemplo la Tintura rhei composita, cuyo componente principal es el ruibarbo.

Las formas de extracción son las clásicas ya descritas en la primera parte de este artículo, sea por maceración, percolación, etc.

Ejemplo de preparación de un kilo de Tintura gentianae: se macera un cuarto kilo de partes activas de genciana en un kilo de alcohol, durante 7 días en lugar oscuro; regularmente se debe agitar la mezcla; finalizado el periodo de maceración se filtra a presión, añadiendo alcohol previamente humedecido en los restos exprimidos, hasta completar el volumen de líquido perdido; se vuelve a

exprimir y se deja reposar 12 horas, pasando el líquido finalmente por un filtro de papel.

Los vinagres aromáticos, son otro tipo de tinturas preparadas con alcohol y vinagres aromáticos como los del saúco.(HGH Network, 2004).

**4.12.3 Linimentos:** Los linimentos son preparados que contienen sustancias medicinales en solución acuosa (en esta solución pueden intervenir alcoholes, aceites y amoníaco), presentados en emulsión o suspensión para su aplicación sobre la epidermis. Las sustancias activas pueden provenir de hojas de beleño, hipérico, espliego, etc. Su consistencia puede ser líquida o en forma de gel, el cual se disolverá con la temperatura corporal. Son muy clásicos en los remedios para dolores reumáticos y musculares.

**4.12.4 Lociones:** son formas semilíquidas que vehiculizan el principio activo en solución o en suspensión; tienen propiedades de limpieza y refrescantes. Si el líquido es agua o alcohol se llama loción; si es aceite, linimento.

**4.12.5 Geles:** preparados semisólidos transparentes e incoloros que se licuefican al contacto con la piel, fácilmente lavables.

**4.12.6 Cremas:** son preparaciones semisólidas con mucha mayor proporción de vehículo acuoso que oleoso; tienen acción secante y están particularmente indicadas en procesos húmedos.

**4.12.7 Pastas:** son pomadas más densas porque están mezcladas con polvos insolubles, como talco, óxido de zinc, etc.

**4.12.8 Discos transdérmicos:** un sistema de liberación controlada ha sido desarrollado para proporcionar una absorción transdérmica continua de algunos

medicamentos como nitroglicerina y clonidina, la forma farmacéutica consiste en un disco flexible, impregnado con el fármaco unido a un polímero, que se aplica a la piel intacta y es capaz de suministrar en forma controlada el medicamento suficiente para mantener concentraciones terapéuticas prolongadas. Los discos de nitroglicerina brindan concentraciones terapéuticas por 18-24 horas, en tanto que los de clonidina tienen duración de una semana.

#### **4.13 SELECCIÓN DE EMPAQUES ADECUADOS PARA LOS FITOCOSMÉTICOS**

En la presentación de productos cosméticos es muy importante el empaque en el cual son mostrados a los usuarios, esto determina la calidad del producto y el precio al cual se debe comercializar. Por lo tanto se realizó un análisis detallado a una serie de empaques para definir cual es el adecuado en cada producto, además una serie de pruebas que evaluarán el empaque, sometidos a los diferentes riesgos o accidentes.

- Prueba de calor
- Prueba de impacto
- Prueba de conservación
- Prueba por compresión
- Prueba sellado

De igual forma se cuenta con unos criterios que debe cumplir el empaque para que este sea el indicado, como;

- Tipo de empaque
- Presentaciones
- Precio

- Lugar de adquisición
- Transparencia y durabilidad
- Facilidad de embalaje
- Conservación

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 SOLVENTES E INSTRUMENTOS.

Los solventes usados en la extracción de las plantas medicinales; Caléndula *officinalis*, Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y Albahaca (*Ocimum basilicum* L.) fueron:

- Etanol RPA. Mallinckrodt al 70%.
- Agua destilada.

Para el análisis microbiológico se utilizo los siguientes microorganismos:

- Cepas bacterianas; *Estafilococos aureos*, *Eschericha coli*, *Enterobacter arogenes*.
- Cepas fúngicas; *Trichofyphon tonsurans*

Los instrumentos usados en los procedimientos de extracción fueron:

- Rota-evaporador, LaboroTa 400i WB Heidolph.
- Bomba de vacío, Rotavac Heidolph.
- Centrífuga, Hermle Z 300.
- Balanza analítica, XT220A Precisa.
- Estufa, Fisher Scientific isotemp oven.
- Plancha de calentamiento, Fisher Scientific isotemp.
- Destilador de agua, Schott Geräte Gmbh 8200.
- Nevera, Haceb no frost.
- Equipo de soxhlet de 1 L

- pH-metro Metrohm 744 con electrodo de vidrio.
- Viscosímetro
- Esterilizador
- Espectrofotómetro UV-vis
- Fusiómetro

## **5.2 PROCESOS DE EXTRACCIÓN**

Para los procesos de extracción se emplearon extracción continua tipo soxhlet y la extracción por arrastre de vapor.

Para el extracto de la Manzanilla se utilizó la técnica de arrastre por vapor; en el caso de la Caléndula y la Albahaca, los extractos se obtuvieron por método continuo tipo soxhlet, en solución alcohólica al 70%.

### **5.2.1 EXTRACCIÓN DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla*)**

Se tomó 500g de manzanilla seca y molida (suministrada por INFUAROMED). La muestra molida se adicionó al equipo de arrastre con vapor diseñado para tal fin.

Se inició el proceso de extracción y se mantuvo así por 8 horas, la muestra obtenida se extrajo con hexano (3X,50mL). El extracto hexanólico se concentró a presión reducida.

Este proceso se repitió 10 veces, recolectando el extracto de manzanilla para obtener 24.8 mL. Al extracto se le determinó la densidad y el índice de refracción. El extracto de manzanilla se recogió en un frasco ámbar de 100 mL, se conservó a 4°C hasta el momento en que se utilizó para la elaboración de los fitocosméticos.





Figura 17. Equipo arrastre con vapor

### 5.2.2 EXTRACCIÓN DE ALBAHACA (*Ocimum basilicum* L).

Se tomaron 500gr de albahaca seca y molida (suministrada por INFUAROMED). La muestra molida se adicionó en el soxhlet de 1L y en el balón se adicionaron 1200mL de etanol al 70%, para iniciar el proceso de extracción. La extracción se hizo continua, durante aproximadamente 48 horas.

El extracto se concentró a presión reducida en rotavapor, hasta la obtención de una masa pastosa, aproximadamente 100 mL, este se reconstituye con agua hasta obtención de 1 L de extracto. El extracto fue rotulado como EA1 y se le efectuaron los respectivos análisis microbiológicos para garantizar que este conservara las propiedades de la planta.

Este proceso se repitió 5 veces, recolectando el extracto de Albahaca para obtener aproximadamente 5L. Se empacó el extracto en frascos de 2L ámbar y se tapó.

Se conservó en nevera a 4°C aproximadamente hasta el momento en que se utilizó para la elaboración de los fitocosméticos.



Figura 18. Equipo SOXHLET

### 5.2.3 EXTRACCIÓN DE *Calendula officinalis*

Se tomaron 500gr de calendula seca y molida (suministrada por INFUAROMED). La muestra molida se adicionó en el soxhlet de 1L y en el balón se adicionaron 1200mL de etanol al 70%, para iniciar el proceso de extracción. La extracción se hizo continua, durante aproximadamente 48 horas.

El extracto se concentró a presión reducida en rotavapor, hasta la obtención de una masa pastosa, aproximadamente 100 mL, este se reconstituye inmediatamente con agua hasta la obtención de 1 L de extracto. El extracto fue rotulado como EC1 y se le efectuaron los respectivos análisis microbiológicos para garantizar que este conservara las propiedades de la planta.

Este proceso se repitió 5 veces, recolectando el extracto de Caléndula para obtener aproximadamente 5L. Se empacó el extracto en frascos de 2L ámbar y se tapó.

Se conservó en nevera a 4°C aproximadamente hasta el momento en que se utilizó para la elaboración de los fitocosméticos.

### **5.3 DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS A SER OBTENIDOS.**

De acuerdo con la política de calidad para los grupos implicados en el proyecto, productores de plantas medicinales (UMATA-INFUAROMED) y la empresa que elabora y comercializa los productos YEMAYÁ, quienes están comprometidos a dar al Cliente un servicio confiable con el producto para así satisfacer sus necesidades, y de acuerdo con la MISIÓN y VISIÓN de estos; Se definieron como productos:

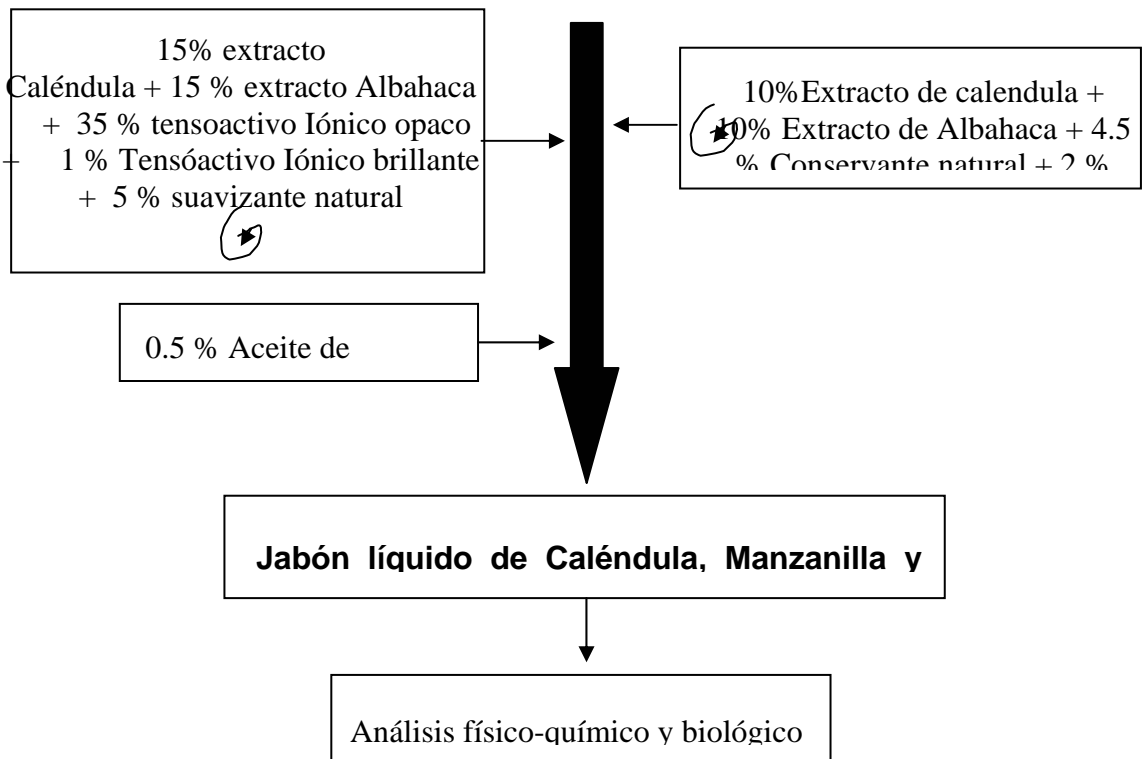
- Jabón líquido para manos con extracto de caléndula, albahaca y aceite de manzanilla.
- Pomada analgésica con extracto de caléndula.
- Crema para manos y cuerpo con caléndula y manzanilla.
- Jabón de glicerina con Caléndula y manzanilla.
- Jabón de glicerina con Manzanilla.

#### **5.3.1 Pruebas de desarrollo y formulación de los productos.**

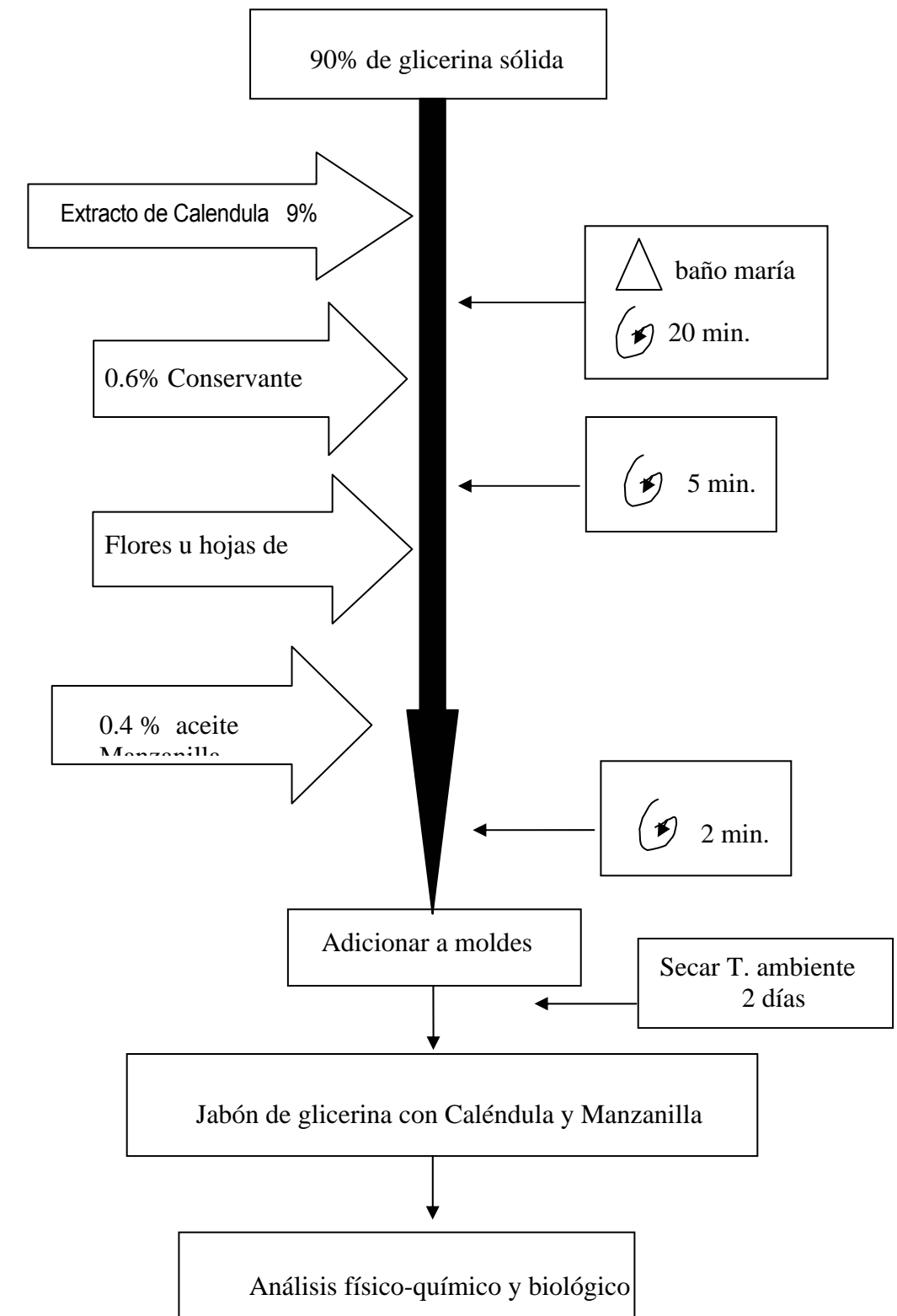
Para la formulación de los productos se tomaron las normas utilizadas en la industria, estas fueron modificadas de acuerdo con los resultados experimentales y los análisis preliminares obtenidos de pH y viscosidad en cada uno de los fitocosméticos.

## 5.4 DIAGRAMAS DE FLUJO – PROCESOS DE ELABORACIÓN DE LOS FITOCOSMÉTICOS

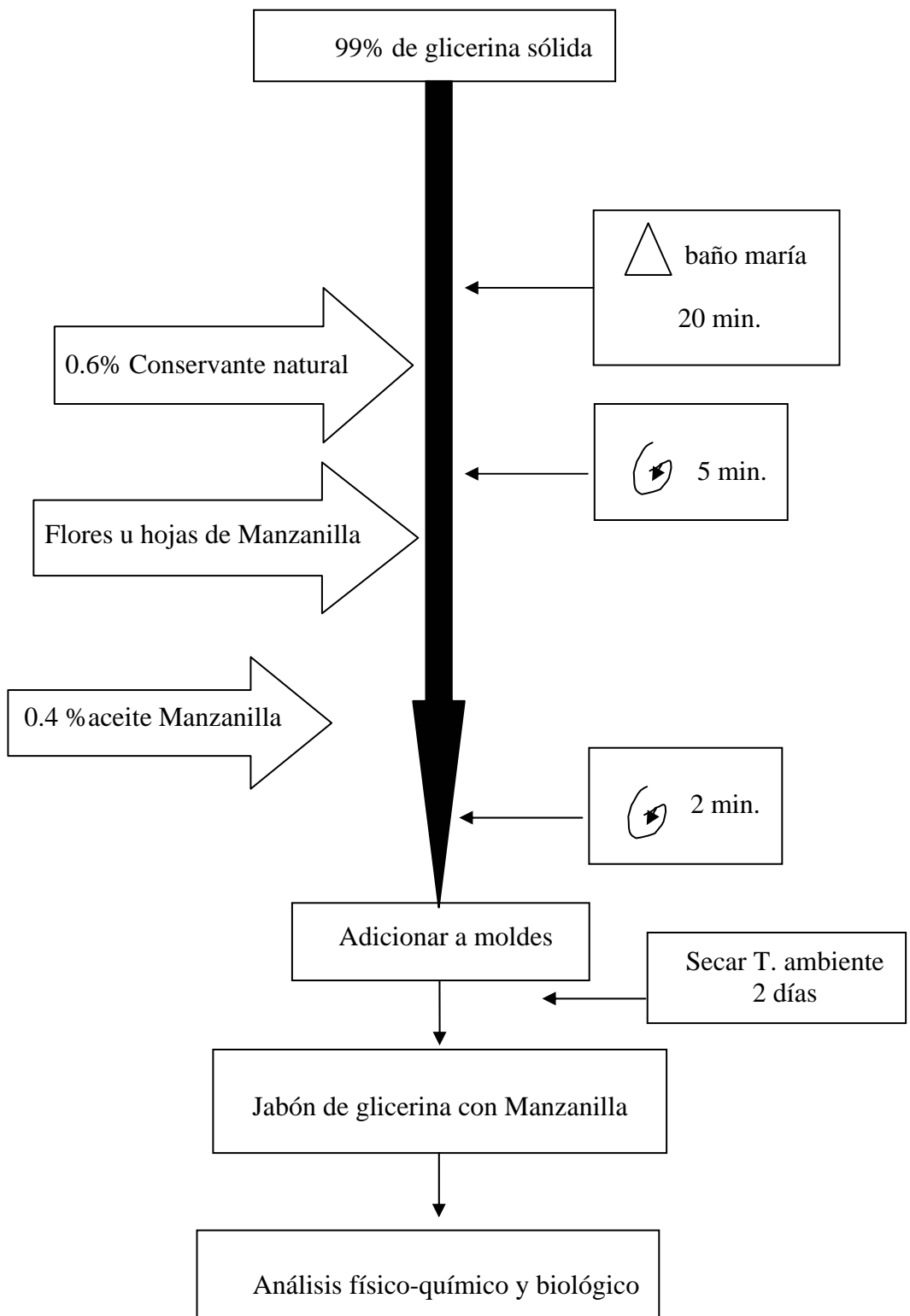
### 5.4.1 Diagrama de flujo – Elaboración jabón líquido con Caléndula, Manzanilla y Albahaca



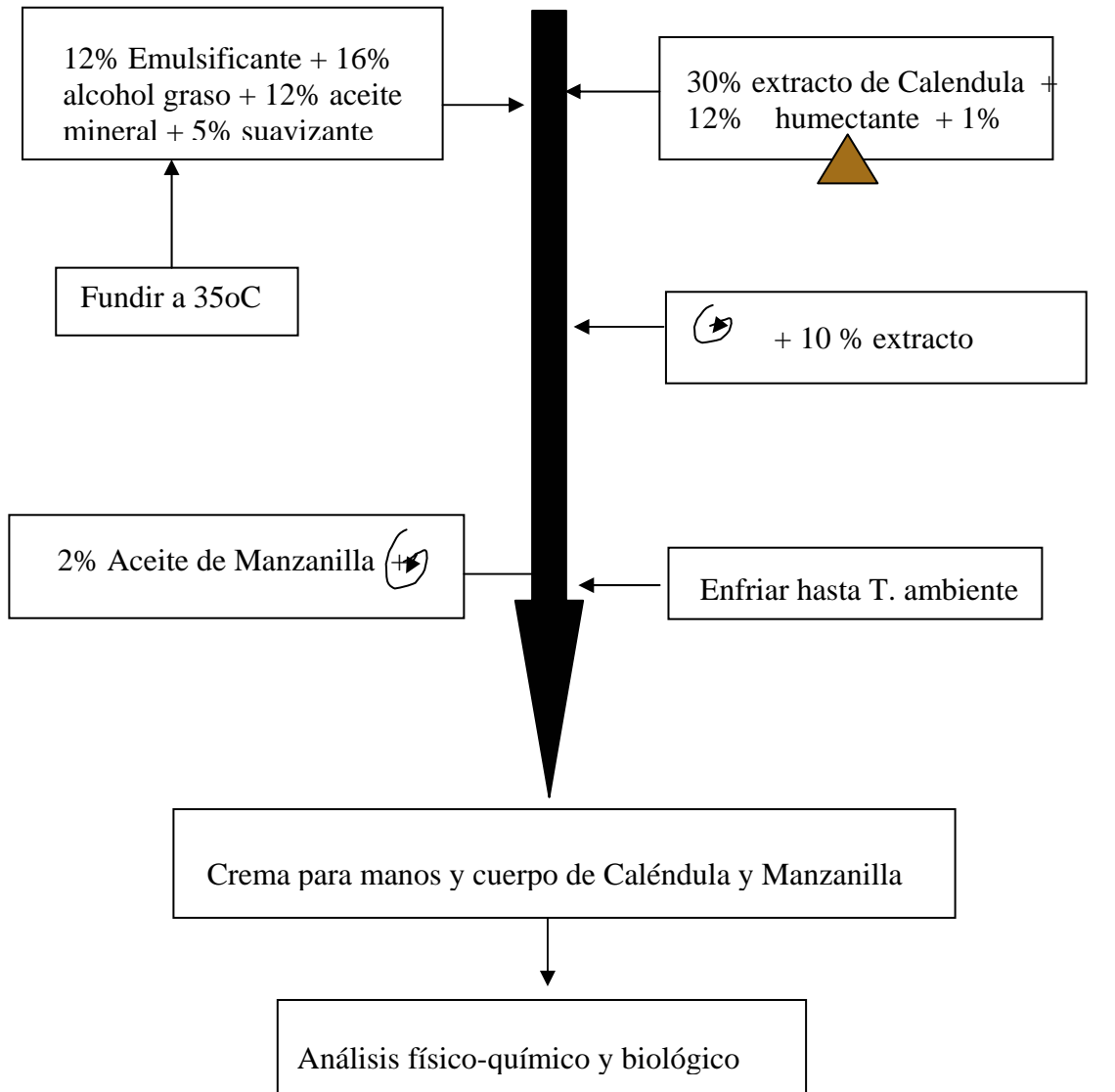
#### 5.4.2 Diagrama de flujo – Elaboración jabón de glicerina con Caléndula-Manzanilla



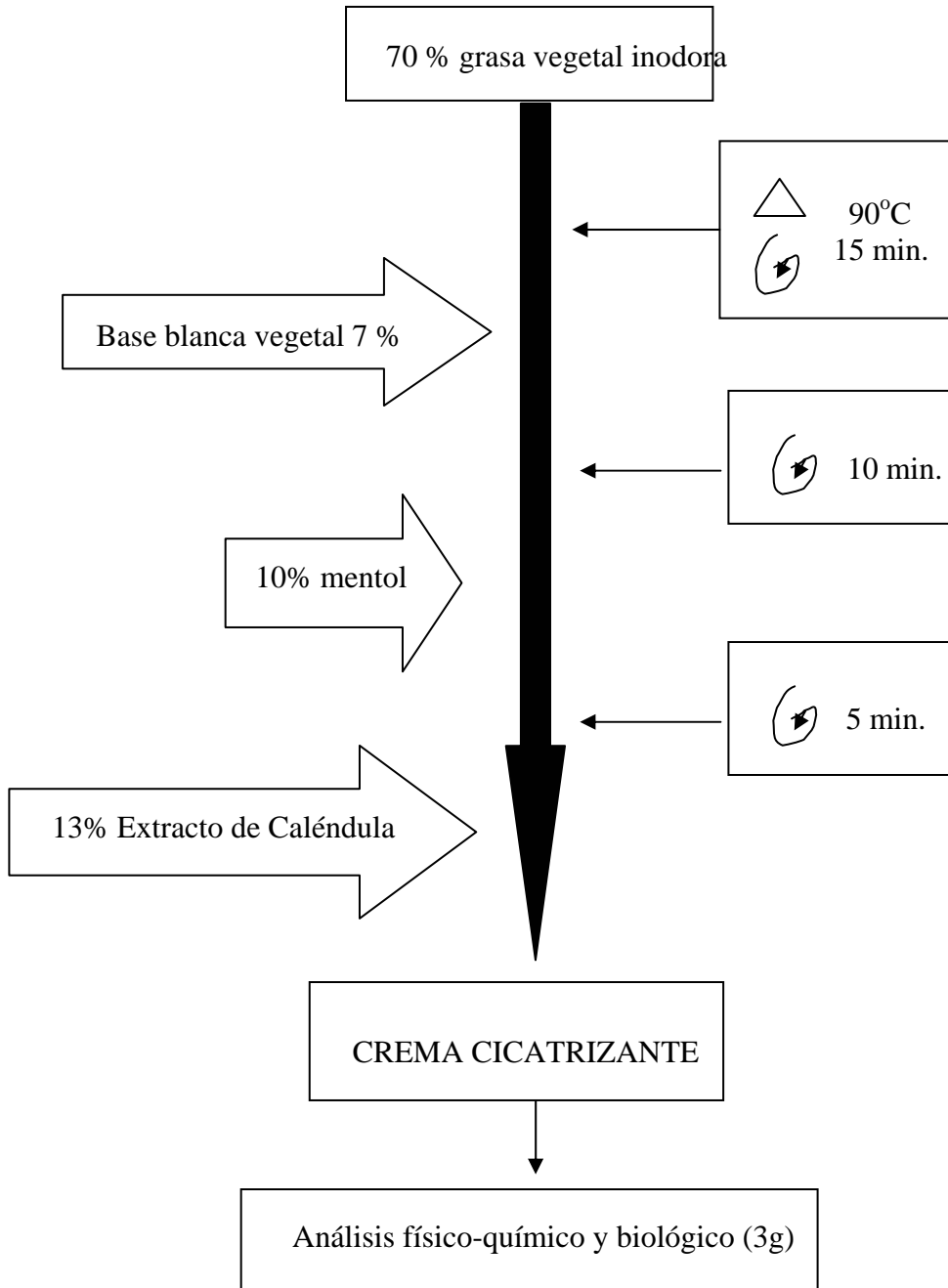
### 5.4.3 Diagrama de flujo – Elaboración jabón de glicerina con Manzanilla



#### 5.4.4 Diagrama de flujo – Elaboración crema para manos y cuerpo



#### 5.4.5 Diagrama de flujo - Crema analgésica de caléndula





## 5.5 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

Se utilizó el medio líquido para la activación de las cepas bacterianas, *Stafilococos aureos*, *Escherichia coli*, *Enterobacter arogenes*, incubándolas por 18-24 h a 37°C; el hongo fue activado en caldo Saboraud modificado con un tiempo de incubación de 7-15 días para *T. Tonsurans*.

Para evaluar la actividad antimicrobiana de cada uno de los extractos se utilizó el método de difusión en placa de agar y los medios de cultivo antes mencionados; se colocaron 100 µl del inóculo con una micropipeta Eppendorf (estandarizado a  $6 \times 10^6$  UFC por el método turbidimétrico de Mac Farland) difundiendo homogéneamente con un asa Driblasky, luego se colocaron 2 discos de papel filtro impregnados con 10 ml del extracto o muestra (previamente estéril con membranas de nitrocelulosa con un poro de 0.45 µl) y un control negativo con etanol, después se incubaron durante 18-24 h a 37°C (bacterias) y a temperatura ambiente de 2-15 días (hongos). Después de este período se midió el halo de inhibición formado.

Las muestras a las cuales se le realizaron las pruebas microbiológicas fueron; extractos de caléndula, extracto de Albahaca, Jabón líquido de Manzanilla, Caléndula y Albahaca, crema cicatrizante de Caléndula y crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla.

## 5.6 DISEÑO DE LOS ANALISIS FISICO-QUÍMICOS REALIZADOS A LOS FITOCOSMÉTICOS

Tabla No. 3. Resumen de los análisis realizados a los fitocosméticos.

<b>Fitocosméticos</b> <b>Pruebas</b>	<b>Jabón líquido</b>	<b>Crema analgésica</b>	<b>Crema para manos y cuerpo</b>	<b>Jabón de glicerina</b>
% principios activos	X	X	X	X
pH	X		X	X
Acidez			X	X
Viscosidad	X		X	
Olor (característico)	X	X	X	X
Color (característico)	X	X	X	X
Solubilidad	X		X	X
Dureza				X
Espuma (altura en agua)	X			
Espuma (tiempo de persistencia)	X			
Rango de fusión		X		
Consistencia		X		

Las casillas marcadas con x representan las pruebas que se le realizarán a los fitocosméticos.

### 5.6.1 Determinación de principios activos

La determinación se lleva a cabo de la siguiente manera: se descompone la muestra con ácido sulfúrico y la extracción de la grasa ácida con éter. La oxidación del glicerol libre que permanece en la fase acuosa se realizo con ácido fórmico y formaldehído. En la reacción con el ácido del cromotrópico, el aldehído formado da un compuesto absorbente cuyo absorbancia es proporcional al volumen del glicerol libre. La medida de la absorbancia se da una longitud de onda aproximadamente de 571 nm.

### **5.6.2 Determinación del pH**

Se tomo 5 mL de muestra y se llevo a 25 mL con agua destilada previamente neutralizada a pH 7, a esta solución se le determino el pH utilizando un pHmetro. Metrohm 744 con electrodo de vidrio.

### **5.6.3 Determinación de la viscosidad**

La Viscosidad se determinó por medio de un viscosímetro de tubo capilar determinándose el tiempo requerido para que un volumen dado de la muestra escurra, a través de un capilar. Este se denomina viscosímetro de Ostwald o de Ubbelohde. El análisis se realizó por triplicado, reportándose el promedio de los valores obtenidos.

### **5.6.4 Confirmación de olor característico**

Para brindarle un olor agradable a los productos se utilizó el aceite de manzanilla, se comparo el producto con el aceite de manzanilla.

### **5.6.5 Confirmación de color característico**

Para confirmar el color se realizo una encuesta que definiera que este si era el color deseado. Para posteriores análisis se espera que la prueba se pueda realizar comparativa en la producción en serie, mediante la prueba de disco.

### **5.6.6 Determinación altura de la espuma**

En un tubo de ensayo se disuelven 5 mL de muestra en 5 mL de agua, se agita por espacio de 2 min. Se mide el tamaño de la espuma; la prueba se realizó a

temperatura ambiente y luego calentando el tubo en baño maría a 45°C. Esta prueba se realizó para comprobar estabilidad del producto 15 días y 6 meses después de elaborado el producto.

#### **5.6.7 Determinación del tiempo de persistencia de la espuma**

A las muestras preparadas para determinar la altura de la espuma, se les tomó el tiempo de persistencia de la espuma. A las mismas condiciones a temperatura ambiente y a 45°C. Igualmente la prueba se realizó durante los días 1 y 15 y 6 meses después de elaborado el producto.

#### **5.6.8 Determinación de la solubilidad**

En un cilindro graduado en mm se adiciono 1 mL de muestra y 3 mL de agua, se agito por 1 min. Y se observó la cantidad de muestra queda disuelta en agua y cual sin disolver.

#### **5.6.9 Prueba de consistencia característica**

Se realizo prueba de tacto con diferentes personas para verificar que la consistencia si fuese aprobada por los usuarios.

#### **5.6.10 Determinación del rango de fusión**

Se realizó prueba utilizando el fusiómetro.

### **5.6.11 Determinación de la acidez**

Disolver 0.2g en 10mL de etanol previamente neutralizado usando rojo de metilo/etanol. Titular con hidróxido de sodio (0.1 mol/L) hasta obtener el punto medio del indicador.

## **5.7 PRUEBAS PRELIMINARES REALIZADAS A LOS EMPAQUES DE LOS FITOCOSMÉTICOS**

Se realizaron una serie de pruebas que evaluaron correspondientemente al producto y al empaque, sometidos a los diferentes riesgos o accidentes. También debido a la investigación de empaques utilizados, se adquirió en la ciudad de Cali envases plásticos y envases de vidrio; los cuales serían los posibles a evaluar en las pruebas.

### **5.7.1 Descripción de las pruebas**

- ✓ Prueba de calor
- ✓ Prueba de impacto
- ✓ Prueba de conservación
- ✓ Prueba por compresión
- ✓ Prueba sellado

#### **5.7.1.1 Prueba de calor**

En esta prueba se somete al envase con producto a un proceso térmico de calor este consiste en sumergir el envase en agua a temperatura de 40 °C en el cual se utilizan:

- Termómetro
- Recipiente
- Agua

#### **5.7.1.2 Prueba de impacto**

En esta prueba se somete a cada envase a un proceso de choque en forma lateral y vertical. Parámetros a tener en cuenta:

- Caída
- Choque con diferentes objetos

#### **5.7.1.3 Prueba por compresión**

Esta prueba se refiere a la fuerza que hacen otros envases encima de estos o a la acumulación de peso que contribuya al aplastamiento del producto, causando daños.

Se le colocó al producto un peso determinado y se observó la reacción del envase frente a esto.

#### **5.7.1.4 Prueba de conservación**

En esta prueba se tienen en cuenta el tipo de envase y el material de que este fabricado, si se transmiten malos olores, sabores y consistencias.

#### **5.7.1.5 Sellado**

Esta prueba consiste en observar que tan seguro es el envase con respecto al cerrado de las tapas utilizadas. Cada recipiente se someterá a estas pruebas y se evaluará según los indicadores propuestos.

## 5.8 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CON LA EMPRESA YEMAYÁ Y LA ASOCIACIÓN INFUAROMED DE LA UMATA DE POPAYÁN

Para el desarrollo del proyecto se contó con el acompañamiento continuo de la empresa YEMAYÁ, Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales y la asociación INFUAROMED. Durante el proceso se realizaron actividades como; charlas en cada etapa del proyecto para que este fuese ejecutado en acuerdo con todos los entes, se adelantaron capacitaciones a los productores de Infuaromed de tipo académico y experimental; y se efectuó un análisis de mercadeo con la empresa YEMAYÁ.



## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 6.1 DEFINICIÓN DE CRITERIOS E IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS PARA FITOCOSMÉTICOS

Los criterios definidos se identificaron basándose en el mercado y la experiencia de los grupos participantes en el proyecto.

Tabla 4. Criterios para seleccionar el producto

CRITERIOS	DEFINICION
Capacidad de producción	✓ Posibilidad que tiene YEMAYÁ de producir cantidades de producto para un determinado mercado.
Requerimientos del mercado	✓ Características que el mercado exige de un producto
Precio	✓ Accequible por el consumidor
Cantidad	✓ Abastecimiento del mercado
Presentación	✓ Cantidad por unidad del producto
Cumplimiento	✓ Constancia de abastecimiento
Demanda	✓ Cantidad que requiere el mercado
Experiencia de producción y de manejo	✓ Información que tiene el productor en la producción y manejo del producto.
Actividad dedicada de la empresa	✓ Capacidad de producir uno o más productos fitocosméticos.
Calidad	✓ Características del producto que lo hacen particular.



Con la información obtenida de los productores (INFUAROMED), YEMAYÁ, mercados y con los criterios mencionados se evaluarán los fitocosméticos.

Tabla 5. Evaluación del producto con respecto a los criterios mencionados

PRODUCTO	CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO	EXPERIENCIA PRODUCCIÓN Y MANEJO	REQUERIMIENTO DEL MERCADO	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	ACTIVIDAD DEDICADA DE LA EMPRESA	CALIDAD
1	B	B	B	B	R	B
2	B	R	B	R	R	R
3	B	B	B	R	B	B
4	B	B	B	R	B	B
5	B	R	B	R	R	R

1-Jabón líquido de Caléndula, Albahaca y Manzanilla; 2- Crema cicatrizante de caléndula; 3- Jabón de glicerina con Manzanilla; 4- Jabón de glicerina con Caléndula; 5- Crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla.

(B) BUENA: Cumple con el criterio a evaluar

(R) REGULAR: No cumple completamente con el criterio

(M) MALA: No cumple con el criterio

## 6.2 ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE EXTRACCIÓN.

Tabla 6. Variables en los métodos de extracción.

	<b>EXTRACTO MANZANILLA</b>	<b>EXTRACTO CALÉNDULA</b>	<b>EXTRACTO ALBAHACA</b>
<b>Método extracción</b>	Arrastre con vapor	Soxhlet	Soxhlet
<b>Tiempo total de extracción</b>	8 horas / 10	48 horas / 5	48 horas / 5
<b>Solvente gastado</b>	Agua destilada	Etanol 70 %	Etanol 70 %
<b>Temperatura máxima usada</b>	60 °C	65°C	65 °C
<b>% rendimiento</b>	0.4	20	20

En la tabla 6 se muestra que la extracción de la Manzanilla se realizó por arrastre con vapor, siendo este método el más indicado para la obtención de aceites. Para el extracto de Caléndula y Albahaca se utilizó la extracción tipo soxhlet, con etanol al 70%, siendo este método muy recomendado para la obtención de la mayor cantidad de metabolitos secundarios responsables de las propiedades en estas plantas, y se puede obtener un extracto muy concentrado utilizando rotavapor o un concentrado más diluido, de acuerdo con la necesidad.

## 6.3 FORMULACIÓN DE LOS PRODUCTOS

### 6.3.1 Jabón líquido para manos con extracto de caléndula, albahaca y aceite de manzanilla.

Como base para este producto se emplearon formulaciones con características de jabón líquido antibacterial para limpieza general, por el uso de la caléndula y la manzanilla dentro de la formulación, además de la actividad que presentan la albahaca y la manzanilla como suavizante y astringente durante el proceso de limpieza. Aceite de Manzanilla, fue empleado además por su aporte en aroma para el producto, disminuyendo así el costo de producción y agregando valor a los cultivos de las mismas que puedan tener como alternativos.

La formulación que tuvo los mejores resultados preliminares de viscosidad y pH para el jabón líquido de Caléndula, Manzanilla y Albahaca se presenta en la tabla 7.



Figura 19. Jabón líquido de Caléndula, Manzanilla y Albahaca

Tabla 7. Formulación Jabón líquido de Caléndula, Manzanilla y Albahaca

REACTIVOS	CONCENTRACIONES
Tensóactivo iónico ramificado opaco	35 %
Tensóactivo iónico ramificado brillante	1 %
Conservante natural	4.5 %
Humectante	2 %
Extracto Caléndula	25 %
Aceite de Manzanilla	0.5 %
Suavizante natural biodegradable	5 %
Espesante natural biodegradable	2 %
Extracto de Albahaca	25%

Además de los análisis de viscosidad y pH, se llevaron a cabo otras pruebas requeridas para jabones líquidos.

### 6.3.2 Crema analgésica con extracto de caléndula.

Se trata de ofrecer una pomada mentolada, analgésica con extracto de caléndula como principio activo que asegura una acción no solo calmante, sino antiinflamatoria y cicatrizante, que también pueda actuar como antioxidante por las propiedades de la caléndula.



Figura 20. Crema analgésica con Caléndula

La formulación que tuvo los mejores resultados preliminares de pH se presenta en la tabla 8.

Tabla 8. Formulación crema analgésica con Caléndula

REACTIVOS	CONCENTRACIONES
Grasa vegetal inodora	80 %
Base blanca vegetal	7 %
Mentol	8 %
Extracto de caléndula Seco	5 %

### 6.3.3 Crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla.

Se trata de una crema humectante, suavizante y sobre todo nutritiva, que adquiera las propiedades activas de la caléndula y la manzanilla; contribuyendo sus principios activos antibacteriales, antiinflamatorios, suavizantes, aromáticos, astringentes y sus amplios ingredientes nutritivos, no solo a cuidar la piel, sino a nutrirla y protegerla.

La formulación que tuvo los mejores resultados preliminares de viscosidad y pH para la crema de Caléndula y Manzanilla se presenta en la tabla 9.



Figura 21. Crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla

Tabla 9. Formulación crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla

REACTIVOS	CONCENTRACIONES
Emulsificante	12 %
Alcohol graso	16 %
Aceite mineral	12 %
Suavizante natural	5 %
Metil parabeno puro	1 %
humectante	12 %
Extracto de Caléndula	40 %
Aceite de Manzanilla	2 %

### 6.3.4 Jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla

Los jabones de glicerina con caléndula y Manzanilla, brindan a la piel no solo suavidad, aroma y humectación, sino que los principios activos de estas plantas proporcionan nutrición y protección, de acuerdo sus propiedades antibacteriales, antiinflamatorias, analgésicas y amplia producción de nutrientes.

Las formulaciones finales se presentan en las tablas 10 y 11 respectivamente.

Tabla 10. Formulación jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla

REACTIVOS	CONCENTRACIONES
Glicerina sólida	90 %
Conservante natural	0.6 %
Extracto de Caléndula	9 %
Aceite de Manzanilla	0.4 %
Plantas (hojas o flores) secas	Gusto

Tabla 11. Formulación jabón de glicerina con Manzanilla

REACTIVOS	CONCENTRACIONES
Glicerina sólida	99 %
Conservante natural	0.6 %
Aceite de Manzanilla	0.4 %
Plantas (hojas o flores) secas	Gusto



Figura 22. Formulación jabón de glicerina con Manzanilla

#### 6.4 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

Tabla 12. Resultados pruebas microbiológicas realizadas a los extractos de Caléndula y Manzanilla.

	EXTRACTO DE CALÉNDULA	EXTRACTO DE ALBAHACA
<i>Estafilococos aureos</i>	+	-
<i>Escherichia coli</i>	-	-
<i>Enterobacter arogenes</i>	++	+
<i>T. tonsurans</i>	+++	++

La tabla 12, muestra que el extracto de Caléndula presenta una fuerte actividad antimicrobiana contra *T. tonsurans*, se observa poca actividad contra la *Enterobacter arogenes* y *Estafilococos aureos* y no se observa actividad contra *Escherichia coli*, presentandose mayor inhibición en hongos que en bacterias.



Tabla 13. Resultados pruebas microbiológicas realizadas a los fitocosméticos

	JABÓN LIQUIDO	CREMA MANOS Y CUERPO	CREMA ANALGÉSIC A
<i>Estafilococos aureos</i>	+	-	-
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-
<i>Enterobacter arogenes</i>	+	-	+
<i>T. tonsurans</i>	++	+	++

Los resultados que se muestran en la tabla 13 indican que la muestra de jabón liquido presenta mayor actividad antimicrobiana contra *T. tonsurans*, se observa poca actividad contra la *Enterobacter arogenes* y *Estafilococos aureos* y no se observa actividad contra *Escherichia coli*.

Para la crema de manos y cuerpo solo se observa actividad con el hongo *T. tonsurans*.

En el caso de la crema analgésica de Caléndula, se presentó mayor actividad antimicrobiana con el hongo, y solo presentó actividad con la bacteria *Enterobacter arogenes*.

Estos resultados nos indican, que como en el caso de los extractos el hongo *T. tonsurans*, es mas sensible que las bacterias utilizadas, y de estas bacterias la mas sensible resulto ser *Enterobacter arogenes* y la menos sensible la *Escherichia coli*.

## 6.5 PRUEBAS FÍSICO-QUÍMICAS REALIZADAS A LOS FITOCOSMÉTICOS

Para controlar la calidad de los productos se realizó una serie de pruebas físico-químicas requeridas en la industria para control, estas pruebas se compararon con la norma técnica en cada uno de los fitocosméticos.

Tabla. 14. Resultados análisis físico-químicos jabón líquido para manos de caléndula, albahaca y manzanilla.

PARÁMETROS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	NORMA
% de principios Activos	17.5	17.5	17.5	8 – 20
pH	6.29	6.35	6.14	5 a 6.5
Viscosidad (cps)	5409	5314	5471	4000 - 6000
Olor (característico)	Pasa	/	/	Pasa
Color (característico)	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Espuma (Altura en agua)	14.1 X	13.8 X	13.7 X	Min. 10 X
Espuma (tiempo de persistencia)	5	5	5	Min. 3 Minut.
Solubilidad (%)	95	95	94	Mín. 90

Como se observa en la tabla 14, los resultados obtenidos en las pruebas realizadas al jabón líquido muestran que este se encuentra dentro de los rangos estipulados por las normas. Que su concentración de principios activos se mantuvo en todas las muestras en 17.5%. Manifestando que el conservante utilizado cumple efectivamente su función, y que las características físicas cumplen los parámetros estipulados.

Tabla 15. Resultados análisis físico-químicos Crema analgésica de Caléndula.

PARÁMETROS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	NORMA
% de principios activos	15	15	15	10 – 22
Consistencia	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Rango de Fusión (°C)	41-55	42-55	42-51	38 – 60
Olor	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Color	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa

La tabla 15 indica que los parámetros analizados para la crema analgésica se encuentran dentro de las normas estipuladas, logrando que este producto sea apto para uso humano.

Tabla 16. Resultados análisis físico-químicos crema para manos y cuerpo de Caléndula y Manzanilla.

PARÁMETROS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	NORMA
% de principios Activos	14	14	14	8 – 20
pH	6.3	6.5	6.7	5.5 a 8.0
Acidez (meq/L)	0.043	0.04	0.038	Máx. 0.055
Viscosidad (cps)	6310	6404	6415	4500 – 6800
Olor (característico)	pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Color (característico)	pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Solubilidad %	85	85	83	Mín. 80

Los análisis de la crema para manos y cuerpo nos indican que este producto tiene una buena calidad para ser comercializado, el análisis de estabilidad nos deja entrever que con el paso del tiempo el producto conservo sus características, y no se desvió de las normas técnicas.

Tabla 17. Resultados análisis físico-químicos jabón de glicerina con Caléndula y Manzanilla.

PARÁMETROS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	NORMA
% de principios activos	20	20	20	7 – 25
Dureza	pasa	pasa	Pasa	Pasa
pH	7.3	7.2	7.3	5.0 a 7.5
Acidez (meq/L)	0.280	0.280	0.285	Máx. 0.350
Olor	Pasa	pasa	Pasa	Pasa
Color	Pasa	Pasa	pasa	Pasa
Solubilidad %	23	23	23	Máx. 25
Glicerol %	2.65	2.7	2.7	Entre 2-4

Los resultados obtenidos nos indican que el jabón de glicerina contiene los parámetros en las concentraciones indicadas por las normas, lo que le permitirá a este su efectiva comercialización.

Tabla 18. Resultados análisis físico-químicos jabón de glicerina con Caléndula.

PARÁMETROS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	NORMA
% de principios activos	20	20	20	7 – 25
Dureza	Pasa	pasa	Pasa	Pasa
pH	7.1	7.1	7.1	5.0 a 7.5
Acidez (meq/L)	0.31	0.30	0.31	Máx. 0.350
Olor	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Color	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Solubilidad %	23	23	23	Máx. 25
Glicerol %	2.7	2.7	2.7	Entre 2-4

Los resultados obtenidos nos indican que el jabón de glicerina contiene los parámetros en las concentraciones indicadas por las normas, lo que le permitirá a este su efectiva comercialización.

Muestra 1: Producto antes de ser empacado

Muestra 2: Producto 15 días después de empacado

Muestra 3: Producto 6 meses después de empacado

Los análisis se efectuaron teniendo en cuenta los parámetros comerciales para los mismos tipos de productos, las normas de calidad existentes, se siguió la metodología indicada en The International Pharmacopea, HWO, Geneve 2003 y en USP-25.

## 6.6 EVALUACIÓN Y AJUSTE DE EMPAQUES PARA LOS FITOCOSMÉTICOS

### 6.6.1 Criterios para elegir el empaque

A continuación se definieron los criterios teniendo en cuenta la información obtenida por los distribuidores de los envases y los diferentes envases utilizados para la comercialización en los supermercados etc.

Tabla 19. Definición de Criterios para Elegir el Empaque

<b>CRITERIOS</b>	<b>DEFINICION</b>
1. Experiencia	Empaques utilizados actualmente para los fitocosméticos
2. Tipo de empaque	Forma, tamaño, material y condiciones del envase
3. Presentaciones	Cantidades de producto envasado y comercializado
4. Precio	Precio de venta del producto
5. Lugar de adquisición	Procedencia del envase
6. Transparencia y durabilidad	Visibilidad el envase y vida útil.
7. Facilidad de embalaje	Tipo y material del embalaje
8. Conservación	Protección que tiene el envase hacia el producto

Se evaluaron todos los envases propuestos respecto a los criterios ya definidos teniendo en cuenta que estos criterios son muy importantes para determinar el empaque final del producto.

Tabla 20. Evaluación según los criterios ya definidos

<b>CRITERIOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>TIPO DE ENVASE</b>								
1 Envase boca ancha PVC	M	B	R	R	R	M	M	R
2 Envase boca ancha PVC	M	B	R	B	R	R	M	R
3 Envase lácteos PVC	M	R	R	B	R	R	M	R
4 Botella PET	M	R	B	B	R	B	M	B
5 Caneca PET	M	R	B	B	R	B	M	B
6 Pote PVC	B	R	R	R	R	B	B	R
7 Pote PVC	M	R	R	R	R	B	B	R
8 Pote PVC	M	R	R	R	R	B	B	R
9 Envase Vidrio	R	M	M	B	M	M	M	M
10 Envase vidrio	M	M	M	B	M	M	M	M
11 Envases vidrio	M	M	M	B	M	M	M	M
12 Botella vidrio	M	R	R	M	M	M	M	R
13 Botella vidrio	M	R	R	M	M	M	M	R
14 Envase boca ancha PET	R	B	B	R	R	B	B	B
15 Envase boca ancha PET	R	B	B	R	R	B	B	B
16 Envase PVC	B	B	B	R	R	B	B	B
17 Envase PVC	B	B	B	R	R	B	B	B
18 Envase PVC	B	B	B	R	R	B	B	B

(B) BUENA: Cumple con el criterio a evaluar

(R) REGULAR: No cumple completamente con el criterio

(M) MALA: No cumple con el criterio

### 6.6.2 Pruebas preliminares realizadas a los empaques.

Se realizaron una serie de pruebas que evaluaron al empaque, sometidos a los diferentes riesgos o accidentes. Debido a la investigación de empaques utilizados, se adquirió en la ciudad de Cali envases plásticos y envases de vidrio; los cuales fueron los evaluados en las pruebas.

1. Prueba de calor
2. Prueba de impacto
3. Prueba de conservación
4. Prueba por compresión
5. Prueba sellado

Tabla 21. Evaluación de los envases respecto a las pruebas.

<b>PRUEBAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>TIPO DE ENVASE</b>					
1. Envase boca ancha PVC	B	R	R	B	B
2. Envase boca ancha PVC	R	B	R	R	M
3. Envase lácteos PVC	R	B	R	R	M
4. Botella PET	B	R	R	B	B
5. Caneca PET	B	R	R	B	B
6. Pote PVC	M	B	B	B	B
7. Pote PVC	M	B	B	B	B
8. Pote PVC	M	B	B	B	B
9. Envase Vidrio	M	M	B	B	B
10. Envase Vidrio	M	M	B	B	B
11. Envase Vidrio	M	M	B	B	B
12. Botella Vidrio	M	M	B	R	B
13. Botella Vidrio	M	M	B	R	B
14. Envase boca ancha PET	B	B	B	B	B
15. Envase boca ancha PET	B	B	B	B	B
16. Envase PVC	M	B	B	M	R
17. Envase PVC	M	B	B	M	R
18. Envase PVC	M	B	B	M	R

(B) BUENA: Cumple con el criterio a evaluar

(R) REGULAR: No cumple completamente con el criterio

(M) MALA: No cumple con el criterio

Luego de hacer esta evaluación se realizó un taller de socialización con la empresa YEMAYÁ respecto a los envases propuestos por la investigación. En este taller se hizo una descripción de materiales, peso, capacidad y precio de cada uno de los envases anteriormente nombrados y evaluados. Ver anexos, cual nos determino los envases a proponer a INFUAROMED Y YEMAYÁ buscando que estos fueran de materiales netamente transparentes que permitan visualizar bien el color y la calidad del producto.

### 6.6.3 Análisis de presupuesto y costos de los empaques evaluados.

Los presupuestos se realizaron con información de los distribuidores de envases en la ciudad de Cali.

Tabla 22. Precios de los envases en Cali.

TIPO DE ENVASE	MATERIAL	CAPACIDAD ( cc )	PESO ( G )	PRECIO/UNI(\$)
1 Envase boca ancha	PVC	175	11	450
2 Envase boca ancha	PVC	145	10	250
3 Envase lácteos	PVC	250	10	160
4 Botella	PET	375	20	615
5 Caneca	PET	375	20	382
6 Pote	PVC	120	30	406
7 Pote	PVC	275	40	522
8 Pote	PVC	500	45	580
9. Envase	Vidrio	135	123	402
10 Envase	Vidrio	250	160	513
11 Envase	Vidrio	370	210	622
12 Botella	Vidrio	375	300	41.7
13 Botella	Vidrio	750	500	41.7
14 Envase boca ancha	PET	500	40	900
15 Envase boca ancha	PET	1000	50	1100
16 Envase	PVC	150	20	276



TIPO DE ENVASE	MATERIAL	CAPACIDAD ( cc )	PESO ( G )	PRECIO/UNI(\$)
17 Envase	PVC	300	30	389
18 Envase	PVC	500	40	421

Las pruebas realizadas a los empaques y el costo de estos nos permitieron definir, que empaques eran los indicados para cada fitocosmético, así:

Tabla 23. Empaque seleccionado para cada fitocosmético

FITOCOSMÉTICO	EMPAQUE
Jabón líquido	Envase boca ancha PET
Crema analgésica	Pote en PVC
Crema manos y cuerpo	Envase boca ancha PET
Jabón de glicerina	Papel tornasol

Para el jabón de glicerina por su presentación inicialmente se definió la utilización de papel tornasol, por costo y facilidad de manejo. Se espera que con el desarrollo técnico de la empresa, se diseñe una caja en cartón reciclable para una mejor presentación.

## **6.7 DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO DEL CONVENIO UNIVERSIDAD DEL CAUCA - UMATA, Alcaldía de Popayán-YEMAYÁ, Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales**

El convenio de pasantía realizado por la universidad del Cauca y la UMATA de Popayán, vinculando una micro-empresa privada, permitió el trabajo de tres entes indispensables en el desarrollo socio-económico de la región del Cauca. El convenio con la Umata consintió en realizar un trabajo académico y experimental con una población marginada como lo son los productores de plantas medicinales y aromáticas, brindándoles a estos una nueva alternativa de comercialización de sus plantas, ya no solo como aromáticas, sino como materia prima para la elaboración de fitocosméticos.

La vinculación de YEMAYÁ, contribuyó con la formulación de productos a elaborar y el acompañamiento en la realización de pruebas físico-químicas y microbiológicas y sus respectivos análisis. Esto permitió mostrar realmente el trabajo propuesto, y motivar a la construcción efectiva de la cadena productiva de plantas medicinales y aromáticas.

Con la asociación INFUAROMED, se realizaron unas capacitaciones, para fortalecer el interés que estos presentaban por buscar nuevas alternativas de comercialización a sus plantas, estas capacitaciones contaron inicialmente con un componente académico y motivador, luego se realizó un trabajo experimental donde se les indicó la forma de elaboración de fitocosméticos, resaltando que la calidad de estos dependía de la calidad de sus productos (plantas medicinales y aromáticas).

Se pretende continuar con el trabajo interinstitucional, para fortalecer el sector agrario y comercial, de forma mancomunada. Logrando con esto un mejor desarrollo socio-económico.

## **6.8 ACOMPAÑAMIENTO EN LA ETAPA DE COMERCIALIZACION DE LOS FITOCOSMÉTICOS**

Paralelamente se efectuaba la formulación y análisis de productos y empaques, se realizó un avance en la etapa de comercialización de los fitocosméticos con YEMAYÁ, logrando con esto;

1. La definición de unos productos iniciales (objeto de estudio en este trabajo), para comercializar.
2. Trabajar la presentación de los productos, definiendo empaque y etiquetado.
3. Realizar un portafolio de productos.
4. Acompañar en la oferta de los fitocosméticos a varias empresas del Municipio de Popayán.

## **6.9 CUMPLIMIENTO DE LAS ETAPAS.**

En la siguiente tabla se resume el estado de cumplimiento por porcentajes de cada una de las etapas como antecedente para el cumplimiento del objetivo general y específicos.

Tabla 24. Cumplimiento de las metas establecidas.

<b>Meta</b>	<b>% de Cumplimiento</b>	<b>Comentario</b>
Recopilación de la información	100%	La revisión de la información evidenció la participación de los beneficiarios del proyecto en del desarrollo de productos y empaque y el aporte de los profesionales vinculados. Se identificaron criterios para la selección de productos y empaques, redeterminaron pruebas preliminares y el análisis de costos para los empaques y productos.
Definición de los productos a obtener	100 %	Los productos fueron definidos de común acuerdo entre las personas participantes del proyecto por parte de los productores, las personas encargadas del componente mercadeo y los encargados de la parte técnica y producción en el proyecto.
Desarrollo y obtención de los productos	100 %	Las formulaciones y condiciones de transformación de las diferentes materias primas, fueron desarrolladas hasta la obtención de los productos deseados con cumplimiento de las características previas requeridas de acuerdo con su clase.
Evaluación y análisis de los productos obtenidos	100 %	Se realizo los análisis para comprobar la calidad de los productos y sus empaques, además del mercado que este requiere.
Capacitación	100 %	Se contó durante el procedimiento de obtención de los productos con la participación (capacitación) de gran parte de los grupos productores de plantas medicinales y aromáticas asociados a INFUAROMED, al igual que los responsables de la elaboración de los fitocosméticos en la empresa YEMAYÁ.

## 7. CONCLUSIONES

- Se confirmó que la actividad de los principios activos presentes en las plantas *Caléndula officinalis*, Albahaca (*Ocimum basilum L.*) y Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), se mantienen en los productos cosméticos elaborados; aunque en menor proporción que en los extractos mediante las pruebas microbiológicas realizadas.
- A partir del extracto etanólico de Caléndula y Albahaca y el aceite de manzanilla, se elabora jabón líquido, jabón de glicerina, crema de manos y pomada analgésica; quienes en menor cantidad conservaron las propiedades de los extractos originales.
- Las propiedades de los extractos de las plantas *Caléndula officinalis* y, Albahaca (*Ocimum basilicum L.*), presentan poder microbiológico contra el hongo *T. Tonsurans*. Siendo estos los causantes de algunas patologías dermatológicas. Por lo cual al ser llevadas estas propiedades a productos de uso diario, permiten que las personas que utilicen los fitocosméticos, no solo estén utilizando los principios activos de estos, sino también las propiedades de las plantas.
- La estabilidad obtenida en los resultados de los análisis confirma, la calidad de la formulación en cada uno de los productos y su sistema de empaque y conservación.

- El trabajo realizado en convenio con la UMATA de Popayán, la empresa YEMAYÁ, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y la Universidad del Cauca; beneficio no solo a estos entes por desarrollo académico y en el respectivo caso comercial; sino que beneficio a la asociación de productores del Cauca, INFUAROMED, logrando que sus asociados aprovechen las capacitaciones realizadas en busca de nuevas alternativas para el aprovechamiento de sus plantaciones y su desarrollo socio-económico, así como al fortalecimiento de nuevas microempresas como lo es YEMAYÁ, aportando desarrollo en la región del Cauca.

## BIBLIOGRAFIA

- Águila B. G. . Menéndez R., González C. y Fernández D., Extracto acuoso de *Caléndula officinalis*. Estudio preliminar de sus propiedades, Revista Cubana de Plantas Medicinales, 2000; 5(1):30-1.
- Claus EP, Tyler VR. Farmacognosia. La Habana: Editorial Ciencia y Técnica, 1970 pag.533-540.
- Corporación BIOTEC, curso “procesamiento y calidad farmacéutica de plantas medicinales y fitomedicamentos”, Universidad del Valle, Mayo 9-10 de 1997, Santiago de Cali. Pag. 1-6, 13-16.
- Domínguez Xorge Alejandro, Métodos de Investigación Fitoquímica, Editorial Limusa, Colombia, 1973. Pag. 91-229.
- The International Pharmacopoeia, Test, methods, and general requirements. Quality specifications for pharmaceutical substances, excipients, and dosage forms. World Health Organization Geneva, third edition, volumen 4, 1994, page. 139-140, 175-177, 197-198.
- Isaza C. A. M., Izasa Gustavo M., Fuentes Jesualdo, Marulanda Tulio m., Fundamentos de farmacología en terapéutica, Impreso por Postergraph, segunda edición, 1992, pag, 3-11,21-31,43-47,255-259,265,282,587,661-667.
- González S. Benavides D. Cortés R. Vásquez E. Grupo 404, preparatoria # 9, Universidad Autónoma de Nuevo León, 2002. <http://jabonesydetergentes.tripod.com/>
- HGM Network, Plantas curativas, 2000-2004. [www.plantascurativas.com/plantascurativas.phtml](http://www.plantascurativas.com/plantascurativas.phtml)

- Roig JT. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. La Habana: Editorial Ciencia y Técnica, 1974. Pag. 939-941.
- Servicio WEB.CL, [www.servicioweb.cl/medicinales/albahaca.htm](http://www.servicioweb.cl/medicinales/albahaca.htm)
- Gutiérrez Yamilet, Miranda M., Del Barrio Gloria, Varona Noel, Mayoral José L. Evaluación farmacognóstica y fotoquímica preliminar de *hyllanthus rbicularis* HBK, Instituto de farmacia y alimentos, universidad de la Habana.
- Barrese Yinet, Hernández Maria, García Oscar, Compatibilidad y estabilidad organoléptica de bases semisólidas que contienen quitina y extracto fluido de Guacamaya francesa para elaborar una crema con ambos principios activos, Centro nacional coordinador de ensayos clínicos, Rev Cubana Farm 2004; 38(1).
- Guillaumin A., Moreau F., Moreau C. La vida de las plantas. Editorial LABOR, S. A, 1970. pag. 175-193.
- Palanichamy S, Bhaskar EA, Nagarajan S. Antibacterial activity of *cassia alata*. Thanjavur: Thanjavur Medical Collage; 1991. Pag. 249-52.
- Prudden J. Miguel O. Harson P. Friedrich L. The Discovery of a Potent Pure Chemical Wound-Healing Accelerator. Am J Sug 1970; pag. 119, 560-4.
- López Planes R. Diseño estadístico de experimento. La habana: Editorial Científico-Técnica; 1998. Pag. 15, 137, 157.
- Durand E, Miranda M, Cuellar A. Manual de prácticas de laboratorio de farmacognosia. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1986. Pag. 48-50.



- Ramal Norma. NRSP 309. Medicamentos de origen vegetal. Droga cruda. Metodos de ensayo, 1992. Pag. 16-20.
- Ramal Norma. NRSP 312. Medicamentos de origen vegetal. Extracto fluido y tinturas. Metodos de ensayo, 1992. Pag. 15-19.
- Domínguez A. Naturaleza educativa [www.iespana.es/natureduca/medindice.htm](http://www.iespana.es/natureduca/medindice.htm)
- NTC 709 Jabón líquido. Líquido SOAP.
- NTC 757 Jabones abrasivos en barra o pan o pasta. Abrasive bar or breadt or past of soap.

## ANEXOS 1

### FICHA TÉCNICA JABÓN LIQUIDO DE CALÉNDULA, MANZANILLA Y ALBAHACA

<b>1 Nombre del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jabón líquido para manos.</li> </ul>
<b>2 Descripción física del producto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viscoso, de olor característico a manzanilla; color anaranjado o verde según su mezcla (Caléndula y Albahaca).</li> </ul>
<b>3 Materia prima.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extracto de caléndula, Aceite de manzanilla, extracto de albahaca, tensoactivos, conservantes, agua y espesantes.</li> </ul>
<b>4 Características organolépticas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Color y olor:</u> Color característicos de caléndula, suave aroma de manzanilla. <u>Consistencia:</u> Viscosa, con fluidez.</li> </ul>
<b>5 Características físico-químicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Producto biodegradable, concentrado, con actividad antibacterial y agradable olor natural</li> </ul>
<b>6 Características microbiológicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Libre de microorganismos y materiales contaminantes.</li> </ul>
<b>7 Forma de consumo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directamente sobre las manos adicionar agua y frota, enjuaga y lava.</li> </ul>
<b>8 Consumo potencial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Higiene personal.</li> </ul>
<b>9 Presentación comercial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad por 500 cc.</li> </ul>
<b>10 Material de empaque y especificaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Envase:</u> Frasco en plástico pet; <u>Capacidad:</u> 500 cc; <u>Peso:</u> 50 gramos; <u>Precio por unidad:</u> \$900; <u>Tipo de tapa:</u> Plástica con dosificador.</li> </ul>
<b>11 Vida útil y condiciones de almacenamiento.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Vida útil:</u> 8 meses. <u>Condiciones de almacenamiento:</u> A temperatura ambiente, lugar fresco y seco, no exponer directamente al sol.</li> </ul>
<b>12 Controles especiales durante la distribución y comercialización.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar adecuadamente el embalaje y mantenerlo a temperatura ambiente, no exceder peso de caja, ni arrume.</li> </ul>

## ANEXO 2

### FICHA TÉCNICA CREMA ANALGÉSICA CON CALÉNDULA

<b>1 Nombre del producto</b>	▪ Crema Analgésica con Caléndula.
<b>2 Descripción física del producto.</b>	▪ Pomada mentolada, con olor característico a Caléndula; color anaranjado.
<b>3 Materia prima.</b>	▪ Extracto de caléndula seco, mentol.
<b>4 Características organolépticas.</b>	▪ <u>Color y olor:</u> Característicos a caléndula. <u>Consistencia:</u> Pastosa.
<b>5 Características físico-químicas.</b>	▪ Pomada brillante, apariencia grasa, fácilmente absorbible por la piel.
<b>6 Características microbiológicas.</b>	▪ Acción actibacterial.
<b>7 Forma de consumo.</b>	▪ Directamente sobre la piel, uso tópico, se frota y desvanece, evitar contacto con los ojos.
<b>8 Consumo potencial.</b>	▪ Analgésico, antiinflamatorio, cicatrizante, antibacterial.
<b>9 Presentación comercial.</b>	▪ Unidad por 9 gramos.
<b>10 Material de empaque y especificaciones.</b>	▪ <u>Envase:</u> Caja plástica de 3,5 centímetros de diámetro; <u>Capacidad:</u> 9 gramos; <u>Peso:</u> 5 gramos; <u>Precio por unidad:</u> \$550; <u>Tipo de tapa:</u> Plástica transparente.
<b>11 Vida útil y condiciones de almacenamiento.</b>	▪ <u>Vida útil:</u> 8 meses. <u>Condiciones de almacenamiento:</u> A temperatura ambiente, lugar fresco y seco, no exponer directamente al sol.
<b>12 Controles especiales durante la distribución y comercialización.</b>	▪ Utilizar adecuadamente el embalaje y mantenerlo a temperatura ambiente, no exceder peso de caja, ni arrume.

### ANEXO 3

#### FICHA TÉCNICA JABÓN DE GLICERINA CON MANZANILLA

<b>1 Nombre del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jabón de glicerina.</li> </ul>
<b>2 Descripción física del producto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jabón sólido, olor característico a Manzanilla, color anaranjado, amarillo o verde según se desea.</li> </ul>
<b>3 Materia prima.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aceite de manzanilla, glicerina sólida, benzoato de sodio, hojas o flores de Manzanilla y colorante natural.</li> </ul>
<b>4 Características organolépticas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Color:</u> Característicos a Manzanilla; <u>Olor:</u> Manzanilla. <u>Consistencia:</u> Sólida.</li> </ul>
<b>5 Características físico-químicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sólido brillante, apariencia transparente, suave y fácilmente limpia la piel.</li> </ul>
<b>6 Características microbiológicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acción antibacterial.</li> </ul>
<b>7 Forma de consumo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directamente sobre la piel, uso tópico, se frota y produce espuma, evitar contacto con los ojos.</li> </ul>
<b>8 Consumo potencial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analgésico, suavizante, humectante y antibacterial.</li> </ul>
<b>9 Presentación comercial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad por 80 gramos.</li> </ul>
<b>10 Material de empaque y especificaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Envase:</u> papel tornasol, <u>Peso:</u> 80 gramos; <u>Precio por unidad:</u> \$10.</li> </ul>
<b>11 Vida útil y condiciones de almacenamiento.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Vida útil:</u> 18 meses. <u>Condiciones de almacenamiento:</u> A temperatura ambiente, lugar fresco y seco, no exponer directamente al sol.</li> </ul>
<b>12 Controles especiales durante la distribución y comercialización.</b>	<p>Utilizar adecuadamente el embalaje y mantenerlo a temperatura ambiente, no exceder peso de caja, ni arrume.</p>

## ANEXO 4

### FICHA TÉCNICA JABÓN DE GLICERINA CON CALÉNDULA Y MANZANILLA

<b>1 Nombre del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jabón de glicerina.</li> </ul>
<b>2 Descripción física del producto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jabón sólido, olor característico a Manzanilla, color anaranjado, amarillo o verde según se desea.</li> </ul>
<b>3 Materia prima.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracto de caléndula, aceite de manzanilla, glicerina sólida, benzoato de sodio, hojas o flores de Caléndula y colorante natural.</li> </ul>
<b>4 Características organolépticas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Color:</u> Característicos a caléndula; <u>Olor:</u> Manzanilla. <u>Consistencia:</u> Sólida.</li> </ul>
<b>5 Características físico-químicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sólido brillante, apariencia transparente, suave y fácilmente limpia la piel.</li> </ul>
<b>6 Características microbiológicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acción antibacterial.</li> </ul>
<b>7 Forma de consumo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directamente sobre la piel, uso tópico, se frota y produce espuma, evitar contacto con los ojos.</li> </ul>
<b>8 Consumo potencial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analgésico, cicatrizante, suavizante, humectante y antibacterial.</li> </ul>
<b>9 Presentación comercial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad por 80 gramos.</li> </ul>
<b>10 Material de empaque y especificaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Envase:</u> papel tornasol, <u>Peso:</u> 80 gramos; <u>Precio por unidad:</u> \$10.</li> </ul>
<b>11 Vida útil y condiciones de almacenamiento.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Vida útil:</u> 18 meses. <u>Condiciones de almacenamiento:</u> A temperatura ambiente, lugar fresco y seco, no exponer directamente al sol.</li> </ul>
<b>12 Controles especiales durante la distribución y comercialización.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar adecuadamente el embalaje y mantenerlo a temperatura ambiente, no exceder peso de caja, ni arrume.</li> </ul>

## ANEXO 5

### FICHA TÉCNICA CREMA PARA MANOS Y CUERPO CON CALÉNDULA Y MANZANILLA

<b>1 Nombre del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crema para manos y cuerpo.</li> </ul>
<b>2 Descripción física del producto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consistencia viscosa, olor característico a manzanilla, color crema.</li> </ul>
<b>3 Materia prima.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extracto de caléndula, aceite de manzanilla, glicerina, suavizante natural, emulsiones.</li> </ul>
<b>4 Características organolépticas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Color y olor:</u> Característicos a Manzanilla. <u>Consistencia:</u> viscosa.</li> </ul>
<b>5 Características físico-químicas.</b>	Apariencia grasa, fácilmente absorbible por la piel.
<b>6 Características microbiológicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acción antibacterial.</li> </ul>
<b>7 Forma de consumo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Directamente sobre la piel, uso tópico, se frota y desvanece, evitar contacto con los ojos.</li> </ul>
<b>8 Consumo potencial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analgésico, antiinflamatorio, cicatrizante, suavizante y humectante.</li> </ul>
<b>9 Presentación comercial.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad por 500 gramos.</li> </ul>
<b>10 Material de empaque y especificaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Envase:</u> frasco plástico; <u>Capacidad:</u> 500 gramos; <u>Peso:</u> 40 gramos; <u>Precio por unidad:</u> \$900; <u>Tipo de tapa:</u> dispensadora.</li> </ul>
<b>11 Vida útil y condiciones de almacenamiento.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Vida útil:</u> 18 meses. <u>Condiciones de almacenamiento:</u> A temperatura ambiente, lugar fresco y seco, no exponer directamente al sol.</li> </ul>
<b>12 Controles especiales durante la distribución y comercialización.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar adecuadamente el embalaje y mantenerlo a temperatura ambiente, no exceder peso de caja, ni arrume.</li> </ul>

