

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE BIOTECNOLOGIA DE LOS RECURSOS NATURALES

Tesis previa a la obtención del Título de: Tecnología en Procesamiento de
Recursos Biológicos Amazónicos.

**“Aprovechamiento de la *Scoparia dulcis* (*Scrophulariaceae*),
Oenocarpus batagua (*Arecaceae*), y *Solanum brugmancia*
(*Solanaceae*), en la producción de una pomada antiinflamatoria”**

Autor: Eduardo Ávila

Director: BQF. Pablo Coba

Quito, Junio del 2009

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente, dejo constancia que he leído el Proyecto de Trabajo de Grado, presentado por el Señor Luis Eduardo Ávila Ordoñez, para optar por el Título de: Tecnólogo en Recursos Biológicos Amazónicos, cuyo título es: “**Aprovechamiento de la *Scoparia Dulcis, Scrophulariaceae , Oenocarpus Batagua, Arecaceae, y Solanum Brugmancia, Solanaceae, en la producción de una pomada antiinflamatoria* ”; y en tal virtud, acepto asesorar al estudiante, en calidad de tutor, durante la etapa del desarrollo de Trabajo de Grado hasta su presentación y evaluación.**

En la ciudad de Macas, a los 18 días del mes de Junio del 2009.

Firma del Tutor

BQF. Pablo Coba Santamaría.

Cedula de identidad.....

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que puedan ver en el esfuerzo de este trabajo, que en esta vida no hay razón para no aceptar un reto y no hay obstáculo para no vencerlo.

AGRADECIMIENTO

A Marco Cerna, Paulina Valdivieso, y Pablo Coba porque fueron excelentes profesionales, abnegados Maestros, pero sobre todo sublimes amigos.

A Mateo Radice, por ofrecerme el reto y a la Universidad Politécnica Salesiana por darme la oportunidad.

CONTENIDO

1.- RESUMEN	9
2.-INTRODUCCION	10
3.- MARCO TEORICO.....	13
3.1 Información Botánica de las plantas	13
3.1.1 La Teatina	13
3.1.2.-La Unguragua.....	16
3.1.3 Floripondio	25
3.1.4.-Brugmancia sanguínea	26
3.2 Métodos de obtención de extractos	30
3.2.1 Maceración	30
3.2.2.-Percolación o lixiviación	30
3.2.3.- Infusión.....	31
3.2.4.-Decocción.....	31
3.2.5.- Concentración de extractos.....	31
3.3 -METODOS DE PREPARACIÓN DE POMADAS.....	32
3.3.1- Mezclado mecánico de los ingredientes.....	32
3.3.2.-Preparación por infusión.	33
3.3.3-Controles de calidad de pomadas.....	33
3.3.3.1.-FISICOS	33
3.3.3.2.-Quimicos.	34
3.4 Las pomadas y derivados oleaginosos.....	34
3.4.1.- Pomadas propiamente dichas.....	35
3.4.2.-Cremas.....	35
3.4.3.- Geles.....	35
3.4.4.-Pastas.....	36
3.4.5.-Pomadas oleosas.-	36
3.4.6.-Pomada de base hidrosoluble o gel.....	36
3.4.7 .-Excipientes y bases para pomadas.....	37
3.4.8 .-Clasificación de los excipientes	37
3.5 ASPECTOS INHERENTES A LOS MEDICAMENTOS.....	42
3.5.1.-Toxicidad.....	42
3.5.2 La toxicidad biológica	42
3.5.3.-Dosis letal.....	43
3.5.4.-Algunas anotaciones sobre interacciones medicamentosas.....	43

4.- MEDOLOGIA	45
4.1.- MARCO PRÁCTICO.....	45
4.1.1.- EL ETIQUETADO.....	45
4.1.2 Métodos de obtención de extractos.....	45
4.1.3.-Procedimiento de formulación y elaboración de pomadas.	46
4.1.4 Fórmulas.....	47
Muestra # 1	47
Muestra # 2.....	48
Muestra # 3.....	48
Muestra # 4	49
Muestra # 5	50
Muestra # 6	51
Muestra # 7	51
Muestra # 8.....	53
Muestra # 9.....	54
Muestra # 10	54
5.- RESULTADOS.....	55
5.1.- Formulación .- Pomada de <i>Scoparia dulcis (teatina)</i>	56
5.2.- Formulación de la pomada con el extracto de <i>Brugmancia Sanguínea</i>	56
6.- CONCLUSIONES.....	58
7.- RECOMENDACIONES	59
8. - BIBLIOGRAFIA.....	60
9. ANEXOS.	62

LISTA DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro N°1 Formulaci3n de la pomada de la Teatina (<i>Scopularia dulcis</i>).....	47
Cuadro N°2 Formulaci3n de la pomada con Extracto de <i>Brugmancia Sanguínea</i>	48
Cuadro N°3 Segunda Formulaci3n de la pomada con el extracto de <i>Scoparia dulcis</i>	49
Cuadro N°4 Segunda Formulaci3n de la pomada con el extracto de <i>Brugmancia Arb3rea</i>	49
Cuadro N°5 Segunda Formulaci3n de la pomada con el extracto de <i>Brugmancia Sanguínea</i>	51
Cuadro N°6 Segunda Formulaci3n de la pomada con el extracto de <i>Scoparia dulcis</i>	52
Cuadro N°7 Formulaci3n de la pomada con el extracto de <i>Scoparia dulcis, Oenocarpus Bataua</i>	53
Cuadro N°8 Formulaci3n de la pomada con el extracto de Aceite de unguragua.....	54
Cuadro N°9 Formulaci3n de la pomada con el extracto de <i>Solanum Brugmacia</i>	55

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PÁGINA
Grafico N° 1.-Teatina <i>Scoparia dulcis</i>	62
Grafico N° 2.- <i>Brugmancia sanguínea</i>	62
Grafico N° 3.- <i>Brugmancia arbórea</i>	63
Grafico N° 4.- Elaboración de las pomadas con material vegetativo fresco.....	63
Grafico N°5.-Trabajando en el laboratorio de la UPS Sevilla.....	64
Grafico N°6.- Pesado de las materias primas.....	64
Grafico N° 7.- Reactivos y equipos utilizados.....	65
Grafico N° 8.- Muestras de pomadas elaboradas.....	65

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE BIOTECNOLOGIA DE LOS RECURSOS NATURALES

Tesis previa a la obtención del Título de: Tecnología en Procesamiento de Recursos Biológicos Amazónicos.

“Aprovechamiento de la *Scoparia dulcis* (*Scrophulariaceae*), *Oenocarpus batagua* (*Arecaceae*), y *Solanum brugmancia* (*Solanaceae*), en la producción de una pomada antiinflamatoria”

Autor: Eduardo Ávila
Director: BQF. Pablo Coba
Fecha: junio-2009

1.- RESUMEN

El trabajo que se presenta a continuación es una investigación que muestra la factibilidad de aprovechar las bondades de algunas de las plantas que se encuentran en nuestro medio, como en este caso la *Scoparia dulcis* (Teatina), *Oenocarpus Bataua* (Unguragua), y *Solanum Brugmancia* (Floripondio), las mismas que transformadas en pomadas, podrían aportar con sus ingredientes activos en el tratamiento de afecciones leves o severas causadas por golpes, heridas u alguna otra forma de afección. Su poder anti-inflamatorio, presente en diferentes partes de cada una de ellas puede contribuir en la resolución de algunos problemas de salud. Las prácticas de laboratorio una vez que las muestras fueron colectadas frescas en el campo, se realizaron en los laboratorios del CIVABI ubicado en la parroquia Sevilla Don Bosco.

Este trabajo de experimentación e investigación inicia con la extracción de la tintura madre, para ello se utilizó el método de extracción por percolación, para posteriormente concentrarlas en el rota vapor. Para la elaboración de las pomadas se probaron diferentes formulaciones y se realizaron diferentes pruebas, utilizando en cada una de ellas diferentes cantidades, ya sea de vehículo, como del concentrado de la planta. Los vehículos que se utilizaron fueron básicamente la vaselina, la lanolina, en menor concentración, el glicerol, la cera de carnauba y la cera de abeja. Debo aclarar que no en todas las fórmulas se utilizó todos los vehículos, ni en cantidades iguales, mucho tuvo que ver la presentación organoléptica de cada resultante, el aspecto físico como la coloración, el olor y la consistencia del producto acabado.

Descriptor: Pomada, extracción, principios activos, antiinflamatorio, vehículo

2.-INTRODUCCION

Las plantas han constituido por siempre una parte fundamental en el desarrollo de la vida de los seres humanos, razón por la cual el hombre ha aprovechado de este recurso para múltiples beneficios, ya sean estos alimenticios, medicinales, insecticidas y repelentes, o como combustible e incluso como herramientas de labranza, así también como materiales de construcción para fabricar viviendas y otros diferentes según la necesidad.

Siendo tan diversas y múltiples las formas de aprovechamiento, la investigación acerca de la ayuda que ofrecen las plantas no ha terminado aún, pues cada vez se descubren diferentes maneras de ayuda que ellas ofrecen en favor de conceder al hombre una mejor forma de vida.

Pero las plantas medicinales son las que mas han despertado la curiosidad y la intriga. La ciencia ha desarrollado múltiples formas de aprovecharse de ellas, y a pesar de que la medicina química ha tenido avances realmente increíbles, aún en nuestros tiempos las plantas medicinales son de gran utilidad y a veces místicamente, se busca en ellas la solución a problemas que la medicina occidental no ha alcanzado a cubrir.

Es por eso que actualmente muchos laboratorios farmacéuticos están investigando y desarrollando nuevos medicamentos de origen vegetal utilizando, ya sea la planta en su estado natural, los extractos o ingredientes activos. Esta misma razón, nos lleva a suponer que los medicamentos de origen natural o a base de extractos de plantas estén actualmente siendo requeridos con mayor frecuencia

El presente trabajo intenta poner de manifiesto las bondades de la *Scoparia Dulcis*, (Teatina), *Oenocarpus Batagua* (Unguragua) y *Solanum*

brugmancia (Floripondio) utilizando los extractos de estas plantas como bases para la formulación de pomadas de uso tópico.

Es importante destacar que para el presente trabajo, se escogieron estas plantas por el valor cultural y tradicional que en encierra cada una de ellas, y el conocimiento que tienen muchas familias locales sobre sus usos. Así por ejemplo, el Floripondio (*Brugmancia sanguínea*), es muy conocido en nuestro medio como una planta que sirve para tratar dolores de las articulaciones fracturas de huesos, o luxaciones. En la etnia Shuar, es conocido también como planta alucinógena y de uso restringido solamente a brujos y shamanes, esto debido a su alto contenido de escopolamina. De igual forma, la teatina (*Scoparia Dulcis*) en infusión es muy utilizada para tratar ulceraciones y llagas en los pies, para citar algunos ejemplos ya que más adelante se tratará con más profundidad cuando abordemos el tema sobre el valor de la etnobotánica en cada una de ellas. La tradición y la costumbre han permitido hacer uso de algunas plantas con poderes curativos pero aprovechando solamente pequeñas cantidades y descartando buena parte de ellas.

Para las formulaciones donde se requiera de los aceites de la *Oenocarpus bataua*, se recurrió a la Fundación Chankuap para comprar el aceite visto la dificultad que existe de extraer el aceite por la inexistencia de frutos de *Unguragua* en esta época del año y porque las poblaciones de esta planta están ubicadas en la zona de trans-Cutucú.

Existen algunas plantas que son endémicas de nuestra región Amazónica como la *Oenocarpus bataua* y el *Crotón Lechleri*, de las cuales se conoce muy poco y que casi no han sido tomadas en cuenta para realizar de ellas estudios científicos, pero que dentro del conocimiento y tradiciones populares conservan un sitio muy alto en la escala de plantas útiles de nuestros pueblos, razón por la cual, entra en nuestro interés para determinar la conveniencia o no de utilizarla como materia prima en la formulación de pomadas

La *Scoparia dulcis* y la *Brugmancia sanguínea*, si bien no son endémicas para esta región, son en cambio muy común su uso dentro de las

tradiciones y costumbres de nuestros pueblos amazónicos, los que se han servido de estas plantas para diferentes tratamientos caseros.

La intención de formular pomadas con los ingredientes activos de estas plantas, se debe básicamente a la presencia de sustancias tóxicas en las mismas, como es el caso de la *Brugmancia sanguínea* que es poseedora de alcaloides de uso delicado, pero que en forma de pomada reducen el riesgo de intoxicación, si estas se presentaran como capsulas o tisanas. Por otro lado, el aprovechamiento de las bondades de las plantas es más directo y fácil cuando está en forma de pomadas, comparadas con otras formas de aprovechamiento como en caso de pastillas o comprimidos recubiertos, para los que se requiere de implementos más sofisticados y costosos que los que se utilizan en la formulación de pomadas.

Para la Unguragua (*Oenocarpus bataua*) se considero como importante el valor curativo de esta planta a la que se le atribuyen propiedades descongestionantes, emoliente, expectorante, tónico, nutritivo y suavizante de la piel, razón por la cual se prefiere que sus ingredientes activos estén en formas de pomadas de uso directo.

Para cumplir con el trabajo deseado se establecieron los siguientes objetivos:

- Elaborar extractos secos de plantas para utilizar en la formulación de una pomada antiinflamatoria con métodos de percolación.
- Determinar el vehículo (vaselina, lanolina, cera de abeja) adecuado para la formulación de las pomadas según la especie (olor, color, textura)
- Desarrollar una formula de pomada, eficaz, efectiva con la utilización de extractos de plantas aprovechando sus acciones antiinflamatoria,

3.- MARCO TEORICO

3.1 Información Botánica de las plantas

3.1.1 La Teatina

Nombre Científico: *Scoparia Dulcis*

Familia: SCROPHULARIACEAE

Nombres comunes: Brush; (Paraguay) Escobilla (Colombia; Perú), Tiatina, Teatina (Ecuador), Vassourinha (Brasil), Pichana de ñuco (Perú), Hierba de regaliz (EEUU), Anisillo, bitterbroom, borohemia, mastuerzo, escoba dulce.

Descripción:

Planta herbácea de 8 a 25 cm, tiene hojas opuestas dentadas, con muchas flores blancas pequeñas, frutos maduros verde – cafés o puede ser arbustiva, los tallos se caracterizan por ser cuadrados; las hojas son alargadas, angostas en la base y con los bordes dentados; las flores pequeñas blancas y agrupadas; el fruto también es chico de 4 mm de forma globosa y espinosa.

Distribución:

De acuerdo con datos de colecciones registrados en la base de datos; Trópicos del 2002 y del Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador, la especie *Scoparia dulcis* , es una planta herbácea, de la cual se registran colecciones en Galápagos, los Andes y la Amazonía, su nivel de altitud está entre 0 y 2500 msnm. Se han registrado colecciones en las provincias de: Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Galápagos, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona-Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos.

Clima y suelo

Prospera en bosque húmedo tropical, con temperatura promedio anual de 18 a 24°C y precipitación pluvial de 1200 a 3300ml/año. Se adapta a una amplia gama de suelos con buen drenaje y habita en bosques

secundarios, suelos de altura, tanto sombreados como a campo abierto, chacras nuevas y huertos hortícolas.

Cultivo

La época de siembra se da durante todo el año, con distancias de 50 x 50 cm., y no requiere de mayores cuidados, es una planta muy rústica. En cuanto a enemigos naturales como plagas y hongos, no se han observado problemas sanitarios. Su reproducción es sexual, mediante semilla y se propaga fácilmente por regeneración natural.

Cosecha y conservación del producto

Las partes aprovechadas de esta planta son la raíces y las hojas, también se puede utilizar el tallo aunque en menor cantidad.

La cosecha se puede realizar en cualquier época del año, pero la planta florece en los meses de Setiembre a Febrero. Una vez cosechada se recomienda colgar las ramas bajo sombra para lograr un secado uniforme y una conservación prolongada.

Propiedades

Entre las propiedades más sobresalientes de esta planta se cuentan la de controlar algunos virus, impedir el crecimiento de células de leucemia, inhibe los tumores, controla microbios, reduce inflamación, alivia el dolor, reduce los espasmos, expulsa flema, promueve menstruación, reduce la tensión, regula el ritmo cardíaco. Se considera a esta planta como antiespasmódico, digestivo, tónico estomacal, antiséptico, febrífugo, expectorante. Ayuda en los trastornos digestivos, fiebres, hemorroides, trastornos renales, tos y enfermedades broncopulmonares entre otras.

Información etnobotánica y etnomédica.

Los Ti kunas de Colombia acostumbran a lavarse las heridas con una decocción de esta planta; además esta bebida la ingieren las mujeres durante los días menstruales como anticonceptivo; se considera una planta abortiva.

En Guyana, la decocción de las hojas mezclada con leche materna, actúa como antiemético en los recién nacidos. La infusión de las hojas o de las partes aéreas, se considera útil en la migraña. Entre los indígenas Palikir de este país las partes aéreas también son aprovechadas para la preparación de emplastos y decocciones, que sirven para varias enfermedades, y en baños para disminuir la fiebre (Coelho Ferreira 1992:62).

Los Barés de San Carlos del río Negro de Venezuela, emplean la *Scoparia dulcis*, que llaman "escobita", para curar a las personas "que tienen dolores y males internos muy fuertes". Para ello toman varias plantas de esta especie, y con ellas trazan cruces sobre el enfermo.

En la Amazonia peruana tiene usos en obstetricia ya que la decocción es útil para acelerar el parto y la expulsión de la placenta; también se aconseja como antiemético y para los resfriados para lo que se prepara una infusión de las semillas y las hojas molidas; en las neumonías se muelen las semillas que se mezclan con semillas de papayillo para hacer una infusión medicinal; el efecto antitusígeno se obtiene tomando el jugo de las hojas mezclado con otras plantas o sus derivados.

Composición química y propiedades farmacológicas.

Algunos autores señalan que se ha identificado la presencia de alcaloides, pigmentos derivados del xantoma y un glucósido. Otros como Schultes y Raffauf , reportan que en esta especie se han aislado triterpenos, escoparol y un alcaloide todavía no caracterizado.

La *Scoparia dulcis* forma parte del grupo de plantas que la "Central de Medicamentos"(CEME) de Brasil, ha determinado validar mediante pruebas pre clínicas y clínicas, para comprobar sus acciones farmacológicas como expectorante y bronco dilatadora.

La parte utilizada de esta planta es toda ella entera, las hojas y raíz, y su forma de preparación es la decocción, infusión, jugo. La dosis uniforme es: 1 copa dos veces al día Las cápsulas: 2-3 gms dos veces al día.

Entre otras acciones se asegura que funciona como antibacterial, reduce la fiebre, cura heridas, disminuye el nivel de azúcar en la sangre, regula la temperatura corporal.

Se cree además que tiene propiedades anti malarías.

Para esta especie se reportan algunos compuestos químicos dentro de los están los siguientes:

Acacetina, Amirina, Apigenina, Benzoxazina, Benzoxazolina, Benzoxazolinona, Acido betulinico, , Coixol, Acido cumarinico, Cynarosida, Luteolina, Mannitol, Scopadiol, Acido scopadulcico A y B, Scopadulciol, Scopadulina, Acido scoparico A y C, Scparinol, Scutellareina, Scuterrarina, Sitosterol, Stigmasterol, Taraxerol, Vicenina y Vitexina.

3.1.2.-La Unguragua

Nombre científico: *Oenocarpus bataua Mart.*

Familia: *Arecaceae*

Descripción botánica:

La *Oenocarpus Bataua* es una palmera alta (12 a 25 mts), de tallo simple, inerme, con diámetro entre 15 y 25 cms a la altura del pecho. Hojas en número de 8 a 16, con 3 a 10 mts de largo, dispuestas en espiral y producidas durante todo el año. Inflorescencia en panícula, con forma de cola de caballo, protegida por brácteas caducas.

En la axila de cada hoja adulta se produce una sola inflorescencia, alcanzando maduración completa durante el año solamente una a tres inflorescencias.

El fruto es oblongo o elipsoide, de 2,5 a 3,5 cm de largo y 2,0 a 2,5 cm de diámetro, agrupado en racimos con peso entre 2 y 32 kg, con 500 a 4,000 frutos. Epicarpio liso, rojo oscuro a la maduración, cubierto por una delgada capa cerosa, blanquecina. Mesocarpio carnoso con

elevado contenido de aceite, semilla recubierta por fibras delgadas, endospermo duro. El conjunto de la cáscara y la pulpa tiene un espesor de 2 a 3 mm.

Los troncos jóvenes están habitualmente cubiertos con vainas de hojas viejas, los troncos más viejos están limpios y tienen nudos más o menos conspicuos. Posee flores unisexuales de color pardo cremoso. Flores masculinas con 9-12 estambres y flores femeninas con pistilo ovoide pequeño.

La Unguragua es considerada como una fuente de proteína de muy alto valor, comparable con la carne o con la leche. La pulpa de la fruta es rica en lípidos, proteínas y vitaminas. Cada fruta fresca pesa entre 5 y 14 g, promedio 8 g con 35,6 a 44,7% de pulpa, promedio 41,4% y 6,6 a 8,1% de aceite en la pulpa, promedio 7,4%. La bebida preparada con la pulpa aplastada en agua y tamizada ("chapo" o "vino"), tiene un alto valor nutritivo y energético.

Ecología y adaptación.

La especie está ampliamente distribuida en toda la Amazonia y el norte de América del Sur. Se encuentra como plantas aisladas en los suelos bien drenados de las partes altas o formando colonias oligogárquicas del complejo *Oenocarpus-Jessenia* con hasta 900 plantas jóvenes de Unguragua en los suelos inundados periódica o permanentemente. En el Perú, esta especie se encuentra en los bosques de suelos con acumulación de materia orgánica en la superficie. Los suelos inundados permanentemente son generalmente muy arenosos con contenido relativamente alto de materia orgánica, mientras que los suelos inundables periódicamente en las zonas aluviales, son altos en limo, materia orgánica y nutriente que se renuevan fácilmente.

En los bosques con buen drenaje las palmas no tienen tanta densidad, debido probablemente al exceso de sombra que disminuye su desarrollo. La planta de Unguragua requiere de alta luminosidad para

fructificar, por lo que produce muy bien en zonas bien drenadas, si se elimina la competencia por luminosidad.

La ausencia de Unguragua en zonas con altitud superior a 950 m, sugiere poca tolerancia a los climas templados o a los fríos ocasionales que se presenta en estas localidades. La precipitación pluvial en las zonas bien drenadas donde crece adecuadamente está en el rango de 1,700 a 4,000 mm de agua caída al año.

Métodos de propagación:

La propagación es por semilla, que tiene alto poder germinativo. La semilla se obtiene eliminando la pulpa y remojándola en agua a 50°C de 30 a 60 minutos, lográndose 90 a 98% de germinación. La germinación es hipogea y se produce entre 40 y 88 días después del almácigado.

La semilla germinada debe colocarse en substrato conteniendo suelo franco arenoso

Composición química y valor nutricional.

La pulpa de la fruta es rica en lípidos, proteínas y vitaminas. Cada fruta fresca pesa entre 5 y 14 g, promedio 8 g con 35,6 a 44,7% de pulpa, promedio 41,4% y 6,6 a 8,1 % de aceite en la pulpa, promedio 7,4%. El aceite de Unguragua es muy similar al aceite de oliva, por lo que se considera que lo puede reemplazar fácilmente. Tiene entre 77 y 82% de ácidos grasos no saturados y 2 a 4 % de ácidos grasos saturados, lo que compara favorablemente con el 87% de ácidos grasos no saturados y el 7 a 8% de ácidos grasos saturados que tiene el aceite de oliva.

Aspectos de agro industrialización a pequeña escala.

El aceite se obtiene de manera artesanal separando por maceración la pulpa de la semilla, luego se hierve la pulpa hasta que sobrenada el aceite, que luego se separa por decantación. El aceite también se

puede separar de la pulpa hervida utilizando una prensa artesanal, con una eficiencia de 35%.

Un racimo bien cargado de frutos, elaborado por métodos empíricos de los indios, da de tres a cuatro botellas de aceite. El aceite se ha usado desde hace más de cuarenta años con muy buenos resultados en los tratamientos de la tuberculosis y otras enfermedades pulmonares, dos o tres cucharadas antes de las comidas; también algunos acostumbran tomarlo por la mañana o por la noche. Hoy día el aceite es muy usado en las enfermedades pulmonares, bronquiales, gripas, catarros, por vía oral y también en inyectables. El producto más importante de esta palma es el aceite extraído del fruto, de gran valor alimenticio. Los indios del Amazonas lo acostumbran en sus comidas en lugar de manteca y en tiempos de cosecha o de fructificación de la palma de hunguragua los indios engordan y se notan robustos, ágiles y más trabajadores. Purificado el aceite puede servir como sucedáneo del aceite de olivas.

Importancia económica potencial y comercialización:

El mercado actual para la pulpa es el consumo en la industria de helados y refrescos, así como en la alimentación local. Sin embargo, el potencial para esta especie está dado por la posibilidad de extraer aceite de tan buena calidad que puede sustituir al aceite de oliva, por lo menos en los países que no producen este último.

Aceite de Unguragua

Del fruto de la palma de Unguragua se extrae un aceite de mejor o igual calidad que el aceite de oliva. La parte utilizada es el mesocarpio y pericarpio del fruto

Compuestos químicos:

Ácidos grasos: palmítico, palmitólico, esteárico, oleico, linoléico, linoláico.

□ Esteroles: principalmente: betasitosterol y estigmasterol.

Aminoácidos: isoleucina, leucina, lisina, metionina, cistina, fenilalanina, tirosina, valina y triptófano, entre otros.

El aceite de Unguragua ha sido evaluado con respecto a sus características bromatológicas, destacando su valor nutricional, siendo bastante similar al aceite de oliva. El mesocarpio seco contiene alrededor de 7,4% de proteínas, con buen balance en los aminoácidos, cubriendo más del 100% de la demanda en lo que sería una fuente ideal, teniendo sólo ligeramente menor proporción de triptófano, con respecto a lo recomendable.

Origen, distribución y hábitat

Es una planta originaria de la zona tropical americana. La palmera se encuentra en estado silvestre en toda la Amazonia, así como en Panamá y la zona del Chocó, Colombia (en la cuenca amazónica está distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Guyana). Por este motivo, es difícil precisar el probable origen o el centro de dispersión. Otro lugar en donde también crece esta planta es en Cubará, municipio ubicado al norte de Boyacá, en la zona montañosa de Colombia.

La especie está ampliamente distribuida en toda la Amazonia y el norte de América del Sur. Se encuentra como plantas aisladas en los suelos bien drenados de las partes altas o, formando colonias oligogárquicas del complejo *Oenocarpus-Jessenia* con hasta 900 plantas jóvenes.

.Las condiciones ambientales adaptativas son: Bio temperatura media máxima anual de 25,1°C y bio temperatura media mínima anual de 17,2°C. Promedio máximo de precipitación anual de 3,419 mm y promedio mínimo de 1,020 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 900 msnm.

Métodos de propagación

La propagación por semilla botánica (que tiene alto poder germinativo), es el método usual de propagación. La semilla contenida en el endocarpio, en ambiente húmedo, puede conservar su viabilidad hasta 6 semanas.

Los frutos fisiológicamente maduros, procedentes de plantas selectas, se maceran en agua caliente (50 ° C) de 30 a 60 minutos, se estrujan y lavan hasta eliminar todo residuo de pulpa, lográndose 90 a 98% de germinación. Luego se orea la "semilla" bajo sombra durante 24 horas.

En ambiente sombreado, se almaciga en cajones de 1 x 1 x 0,2 m, conteniendo substrato húmedo de aserrín descompuesto; también se recomienda el uso de tierra del bosque para preparar el substrato. La germinación se inicia de 20-40 días después de la siembra y se prolonga hasta 88-89 días del almacigado. En el momento que las plantas tengan 30-40 cm, estarán en condiciones de ser trasplantadas al campo definitivo. En toda la fase de vivero, los riegos deben ser frecuentes y la planta debe ser mantenida con sombra parcial.

Cosecha

La fructificación ocurre de enero a diciembre, la mayor cosecha se concentra en los meses de junio, setiembre y noviembre. Estimados que resultaron de estudios especializados en poblaciones densas de Unguragua, señalan rendimiento de 1,6-3,5 t/ha de fruto, que corresponden a producciones de 112-260 kg de aceite/ha o de 1,1-2,6 kg de aceite/planta. En supuestas densidades óptimas de plantación de 7 x 7m ó sea 204 pl/ha, la producción esperada es de 3,27 t/ha de frutos y de 240-525 kg de aceite.

Los frutos maduros, se desprenden del racimo y caen al suelo. La cosecha usual, es manual y directa del suelo. Comercialmente, la cosecha se realiza trepando a la planta y cortando el racimo con machete. Una modalidad destructiva de cosecha, es tumbando la palmera, cuando se observan signos de maduración, manifestados por inicio de caída de frutos visualizados en el pie de la planta.

No se tiene referencia para cuidados especiales después de la cosecha, como los que se deben dar, por ejemplo, para evitar el enrancia miento de los aceites.

Extracción del aceite de Unguragua

La extracción del aceite de esta palma está sujeta a diversas costumbres y tradiciones culturales de las comunidades indígenas.

El aceite se obtiene de manera artesanal separando por maceración la pulpa de la semilla, luego se hierva la pulpa hasta que sobrenada el aceite, que luego se separa por decantación. El aceite también se puede separar de la pulpa hervida utilizando una prensa artesanal, con una eficiencia de 35%.

Se cree que es necesario capacitar a los campesinos y nativos adaptando un nuevo método de extracción, de tal forma que se recupere un porcentaje mayor del aceite, pues con el método actual solo se aprovecha el 40%. Con el nuevo método, el rendimiento es de 120 litros por hectárea, es decir, que la producción aumentaría a dos mil litros por familia al año, en periodo de cosecha. Con la utilización de una prensa el rendimiento sería de hasta un 80% y además la calidad del aceite mejoraría notablemente, pues a través de este se colarían las impurezas.

Usos y propiedades

Es una planta sagrada para los indios amazónicos ya que es un gran alimento y una buena medicina. Con los frutos se elabora la chicha, que es una bebida ritual; la decocción de la chicha se hace hasta que se reduce a un poco de líquido. La pulpa del fruto maduro es comestible. Diluido en agua, se utiliza tradicionalmente, en la preparación de bebidas no alcohólicas "chapo" (Perú) y "vino" (Brasil); también se utiliza en la preparación de jugos, helados y dulces. Sin embargo, el valor principal de esta planta, es el aceite comestible contenido en la pulpa, que tiene buen valor alimenticio comparable en apariencia y composición de ácidos grasos al aceite de oliva.

El aceite no se daña o enrancia fácilmente, y tiene varios usos, en la cocina, para conservar la carne, como combustible para dar iluminación y como medicina para varios males. En la Amazonia ecuatoriana se emplea contra la caída del cabello y la caspa; en la Amazonia colombiana se preparan lavados "para fortalecer el cabello". También da buenos

resultados en el tratamiento de la tuberculosis y otras enfermedades pulmonares.

El aceite de Unguragua posee propiedades curativas en la limpieza del aparato respiratorio y se le atribuyen las siguientes propiedades: descongestionante, emoliente, expectorante, tónico, nutritivo, suavizante. También se le reconoce por las siguientes funciones y usos principales: brinda humedad, elimina toxinas, alivia la tos; estimulante de los pulmones, expectorante, relaja los bronquios, disminuye el asma; estimula los movimientos intestinales, remueve irregularidades, estimula el colon; alimenta y beneficia la piel.

Igualmente de la palma se extrae un líquido lechoso, con un contenido de proteínas muy alto, que podría reemplazar a la leche animal y podría ser muy útil para el crecimiento humano.

En la región amazónica se consume muy ampliamente la leche obtenida por maceración de la pulpa cuya proteína es comparable a la animal y superior a la mayoría de los granos y leguminosas; el valor biológico de esta proteína es similar al de la caseína. La "leche" de Unguragua es comparable a la humana en su contenido de grasa, proteínas y carbohidratos y su poder calórico proporciona el 55.3% de calorías de los aceites, el 7.41% de proteína y el 37.3% de carbohidratos. Por otro lado en los análisis realizados a esta palma no se han encontrado evidencias de que posea materiales tóxicos.

Comercialización

El mercado actual para la pulpa es el consumo en la industria de helados y refrescos, así como en la alimentación local. Sin embargo, el potencial para esta especie está dado por la posibilidad de extraer aceite de tan buena calidad que puede sustituir al aceite de oliva, por lo menos en los países que no producen este último.

Además, parece ser que la comercialización de aceite de seje no satisface los mercados locales de varios países amazónicos productores de seje.

Por otro lado, la certificación orgánica para un producto de este tipo es también de gran importancia, dado que puede representar una ventaja competitiva en el mercado mundial.

El potencial comercial de la palma de Unguragua está en el aceite que se extrae de ésta. Sus características y propiedades son semejantes a las del aceite de oliva.

La pulpa del fruto maduro es comestible, y diluida en agua se usa para preparar diversas bebidas.

El aceite de Unguragua tiene además propiedades curativas y medicinales, aunque varían de acuerdo a la región o país en donde se utiliza con estos fines.

En la región amazónica se consume ampliamente la “leche” obtenida por maceración de la pulpa, cuya proteína es comparable a la animal y superior a la mayoría de los granos y leguminosas.

Al comercializar algún producto derivado de la palma de seje, se debe identificar mediante un estudio de mercados, el nicho al cual se va a dirigir el producto. Por medio de un estudio de mercado detallado es posible conocer las características y necesidades del mismo, por lo que es la manera adecuada de seleccionar los consumidores a los cuales se les quiere vender el producto.

Por otro lado, al determinar el nicho de mercado al cual se va a dirigir el producto, es posible establecer específicamente qué producto es el que se quiere y se debe comercializar (aceite, fruto, etc.), de acuerdo a las capacidades del productor, a los requerimientos del mercado y a los usos para los cuales está determinado el producto.

Vale la pena mencionar que el manejo de la palma, la extracción del aceite y demás manipulación de esta planta y sus partes, debe realizarse dentro de ciertos criterios ambientales con el fin de preservar la biodiversidad. Es importante que se conozcan sus recursos y se apropien

de ellos de tal forma que puedan explotarlos sin dañarlos o acabarlos, pero que los mismos les permitan subsistir.

3.1.3 Floripondio

Nombre Científico: *Solanum brugmancia*.

Familia: *Solanácea*

Nombre común: Árbol de las trompetas, trompetero, huacachaca, floripondio blanco, floripondio, trompeta del juicio, estramonio, estramonios.

Descripción botánica

Pertenece a este género arbustos o arbolitos con hojas alternas, simples, enteras a toscamente dentadas. Flores solitarias más o menos colgantes, de gran tamaño, con cáliz inflado, espatulado o con 2-5 lóbulos divididos de forma irregular, a veces persistente en el fruto. Corola tubular o infundibuliforme, glabra o pubescente, rojiza, amarilla, blanca o verdosa, con 5 lóbulos dentados o extendidos. Androceo con 5 estambres iguales que nacen hacia la mitad del tubo de la corola. Estilo filiforme, más largo que los estambres. Fruto en baya carnosa o coriácea casi indehiscente. Comprende 5 especies y varios híbridos nativos de Sudamérica, principalmente en zonas andinas.

Es un arbusto perenne que alcanza hasta 5 m de altura, caducifolio; florece de verano a otoño, flores aromáticas, blancas, rosadas y amarillentas; son las flores de mayor tamaño entre arbustos de jardín.

Especies

Se conocen las siguientes: Brugmansia arbórea (Lagerh), Brugmansia sanguínea (Ruiz & Pav.), Brugmansia suaveolens (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & J.Presl y Brugmansia versicolor (Lagerh).

De estas especies, las que nos ocupa es la Brugmansia arbórea y Brugmansia sanguínea de las que hablaremos a continuación.

Ecología

Crece mejor en semisombra, hay que evitar el pleno sol, especialmente en clima cálido; es sensible al frío, tolera sequía; florecen muy bien en clima templado y en sitio caliente y abrigado; exige suelo rico, drenado, fresco y seco en invierno; riegos abundantes y, repetirse cada día. En maceta se riega abundantemente en primavera, aunque la vegetación empieza en verano; bueno con el aporte de abono; se multiplica por semilla y por esqueje semileñoso.

Usos

Todas las partes de la *Brugmancia* son altamente tóxicas. Las plantas son algunas veces ingeridas para recreación o para ceremonias shamanicas ya que la planta contiene alcaloides como la escopolamina y atropina, sin embargo dada la variación en la potencia de los compuestos tóxicos de la planta, el grado de intoxicación es impredecible y puede ser fatal.

El consumo de Brugmancia para rituales es un importante aspecto del shamanismo en algunos pueblos indígenas del este del Amazonas como los Shuar, Achuar y cofanes.

Contiene los alcaloides alucinógenos escopolamina, hiosciamina y atropina. Además el floripondio es utilizado contra el reumatismo.

3.1.4.-Brugmancia sanguínea

Nombre común.- Floripondio rojo, Trompetero rojo.

Sinónimo: *Datura sanguinea*

Familia: *Solanaceae*.

Origen: Sudamérica.

Arbusto grande o arbolito que alcanza 4-6 m de altura. Crece rápidamente, hojas caducas. El color de la flor es la diferencia principal con la *Brugmancia arbórea* y otras especies de este género, en este caso es anaranjado-rojizo. Todas las partes de la planta son tóxicas si se ingieren por lo que es necesario evitar que los niños entren en contacto directo con la planta, o chuparse los dedos después del contacto con la misma ya que supone un riesgo.

No soporta los climas fríos y se comporta muy bien si se cultiva a media sombra en los climas calurosos. El sustrato debe ser rico en nutrientes y mejor si se siembra en suelos con una buena capa de abonos orgánicos, con buen drenaje.

La reproducción es por semilla o puede hacerse por esqueje. Se cultiva en Ecuador, hasta en zonas de elevada altitud (3.000 m.). También se planta en otras zonas andinas (Colombia, Ecuador)

La producción anual ecuatoriana (1990), destinada a la extracción de escopolamina, se estimó en 400 toneladas de hojas desecadas.

Composición

La Brugmancia pertenecen a la familia de las solanáceas y contienen los mismos alcaloides que las Daturas: escopolamina, hioscamina, atropina y los variados alcaloides del grupo tropano. La escopolamina es la que aparece en mayor proporción. Las hojas, los tallos y las flores contienen un 0.3% de alcaloides, de los cuales el 80 % es escopolamina.

Mecanismo de acción y formas de empleo

Las flores de Brugmancia se ingieren preparadas en té. Sus efecto comienzan entre los 15 y los 30 minutos y duran hasta 72, aunque cada vez con menor intensidad. La escopolamina que contiene esta planta es un agente anti colinérgico que actúa bloqueando los receptores colinérgicos en el cerebro. En función de ello se deprimen los impulsos de las terminales nerviosas o, si la dosis ha sido elevada, se estimulan y posteriormente se deprimen. Se aplica externamente como un emplaste caliente para aliviar el dolor de huesos fracturados y otras heridas superficiales. También se usa por sus propiedades narcóticas, colocando flores debajo de la almohada para inducir el sueño.

Dosificación

La dosis letal de la escopolamina se halla alrededor de los 100 mg. No se conoce la dosificación exacta que pueda contener una infusión de

floripondio. Normalmente se prepara una dosis moderada con una flor; dos a tres flores serían una dosis alta, y cantidades mayores pueden resultar peligrosas ya que la dosis activa de la escopolamina es muy cercana a su dosis letal. Sobre la escopolamina se sabe que no es un visionario como pueden serlo el LSD (<http://www.mindsurf.net/drogas/lsd.htm>) o la mezcalina, sino un auténtico alucinógeno. Las alucinaciones no son sólo visuales, sino también auditivas e incluso táctiles. Parecen tan reales que a menudo se pierde el contacto con la realidad por completo y un observador externo puede ver al sujeto intoxicado sosteniendo conversaciones incoherentes con personas inexistentes o realizando acciones totalmente fuera de contexto. A nivel físico la escopolamina provoca disminución de secreción glandular, la producción de saliva se suspende produciendo sequedad de boca, sed, dificultad para deglutir y hablar, pupilas dilatadas con reacción lenta a la luz, visión borrosa para objetos cercanos e incluso puede llegar a producirse una ceguera transitoria; taquicardia acompañada, a veces, de hipertensión, enrojecimiento de la piel por vasodilatación cutánea y disminución de la sudoración, e hipertermia que puede llegar hasta 42°C.

Potencial de dependencia

La escopolamina no provoca tolerancia ni adicción física o psicológica. Su retiro no supone síndrome de abstinencia alguno. La intoxicación con floripondio es muy peligrosa, ocasiona vómitos, arritmias cardíacas, taquicardia severa, fibrilación, insuficiencia respiratoria, colapso vascular, convulsiones y en casos fatales coma y muerte. Ante cualquier sospecha debe aplicarse un lavado gástrico y debe tratarse al paciente con carbón activado o con un inhibidor de la colinesterasa como la fisostigmina, por lo que debe considerarse como urgencia médica. En caso de mal viaje hay que tranquilizar a la persona, aunque es poco probable poder entablar una comunicación coherente con ella.

Entre los principios activos se cuentan: Alcaloides tropánicos, las hojas contienen alrededor de un 0,8% de alcaloides totales, el mayoritario es la escopolamina. Cabe señalar que esta planta está considerada como un alucinógeno.

Beneficio de los extractos de las plantas.

La posibilidad de producir medicamentos fitoterapéuticos usando materias primas activas vegetales con finalidad curativa se da con la permisibilidad de usar los extractos concentrados de las plantas que contengan sustancias activas. La utilización de los extractos en la fabricación de un producto fito terapéutico, permite dosificar con mayor precisión la cantidad de droga vegetal que se ha de utilizar según el destino final del producto.

En la industria fitoterapeuta, son muy pocas las plantas medicinales que se utilizan frescas, la gran mayoría son procesadas después de la recolección, pasando por el secado, estabilizado, triturado y finalmente extraído sus ingredientes activos los mismos son almacenados cuidadosamente para evitar su deterioro. La facilidad en el almacenaje y el mejor control que se puede dar al producto concentrado, es otra de las ventajas que se obtiene de extraer las sustancias activas de las plantas.

La extracción de los ingredientes activos de las plantas en general y principalmente de las medicinales, sugiere otros beneficios importantes. Podemos decir que, nos permite aprovechar todas las partes de la planta, si fuera necesario, dependiendo del lugar donde se concentre la mayor cantidad de esos ingredientes. Otra razón muy importante de extraer y concentrar los ingredientes activos es la que refiere al almacenar principalmente partes voluminosas como son las ramas, cortezas y raíces de plantas arbustivas cuando están frescas, las que además corren el riesgo de dañarse mas rápidamente por la acción de la humedad y hongos que en ella proliferan.

3.2 Métodos de obtención de extractos

La extracción de los ingredientes activos de las plantas medicinales es una operación que está presente prácticamente en los procesos tecnológicos relacionados con la industria química y médico-farmacéutica; los métodos de extracción por maceración y la percolación o lixiviación son los más utilizados.

En general en la industria química se suele hablar de extracciones, mientras que cuando se trata de alimentos, hierbas y otros productos para consumo humano se emplea el término maceración.

3.2.1 Maceración

La maceración es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido (materia prima) posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer.

En este método el material vegetativo previamente secado, (hasta que alcance un 12% de humedad) y triturado, se pone en contacto con el solvente en una proporción de tres a uno (tres partes de solvente y una de material vegetativo), en un recipiente cerrado a temperatura ambiente durante 2-5 días hasta el agotamiento de la droga vegetal. Es necesario agitar o remover eventualmente para un mejor contacto del solvente con el soluto. Posterior a este tiempo la mezcla es filtrada, el material insoluble es lavado con el mismo solvente y los filtrados se mezclan para concentrar el extracto,

La extracción puede realizarse con diferentes tipos de solvente y así puede usarse alcohol etílico entonces será una extracción alcohólica, si se usa éter será una extracción etérea y si el solvente es agua será una extracción acuosa.

3.2.2.-Percolación o lixiviación

El material crudo previamente triturado se pone en contacto con cantidad suficiente de solvente, de forma tal que, el solvente cubra la capa de sólido en el tanque percolador. El solvente se renueva de modo continuo

manteniéndose un gradiente de concentración, el disolvente puro desplaza al que contiene la sustancia extraída sin ser necesario aplicar presión. La droga residual es prensada y el fluido obtenido es combinado con el percolado para concentrar el extracto.

Este proceso se realiza en recipientes denominados percoladores, de forma cónica, en los que se introduce la droga pulverizada dispuesta en capas compactas. El disolvente (agua o alcohol) se introduce gota a gota por la parte superior, atravesando la droga y disolviendo los principios activos. El percolado obtenido se recoge por la parte inferior. El proceso dura varias horas, pero conseguimos agotar casi completamente a la droga de principios activos, debido a que nunca se alcanza un equilibrio, pues el disolvente está en constante renovación.

3.2.3.- Infusión

Consiste en poner en contacto la droga vegetal con agua a una temperatura cercana a la de ebullición, dejando en reposo durante un breve período de tiempo, que oscila entre segundos y 1 o 2 minutos.

Para materiales con aceites esenciales, se recomienda tapar el recipiente para evitar que los compuestos volátiles puedan evaporarse.

3.2.4.-Decocción

La decocción es una infusión, en la que el material vegetal se pone en contacto con agua en ebullición durante varios minutos, e incluso horas. Se logra la extracción completa de todos los principios activos solubles, pero no es un método adecuado para drogas con principios termolábiles. Se suele utilizar para drogas duras. El preparado obtenido se denomina cocimiento.

Una vez obtenido un extracto, se puede emplear directamente como medicamento o se puede preparar una forma farmacéutica con él.

3.2.5.- Concentración de extractos

Una vez que se ha realizado la etapa de extracción y separación, se procede a eliminar parte del solvente de extracción para aumentar el contenido de sólidos en el extracto. Este proceso se realiza a presión

reducida con lo que se disminuye la temperatura de calentamiento necesaria para la salida del solvente, el rota evaporador es una buena alternativa para trabajos en el laboratorio y es ampliamente usado mientras que sistemas análogos se utilizan a escala industrial (evaporadores, condensadores).

También pueden utilizarse métodos de precipitación del principio activo, combinados con etapas de filtración, extracción líquido-líquido, entre otras.

3.3 -METODOS DE PREPARACIÓN DE POMADAS

De acuerdo a las características de solubilidad de los medicamentos, estos pueden disolverse o bien quedar incorporados en forma de suspensión en el excipiente; se puede hablar tanto de pomadas solución y pomadas suspensión.

Sin embargo, en la práctica esto no sucede así, por una parte los medicamentos incorporados en forma de suspensión en un excipiente presentan cierta solubilidad, aunque escasa, y por otra parte, los medicamentos dotados de buena solubilidad en un excipiente, cuando se preparan concentraciones elevadas, pueden llegar a sobrepasar la concentración de saturación por lo que una fracción del mismo quedará en suspensión.

Las pomadas elaboradas con bases grasas que contienen además agua y emulgentes se denominan pomadas emulsión y también cremas, en ellas el medicamento se incorpora disuelto en una de sus fases (acuosa u oleosa) o en forma de suspensión.

Se preparan por tres métodos generales.

3.3.1- Mezclado mecánico de los ingredientes.

Se usa cuando el excipiente está constituido por excipientes grasos blandos y aceites. Es el método que se usa con más frecuencia.

Puede utilizarse triturando los ingredientes en un mortero hasta que se obtenga una pomada homogénea o bien sobre una plancha de loza y espátula., también puede usarse una plancha de vidrio ya que es más fácil de limpiar.

Se prefieren los morteros cuando hay que incorporar mucho líquido o cuando hay que mezclar dos partes de muy diferente consistencia, una muy compacta y otra muy blanda.

3.3.2.-Preparación por infusión.

Cuando se han de mezclar sólidos que funden con facilidad como ceras, parafina sólida, etc., con agentes blandos, lo mejor es fundir ambos, mezclarlos bien y agitar mientras se enfría la mezcla.

Se suele aconsejar que se funda primero el material que mayor punto de fusión tiene y luego se le incorporan los más bajos.

Siempre debe agitarse para evitar la formación de grumos por la solidificación de los agentes de mayor punto de fusión

La droga se debe incorporar primero en uno de los integrantes del excipiente.

3.3.3-Controles de calidad de pomadas.

3.3.3.1.-FISICOS

a.-Homogeneidad: Microscópicamente se realiza mediante la observación visual o manual de una capa delgada de la pomada extendida sobre una superficie plana a fin de examinar la uniformidad del producto, tanto en el tamaño como en la distribución y forma de los cristales de los agentes insolubles, si los contuviera u otras partículas insolubles. Este examen se complementara con un microscopio.

b) dureza: una crema, un gel, una pomada, dejados en reposo un tiempo, pueden exudar una parte líquida de su composición, como si se encogiesen. Se trata de un defecto de preparación llamado sinéresis.

La consistencia se mide con varios viscosímetros pero es común que se haga determinando la velocidad de penetración de un objeto pesado y en punta.

c) pH: para determinar el pH de la fase acuosa de las cremas dermatológicas se separa de ella con papel de filtro o rompiendo la emulsión con calor o por centrifugación. Para pomadas anhidras se tritura una parte de ellas con agua y luego se toma el pH.

Conviene conocer el pH de una pomada porque influye sobre la estabilidad de la misma y de sus principios activos., sobre su viscosidad, sobre la compatibilidad de los conservadores y sobre el pH de la piel misma.

d) peso del contenido de los envases: este control se efectúa para verificar el llenado correcto de los envases. Se puede pesar un envase lleno y restarle el vacío, en forma periódica en la línea de envasados.

A cada recipiente se le agrega un 5% demás para compensar lo que queda en las paredes.

3.3.3.2.-Químicos.

a.- Principios activos; Es importante hacer una comprobación y valoración de los principios activos para garantizar una efectividad buscada.

b.- Control microbiano; Se debe determinar la existencia o no de agentes microbianos como hongos y virus para descartar la presencia de patógenos.

3.4 Las pomadas y derivados oleaginosos.

Todos los preparados de consistencia semisólida están, de hecho, englobados en la definición genérica de “pomadas” pero a menudo se utilizan otras denominaciones más específicas, relacionadas con sus características fisicoquímicas y su consistencia más o menos blanda.

Las pomadas son forma de dosificación farmacéutica para uso externo, de consistencia blanda y aceitosa que se fija bien a la piel y mucosas.

Las pomadas constituyen un grupo de preparados farmacéuticos muy heterogéneo, caracterizado por su consistencia semisólida. Están destinadas a ser aplicadas sobre la piel o sobre mucosas con el fin de ejercer una acción local o dar lugar a la penetración cutánea de los medicamentos que contienen.

Constan de un excipiente sencillo o compuesto, en cuyo seno se disuelven o se dispersan los principios activos.

Se conocen varias categorías de pomadas:

3.4.1.- Pomadas propiamente dichas.- Constan de un excipiente de una sola fase en la que se pueden dispersar sólidos o líquidos.

a.- Hidrófobas.-No pueden absorber más de una pequeña cantidad de agua. Las sustancias que se emplean con más frecuencia en su formulación son la vaselina, la parafina, la parafina líquida, los aceites vegetales, las grasas animales, los glicéridos sintéticos y las ceras.

b.- Absorbentes de agua.- Pueden absorber grandes cantidades de este líquido. Sus excipientes son los de las pomadas hidrófobas a las cuales se les incorpora emulgentes, como la lanolina, los alcoholes de grasa de lana, los esterres de sorbitano, los mono glicéridos y los alcoholes grasos.

c.- Hidrófilas.- Se elaboran con excipientes miscibles en agua, tales como los poli etilenglicoles líquidos y sólidos. Pueden contener considerables cantidades adecuadas de agua.

3.4.2.-Cremas.- Son pomadas multifásicas constituidas por dos fases, una alipófila y otra acuosa.

La clasificación más corriente se da de acuerdo de acuerdo a su reacción:

a.-Hidrófobas.-La fase continua o externa es la fase lipófila debido a la presencia en su composición de emulgentes.

b.- Hidrófilas.- La fase externa es de naturaleza acuosa debido a la presencia en su composición de emulgentes, tales como los jabones sódicos, alcoholes grasos sulfatados y polisorbatos a veces combinados en proporciones convenientes con emulgentes.

3.4.3.- Geles.-Estas preparaciones están formadas por líquidos gelificados con ayuda de agentes apropiados.

a.-Hidrófobos (oleo geles).-Están constituidos por excipientes como parafina líquida adicionada de polietileno, aceites grasos gelificados con sílice coloidal o por jabones de aluminio o zinc.

b.- Hidrófilos (hidrogeles).-Se elaboran con excipientes hidrófilos como el agua, el glicerol y los propilenglicoles, gelificados con sustancias como goma de tragacanto, almidón, derivados de la celulosa, polímeros , silicatos de magnesio y aluminio

3.4.4.-Pastas.-Contienen elevadas proporciones de sólidos finamente dispersos en el excipiente por lo que, generalmente su consistencia, es bastante elevada.

Consta de los principios activos y de una base que puede ser de 4 tipos: Oleosa, Absorbente, Hidrosoluble (gel) y Emulsiva (leches y cremas). Para su preparación se incorporan los principios activos a la base, mezclando mecánicamente, bien directamente o previa fusión según los casos.

3.4.5.-Pomadas oleosas.- La base oleosa más empleada es la vaselina y con menor frecuencia el Petrolato o vaselina amarilla, también se usan aceites vegetales o minerales. La consistencia de estos excipientes puede incrementarse, por ejemplo en regiones con altas temperaturas, añadiendo cera blanca, cera amarilla, cera de abejas o esperma de ballena. Las pomadas, a pesar de su escaso o nulo contenido en agua, pueden actuar como refrescantes si contienen almidón.

Cuando se busca una base absorbente a la vaselina se le añade lanolina que es capaz de absorber hasta dos veces su peso en agua, permitiendo incorporar por tanto sustancias hidrosolubles a la pomada. Suelen añadirse agentes estabilizantes como aceite de ricino hidrogenado, sílice y jabones de aluminio, zinc y magnesio. Con ello se mejoran considerablemente los caracteres organolépticos y la termo estabilidad.

3.4.6.-Pomada de base hidrosoluble o gel

Tradicionalmente se fabricaban con glicerol de almidón, pero ahora se emplean esteres de celulosa y resinas carbo-vinílicas que gelifican con el agua, el alcohol y los polialcoholes.

Son muy usados los poli etilenglicoles, concretamente una mezcla a partes iguales de PEG 400 y de PEG 4000, ya que con ello se consigue una base semisólida de textura muy semejante a la vaselina pero de carácter hidrosoluble. Tienen la ventaja de no engrasar y manchar muy poco la ropa.

3.4.7 .-Excipientes y bases para pomadas.

El principal papel del excipiente es servir de soporte al principio activo que se desea aplicar sobre la piel, aunque el excipiente podrá influir en la penetración del principio activo hacia lugares menos o más profundos situados por debajo de la zona de aplicación y contribuir de este modo a la eficacia del preparado.

En algunos casos (pomadas protectoras) el excipiente puede influir en la capacidad de protección final de la pomada frente a diversos agentes externos o incluso desprovisto de medicamentos propiamente dichos puede utilizarse como protector.

En otros casos el excipiente contribuye a mantener las características fisicoquímicas de la piel normal (grado de humedad y pH) mejorando así sus mecanismos de defensa.

Las características que deben reunir los excipientes de pomadas son las siguientes:

A.-Deben ser bien tolerados y no manifestar acciones que los inhabiliten (irritantes, sensibilizantes)

B.-Tienen que ser inertes frente al principio activo que incorporan (compatibilidad física y química) así como frente al material de acondicionamiento

C.-Estable frente a los factores ambientales para garantizar su conservación

D.-Deben presentar una consistencia conveniente para que su extensión sobre la piel o las cavidades mucosas se realice con facilidad y además puedan dispensarse en tubos.

E.-En determinados casos (pomadas oftálmicas) se requiere que sean esterilizables.

F.-Deben ceder adecuadamente el principio activo que incorporan

G.-En la medida de lo posible deben carecer de caracteres organolépticos desagradables

3.4.8.-Clasificación de los excipientes

Los excipientes de pomadas pueden dividirse, de acuerdo con los diferentes tipos de pomadas.

Excipientes hidrófobos

Son vehículos de carácter graso o lipófilo, que pueden utilizarse aislados o en mezclas. Tienen en común su carácter oclusivo (denominado emoliente en términos dermatológicos)

Inducen a la hidratación en la zona de aplicación y mantienen una capa acuosa de cierto espesor en la interface vehículo/piel, debido a la acumulación de agua interna y sudor.

En el grupo se incluyen:

- a.- vaselinas y parafinas
- b.- ceras
- c.- glicéridos naturales.
- d.- bases de absorción anhidra.
- e.- lanolina y derivados.

a.-Vaselinas y parafina.

La vaselina constituye un sistema de dos fases con estructura de gel, una fase líquida y una fase sólida que está constituida por un componente cristalino y un componente micro cristalino.

Los hidrocarburos sólidos forman un esqueleto reticular, coherente, tridimensional en el que se alojan los hidrocarburos líquidos. Las buenas propiedades (plasticidad y tixotropía) que caracterizan a una vaselina de alto valor farmacéutico solo se presentan si existe una relación bien equilibrada entre parafinas cristalinas y micro cristalinas por una parte y parafinas líquidas por otra.

La ductibilidad propiedad a la que le debe la vaselina su carácter fijante es atribuible a la porción micro cristalina de isoparafinas y parafinas cíclicas.

El punto de fusión de las vaselinas oscila entre 38 y 60 grados, lo que garantiza una óptima extensibilidad sobre la piel. Debido a su gran inercia química es compatible con la mayoría de los medicamentos y francamente estable. Sus inconvenientes son la dificultad de eliminar de la piel y mancha la ropa.

Todas las vaselinas son altamente oclusivas y a menudo se emplean como emolientes, solo para mantener una textura suave de la piel y favorecer el correcto desarrollo y formación del estrato córneo

b.- Ceras

No son del todo hidrófobos y más polares que los anteriores.

La más empleada es la de abejas, lavada y purificada, denominada cera blanca y que se presenta en forma de laminillas o grumos sensiblemente esféricos de fácil manipulación.

Una de las características de las ceras es incorporar cierta proporción de agua cuando están fundidas, aunque la mayor parte de agua se pierde al solidificar y el resto queda incorporada en forma de cuasi emulsión, muy lábil, que se cede fácilmente a la piel y actúa como refrescante.

Normalmente se suelen usar mezcladas con parafinas líquidas o semisólidas, más frecuentemente con aceites vegetales, que rebajan su consistencia.

Las pomadas que contienen una proporción importante de ceras se llaman ceratos.

c.- Glicéridos naturales y sintéticos.

Los más empleados en pomadas son el aceite de oliva, de almendras y el de cacahuete.

d.- Bases de absorción anhidras

Son excipientes sin agua, constituidos por vehículos hidrófobos adicionados de emulgentes.

Se usan como preparados emolientes que carecen de la marcada capacidad oclusiva que poseen los excipientes grasos, pero aun así, permiten mantener un grado de hidratación muy conveniente en la piel.

La denominación de bases de absorción es por su capacidad para absorber agua en forma de emulsión, capacidad que le confiere la presencia de un emulgente..

Para su elaboración se utiliza sustancias hidrófobas como las vaselinas, las parafinas y otras a las que se les adiciona como emulgente, la lanolina o sus derivados.

e.- Lanolina y derivados.

La lanolina es una base de absorción, es parecido a las ceras aunque más hidrófilo

Es altamente compatible con la piel por la similitud de su composición con la de los lípidos cutáneos, pero su inconveniente es su inestabilidad, su tacto desagradable y su elevado punto de fusión. Por ello raramente se usa aislada sino combinada con otras sustancias como alcoholes de lanolina o alcoholes de lana. Estos se prefieren por su pureza, su mayor capacidad de absorción de agua y de medicamentos y su mejor textura y finura para la piel

Con frecuencia se mezcla vaselina – lanolina con el fin de combinar la capacidad absorbente de la lanolina con la oclusividad de la vaselina. Estas bases previenen la evaporación y mantienen la hidratación del estrato córneo, favoreciendo la penetración de los fármacos.

Hay mezcla de vaselina con alcoholes grasos alifáticos con pequeñas proporciones de ceras. Estas bases son más fijas y manejables con mejores caracteres organolépticos. Tienen alta capacidad de incorporación de agua debido al carácter emulgente

Cold cremas

Son emulsiones hábiles, que ceden el agua con facilidad cuando se aplican sobre la superficie de la piel; al elevarse la temperatura, la emulsión se rompe. La evaporación del agua produce una sensación refrescante.

Las más clásicas son los ceratos con agua, cera blanca, Aceite de almendras, Agua destilada de rosas, Bórax.

Los aceites vegetales son para rebajar la consistencia, y al agua se añade esencias para mejorar los caracteres organolépticos.

Por otro lado, los sistemas vaselinas/alcoholes grasos pueden emplearse como vehículos de medicamentos tópicos y penetrantes, pero en general los más usados son vaselina /lanolina y sobre todo las mezclas de vaselina o aceites con emulgentes.

Estos excipientes favorecen la penetración debido a su carácter moderadamente oclusivo y a su buena miscibilidad con el cebo.

Excipientes hidrófilos

Son vehículos sin grasas, constituidos por materiales que por sí mismo o en presencia de agua adquieren consistencia semisólida y son útiles como excipientes para la aplicación de fármacos sobre la piel.

No poseen capacidad oclusiva y no favorecen, por sí mismos la penetración de los fármacos. Sus ventajas son la acción favorable sobre la piel y su fácil eliminación por lavado. Su inconveniente es su fácil deshidratación con pérdida de su textura original y la necesidad de adicionar conservantes que garanticen el grado de pureza microbiana adecuado.

Excipientes anhidros

Se usan como vehículos y tienen un mayor margen de compatibilidad con los medicamentos. Los más importantes son los poli etilenglicoles.

Su ventaja principal es la de ser soluble en agua. A medida que aumentan su peso molecular van siendo más compatibles con las grasas. Poseen una buena adherencia y son fáciles de extender. Toleran el agregado del 5% de agua pero en cantidades mayores pierde su consistencia para su aplicación como pomada. Se utilizan para pieles seborreicas, ya que no son irritantes, poseen buena adherencia y extensibilidad sobre la piel y no impiden la transpiración gaseosa ni la sudoración. Por su elevada higroscopicidad son excelentes para secar heridas, sin embargo esta propiedad es desfavorable cuando se pretende la penetración del medicamento ya que solo al cabo de un tiempo se equilibran las presiones osmóticas entre la pomada y la piel, momento a partir del cual podrá producirse la penetración.

3.5 ASPECTOS INHERENTES A LOS MEDICAMENTOS.

3.5.1.-Toxicidad.

La Toxicidad es una medida usada para determinar el grado tóxico ó venenoso de algunos elementos. El estudio de los venenos se conoce como Toxicología. La toxicidad puede referirse al efecto de una sustancia sobre un organismo complejo, como un ser humano, una bacteria o incluso una planta, o a una subestructura, como una célula.

Hay generalmente dos tipos de entidades tóxicas; sustancias químicas y sustancias biológicas.

Las sustancias químicas incluyen tanto sustancias inorgánicas como orgánicas. Entre estas últimas encontramos Etanol, la mayor parte de los medicamentos y venenos de origen animal. Entre las inorgánicas podemos considerar el plomo, los metales pesados, ácido fluorhídrico y gas de cloro.

3.5.2 La toxicidad biológica

Muchas toxinas se producen a causa de virus y bacterias las que se reproducen para desarrollar la infección. Sin embargo, en un anfitrión con un sistema inmunológico intacto o en buen estado la toxicidad inherente del organismo es equilibrada por la capacidad del anfitrión de defenderse; entonces la toxicidad biológica depende de una combinación de los factores de ambas partes.

La toxicidad de una sustancia puede ser afectada por muchos factores diferentes, como la vía de administración (por ejemplo si es aplicada en la piel, ingerida, inhalada, inyectada), el tiempo de exposición, el número de exposiciones (sólo una dosis sola o múltiples dosis con el tiempo), la forma física de la toxina (sólida, líquida o gaseosa), la salud total de un individuo etc.

3.5.3.-Dosis letal

La dosis letal, también conocida por sus siglas en inglés *LD* (lethal dose), es una forma de expresar el grado de toxicidad de una sustancia. Como la resistencia a una sustancia puede variar de un sujeto a otro, se expresa como la dosis letal a la que de una población de muestra dada, un porcentaje dado muere.

Como norma general se utiliza la dosis semi letal o LD_{50} , que indica en toxicología los miligramos de una sustancia necesarios por kilogramo de peso de un animal para matar al 50% de la población.

Dicho de otra forma, DL_{50} , o la dosis letal media, es la dosis única obtenida estadísticamente de una sustancia de la que cabe esperar que, administrada por vía oral, cause la muerte de la mitad de un grupo de ratas albinas adultas jóvenes en el plazo de 14 días. El valor de la LD_{50} se expresa en términos de masa de la sustancia suministrada por peso de animal sometido al ensayo (mg/kg).

Los valores de LD_{50} dependen de varios factores: el sistema biológico o animal, la raza, sexo, edad, dieta, etc. Así, en el caso del insecticida DDT, la DL_{50} es de 87 mg/kg de peso corporal cuando se administra por vía oral en ratas, pero alcanza 150 mg/kg de peso corporal en perros.

3.5.4.-Algunas anotaciones sobre interacciones medicamentosas.

En la terapéutica moderna existen centenas de medicamentos destinados a la prevención y tratamiento de diversas patologías. Cuando se administran a un mismo individuo dos o mas medicamentos simultáneamente, atención especial debe darse a los efectos, pues los fármacos presentes en los medicamentos pueden interactuar y desencadenar procesos tanto beneficiosos como nocivos para el organismo.

Para facilitar la comprensión, consideraremos como fármaco a la sustancia que posee acción terapéutica y como medicamento a la formulación lista para administrar al paciente. Un medicamento puede estar compuesto por un único fármaco o por la asociación de varios fármacos.

Cuando un medicamento es administrado al paciente, el fármaco o los fármacos componentes deberán ser absorbidos por el organismo y ser distribuidos a través de la sangre. Esa distribución podrá ocurrir a través de la unión del fármaco a proteínas plasmáticas. Los fármacos podrán sufrir reacciones de metabolización en el organismo por medio de un proceso denominado biotransformación, que modifica la estructura del fármaco, preparándolo para la acción o excreción. Esos procesos de absorción, distribución, biotransformación y excreción ocurren en la llamada fase farmacocinética, y el proceso de acción en la fase farmacodinamia.

Todo fármaco tiene una dosis mínima que causa efecto terapéutico, denominada dosis eficaz; existe también una dosis tóxica, aquella que causa efectos indeseables en el paciente. Por tanto, para garantizar la seguridad en la administración, se pretende que la dosis administrada al paciente esté dentro de ese rango dosis eficaz-dosis tóxica, conocido como margen de seguridad.

Las interacciones medicamentosas pueden ser perjudiciales para el paciente, por causar modificaciones en la fase farmacocinética (absorción, distribución, biotransformación, excreción) y hasta en la misma fase farmacodinamia (acción) de algunos fármacos, comprometiendo la eficacia terapéutica de los mismos. En casos mas graves, las interacciones pueden ocasionar efectos tóxicos que comprometen la seguridad del paciente, principalmente si los fármacos envueltos tienen un margen de seguridad estrecho.

En la interacción entre fármacos que poseen margen de seguridad más amplio, es menor la probabilidad de que ocurran efectos tóxicos, lo que no se extiende a los efectos de reducción de la acción terapéutica.

También existen casos en que las interacciones medicamentosas son benéficas para el paciente, siendo utilizadas intencionalmente para auxiliar en el tratamiento de determinadas patologías. Un ejemplo es la asociación o administración simultanea de vitamina C (ácido ascórbico) con sulfato ferroso, que lleva a un aumento de la absorción de hierro por

el organismo, auxiliando en el combate de la anemia. Interacciones favorables también pueden ser observadas cuando dos o más fármacos con la misma acción terapéutica son administrados simultáneamente, ocurre una potencialización de la acción, y no se manifiestan efectos indeseables en el organismo del paciente.

Las interacciones medicamentosas pueden clasificarse en interacciones farmacocinéticas y farmacodinamia, según en que etapa de la acción farmacológica se produzca la interacción.

4.- MEDOLOGIA

4.1.- MARCO PRÁCTICO.

4.1.1.- EL ETIQUETADO.

La información que debe contener todos los productos elaborados, ya sean estos alimentos, medicinas, sustancias tóxicas, sustancias de limpieza, etc, es una práctica que no debe ser olvidada porque nos permite tener una idea clara sobre el producto que se está manejando.

En la etiqueta debe constar el nombre del producto, procurando que sea un nombre muy sugestivo si ha de ser un producto que queremos introducirlo al mercado.

En toda etiqueta debe constar los ingredientes del producto, la fecha de elaboración, la fecha de caducidad, el registro sanitario otorgado por las autoridades del ramo y en lo posible alguna instrucción acerca del manejo o cuidados en el manipuleo del mismo y si se trata de productos farmacéuticos ha constar el nombre del químico responsable. En los productos alimenticios la etiqueta no debe proporcionar la información acerca del valor nutritivo del producto lo mismo que recomendaciones sobre el cuidado y manejo que se debe dar al producto en el almacenaje.

4.1.2 Métodos de obtención de extractos.

Los métodos aplicados para la extracción de los ingredientes activos de las plantas en el presente trabajo fueron el de maceración y percolación. Son los métodos que en primer lugar aseguran una extracción completa

del los principios activos de las plantas y en segundo lugar, permiten almacenar la materia prima para utilizarla en forma progresiva según que la necesidad así lo requiera.

Con la percolación se trabajó con planta fresca sobretodo en algunas formulaciones donde la actividad biológica de la planta esta centrada en las flores y hojas como es el caso de la Brugmancia y la Scoparia, las mismas que no se pudieron secar hasta el mínimo permitido con el consecuente riesgo de daños por la proliferación de hongos.

4.1.3.-Procedimiento de formulación y elaboración de pomadas.

A continuación se describe los procesos utilizados en cada una de las nuestras desarrolladas para la elaboración de las pomadas. Se hacen constar las dosis y cantidades utilizadas en cada fórmula y un análisis organoléptico de las pomadas resultante para emitir un criterio en base al cual se harán los ajustes y compensaciones necesarias.

Aunque le proceso es el mismo en casi todos las formulaciones en donde básicamente se debe calentar la mezcla a una temperatura no mayor de 50 grados Centígrados con agitación constante por el tiempo de 40 minutos, algunas formulaciones cambiaron pequeños detalles cuando los principios activos de las plantas fueron extraídos de material vegetativo fresco.

Cuando decido cambiar el proceso de manufactura con el fin de hacerlo adaptable al medio doméstico donde no se pueda contar con todos los instrumentos que se utilizan en un laboratorio es precisamente para comprobar la posibilidad de producir pomadas sin la necesidad de hacer una inversión económica muy alta en la compra de instrumental caro; si n embargo no se puede prescindir del uso de una balanza de precisión, de recipientes de vidrio, y de otros utensilios.

4.1.4 Fórmulas.

Muestra # 1

Fecha.- 2 de Diciembre del 2008

Pomada de *Scoparia dulcis*

Cantidad: 20 grs.

Ingredientes utilizados y porcentajes:

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Cera de abejas	00	
Lanolina	10%	2 gr
Vaselina	70%	14gr
Glicerol	5%	1gr
Principio activo de <i>Scoparia dulcis</i>	15%	3 gr
TOTAL	100 %	20 grs

Cuadro N°1.- Formulación de la pomada de la Teatina (*Scopularia dulcis*)

Materiales:

- Agitador magnético
- Balanza de precisión
- Espátulas
- Vasos.

Proceso:

El ingrediente activo de la planta se mezcló con el glicerol previamente. En la balanza se pesaron uno a uno los demás ingredientes y se agitó por 40 minutos a una temperatura de 60 grados.

La primera observación se hizo a las 24 horas. El producto no estaba bien homogenizado, tenía grúmulos, y de consistencia semilíquida. De coloración muy verdosa y olor desagradable.

Se sugiere revisar las dosis y el proceso.

Muestra # 2.

Fecha:10 de Diciembre.

Pomada con extracto de *Brugmancia Sanguínea*.

Volumen total: 100gr.

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Cera de abejas	5%	5 gr
Lanolina	10%	10 gr
Vaselina	70%	70gr
Glicerol	5%	5 gr
Extracto activo	10%	10gr
TOTAL	100	100 gr.

Cuadro N°2 Formulación de la pomada con extracto de *Brugmancia sanguínea*

Observación:

Mejor que la prueba anterior, esta muestra se presentó con mejores condiciones organolépticas, es blanda al tacto ya no se han formado grúmulos. La coloración es siempre oscura y con olor característico de la planta. El proceso similar al anterior, se utilizó la balanza, y un agitador eléctrico. Todos los ingredientes se agitaron por el tiempo de 40 minutos hasta conseguir homogeneizarles convenientemente

Muestra # 3.

Pomada de *Scoparia dulcis*.- Fecha 10 de Diciembre 2008

Volumen total: 100gr.

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Cera de carnauba	10%	10 gr.
Lanolina	10%	10.gr

Vaselina	65%	65 gr
Glicerol	5%	5 gr
Principio activo	10%	10 gr
TOTAL	100	100 gr

Cuadro N°3 Segunda Formulación de la pomada con el extracto de *Scoparia dulcis*

Proceso:

Con el mismo proceso anterior pero cambiando a cera de carnauba en lugar de la cera de abeja, esta muestra se notó algo diferente.

De consistencia aún muy duras estas fórmulas sugieren que sean pomadas más oclusivas por el uso de cera de carnauba y vaselina y dado que se incluye *Scoparia* con actividad antiinflamatoria pueden usarse para heridas infectadas.

MUESTRA # 4

Fecha: 20 de diciembre 2008

Ingrediente activo: *Solanum brugmancia arbórea*

Volumen total: 100gr.

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Cera de carnauba	30%	30gr
Lanolina	15%	15 gr.
Vaselina	35%	35 gr
Glicerol	5%	5gr
Extracto c	15	15gr
TOTAL	100	100

Cuadro N°4 Segunda Formulación de la pomada con el extracto de *Brugmancia arbórea*

En esta muestra se elevó el porcentaje tanto de cera de carnauba y vaselina, disminuyendo en cambio el porcentaje de la vaselina; esto con fin de mejorar la consistencia del producto. Se observó esta muestra a las 24 horas y se notó que no estaba bien homogenizada y que se presentaba muy blanda, con la presencia de grúmulos lo que sugiere que el porcentaje de lanolina y cera de carnauba está demasiado alto. Se recomienda no utilizar estos porcentajes.

Muestra # 5

Fecha: 22 de Diciembre del 2008.

Volumen total: 100gr.

En las siguientes pruebas decido cambiar el proceso y trabajar con materia vegetal fresca, utilizando la siguiente dosificación:

Scoparia dulcis. Materia fresca. 30%
Vaselina. 70%

Proceso:

Se somete la vaselina a baño María hasta que transforme su estado de sólido a líquido, a una temperatura controlada de no más de 50 grados para evitar que el calor modifique los ingredientes activos de la planta, luego se añade el material vegetal que previamente ha sido cortado en pedazos muy pequeños para lograr una mejor extracción de los principios activos. Se revuelve constantemente por tiempo de 60 minutos, se pasa por un colador separando las impurezas y residuos vegetales.

Observación:

La pomada tiene un aspecto agradable, de coloración blanca opaca y de olor particularmente distinto a las anteriores, de consistencia estable,

homogénea y suave. No presenta gránulos y puede resultar muy refrescante y emulgente.

Muestra # 6

Fecha: 13 de Enero 2009.

Material vegetal fresco de *Solanum Brugmancia sanguínea*.

Volumen total: 100gr.

Ingredientes:

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Planta fresca de Brug.	20%	20gr
Eucalipto Planta fresca	5%	5 gr
Vaselina	60	60 gr.
Lanolina	10%	10.gr
Cera de abejas	5%	5 gr
TOTAL	100	100 grs

Cuadro N°5 Segunda Formulación de la pomada con el extracto de *Brugmancia Sanguínea*

Observación:

La muestra # 6 se presenta con mejores condiciones organolépticas que la quinta.. La mezcla de vaselina con lanolina le da al resultado final una consistencia más blanda y textura suave y sutil.

Se utiliza eucalipto con el único propósito de mejorar el aroma del producto acabado ya que las muestras anteriores mantienen un olor característico de la planta donde provienen el p.a; además se aprovecha del aporte propio de esta planta por la actividad del ***Eucaliptol*** que es el aceite esencial presente en ella con principios expectorantes.

Muestra # 7

Fecha: 15 de Febrero 2009

Ingrediente activo: *Scoparia dulcis*.

Ingredientes:

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Vaselina	60%	60 gr
Lanolina	20%	20 gr.
Cera de abejas	10%	10 gr.
Glicerol	5%	5 gr.
Ingrediente activo	5%	5 gr.
TOTAL	100%	100 gr.

Cuadro N°6 Segunda Formulación de la pomada con el extracto de *Scoparia dulcis*

Esta muestra es muy similar a la muestra número tres, la diferencia radica en la cantidad del principio activo que se redujo al 5% frente al 10% que se utilizó en la anterior # 3 (que significa una reducción del 50%) y consecuentemente el aumento en la cantidad de vaselina para llegar a los 100 grs.

Proceso

Para esta muestra ya no se utilizó el agitador eléctrico con el propósito de hacerla de una manera doméstica y artesanal. Para ello se sometió a baño maría los ingredientes desde el de mayor grado de fusión removiendo continuamente para evitar la formación de grúmulos y controlando la temperatura.

Observaciones del producto acabado.

La pomada de *Scoparia* utilizando los ingredientes activo concentrado presenta una coloración oscura, de olor característico muy propio de las plantas pero de una consistencia suave, blanda y refrescante al tacto.

MUESTRA # 8.

Pomada de *Oenocarpus Batagua*.

Fecha: 27 de Febrero 2009.

Ingredientes y dosis:

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Cera de abejas	10%	10gr
Lanolina	10%	10gr
Vaselina	35%	35gr
Cera de carnauba	5%	5gr
Aceite de Unguragua	40%	40gr
TOTAL	100%	100 gr.

Cuadro N°7 Formulación de la pomada con el aceite de *Oenocarpus Batagua*

Proceso:

El proceso no fue diferente, se pesaron los ingredientes de acuerdo a los porcentajes a utilizar. En baño María se disolvieron cada uno de ellos iniciando con la cera de abejas que tienen mayor punto de fusión y se fueron agregando los demás ingredientes con constante agitación hasta obtener una mezcla homogénea. Finalmente se distribuyó en los recipientes.

Observación.

A las 24 horas de terminado el proceso se observó que esta pomada tiene una consistencia dura y fuerte, de presentación física visual agradable pero demasiado dura al tacto, contraria a la esperada que deben tener las pomadas. Se recomienda modificar las dosis utilizadas o cambiar las cantidades.

Muestra -# 9.

Fecha: 3 DE Marzo 2009

Volumen total: 100gr.

Muestra con *Oenocarpus batagua*

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Cera de abejas	10 %.	10gr
Lanolina	15%	15gr
Vaselina	50%	50gr
Cera de carnauba	5%	5gr
Aceite de Unguragua	15%	15gr
Glicerol	5%	5.gr
TOTAL	100	100 gr

Cuadro N°8 Formulación de la pomada con el extracto de Aceite de Unguragua

Con la observación de la muestra anterior se decide modificar las dosis disminuyendo considerablemente el porcentaje de Aceite de unguragua. A esta muestra se le añade 10 gotas de esencia de durazno para modificar o mejorar el olor de la pomada..

Observación:

La muestra mejora en muy poco su consistencia con respecto a la anterior en la que se utilizó el mismo principio activo de la planta de *Oenocarpus*. Su olor mejoró por la acción de la esencia de durazno. La pomada presenta un color aceptable como es el blanco opaco

Muestra # 10

Pomada con *Solanum Brugmancia*.

Fecha.

Volumen total: 100gr.

Ingrediente	Porcentajes	P Fórmula unitaria
Cera de carnauba	10 %.	10gr
Lanolina	30%	30gr
Vaselina	50%	50gr
P.A. Brugmancia	5%	5gr
Glicerol	5%	5.gr
TOTAL	100	100 gr

Cuadro N°9 Formulación de la pomada con el extracto de *Solanum Brugmancia*

En esta muestra decido bajar el porcentaje de principio activo de la brugmancia, aumentado la lanolina para mejorar la consistencia de la pomada. Se añade 10 gotas de esencia de ishpingo para mejorar el olor del producto acabado

Observación:

Esta muestra es color algo más oscuro pero de mejor consistencia y mas suave, de olor agradable por la acción de la esencia de ishpingo. No deja manchas al ser aplicada a la piel, dejando una suave sensación de frescura.

5.- RESULTADOS

Durante el proceso de elaboración de las pomadas fui cambiando las dosis, tanto de los excipientes como de los principios activos y comparándolos con los anteriores para establecer cuál de las fórmulas, además de cumplir con el objetivo del trabajo es decir obtener unas pomada antiinflamatoria, tenga también las características organolépticas que busca el mercado consumidor, pensando por su puesto en tener la posibilidad de producir en forma comercial.

En algunas pruebas decido cambiar el proceso y trabajar con materia vegetal fresca, utilizando la siguiente dosificación:

Scoparia dulcis. Materia fresca. 30%
 Vaselina.70%

La pomada tiene un aspecto agradable, de coloración blanca opaca y de olor particularmente distinto a las anteriores, de consistencia estable, homogénea y suave. No presenta gránulos y puede resultar muy refrescante y emulgente.

5.1.- Formulación 2.- Pomada de *Scoparia dulcis* (teatina)

Ingrediente activo: *Scoparia dulcis*.

Ingredientes:

La pomada de *Scoparia* utilizando los ingredientes de principio activo concentrado presenta una coloración oscura, de olor característico muy propio de las plantas, con una consistencia suave, blanda y refrescante al tacto.

5.2.- Formulación de la pomada con el extracto de *Brugmancia Sanguínea* .

En el caso de las pomadas de *Solanum brugmancia*, se trabajó con las dos variedades más conocidas y existentes de la zona, la *Brugmancia Sanguinea* (flor de color roja) y la *Brugmancia arbórea* (flor de color blanca). La razón de hacer pruebas de cada una de ellas se basa en la aseveración de algunos autores de que la *brugmancia sanguínea* concentra mayor cantidad de pa que la *brugmancia arbórea*. En la prueba número 10 el p.a. fue extraído de una *brugmancia sanguínea*

Ingredientes:

Ingrediente	Porcentajes	Fórmula unitaria
Planta fresca de Brug.	20%	20gr
Eucalipto Planta fresca	5%	5 gr
Vaselina	60	60 gr.

Lanolina	10%	10.gr
Cera de abejas	5%	5 gr
TOTAL	100	100 grs

Esta muestra es color algo más oscuro pero de mejor consistencia y mas suave, de olor agradable por la acción de la esencia de ishpingo. No deja manchas al ser aplicada a la piel, dejando una suave sensación de frescura.

La muestra # 6 se presenta con mejores condiciones organolépticas que la quinta.. La mezcla de vaselina con lanolina le da al resultado final una consistencia más blanda y textura suave y sutil.

Se utiliza eucalipto con el único propósito de mejorar el aroma del producto acabado ya que las muestras anteriores mantienen un olor característico de la planta donde provienen el principio activo; además se aprovecha del aporte propio de esta planta por la actividad del ***Eucaliptol*** que es el aceite esencial presente en ella con principios expectorante

La muestra mejora en muy poco su consistencia con respecto a la anterior en la que se utilizó el mismo principio activo de la planta de Oenocarpus. Su olor mejoró por la acción de la esencia de durazno. La pomada presenta un color aceptable como es el blanco opaco.

6.- CONCLUSIONES.

- Aunque la producción de pomadas en si mismo no es una tarea muy difícil, siempre es necesario contar por la menos con instrumental mínimo requerido como una balanza de precisión que permita medir gramos, un agitador eléctrico, vasos de precipitación, medidor del pH ,recipientes y otros de menor valía, por lo que, para pensar en una producción algo mas intensiva que el solo deseo de la investigación será necesario disponer de algo de dinero y hacer un estudio de mercado para considerar la posibilidad de lanzarse a la producción de pomadas.
- La aplicación de ingredientes activos de las plantas por medio de pomadas es una de las técnicas mas utilizadas y desde mucho tiempo atrás, lo importante del presente trabajo ha sido la aplicación de esta técnica con la utilización de las plantas no tradicionales y poco conocidas o que no han estado en la costumbre y tradición de los pueblos.
- La espera de resultados tras la utilización de pomadas llevará tiempo, un seguimiento continuo y la medición de los resultados serán cualitativos sobre todo porque el destino final es aplicarlos en animales domésticos en los que los resultados se miden con la observación de los efectos que se producen luego de utilización.
- El presente trabajo me ha dado la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera de biotecnología esperando poder en el futuro conocer los resultados y mantener las formulas que se hayan definido como aceptables.

7.- RECOMENDACIONES

- En nuestro medio existen muchas plantas poseedoras de diferentes actividades terapéuticas que aún no han sido consideradas como importantes, por el desconocimiento de las bondades de las mismas.
- Es necesario mantener una continua investigación basada ya en conocimientos científicos que garanticen el uso de las mismas dejando de lado los argumentos tradicionales que si bien es cierto son de gran ayuda, sin embargo no permiten una utilización correcta del recurso, y muchas veces producen la pérdida de la mayor parte de las plantas con sustancia que contienen actividad terapéutica.
- Muchas actividades agrícolas se están desarrollando en la actualidad con proyectos productivos impulsado por el Estado a través de instituciones comprometidas con el agro y que reciben financiamiento estatal y de organizaciones no gubernamentales, sería de gran utilidad que alguna de ellas cubra un programa de investigación implementando un laboratorio que permita tener acceso al estudio de las plantas de la zona que tengan actividad biológica y que puedan ser usadas para la producción de formas fito farmacéuticas.
- Sería de gran ayuda que el Estado considere necesario incluir dentro del pensum de estudios en los colegios o centros educativos materias que ilustren los beneficios que prestan las plantas del medio con el propósito de mantener un equilibrio que sea beneficioso tanto para el hombre como para la naturaleza y de esa forma permitir una utilización racional de este recurso..

8. - BIBLIOGRAFIA.

- ALWYN H, 1993, **A field guide of the families and genera of woody plants of northwest South America.** University of Chicago.
- ALONSO JORGE, 2007, **Tratado de Fitofármacos y Nutracéuticos.**
- CERNA, Marco, 2007, **Cultivo in vitro de Scoparia dulcis,** Universidad Central del Ecuador.
- USDA. **National Genetic Resources Program.**
- GRIN. 2007. **Germplasm Resources Information Network.** Beltsville- Maryland. En línea <<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon>>. Consulta: 10 mayo del 2009
- MIND. 2007. **Química de las drogas.** En línea <<http://www.mind-surf.net/drogas/quimica/quimica-escopolamina>>.Consulta: 10 de mayo del 2009
- ADAPTOGENO. 2007. **Productos hechos con la croton lechleri.** En línea:<<http://www.adaptogeno.com/productos>> Consulta: 10 de mayo del 2009
- HIPERNATURAL. 2008. **La sangre de drago.** En línea <http://www.hipernatural.com/es/pltsangre_drago.html> Consulta: 10 marzo del 2009
- IQB. 2006. **Ciencias Básicas.** En línea <<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/indicea.htm>>.
- SICA. 2007. En línea Agro negocios <<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/medicinales/principal.htm>>
<http://www.hear.org/Pier/species/scoparia_dulcis.htm>
- <<http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=320&method=displayAAT>>.

- http://www1.minambiente.gov.co/viceministerios/ambiente/mercados_verdes/INFO%20SECTORIAL/Sondeo%20del%20Mercado%20de%20Seje.pdf.
- <http://www.visitaecuador.com/galeria.php?cod=X2r6gdPveW&cat=25&det=IMYuSWeM6d&desde=0>.
- http://www.humboldt.org.co/obio/simbio/documentos/documentos_varios_aceite_seje.pdf.
- <http://buscador.rincondelvago.com/>.
- <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Plantas%20Venenosas.pdf>

9. ANEXOS.



Grafico N° 1.-Teatina *Scoparia dulcis*



Grafico N°2.- *Brugmancia sanguinea*.



Grafico N°3.-*Brugmancia arborea*



Grafico N°4.- Elaboración de la pomadas con material vegetativo fresco.



Grafico N°5.-Trabajando en el laboratorio de la UPS Sevilla



Grafico N° 6.- Pesado de las materias primas



Grafico N° 7.- Reactivos y equipos utilizados durante la investigación



Grafico N° 8.- Muestras de pomadas elaboradas

