

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

CARACTERIZACIÓN DE CINCO EXTRACTOS DE PLANTAS MEDICINALES
NATIVAS DE GUATEMALA, VALIDADAS CIENTÍFICAMENTE



Química Farmacéutica

Guatemala, septiembre del 2005

MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

M.S.c. Gerardo Leonel Arroyo Catalán	Decano
Licda. Jannette Sandoval Madrid de Cardona	Secretaria
Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo	Vocal I
Licda. Liliana Vides de Urízar	Vocal II
Licda. Beatriz Euenia Batres de Jiménez	Vocal III
Br. Juan Francisco Carrascoza Mayén	Vocal IV
Br. Susana Elizabeth Aguilar Castro	Vocal V

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por ser la fuente de inspiración y sabiduría para poder llegar a ser lo que soy y cumplir con uno de los objetivos que tiene para mí en la vida. Para ti la gloria y honra de este fin de mí carrera.

A MI MADRE

Delmi Berganza de De la Cruz, con profunda gratitud sea este un regalo y tributo a tu sacrificio, trabajo, desvelos y esperanza de que llegara a ser alguien profesional en la vida. Gracias por creer en mí.

A MI PADRE

Herminio De la Cruz Romero, infinitas gracias por tu educación, ética y moral construidas en mi persona y que llevo en el recorrido de mi vida.

A MIS HERMANOS

Douglas, Manolo y Alan, por el cariño brindado y su voto de confianza en mi persona de poder salir adelante.

A MI ABUELITA:

Marcelina Bojorquez de Berganza, gracias por todas las bendiciones que a través de sus oraciones recibo de Dios, así como siempre estar pendiente de que nunca me faltara nada.

A LAS FAMILIAS

Berganza Bojorquez y De la Cruz Romero, por la preocupación a la culminación de mi carrera y su incondicional apoyo cuando fue requerido.

A MIS PRIMOS

Como motivación para alcanzar sus metas.

A MIS AMIGAS

Ma. Alejandra Morataya, Floralba Perez, que más que amigas y compañeras son las hermanas que nunca tuve, por esos inolvidables momentos compartidos así como el apoyo incondicional recibido.

Erica Zuleta, Ruth Molina, Myra Jiménez, por el aporte desinteresado para la culminación de esta tesis.

A MIS AMIGOS

Un agradecimiento especial y mis más sinceros recuerdos, para todos aquellos momentos que compartimos a lo largo de la carrera, siempre los llevaré en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad	Por la formación que me brindó a lo largo de toda mi carrera.
Al Decano	Por la colaboración en los tramites para culminar mi carrera.
Al Laboratorio	Farmaya y Lipronat, por el apoyo brindado en la elaboración del trabajo de tesis y por sus sabios consejos.
A mi asesora	Licda. Sully Cruz, por el apoyo brindado en la elaboración de tesis.
A Lic. Armando Cáceres	Por creer en mí y enseñarme actitudes ante la vida para poder salir adelante. Por su asesoría para la realización de esta tesis.
A mi revisora	Dra. Amarilis Saravia, por su colaboración y ayuda

INDICE

	Página
1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	2
3. Antecedentes.....	3
4. Justificación.....	21
5. Objetivos.....	22
6. Hipótesis.....	23
7. Material y Métodos.....	24
8. Resultados.....	33
9. Discusión de Resultados.....	48
10. Conclusiones.....	51
11. Recomendaciones.....	52
12. Referencias.....	54
13. Anexos.....	62

1. RESUMEN

El presente trabajo comprendió la selección de 5 plantas medicinales nativas, que están validadas científicamente pero no se tiene ninguna información sobre las características fisicoquímicas de la materia prima y productos intermedios (extractos) con lo cual son elaborados algunos medicamentos fitofarmacéuticos (tinturas).

Se hizo una identificación botánica tanto de las plantas como de la materia prima vegetal a utilizar.

Las pruebas a realizar en la materia prima vegetal fueron físicas, como el porcentaje de humedad y químicas como el porcentaje de cenizas. Así mismo se realizaron pruebas físicas como el pH y la densidad de los extractos y tinturas.

Como etapa final se identificaron metabolitos secundarios en las tinturas y los extractos, utilizando como patrón de comparación, estándares de metabolitos de plantas reconocidas a nivel internacional en las diferentes farmacopeas.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se considera satisfactoria la caracterización de las tinturas y extractos de las 5 plantas, ya que las plantas escogidas si cumplieron con los parámetros evaluados de identidad y pureza.

2. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad las plantas han constituido un recurso para el ser humano tanto para su alimento, como también para curar sus enfermedades. Entre estas plantas se encuentran las medicinales, a las cuales se les atribuyen propiedades farmacológicas. Guatemala es un país con una gran biodiversidad. Los productos naturales obtenidos de las plantas son recursos renovables de múltiple uso para el hombre.

Muchas plantas nativas se comercializan por las propiedades atribuidas para curar enfermedades, pero no siempre estas propiedades están validadas científicamente. Este uso popular ha orientado los estudios de validación farmacológica, los que han demostrado que las plantas de uso medicinal realmente presentan las propiedades atribuidas, pero la mayoría de las veces no se tienen las características específicas de los extractos de las plantas, por lo que es difícil su estandarización y es baja su reproducibilidad lote a lote.

La caracterización de extractos se basa fundamentalmente en definir los rangos que se presentan en sus variables físicas y químicas y elaborar un estándar de los mismos para que los extractos puedan cumplir con las exigencias farmacéuticas que garantizan su acción y puedan así ser utilizadas como materia prima para la elaboración de medicamentos.

Este trabajo pretende caracterizar los extractos farmacéuticos de 5 plantas nativas de los que se tiene información farmacológica preliminar. Las plantas seleccionadas son *Bixa orellana* (Achiote), *Petiveria alliacea* (Apacín), *Smilax domingensis* (Zarzaparrilla), *Tagetes lucida* (Pericón) y *Valeriana prionophylla* (Valeriana).

3. ANTECEDENTES

En todo el mundo están retomando auge las plantas medicinales, por lo cual es de importancia el conocer las características que rigen a la materia prima de aquellas especies de uso medicinal en Guatemala para que se pueda obtener un preparado confiable que tenga reproducción lote a lote.

3.1 *Bixa orellana* Linneo.

3.1.1. Nombre científico: *Bixa orellana*

Familia: Bixaceae

3.1.2. Sinonimia: *Bixa acuminata* Bijer, *Bixa americana* Poir.

3.1.3. Nombres vulgares: Aneto, Bija, Ox, Achiote.

3.1.4. Descripción botánica: Árbol o arbusto de 3-9 m de alto. Hojas siempre verdes, delgadas, acorazonadas u ovadas, 8-20 cm de largo, en punta. Flores 4-5 cm de ancho, 5 pétalos blancos o rosados, cáliz peludo. Cápsulas de semillas de 3-4 cm de largo, ovoides o cónicas, café rojizo o amarillo, pequeñas espinas lisas; semillas numerosas en celdas de 5 mm de largo, cubiertas de fina pulpa roja – naranja ⁷⁴.

3.1.5. Hábitat y distribución geográfica: Originario de la cuenca amazónica, no se encuentra silvestre, se cultiva desde México hasta Bolivia en alturas de 1,000 msnm, como vegetación secundaria del bosque tropical perennifolio. En Guatemala se cultiva en Alta y Baja Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Escuintla, Izabal, Jutiapa, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Santa Rosa, Suchitepéquez ⁷⁴.

3.1.6. Obtención: Al año se hace una poda de formación y al cosechar se despuntan las ramas para que se formen nuevos brotes. La primera cosecha se obtiene al año, podar las ramas, cortar las cápsulas, secar al sol y separa las semillas ⁷⁴.

3.1.7. Usos etnomédicos: La decocción de semillas se toma para combatir la debilidad, diabetes, afecciones gastrointestinales, respiratorias, hepáticas y

gonorrea ^{47,51,82}. Tópicamente se usa para evitar cicatrices, desinflamar hemorroides y erupciones de la piel, quemaduras y erisipela ³⁵. La decocción de la raíz se usa para tratar ictericia, oliguria, diabetes y gonorrea ²⁷. La decocción de hojas se aplica en quemaduras ⁶¹. El aceite de semilla se ha usado con cierto éxito contra la lepra ⁴⁷. Se usa para infecciones de la piel, como antiséptico vaginal y cicatrizante, para hepatitis y vómitos ⁶¹.

3.1.8. Otros usos: Las semillas se usan como colorantes en la industria de alimentos y textiles ¹⁷.

3.1.9. Composición química: El extracto acuoso contiene carotenoides, flavonoides, leucoantocianinas, triterpenos y taninos. Las hojas contienen alcaloides, flavonoides y sesquiterpenos (ishwarano) ^{51,61,65}.

3.1.10. Partes usadas: Hojas.

3.1.11 DE LA DROGA VEGETAL:

3.1.11.1. Denominación: *Bixa orellana folia*

3.1.11.2. Definición: Hojas secas y molidas .

3.1.11.3. Obtención: La primera cosecha se obtiene al año, podar las ramas, cortar las cápsulas, secar al sol y separa las semillas y las hojas ²⁷.

3.1.11.4 . Descripción macroscópica: Las hojas son de color verde, delgadas y acorazonadas u ovadas.

3.1.11.5. Posibles adulterantes o sustituyentes: Fragmentos de tallo y flores.

3.1.11.6. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: En la revisión de la literatura no se encontró información sobre posibles marcadores fitoquímicos.

3.1.12. DEL PREPARADO VEGETAL :

3.1.12.1. Denominación: Tinturas, extractos y cristales.

3.1.12.2. Obtención: A partir de hojas secas y molidas, se procede a hacer una extracción con el respectivo alcohol para obtener la tintura, el extracto se obtiene

concentrando la tintura en el rotavapor, y los cristales se obtienen secando en su totalidad el extracto con la mayor concentración posible.

3.1.12.3. Metodología analítica: Del extracto obtenido de la hoja, se identifican flavonoides por cromatografía de capa fina.

3.1.13. PARTE PRECLÍNICA:

3.1.13.1. Estudios farmacológicos: Estudios antibacterianos demuestran que la tintura de raíz es activa contra *Salmonella typhi*, no así contra *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, las tinturas de corteza y hojas son activas contra *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *S. typhi* y *Shigella flexneri*, el extracto etanólico de la semilla es inactivo contra bacterias. La tintura de hojas y corteza es activa contra *Candida albicans*, *Aspergillus flavus*, *Microsporum gypseum*¹³. La infusión de hojas es activa contra *Trichomonas vaginalis*¹⁴. El extracto acuoso de la raíz relaja el ileon de cobayo⁶⁵, produce en ratas hipotensión⁶⁵ y antisección y en ratones deprime el SNC⁶⁵. Los extractos acuoso y clorofórmico de semillas inducen hipoglucemia insulina-independiente en perros⁶⁵. Así mismo un estudio realizado en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala afirma que el extracto acuoso de la raíz tiene actividad hipoglucemiante^{24,58}.

3.1.13.2. Estudios toxicológicos: La DL₅₀ de la semilla por vía intraperitoneal en ratón es 700 mg/kg, en dosis de 500 mg/kg en la rata no provoca ningún signo de toxicidad⁶⁵. La administración a perros indujo toxicidad del páncreas, hepatotoxicidad con hiperglicemia y aparente aumento de los niveles de insulina, síntomas que disminuyen con la administración de riboflavina⁶⁵. La semilla puede ser abortiva⁵¹.

3.1.14. PARTE CLÍNICA: No se ha determinado

3.2 *Petiveria alliacea* Linneo.

3.2.1. Nombre científico: *Petiveria alliacea*

Familia: Phytolaccaceae

3.2.2. Sinonimia: *P. foetida* Salisb, *P. hexandria* Sessé et Moc, *P. ochroleuca*, *P. octandra* Linneo, *P. paraguayensis* Parodi.

3.2.3. Nombres vulgares: Apacina, Hierba de zorrillo, Apazote de zorro, Epacina, Ipacina, Apacín, Epacín, Hierba de zorro, Mapurite, Anamú.

3.2.4. Descripción botánica: Hierba perenne, con tallo erecto que mide hasta 1 m de alto, a menudo es leñoso, tiene raíz profunda fuertemente olorosa. Ramas jóvenes puberulentas o glabras. Hojas en pecíolo de 1.5 cm de largo, limbo oblongo u obovalado, 5-15 cm de largo, verde brillante. Inflorescencia en racimos delgados, 10-35 mm de largo, poco floreadas. Flores subsésiles o en cortos pedicelos, sépalos blanco – verduzcos, oblongolineares, 3-4 mm de largo. Frutos comprimidos en el raquis, angostamente cuneados, 8 mm de largo ⁷³.

3.2.5. Hábitat y distribución geográfica: Es nativa de México, Caribe, Centro y Sur América. Se encuentra en campos secos y húmedos, cerca de casa y terrenos sin cultivar, de 0-1,000 msnm. Se encuentra Chiquimula, Retalhuleu, Santa Rosa, Sacatepéquez, San Marcos, Suchitepéquez y Zacapa. Izabal, Alta y Baja Verapaz y Escuintla ⁷³.

3.2.6. Obtención: La raíz se recolecta en lugares de crecimiento silvestre, regiones bajas o medias, húmedas, clima caliente ⁶⁰. Se recomienda domesticarla y producirla por cultivo. En época de lluvia es atacada por hongos y virus. Un primer corte a raz se hace al final de la fructificación en época seca. Las raíces se obtienen 2-3 años después de la fructificación. Separar hojas de tallos, lavar y secar a la sombra durante 3-5 días. La raíz se seca al sol después de cortarla y lavarla cuidadosamente.

3.2.7. Usos etnomédicos: Se dice que tiene propiedades diuréticas, sudoríficas, expectorantes, antiespasmódicas, depurativas; también ha sido usada como vermífuga, emenagoga y abortiva y para dolor de muelas (raíces insertadas en las cavidades de los dientes), fiebre, reumatismo, parálisis, enfermedades venéreas, histeria y otras enfermedades nerviosas ⁷⁵.

Tópicamente las compresas y cataplasma se usan para tratar úlceras, tumores e infecciones dérmicas^{31,33}. La hoja fresca estrujada se inhala para tratar cefalea y sinusitis¹. La tintura se usa en fricciones como linimento para dolores reumáticos⁷³.

El cocimiento de la raíz administrada por vía oral se usa para tratar asma, catarro, cistitis, dismenorrea, enfermedades venéreas, inflamación, histeria³³. A la hoja se le atribuyen propiedades afrodisíacas, antidiarréicas, antiséptica, carminativa, desinflamante, diurética, emenagoga⁸².

3.2.8. Otros usos: Los sahumeros de hojas se usan para ahuyentar mosquitos⁷.

3.2.9. Composición química: El tamizaje fitoquímico indica la presencia de esteroides, terpenoides⁶⁹, saponinas, polifenoles y taninos⁵². En la raíz se han identificado cumarinas, polisulfuros, difeniltrisulfuro, tritolaniacina, benzaldehído y ácidobenzoico²⁰.

3.2.10. Partes usadas: Raíz.

3.2.11. DE LA DROGA VEGETAL:

3.2.11.1. Denominación: *Petiveria alliacea radix*

3.2.11.2. Definición: Raíces secas y molidas.

3.2.11.3. Obtención: Las raíces se obtienen 2-3 años después de la fructificación.

3.2.11.4. Descripción macroscópica: Las raíces son leñosas, fibrosas y amarillentas²⁶.

3.2.11.5. Descripción microscópica: Las raíces se encuentran en anillos de xilema alternando con anillos de floema. El corte transversal de una raíz madura presenta la siguiente disposición de tejidos, de afuera hacia adentro: una peridermis de desarrollo limitado constituida por 8 a 10 capas de células súber, le continúa un parénquima cortical de 15 a 20 capas de células, luego se observan islotes de floema secundario inmersos en tejido parenquimático alternando con anillos de xilema secundario donde se observan elementos de conducción en series radiales, radios parenquimáticos de 5 células de ancho y parénquima fuertemente lignificado. La región medular de la raíz se halla ocupada por xilema.

En todos los parénquimas se encuentran estiloides y cristales de oxalato de calcio²⁶.

3.2.11.6. Posibles adulterantes o sustituyentes: Tallos

3.2.11.7. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: Del extracto metanólico de raíz se purificaron varios bencilpolisulfuros, un disulfuro mostró actividad profiláctica y terapéutica en el tratamiento de enfermedad hepática experimental inducida en ratas por galactosamina, lo que indica que los derivados sulfurados pueden ser útiles en el tratamiento y profilaxis de desórdenes hepáticos²⁸.

La actividad antimicrobiana y estimulante del sistema reticuloendotelial parece estar asociada al bencil-2-hidroxi-etil-trisulfuro, compuesto alifático neutro¹⁰.

3.2.12. DEL PREPARADO VEGETAL:

3.2.12.1. Denominación: Tinturas, extractos, y cristales.

3.2.12.2. Obtención: A partir de raíces secas y molidas, se procede a hacer una extracción con el respectivo alcohol para obtener la tintura, el extracto se obtiene concentrando la tintura en el rotavapor, y si es posible los cristales se obtienen secando en su totalidad el extracto.

3.2.12.3. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: Bencilpolisulfuros, un disulfuro mostró actividad profiláctica y terapéutica en el tratamiento de enfermedades hepáticas, el bencil-2-hidroxi-etil-trisulfuro, compuesto alifático neutro.

3.2.12.4. Metodología analítica: Del extracto obtenido de la raíz molida, se identifica la presencia de cumarinas, por el método en el que se adiciona KOH al 5% a los 5 µl de las tinturas que se han colocado en un pedazo de papel filtro.

3.2.13. PARTE PRECLÍNICA:

3.2.13.1. Estudios farmacológicos: Estudios antibacterianos demuestran que la tintura de hojas es inactiva contra bacterias causales de infecciones dermatomucosas¹, del tracto digestivo⁸ y de las vías respiratorias¹⁰. La tintura

de hojas es inactiva contra *C. albicans*¹¹, el cocimiento presenta ligera actividad contra *Epidermophyton floccosum*, no así contra otros dermatofitos⁹. Estudios farmacológicos demuestran que la decocción de hojas tiene actividad antiinflamatoria y analgésica, ya que inhibe significativamente el edema podal por carragenina en ratas en dosis oral de 6.25 g/kg y las contorciones por el ácido acético en dosis orales de 10 g/kg⁶⁵.

La administración oral y tópica del extracto crudo de raíz a ratones y ratas disminuyó el granuloma inducido por algodón y la dermatitis de la oreja por aceite de crotón en forma similar al fármaco de elección (piroxican y dexametasona)²⁸.

En modelos animales se ha demostrado que la raíz es anticonvulsionante⁶⁹.

3.2.13.2. Estudios toxicológicos: Las semillas pueden ser molestas, ya que por unos minúsculos dientecillos penetran la piel y puede ser difícil de su remoción⁷³.

La raíz se usan para preparar curare y barbasco, se le atribuye propiedad abortiva en humanos⁵² y se considera tóxica al ganado⁶⁵. La DL₅₀ por vía oral de hojas es de 360 mg/kg en la rata, por la vía intraperitoneal en ratón es de 1.7 g/kg, no se observó ningún signo externo de toxicidad al administrarse durante 7 días ni causó la muerte de ratones después de administrar una dosis oral única de 10 g/kg⁶⁵; la decocción no presenta genotoxicidad en células germinales en rata macho⁶⁵.

3.2.14. PARTE CLÍNICA:

Existen tradiciones populares y algunas evidencias clínicas de los beneficios en el tratamiento oral y tópico en los procesos inflamatorios crónicos de la piel, aunque los hallazgos no han sido objeto de publicación en revistas científicas.

Los estudios clínicos son muy escasos y el único que se ha desarrollado con rigor científico, es un ensayo a doble ciego donde se evaluó de una manera preliminar el efecto analgésico de un té de anamú en 14 pacientes con osteoartritis en cadera y en rodillas. La comparación de los resultados obtenidos en los pacientes a los cuales se les administró anamú y los que recibieron un placebo, no presentaron diferencias estadísticas significativas. Como conclusión del estudio, 7

pacientes prefirieron té de *P. alliacea* y 6 prefirieron té del placebo; 2 pacientes informaron insomnio, uno durante el tratamiento y otro tratado con el placebo ⁵.

3.3 *Smilax domingensis* Willd.

3.3.1. Nombre científico: *Smilax domingensis*

Familia: Smilacaceae

3.3.2. Sinonimia: *Smilax caudata* Lundell, *S. lundellii* Killip & Morton, *S. lanceolata* auct., non, Linneo, *S. microscola* Robinson Killip et C. Morton.

3.3.3. Nombres vulgares: Zarzaparrilla, Tietie, China-root, Zarza y Corona de Cristo, Bejuco de la vida, Cocolmecca, Cuculmecca, Diente de Chucho.

3.3.4. Descripción botánica: Glabras completamente. Tallos teretes, escasamente armados en la parte inferior con agujones robustos recurvados, inermes en la parte superior. Hojas 6-15 cm por 1.5-10 cm, 1.4-6 veces más largas que anchas, ovadas, lanceoladas-ovadas, o lanceoladas, cartáceas, inermes, 5-nervias desde la base, las nervaduras primarias prominentes en el envés, no impresas en el haz, el par exterior submarginal, las nervaduras secundarias conspicuas, algo prominentes, reticuladas, el ápice brevemente acuminado o brevicuspidado, la base aguda, el margen entero; pecíolos 0.5-2 cm. Umbelas estaminadas solitarias; pedúnculo 1-5 mm, más corto que el pecíolo subyacente, subterete. Tépalos de las flores estaminados 4-6 mm; filamentos 2-4 mm; anteras 1-2 mm. Tépalos de las flores pistiladas 4 mm. Bayas 7-10 mm, rojas, purpúreas o negras ⁴⁶.

3.3.5. Hábitat y distribución geográfica: Crece en bosques o matorrales húmedos, desde cerca del nivel del mar hasta los 1,200 msnm; se ha descrito en Alta Verapaz, Escuintla, Izabal, Santa Rosa, Suchitepéquez y Zacapa ⁴⁶.

3.3.6. Obtención: El rizoma se colecta al final de las lluvias, se recorta y se seca al sol.

3.3.7. Usos etnomédicos: Se usa por vía oral para el tratamiento de anemia, afecciones gastrointestinales (diarreas, dolor de estómago, inapetencia) ^{8,42}, hinchazón, malaria ¹⁵, dolor de riñones, enfermedades de la sangre y venereas, hepatitis reumatismo ⁵¹ y tumores ³¹.

La decocción se aplica tópicamente para tratar afecciones dermatomucosas (alergias, eczema, liquen plano, tinea, psoriasis) ⁵¹.

3.3.8. Otros usos: Las raíces y rizomas de algunas especies del género se utilizan como colorantes de refrescos ⁸².

3.3.9. Composición química: El tamizaje fitoquímico indica la presencia de alcaloides, aceite esencial, esteroides insaturados, glucósidos esteroidales (saponinas, cardenólidos, bufadienólicos), flavonoides, leucoantocianinas, taninos, polifenoles, resinas, azúcares y grasas ². Se han aislado agliconas esteroidales (parillina, sarsasapogenina, smilagenina), beta-sitosterol, stigmasterol, ácido sarsápico ⁴.

3.3.10. Partes usadas: Rizoma

3.3.11. DE LA DROGA VEGETAL:

3.3.11.1. Denominación: *Smilax domingensis rhizomae*

3.3.11.2. Definición: Rizomas secos y molidos de color marrón claro.

3.3.11.3. Obtención: El rizoma se colecta después de las últimas lluvias, se corta y se seca al sol, luego es molido.

3.3.11.4. Propiedades organolépticas: Fragmentos semifinos de color marrón claro.

3.3.11.5. Descripción macroscópica: El rizoma es algo lignificado, voluminoso con engrosamientos tuberosos, de color castaño-rojizo ²⁶.

3.3.11.6. Descripción microscópica: El rizoma en sección transversal es circular. La corteza está constituida por una epidermis de paredes mas bien sinuosas, engrosadas. Las células del parénquima cortical son alargadas y se disponen tangencialmente, en ellas se observan idioblastos con rafidios de oxalato de calcio y mucílagos, mientras que en la zona más interna las células del parénquima también prosenquimáticas se disponen radialmente. Estas células poseen paredes no muy engrosadas y una gran vacuola repleta de almidón que está compuesto por 2,3 hasta 6 o más componentes, los granos individuales son poliédricos, más bien pequeños con hilo céntrico. Dispersos en el parénquima se

encuentran los haces colaterales cerrados cuya vaina de fibras es poco desarrollada.

En el material disociado se observan; fibras de paredes muy engrosadas de aproximadamente 400 μm de largo, fibrotraqueidas de 400 μm de largo; vasos largos de 36 μm de ancho con apéndice y placa terminal simple; células del parénquima axial del xilema; células del parénquima cortical externo y células del parénquima cortical interno ²⁶.

3.3.11.7. Posibles adulterantes o sustituyentes: Fragmentos de raíz, rizomas o raíces de otras especies de *Smilax*.

3.3.11.8. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: La actividad antimicrobiana se atribuye a las saponinas; la parillina es antimicótico y antitumoral ⁴⁵. La sarsapogenina tiene actividad antiinflamatoria ⁴⁰.

3.3.12 .DEL PREPARADO VEGETAL :

3.3.12.1.Denominación: Tinturas, extractos, y cristales.

3.3.12.2. Obtención: A partir del rizoma seco y molido de, se procede a la extracción con el respectivo alcohol para obtener una tintura, el extracto se obtiene concentrando la tintura en el rotavapor, y los cristales se obtienen, secando en su totalidad el extracto.

3.3.12.3. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: Saponinas actividad antimicrobiana, parillina antimicótico.

3.3.12.4. Metodología analítica: Del extracto obtenido del rizoma molido, se identifican agliconas esteroidales por cromatografía de capa fina.

3.3.13. PARTE PRECLÍNICA:

3.3.13.1. Estudios farmacológicos: En 1997 Oscar Castro comprobó la actividad antihemorrágica de *Smilax* spp, ya que la investigación demostró que los extractos crudos hidroalcohólicos derivados de una muestra de 400 g de rizoma, anulaba el efecto hemorrágico provocado por una dosis controlada de veneno de terciopelo inyectado intradermicamente en la piel del ratón.

La tintura es activa contra bacterias gramnegativo y grampositivo, pero inactiva contra *Vibrio. cholerae* y causales de infecciones de la piel (*E. coli*)⁷. La decocción y extracto metanólico son activos contra *C. albicans*⁹.

La decocción es diurética en ratas comparable a hidroclorotiazida². La infusión no es espasmolítica¹⁹, pero tiene actividad hepatoprotectora⁶³. La decocción tiene cierta actividad inmunomodular en ratones medida por un aumento de la población de linfocitos y en los títulos de anticuerpos séricos³⁷.

3.3.13.2. Estudios toxicológicos: La decocción tiene una DL₅₀ por vía oral en ratones mayor de 30 g/kg². La administración aguda del extracto no tiene efectos tóxicos en ratones; la crónica no produce ni síntomas, ni cambios sanguíneos sugestivos de toxicidad¹⁹. La DL₅₀ del extracto de la parillina cristalizada en ratones es de 10 mg/kg administrada por vía intraperitoneal y 30 mg/kg por vía oral²⁵.

3.3.14. PARTE CLÍNICA:

Estudios clínicos con 50 pacientes con vaginitis por *C. albicans* demuestran que los óvulos de tintura se comportan en forma similar a Nystatina⁷⁷. En otro ensayo se probó una crema a base de tintura en 76 trabajadores de dos industrias de alimentos con pie de atleta, se confirmó la infección dermatofítica demostró mejoría clínica similar a Tolnaftalato después de 15 días de tratamiento, aunque no se demostró negativización²⁵.

3.3.14.1. Usos atribuidos: Se le atribuye propiedad antirreumática, antiinflamatoria y diurética, está indicado su uso oral en el tratamiento de artritis reumatoidea, reumatismo crónico, lepra y disuria¹⁵.

3.4 *Tagetes lucida* Cav.

3.4.1 Nombre científico: *Tagetes lucida*

Familia: Asteraceae

3.4.2.Sinonimia: *Tagetes florida* Sweet, *Tagetes schiedeana* Less.

3.4.3. Nombres vulgares: Guatemala: ey ' ya' (Cakchiquel), Jolomocox, Hierba de San Juan, Pericón. Honduras: Pericón. El Salvador: Anisillo. México: Curucumín, Hierbanís, Hierba de San Juan, Periquillo y Yiauhtli.

3.4.4. Descripción botánica: Hierba glabra, erecta, perenne, comunmente de 30–75 cm de alto, aromática, tiene una base leñosa, corta gruesa desde la cual se levanta. Cimosamente ramificada. Hojas opuestas, sésiles, lineales o estrechamente oblongas, de 5–10 cm de largo, obtusas, densamente serradas, con numerosas glándulas diseminadoras pequeñas. Flores amarillas en pequeñas cabezuelas terminales. Receptáculo cilíndrico de 9-10 mm de diámetro; 5-7 filiaros subulados en el ápice, brácteas 3. Aquenios 6-7 mm de largo, estriados, pappus escamosos, 3 mm de largo ⁵³.

3.4.5. Hábitat y distribución geográfica: En Guatemala se ha descrito en Chimaltenango, El Quiché, Jalapa, Guatemala, Huehuetenango, Petén, Quetzaltenango, Sacatepéquez y San Marcos. Es una hierba que abunda en la época de lluvia y desaparece en época seca. Es nativa de México a Honduras en bosques de encino y laderas de 1,000–2,000 msnm ⁵³.

3.4.6. Obtención: La cosecha se recomienda realizarla en la época de plena floración en la que se ha comprobado que se obtiene el mayor contenido de aceite esencial y otros componente químicos de interés. El primer corte se puede realizar entre los 140-160 días después de la siembra (incluye el período de semillero), los otros cortes se obtienen después de 65-75 días de la cosecha anterior.

Las plantas se cortan completas a 5 cm del suelo, formando manojos que luego son llevados a un lugar sombreado para su procesamiento; labor que de preferencia se hace en la mañana para evitar la volatilización de los aceites esenciales de las plantas.

3.4.7. Usos etnomédicos: La infusión de las flores y hojas se usa por vía oral para aliviar el parto ^{36,56}, tratar anemia, inflamación de los ojos ⁵³, afecciones nerviosas, gastrointestinales (cólico, diarrea, flatulencia, indigestión, náuseas, parasitismo intestinal, disentería) y respiratorias (amigdalitis, cefalea, fiebre, gripe, neumonía, resfriado, tos ferina), dolor menstrual ³⁵, mordedura de escorpión ⁵⁴. Se

le atribuye propiedad antiinflamatoria, antioxidante, antiséptica, aromática, carminativa, digestiva, diurética, emenagoga, espasmolítica y galactogoga^{18,56} y contra tumores³¹.

3.4.8. Otros usos: El humo de las hojas y flores se utiliza para ahuyentar mosquitos. Las flores y hojas se usan para aromatizar los elotes cocidos.

3.4.9. Composición química: Las hojas y flores contienen: aceite esencial (limoneno 16.5%, β -ocimeno 14%, β -cariofileno 28%, mirceno 4-5%, anetol, alilanol, estragol, éter metílico de eugenol, tagetona) alcaloides cuaternarios, flavonoides (quercetagetina, patuletina), saponinas, taninos, leucoantocianinas, ácido gálico, glucósidos cianogénicos, cumarinas (herniarina, dimetil alileter de 7 hidroxycumarina, 6,7,8-trimetoxicumarina), pectina⁵¹.

3.4.10. Partes usadas: Hojas,

3.4.11. DE LA DROGA VEGETAL:

3.4.11.1 Denominación: *Tagetes lucida folia*

3.4.11.2 Definición: Hojas secas de color verde.

3.4.11.3. Obtención: Luego de la cosecha se hace un lavado con agua potable con el propósito de eliminar tierra y otros materiales extraños. Este lavado se hace en un recipiente plástico, luego se coloca la materia en canastas para eliminar el exceso de agua. Para el secado se recomienda un secador solar.

3.4.11.4. Propiedades organolépticas: Las hojas secas son de color verde, de olor dulce característico.

3.4.11.6. Descripción macroscópica: Hojas oblongas de 10 cm de largo, puntiagudas, finamente dentadas de color verde.

3.4.11.7. Posibles adulterantes o sustituyentes: Fragmentos de tallos y flores.

3.4.11.8. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: α -tertienilo y herniarina (7-metoxicumarina).

3.4.12. DEL PREPARADO VEGETAL:

3.4.12.1. Denominación: Tinturas, extractos y cristales.

3.4.12.2. Obtención: A partir de la hoja seca, se procede a hacer extracción con el respectivo alcohol para obtener la tintura, el extracto se obtiene concentrando la tintura en el rotavapor, y los cristales se obtienen secando en su totalidad el extracto.

3.4.12.3. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: α -tertienilo .presenta actividad antimicrobiana ⁵⁷ y, herniarina (7-metoxicumarina) presenta actividad antibacteriana ⁴, espasmolítica, diurética y antiinflamatoria ¹⁵.

3.4.12.4. Metodología analítica: Del extracto obtenido de la hoja molida, se identifica la presencia de cumarinas, por el método en el que se adiciona KOH al 5% a los 5 μ l de las tinturas que se han colocado en un pedazo de papel filtro.

3.4.13. PARTE PRECLÍNICA:

3.4.13.1. Estudios farmacológicos: Estudios farmacológicos demuestran que el extracto alcohólico de hojas al 20 por ciento tiene acción depresora del SNC y actividad hipotensora, pero no tienen actividad inhibidora del apetito, antiaterogénica, diurética ni antiinflamatoria ³⁶. Varios extractos de hojas son espasmolíticos *in vitro* en duodeno de ratas, la DE₅₀ es de 1.88 g/ml para el extracto bencénico pero los extractos con mayor potencia son n-hexano⁶⁸. Resultados similares se obtuvieron en un modelo en músculo liso de yeyuno de conejo . La revisión de la literatura demuestra una única referencia que indica que el extracto acuoso de hojas no tiene actividad antiinflamatoria ³⁶. Estudios preliminares indican que la decocción de hojas tiene cierta actividad inmunomoduladora en ratones medida por un aumento en la población de linfocitos y en los títulos de anticuerpos séricos ³⁷, estos datos no fueron confirmados en estudios posteriores.

En un estudio realizado fue elucidado el principio activo antiespasmódico en el extracto n-hexano de pericón, la 7 metoxicumarina ⁵⁷.

En este estudio se pretende caracterizar el extracto del pericón y no el principio activo en sí.

3.4.13.2. Estudios toxicológicos: Popularmente se le atribuye propiedad abortiva⁵¹. La DL₅₀ de los extractos con actividad espasmolítica por vía oral es mayor de 100 mg/kg de peso³⁰. El extracto alcohólico provoca en algunas personas síntomas cardiovasculares¹⁶. El α -tertienilo puede ser fototóxico en presencia de luz UV cercana y producir una fotodermatitis por un mecanismo que no depende de la peroxidación lipídica de la membrana⁸⁴.

3.4.14. PARTE CLÍNICA:

3.4.14.1. Indicaciones terapéuticas: Por su uso tradicional y evidencia experimental está indicado su uso por vía oral en el tratamiento de afecciones gastrointestinales, entre las que se incluye diarrea, disentería y cólera entre otros, ya que combina la actividad antibacteriana, espasmolítica y antiemética; es útil en el tratamiento de dolores espasmódicos como dolor de estómago y menstrual. Se recomienda administrar tres veces al día en dosis de 3-5 gotas / tazas de infusión, 2-4 mL de tintura 1:8 en etanol al 35% en agua caliente o 1-3 mL de jarabe después de las comidas¹⁸.

3.5 *Valeriana prionophylla* Standley.

3.5.1. Nombre científico: *Valeriana prionophylla*

Familia: Valerianaceae

3.5.2. Sinonimia: *Valeriana pumilio* Satndl & L. Wms.

3.5.3. Nombres vulgares: Valeriana, Raíz de gato, Pericón de monte.

3.5.4. Descripción botánica: Género de 200 especies, 12 descritas en Guatemala, seis medicinales. Hierba perenne, erecta. Raíz bifurcada. Tallo 10–80 cm de alto, piloso o glabro. Hojas basales, oblonlineares a espatuladas, obtusas, aserradas. Inflorescencia pedunculada, flores numerosas en panículas densas o difusas, rosadas; aquenios glabros o pilosos, costa adaxial conspicua⁷².

3.5.5. Hábitat y distribución geográfica: Nativa del sur de México a Costa Rica en bosques de pino de 2,100–4,200 msnm. En Guatemala se ha descrito en el

Altiplano occidental. Se propaga por semilla o división de raíz; la primera tiene bajo poder germinativo; se fertiliza orgánicamente ⁷².

3.5.6. Obtención: La planta se corta a los dos años, se extraen los rizomas, se lavan y secan inmediata pero lentamente (35-40 °C).

3.5.7. Usos etnomédicos: No hay estudios sobre la especie, pero se supone actividad similar a las otras. La infusión y tintura se usa oralmente para tratar afecciones nerviosas (convulsiones, insomnio, histeria, mareo, nerviosismo, neuralgia), fiebre, resfrío, reumatismo y problemas cardíacos ³⁵. La decocción se aplica en cataplasma o compresas para curar heridas, llagas, raspones, tumores y enfermedades oculares. Se le atribuye propiedad calmante, depurativa, diurética, espasmolítica, estomáquica, hipotensora, vasorelajante, antioxidante, sedante, sudorífica, tónica, tranquilizante y vulneraria ²³.

3.5.8. Composición química: La raíz de otras especies contiene aceite esencial que contiene acetato de bornilo, β -cariofileno, α -cariofileno, α -y β -pineno, valeranona, valeranal, β -ionona, isovalerato de eugenilo e isoeugenilo, valerianol, borneol, ácido isvalérico, alcaloides, taninos, iridoides (valepotriatos, didrovaltratos, isovaltratos) y alcohol patchouli ²³.

3.5.9. Partes usadas: Raíz.

3.5.11 DE LA DROGA VEGETAL:

3.5.11.1. Denominación: *Valeriana prionophylla radix*

3.5.11.2. Definición: Raíces secas y molidas.

3.5.11.3. Obtención: La planta se corta a los dos años, se extraen los rizomas, se lavan y secan inmediata pero lentamente (35-40 °C).

3.5.11.4 Descripción microscópica: Polvo café oscuro, numerosos gránulos de almidón, esferoides, agregados, escleridos escasos, hipodermis asociada con capa pilífera, tejido tegumentario de capas de células grandes con parches de gránulos café.

3.5.11.5 Descripción macroscópica: Son de 2 a 15 cm de largo, arrugadas longitudinalmente, quebradizas, aromáticas y amargas ¹⁵.

3.5.11.6. Posibles adulterantes o sustituyentes: Fragmentos de rizomas de otras sp.

3.5.11.7. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: En *V. officinalis* la actividad sedante se atribuye al aceite esencial ³, derivados valerénicos, alcoholes y ésteres del kessano-2, valerenal, valeranona y elemol. La valeranona potencializa la actividad febrífuga y previene la úlcera gástrica por estrés ⁵⁰.

3.5.12. DEL PREPARADO VEGETAL:

3.5.12.1. Denominación: Tinturas, extractos, y cristales.

3.5.12.2. Obtención: A partir de raíces secas y molidas, se procede a hacer extracción con el respectivo alcohol para obtener la tintura, el extracto se obtiene concentrando la tintura en el rotavapor, y los cristales se obtienen secando en su totalidad el extracto.

3.5.12.3. Componentes con actividad terapéutica y marcadores: Derivados del ácido valerénico, los iridoides, alcoholes y ésteres del kessano-2, valerenal, valeranona y elemol.

3.5.12.4. Metodología analítica: Del extracto obtenido de la raíz molida, se identifican valepotriatos por cromatografía de capa fina.

3.5.13. PARTE PRECLÍNICA:

3.5.13.1. Estudios farmacológicos: No hay estudios sobre la especie, pero se supone una actividad similar a las otras. La tintura de raíz es inactiva contra bacteria gramnegativo, es hemostática, aumenta la velocidad de coagulación, pero inactiva en un modelo como hipotensora por vía IV en perros ⁵⁰. En íleo y estómago de cobayo es espasmolítica ³². La infusión o tintura es sedante en modelos de: registro de movimientos durante el sueño en ratones, observación de

conducta en gatos, potenciación del tiempo de sueño y pérdida de la función motora ³⁴.

3.5.13.2. Estudios toxicológicos: En algunas personas puede producir inquietud durante el sueño; su uso excesivo puede crear dependencia. Los valepatriatos tienen actividad citotóxica pero no se han identificado efectos colaterales en las dosis habituales ³⁸. El extracto etanólico por vía oral en conejas y ratas embarazadas no es teratogénico ni embriotóxico, ni produce un efecto inhibitor de la ovulación en ratas ³⁹.

3.5.14. PARTE CLÍNICA:

En un grupo de 8 voluntarios con insomnio moderado se hizo un estudio doble-ciego al azar en 3 grupos de experimentación (placebo, 450 mg y 900 mg del extracto acuosa); se anotó la impresión subjetiva del sueño y los movimientos nocturno; se demostró disminución en la latencia del sueño con 450 mg contra el placebo; las dosis más altas no produjeron mejora en la latencia del sueño ³⁸.

4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se ha incrementado el uso de plantas medicinales como alternativa para el tratamiento en diversos problemas de salud a causa de su accesibilidad, así como también por su baja toxicidad en comparación con los medicamentos químicos.. Guatemala cuenta con una amplia variedad de plantas catalogadas como medicinales, dentro de las cuales algunas ya han sido validadas científicamente. Es por ello que surge la importancia de caracterizar los extractos que de ellas se pueden obtener, para brindar una materia prima confiable para la producción de fitoterapéuticos. La tecnificación de estos procesos permite dar los pasos preliminares para que se fomente el interés por estas especies, para que puedan ser incluidas en las farmacopeas y garantizar así la calidad de sus productos mediante la estandarización de los extractos. Los datos generados permitirán elaborar una ficha técnica que describa las características propias de cada extracto, contribuyendo así a su caracterización y eventual estandarización.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL:

Caracterizar los extractos de 5 plantas nativas de Guatemala validadas científicamente, para elaborar una ficha técnica para su estandarización.

5.2 ESPECÍFICOS:

5.2.1 Seleccionar la concentración del disolvente (alcohol etílico), que extraiga la mayor cantidad de componentes de la planta.

5.2.2 Prepara tinturas y extractos según los procedimientos estándar.

5.2.3 Identificar los componentes químicos de la planta a través de pruebas en cromatografía de capa fina.

5.2.4 Determinar los parámetros que caracterizan cada uno de los 5 extractos vegetales de uso farmacéutico para sugerir procesos para la estandarización de extractos y preparación de fitoterapéuticos a nivel industrial.

6 HIPÓTESIS

Por ser una investigación de tipo descriptiva no se presenta hipótesis

7 MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Universo de Trabajo:

Las plantas medicinales nativas de Guatemala, a las cuales se le atribuyen propiedades curativas y que han sido validadas científicamente.

7.2 Muestra:

Cinco extractos etanólicos de plantas medicinales validadas: *Bixa orellana* (hojas de Achiote), *Petiveria alliacea* (raíz de Apacín), *Tagetes lucida* (hoja de Pericón), *Smilax domingensis* (rizoma de Zarparrilla) y *Valeriana prionophylla* (raíz de Valeriana).

7.3 Medios:

7.3.1 Recursos Humanos:

Autora: Br. Brenda Carolina de la Cruz Berganza

Asesora: Licda. Sully Cruz.

7.3.2 Recursos institucionales:

7.3.2.1 Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

7.3.2.2 Laboratorio de Productos Fitofarmacéuticos Farmaya

7.3.2.3 Proyecto “Desarrollo de Tecnología de Cultivo de Plantas Medicinales y Producción de Fitoterapéuticos” OEA /AICD /USAC

7.3.2.4 Laboratorio de Investigación de Productos Naturales (LIPRONAT)

Escuela de Química Farmacéutica.

7.4 Materiales

7.4.1 Tamiz

7.4.2 Pinzas

7.4.3 Cristalería en general

7.4.4 Cápsulas de porcelana

- 7.4.5 Papel filtro
- 7.4.6 Tijeras
- 7.4.7 Frascos plásticos de galón y litro
- 7.4.8 Placas para Cromatografía de Capa Fina
- 7.4.9 Campana extractora de gases
- 7.4.10 Cámaras cromatográficas
- 7.4.11 Frascos de vidrio color ámbar de 120, 60 y 30 ml.
- 7.4.12 Hojas de papel
- 7.4.13 Masking tape
- 7.4.14 Cuaderno de apuntes
- 7.4.15 Algodón
- 7.4.16 Tijeras de podar
- 7.4.17 Bolsas plásticas
- 7.4.18 Machete
- 7.4.19 Canastos
- 7.4.20 Bandejas
- 7.4.21 Regla
- 7.4.22 Baño María
- 7.4.23 Termómetro
- 7.4.24 Micropipetas
- 7.4.25 Pipetas

7.5 Equipo:

- 7.5.1 Horno
- 7.5.2 Molino
- 7.5.3 Balanza
- 7.5.4 Estufa
- 7.5.5 Percolador de acero inoxidable
- 7.5.6 Rotavapor Neoclevenger
- 7.5.7 Densímetro

7.5.8 Potenciómetro

7.5.9 Mechero Bunsen

7.5.10 Campana extractora de gases

7.5.11 Cámaras cromatográficas

7.5.12 Baño maría

7.6 Reactivos:

7.6.1 Agua

7.6.2 Agua desmineralizada

7.6.3 Etanol al 35%, 50%, 70% y 95%

7.6.4 Tolueno

7.6.5 Acetato de etilo

7.6.6 N – hexano

7.6.7 Etil-metil-cetona

7.6.8 Metanol

7.6.9 Anisaldehído (como revelador para valepotreatos)

7.6.10 Diclorometano

7.6.11 Soluciones de valtratos

7.6.12 Silica gel 60F₂₅₄

7.6.13 Cloroformo

7.6.14 KOH 5%

7.6.15 Vainillina

7.6.16 Ácido Sulfúrico

7.7 Métodos:

7.7.1 Recopilación Bibliográfica: Se hizo una revisión bibliográfica en las diferentes fuentes y bases de datos de: *B. orellana*, *P. alliacea*, *T. lucida*, *S. domingensis*, *V. prionophylla*.

7.7.2 Obtención de la Muestra:

7.7.2.1 Identificación: Se realizó comparando la muestra con el patrón de la planta herborizada del herbario del Laboratorio de Productos Fitofarmacéuticos FARMAYA.

7.7.2.2 Cosecha: Se seleccionaron las plantas de interés y se cosechó el material sano del órgano a trabajar. En el caso de las hojas se cortó la base utilizando una tijera para podar. Cuando eran rizomas se extrajeron del suelo y se cortaron en fresco. Las partes cosechadas se depositaron en un canasto identificado.

7.7.2.3 Poscosecha: Se lavaron las partes cosechadas por separado con agua potable en una canasta calada de modo que el agua penetrara, lavara, y se dejó que escurriera para eliminar el exceso de agua, se realizó dos veces⁴².

7.7.2.4 Secado y Almacenamiento: Se colocó la planta en bandejas con papel Kraft, en un lugar ventilado en donde los rayos del sol no estaban directos, se volteaba cada cierto tiempo. El porcentaje de humedad de almacenamiento no debe ser mayor de 10%. Las hojas se almacenaron enteras y se guardaron en bolsa plástica. Las raíces y rizomas se cortaron según la necesidad para facilitar el manajo y también se guardaron en bolsas plásticas. Las bolsas se identificaron adecuadamente⁴².

7.7.2.5 Determinación organoléptica de la droga seca: Se colocó una muestra de la planta en un vidrio de reloj haciendo uso del estereoscopio se determinó el color y posible materia extraña (hongos, animales, piedras, etc.). El olor se determinó colocando una parte de la planta en la palma de la mano y se trituró, se clasifica como inodoro, débil o fuerte, la sensación del olor como aromático, frutal, leñoso, húmedo, mohoso, rancio.

7.7.2.6 Molienda: Se colocó en el molino un tamiz número 44, la planta se agregó poco a poco en el embudo de alimentación, el polvo semi-fino obtenido se colectó en una bolsa plástica la cual se selló y fue debidamente identificada ⁴².

7.7.2.7 Caracterización de droga seca: Se anotaron las características organolépticas de la droga seca molida, como color, olor.

7.7.3 Pruebas Físicas:

7.7.3.1 Determinación de humedad de la droga: Se lavaron, secaron y colocaron en el horno a 105°C cápsulas de porcelana, se dejaron en el horno 15 minutos, luego se colocaron en la desecadora por 20 minutos. Se pesó 1 g de la planta en la cápsula previamente preparada y tarada, y se colocaron por una hora en el horno a 105°C, se utilizó cronómetro. Al concluir este tiempo, se sacaron las cápsulas de porcelana del horno y se colocaron en la desecadora por 30 minutos. Se pesó y se hizo los cálculos de porcentaje de humedad ⁸³. Fig. 1

7.7.3.2 Determinación de cenizas: Se lavaron y se colocaron en la mufla a 600°C los crisoles por 1 hora, se esperó que la temperatura bajara a 40°C. Se pesó 1 g de la planta en los crisoles previamente preparados y tarados. Se colocaron los crisoles por 1 hora en la mufla a 600°C, se utilizó cronómetro. Al concluir este tiempo, se apagó la mufla, y se esperó que bajara la temperatura a 40°C, se sacaron los crisoles, se pesaron y se hizo los cálculos de porcentaje de cenizas ⁸³.

7.7.4 Técnica de extracción por percolación: En un percolador previamente preparado con algodón y papel filtro se colocó la planta molida, a la cual se agregó el disolvente extractor, en este caso etanol, dejándolo por encima de la planta, se dejó reposar por 24 horas y se concentró en el rotavapor.

7.7.5 Pruebas fisicoquímicas:

7.7.5.1 Extracción para mejor disolvente: Se pesaron 4 g de materia vegetal en cada uno de cuatro erlenmeyers, se adicionaron 100 mL de alcohol al 35%, 50%, 70% y 95% respectivamente y se dejó reposar por 24 horas, se filtró, se llevó a volumen y se anotaron sus características, se midieron 25 ml de cada filtrado y se colocaron en cápsulas de porcelana previamente secadas, enfriadas y taradas, se evaporó el filtrado en baño de maría hasta sequedad, se colocaron las cápsulas evaporadas en el horno a 100°C por 6 horas, luego de esas 6 horas se pesaron las cápsulas. Figs. 2,3 y 4

7.7.6 Preparación de Tintura:

7.7.6.1 Tintura 1:5: Se pesaron 40 g de materia vegetal y se colocaron dentro de un percolador de acero inoxidable, se agregaron 200 mL de alcohol al porcentaje con el que se obtuvo el mayor porcentaje de sólidos totales (extracción), se dejó reposar por 48 horas, se abrió el percolador y se recolectó la tintura, se llevó a volumen y se anotaron las especificaciones organolépticas y se midieron los parámetros fisicoquímicos y se anotaron. Fig. 5

7.7.6.2 Tintura 1:10: Se pesaron 20 g de materia vegetal y se colocaron dentro de un percolador de acero inoxidable, se agregaron 200 mL de alcohol al porcentaje con el que se obtuvo mayor porcentaje de sólidos totales (extracción), se dejó reposar por 48 horas, se abrió el percolador, se recolectó la tintura, se llevó a volumen y se anotaron las especificaciones organolépticas y se midieron los parámetros fisicoquímicos y se anotaron. Fig. 5

7.7.7 Preparación de los extractos: Se pesaron 500 g de la materia vegetal y se colocaron dentro de un percolador de acero inoxidable, se adicionaron 5 L de alcohol al porcentaje con el que se obtuvo mayor extracción de sólidos totales (extracción), se dejó reposar por 48 horas, se abrió la llave y se recolectó la tintura, se colocó en el rotavapor y se recuperó la cantidad necesaria de alcohol,

hasta tener 500 mL de extracto para tener una concentración 1:1. De los 500 mL se tomaron 100 mL para caracterización y de los 400 mL restantes se recuperaron 200 mL de alcohol para obtener el extracto de concentración 2:1. De los 200 mL se tomaron 50 mL para especificaciones y de los 150 mL restantes se recuperaron 75 mL de alcohol para obtener el extracto 3:1. En algunos casos se siguió concentrando hasta que el extracto lo permitió. Fig. 6

7.7.8 Caracterización de extractos:

7.7.8.1 Organoléptica: Se anotó olor, y el color el cual se basó en el Pantone® Color Formula Guide 1000 SICPA.

7.7.8.2 Físicas: Se incluyó pH Fig. 7 densidad Fig. 8

7.7.8.3 Fitoquímica:

7.7.8.3.1 Análisis de Valepotriatos: Identificación de valepotriatos en *Valeriana prionophylla*. Para la preparación de extractos de drogas para TLC: se utilizó 20 µL de los extractos obtenidos en el rotavapor y las tinturas preparadas.

7.7.8.3.1.1 TLC: Solución de referencia: Preparación de extractos de drogas para TLC: 0.2 g de la droga se extrajeron con 5 mL de diclorometano por 5 min a 60°C con ocasional agitación. Después de filtrar, el residuo de la droga se lavó con otros 2 mL de diclorometano. La combinación de los extractos se evaporó hasta sequedad. El residuo se disolvió en 0.2 mL de acetato de etilo, 10 µL de esta solución se aplicó para cromatografía⁸¹.

La raíz de valeriana comercial frecuentemente tiene una baja concentración de valtratos, por eso es recomendable 50 µL para la investigación por TLC.

Disolventes cromatográficos: V-1 tolueno -acetato de etilo (75:25) desarrollar sobre 15 cm, V-2 n-hexano-etilmetil cetona (80:20) DAB 8, doble desarrollo⁸¹.

7.7.8.3.2 Determinación de Saponinas: Para la identificación de saponinas en *Smilax domingensis*. Para la preparación de extractos de drogas para TLC: Se utilizó 20 µL de los extractos obtenidos en el rotavapor y las tinturas preparadas.

7.7.8.3.2.1 TLC: Solución de referencia: Cada componente de prueba es preparado como una solución al 0.1% en metanol. De cada solución 10 µL son aplicados para cromatografía.

Adsorbente: Silica gel 60F₂₅₄⁷⁹.

Muestra: Extractos de droga 25 – 40 µL, solución de prueba 10 µL.

Disolventes Cromatográficos: SP-1 cloroformo-metanol-agua (64:50:10), SP-1 es conveniente para la separación de toda la mezcla de saponinas de las drogas. La mezcla debe ser preparada exactamente, debe usarse CHCl₃ grado analítico y la cromatografía debe ser ejecutada a 20°C después de 30 min de la saturación de la cámara. A temperaturas elevadas los rangos de R_f son movidos en el cromatograma.

Detección: Spray reactivo.

El ácido sulfúrico, vainillina, con este reactivo las saponinas forman principalmente azul o azul violeta y a veces zonas amarillo suaves. Con anisaldehído, ácido sulfúrico, los colores son similares al reactivo anterior. Con cloruro de antimonio 3, el color rojo violeta es visible, azul y verde fluorescente, en UV a 365 nm.

7.7.8.3.3 Determinación de Flavonoides: Para determinar flavonoides de *Bixa orellana*. Para la preparación de extractos de drogas para TLC: se utilizó 20 µl de los extractos obtenidos en el rotavapor y las tinturas preparadas.

7.7.8.3.3.1 TLC: Solución de referencia: Se utilizó como estándares Quercetina, Rutina y Ácido Clorogénico. Disolventes Cromatográficos: n-butanol: ácido acético glacial: agua (40:10:50 ó 20:5:25), sílica Gel 60F 254

Detección: Spray revelador: Un típico color fluorescente intenso en UV-365 nm se produjo inmediatamente al agregar el spray, Se adicionó PEG como spray revelador.

7.7.8.4 Determinación de Cumarinas: Identificación de cumarinas para caracterización de *Tagetes lucida* y *Petiveria alliacea*: se utilizó 10 µL de los extractos obtenidos y las tinturas preparadas.

7.7.8.4.1 Solución de referencia: Todas las cumarinas son preparadas como una solución metanólica al 1%.

Se utilizó el ácido cumarínico y cumarinas como soluciones de referencia.

Detección: Agente revelador hidróxido de potasio al 5%.

7.8 Diseño de la Investigación:

Este es un estudio que se realizó a conveniencia, ya que las plantas a estudiar se seleccionaron según el interés personal.

7.8.1 Muestra: Las muestras seleccionadas fueron proporcionadas por el Laboratorio FARMAYA, de las cuales se usó 1 kg de las partes seleccionadas de las plantas. *B. orellana*, *P. alliacea*, *S. domingensis*, *T. lucida* y *V. prionophyla*.

7.8.2 Muestreo: Se analizó un lote de cada planta seleccionada, el cual se escogió al azar.

7.8.3 Variables de interés:

7.8.3.1 Variable dependiente: Extractos de las cinco plantas seleccionadas.

7.8.3.2 Variables independientes: Análisis organoléptico, fisicoquímico y fitoquímico; extracción de componentes con alcohol etílico, para seleccionar el mejor disolvente, basándose en el porcentaje del disolvente que extraiga más componentes de las partes seleccionadas de las plantas.

7.8.4 Análisis de resultados: se hizo una forma descriptiva, donde las características fueron anotadas en una ficha técnica específica.

8 RESULTADOS

8.1 ACHIOTE

Los resultados obtenidos para el achiote en los parámetros a evaluar fueron, para la materia vegetal el porcentaje de humedad 7.96 por ciento y el porcentaje de cenizas 7.18 por ciento. El mejor disolvente es el alcohol al 50%.

Para la tintura 1:5 el pH es de 5.35 y para la tintura 1:10 es de 5.40, las densidades son de 1.459 y 1.451 respectivamente. Para el extracto 1:1 el pH fue de 4.28, del extracto 2:1 fue de 4.31 y el pH del extracto 3:1 no fue determinado. La densidad obtenida del extracto 1:1 es de 1.565, para el extracto 2:1 es de 1.627 y la densidad del 3:1 tampoco fue determinada.

El análisis fitoquímico dió como resultado en la tintura 1:5 la presencia de 7 manchas siendo sus Rf's de 0.074, 0.15, 0.25, 0.64, 0.78 y 0.96, en la tintura 1:10 solamente aparecieron 6 manchas, las cuales presentaron Rf's de 0.074, 0.15, 0.64, 0.78, 0.94 y 0.98.

En el caso del extracto 1:1 aparecieron 6 manchas con Rf's de 0.084, 0.29, 0.61, 0.76, 0.94 y 0.98, en el extracto 2:1 aparecieron 5 manchas con Rf's de 0.085, 0.72, 0.74, 0.94 y 0.97 y en extracto 3:1 aparecieron 6 manchas con Rf's de 0.074, 0.16, 0.62, 0.79, 0.94 y 0.97.

Los Rf's obtenidos para los estándares de comparación fueron 0.97 para la quercetina que solamente presentó una mancha, 0.42 para la rutina que también presentó una sola mancha y para el ácido clorogénico que presentó 4 manchas los Rf's son 0.16, 0.23, 0.53 y 0.85.

Tabla No. 1

a. DE LA MATERIA VEGETAL			
IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA			
Nombre Científico:	<i>Bixa orellana</i> Linneo		
Nombre Común:	Achiote		
Procedencia:	El Cacaotal Suchitepéquez		
Número de Herbario:	379		
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO			
Órgano	Hojas		
Color:	Verde		
Olor:	Característico		
PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS			
% De Humedad	7.96 %		
% De Cenizas	7.18 %		
b. DEL PREPARADO VEGETAL			
MEJOR DISOLVENTE PARA PREPARACIÓN DE EXTRACTOS Y TINTURAS			
	Disolvente	Sólidos totales	
	Etanol 35%	0.175 - 0.189	
	Etanol 50%	0.210 - 0.212	
	Etanol 70%	0.204 - 0.208	
CARACTERÍSTICAS DE TINTURAS Y EXTRACTOS			
Propiedades Organolépticas			
TINTURAS	Apariencia	Olor	Color
1:5	Líquida	Dulce característico	155C
1:10	Líquida	Dulce característico	1205C
EXTRACTOS	Apariencia	Olor	Color
1:1	Líquida	Dulce característico	1245C
2:1	Líquida	Dulce característico	No determinado
3:1	Cristales	Dulce	No determinado

Propiedades Físicas

TINTURAS	pH	Densidad
1:5	5.35	1.459
1:10	5.4	1.451

EXTRACTOS	pH	Densidad
1:1	4.28	1.565
2:1	4.31	1.627
3:1	No determinado	No determinado

Análisis Fitoquímico

Muestra	No. de Manchas	Rf's
1:5	+++++++	0.074, 0.15, 0.25, 0.64, 0.78, 0.96, 0.98
1:10	+++++++	0.074, 0.15, 0.64, 0.78, 0.94, 0.98
1:1	+++++++	0.084, 0.29, 0.61, 0.76, 0.94, 0.98
2:1	+++++	0.085, 0.72, 0.74, 0.94, 0.97
3:1	+++++++	0.074, 0.16, 0.62, 0.79, 0.94, 0.97
quercetina	+	0.97
rutina	+	0.42
ácido clorogénico	++++	0.16, 0.23, 0.53, 0.85

8.2 APACÍN

Los resultados obtenidos para el apacín en los parámetros a evaluar fueron, para la materia vegetal el porcentaje de humedad 9.78 por ciento y el porcentaje de cenizas 8.86 por ciento. El mejor disolvente es el alcohol al 35%.

Para la tintura 1:5 el pH es de 6.34 y para la tintura 1:10 es de 6.43, las densidades son de 0.463 y 0.495 respectivamente. Para el extracto 1:1 el pH fue de 5.90, del extracto 2:1 fue de 6.12 y el pH del extracto 3:1 no fue determinado. La densidad obtenida del extracto 1:1 es de 1.080, para el extracto 2:1 es de 1.110 y la densidad del 3:1 tampoco fue determinada.

El análisis fitoquímico dio como resultado en la tintura 1:5 y 1:10 una fluorescencia amarilla verdosa medianamente intensa y una fluorescencia azul violeta poco intensa. En el caso del extracto 1:1, 2:1 y 3:1 un fluorescencia amarilla verdosa intensa y una fluorescencia azul violeta menos intensa. Los fluorescencias obtenidas para los estándares de comparación fueron, para el ácido cumarínico azul violeta y para la cumarina amarillo verdoso.

Tabla No. 2

a. DE LA MATERIA VEGETAL			
IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA			
Nombre Científico:	<i>Petiveria alliacea</i> Linneo		
Nombre Común:	Apacín		
Procedencia:	El Cacaotal Suchitepéquez		
Número de Herbario:	397		
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO			
Órgano	Raíces		
Color:	Amarillentas		
Olor:	Aliaceo intenso desagradable		
PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS			
% De Humedad	9.78 %		
% De Cenizas	8.16 %		
b. DEL PREPARADO VEGETAL			
MEJOR DISOLVENTE PARA PREPARACIÓN DE EXTRACTOS Y TINTURAS			
	Disolvente	Sólidos totales	
	Etanol 35%	0.084 - 0.086	
	Etanol 50%	0.079 - 0.085	
	Etanol 70%	0.068 - 0.071	
CARACTERÍSTICAS DE TINTURAS Y EXTRACTOS			
Propiedades Organolépticas			
TINTURAS	Apariencia	Olor	Color
1:5	Líquida	Dulce picante penetrante	No determinado
1:10	Líquida	Levemente dulce	No determinado
EXTRACTOS	Apariencia	Olor	Color
1:1	Líquida turbia	Característico, leve a rancia	Menos fuerte que 1205 C

2:1	Líquida turbia	Característico, leve a mantequilla rancia	1205 C
3:1	Melcochosa no fluida	Característico, leve a mantequilla rancia	141 U

Propiedades Físicas

TINTURAS	pH	Densidad
1:5	6.34	0.463
1:10	6.43	0.495

EXTRACTOS	PH	Densidad
1:1	5.90	1.080
2:1	6.12	1.110
3:1	No determinado	No determinado

Análisis Fitoquímico

Muestra	No. De Manchas	Color de las manchas
1:5	+	azul violeta
	++	amarillo verdoso
1:10	+	azul violeta
	++	amarillo verdoso
1:1	++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
2:1	++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
3:1	++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
ácido cumarínico	+++	azul violeta
cumarina		amarillo verdoso
	+++	azul violeta
		amarillo verdoso

8.3 PERICÓN

Los resultados obtenidos para el pericón en los parámetros a evaluar fueron, para la materia vegetal el porcentaje de humedad 9.04 por ciento y el porcentaje de cenizas 8.89 por ciento . El mejor disolvente es el alcohol al 50%.

Para la tintura 1:5 el pH es de 5.26 y para la tintura 1:10 es de 5.43, las densidades son de 1.466 y 1.445 respectivamente. Para el extracto 1:1 el pH fue de 4.65, del extracto 2:1 fue de 4.56 y el pH del extracto 3:1 no fue determinado. La densidad obtenida del extracto 1:1 es de 1.570, para el extracto 2:1 es de 1.693 y la densidad del 3:1 tampoco fue determinada.

El análisis fitoquímico dió como resultado en la tintura 1:5 y 1:10 una fluorescencia amarilla verdosa medio intensa y una fluorescencia azul violeta intensa. En el caso del extracto 1:1, 2:1 y 3:1 un fluorescencia amarilla verdosa intensa y una fluorescencia azul violeta intensa. Los fluorescencias obtenidas para los estándares de comparación fueron, para el ácido cumarínico azul violeta y para la cumarina amarillo verdoso.

Tabla No. 3

a. DE LA MATERIA VEGETAL			
IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA			
Nombre Científico:	<i>Tagetes lucida</i> Cav.		
Nombre Común:	Pericón		
Procedencia:	Quiché		
Número de Herbario:	212		
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO			
Órgano	Hojas		
Color:	Verde		
Olor:	Dulce característico		
PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS			
% De Humedad	9.04 %		
% De Cenizas	8.89 %		
b. DEL PREPARADO VEGETAL			
MEJOR DISOLVENTE PARA PREPARACIÓN DE EXTRACTOS Y TINTURAS			
	Disolvente	Sólidos totales	
	Etanol 35%	0.139 -0.149	
	Etanol 50%	0.0147	
	Etanol 70%	0.127 -0.129	
CARACTERÍSTICAS DE TINTURAS Y EXTRACTOS			
Propiedades Organolépticas			
TINTURAS	Apariencia	Olor	Color
1:5	Líquida	Característico	605 U
1:10	Líquida	Característico	609 U
EXTRACTOS	Apariencia	Olor	Color
1:1	Líquida	Característico	610 U
2:1	Líquida	Característico	458 U
3:1	Melcochosa no fluida	Característico	118 U

Propiedades Físicas

TINTURAS	pH	Densidad
1:5	6.34	0.463
1:10	6.43	0.495

EXTRACTOS	PH	Densidad
1:1	5.90	1.080
2:1	6.12	1.110
3:1	No determinado	No determinado

Análisis Fitoquímico

Muestra	No. De Manchas	Color de las manchas
1:5	+++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
1:10	+++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
1:1	+++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
2:1	+++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
3:1	+++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
ácido cumarínico	+++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso
cumarina	+++	azul violeta
	+++	amarillo verdoso

8.4 VALERIANA

Los resultados obtenidos para la valeriana en los parámetros a evaluar fueron, para la materia vegetal el porcentaje de humedad 7.42 por ciento y el porcentaje de cenizas 5.36 por ciento. El mejor disolvente es el alcohol al 50%.

Para la tintura 1:5 el pH es de 4.83 y para la tintura 1:10 es de 4.83, las densidades son de 0.969 y 1.467 respectivamente. Para el extracto 1:1 el pH fue de 5.09, del extracto 2:1 fue de 5.23 y el pH del extracto 3:1 no fue determinado. La densidad obtenida del extracto 1:1 es de 1.618, para el extracto 2:1 es de 1.717 y la densidad del 3:1 tampoco fue determinada.

El análisis fitoquímico dió como resultado en la tintura 1:5 la presencia de 4 manchas siendo sus Rf's de 0.09, 0.51, 0.56, y 0.75, en la tintura 1:10 solamente aparecieron 4 manchas, las cuales presentaron Rf's de 0.09, 0.50, 0.56, y 0.77. En el caso del extracto 1:1 aparecieron 3 manchas con Rf's de 0.50, 0.56, y 0.78, en el extracto 2:1 aparecieron 3 manchas con Rf's de 0.48, 0.56, y 0.78 y en extracto 3:1 apareció 1 mancha con Rf's de 0.77.

Los Rf's obtenidos para los estándares de comparación fueron 0.47 y 0.68 para la *V. officinalis* que presentó 2 manchas, 0.40 y 0.59 para rojo de Sudán que también presento 2 manchas.

Tabla No. 4

a. DE LA MATERIA VEGETAL			
IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA			
Nombre Científico:	<i>Valeriana prionophylla</i> Stanley		
Nombre Común:	Valeriana		
Procedencia:	Nebaj, Quiché		
Número de Herbario:	906		
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO			
Órgano	Raíz		
Color:	Café		
Olor:	Característico		
PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS			
% De Humedad	7.42 %		
% De Cenizas	5.36 %		
b. DEL PREPARADO VEGETAL			
MEJOR DISOLVENTE PARA PREPARACIÓN DE EXTRACTOS Y TINTURAS			
	Disolvente	Sólidos totales	
	Etanol 35%	0.300 - 0.306	
	Etanol 50%	0.293 - 0.295	
	Etanol 70%	0.284 - 0.287	
CARACTERÍSTICAS DE TINTURAS Y EXTRACTOS			
Propiedades Organolépticas			
TINTURAS	Apariencia	Olor	Color
1:5	Líquida	Dulce y característico	467 C
1:10	Líquida	característico	468 C
EXTRACTOS	Apariencia	Olor	Color
1:1	Líquida	Característico	465 C
2:1	Líquida	Característico	64 C
3:1	Melcochosa semifluida	Característico	No determinado

Propiedades Físicas

TINTURAS	PH	Densidad
1:5	4.83	0.969
1:10	4.83	1.467

EXTRACTOS	PH	Densidad
1:1	5.09	1.618
2:1	5.23	1.717
3:1	No determinado	No determinado

Análisis Fitoquímico

Muestra	No. De Manchas	Rf's
1:5	++++	0.09, 0.51, 0.56, 0.75
1:10	++++	0.09, 0.50, 0.56, 0.77
1:1	+++	0.50, 0.56, 0.78
2:1	+++	0.48, 0.56, 0.78
3:1	+	0.77
<i>V. officinalis</i>	++	0.47, 0.68
rojo de Sudán	++	0.40, 0.59

8.5 ZARZAPARRILLA

Los resultados obtenidos para zarzaparrilla en los parámetros a evaluar fueron, para la materia vegetal el porcentaje de humedad 9 y el porcentaje de cenizas 2.59. El mejor disolvente es el alcohol al 70%.

Para la tintura 1:5 el pH es de 5.73 y para la tintura 1:10 es de 5.66, las densidades son de 1.422 y 1.423 respectivamente. Para el extracto 1:1 el pH fue de 4.06, del extracto 2:1 fue de 4.14 y el pH del extracto 3:1 y 4:1 no fue determinado. La densidad obtenida del extracto 1:1 es de 1.543, para el extracto 2:1 es de 1.576 y la densidad del 3:1 y 4:1 tampoco fue determinada.

El análisis fitoquímico dió como resultado en la tintura 1:5 la presencia de 3 manchas siendo sus Rf's de 0.37, 0.64, y 0.84, en la tintura 1:10 solamente aparecieron 3 manchas, las cuales presentaron Rf's de 0.38, 0.65, y 0.84.

En el caso del extracto 1:1 aparecieron 3 manchas con Rf's de 0.38, 0.65, y 0.85, en el extracto 2:1 aparecieron 3 manchas con Rf's de 0.38, 0.65, y 0.85, en extracto 3:1 aparecieron 3 manchas con Rf's de 0.38, 0.65 y 0.85 y en el extracto 4:1 también aparecieron 3 manchas con Rf's de 0.38, 0.65 y 0.85.

Los Rf's obtenidos para los estándares de comparación fueron 0.36, 0.60 y 0.84 para el estándar 1 de saponinas que presentó 3 manchas, 0.32, 0.56 y 0.84 para el estándar 2 de saponinas que también presentó 3 manchas, 0.96 para sarsapogenina que presentó 1 mancha y 0.93 para colesterol que también presentó 1 mancha.

Tabla No. 5

a. DE LA MATERIA VEGETAL			
IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA			
Nombre Científico:	<i>Smilax domingensis</i> Willd.		
Nombre Común:	Zarzaparrilla		
Procedencia:	El Cacaotal Suchitepéquez		
Número de Herbario:	662		
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO			
Órgano	Rizoma		
Color:	Marrón claro		
Olor:	Ligeramente a madera		
PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS			
% De Humedad	9 %		
% De Cenizas	2.59 %		
b. DEL PREPARADO VEGETAL			
MEJOR DISOLVENTE PARA PREPARACIÓN DE EXTRACTOS Y TINTURAS			
	Disolvente	Sólidos totales	
	Etanol 35%	0.193 - 0.195	
	Etanol 50%	0.232 - 0.238	
	Etanol 70%	0.248 - 0.253	
CARACTERÍSTICAS DE TINTURAS Y EXTRACTOS			
Propiedades Organolépticas			
TINTURAS	Apariencia	Olor	Color
1:5	Líquida	A alcohol	472 C
1:10	Líquida	A alcohol	473 C
EXTRACTOS	Apariencia	Olor	Color
1:1	Líquida	Ligeramente dulce	721 C
2:1	Líquida	Ligeramente dulce	721 C
3:1	Líquida	Ligeramente dulce	4645 C
	semifluida		
4:1	Cristales	Ligeramente dulce	470 C

Propiedades Físicas

TINTURAS	PH	Densidad
1:5	5.73	1.422
1:10	5.66	1.423

EXTRACTOS	PH	Densidad
1:1	4.06	1.543
2:1	4.14	11.576
3:1	No determinado	No determinado
4:1	No determinado	No determinado

Análisis Fitoquímico

Muestra	No. De Manchas	Rf's
1:5	+++	0.37, 0.64, 0.84
1:10	+++	0.38, 0.65, 0.84
1:1	+++	0.38, 0.65, 0.85
2:1	+++	0.38, 0.65, 0.85
3:1	+++	0.38, 0.65, 0.85
4:1	+++	0.38, 0.65, 0.85
saponinas 1	+++	0.36, 0.60, 0.84
saponinas 2	+++	0.32, 0.56, 0.84
sarsapogenina	+	0.96
colesterol	+	0.93

9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente trabajo muestra diversos aspectos, de identidad y pureza que permiten caracterizar y determinar la calidad de cinco especies de plantas medicinales nativas.

Respecto a la identificación botánica, las cinco plantas escogidas se encuentran clasificadas y depositadas en el herbario del Laboratorio Farmaya, lo cual fue de utilidad para poder afirmar que si eran las especies que se necesitaban para los análisis posteriores.

Así mismo, con los patrones del herbario se pudo identificar la materia vegetal que se utilizó para la elaboración de las tinturas y los extractos que se analizaron.

Para verificar que la materia prima estaba en condiciones adecuadas para ser manipulada, se efectuaron parámetros fisicoquímicos como el porcentaje de humedad y las cenizas, la humedad debía encontrarse menor al 10%, parámetro que fue aceptado para las cinco plantas.

En el porcentaje de cenizas, los resultados se consideran parámetros satisfactorios ya que es la primera investigación realizada de estas cinco plantas.

Para encontrar el mejor disolvente se hizo extracción con etanol a diferentes porcentajes de concentración, de los cuales se escogió el que presentaba mayor cantidad de sólidos totales extraíbles, es por ello que, para achiote fue seleccionado el alcohol al 50%, para apacín al 35%, para pericón al 50%, para valeriana al 35% y para zarzaparrilla al 70%.

En lo que respecta a las tinturas y extractos entre los parámetros a evaluar estaban las características organolépticas y pruebas físicas como el pH y la densidad de lo cual se puede decir que son satisfactorias porque es la primera investigación realizada para las características de estas cinco plantas escogidas.

En lo que se refiere al análisis fitoquímico, si se requirió de patrones o estándares para poder comparar los metabolitos que se presentan en plantas medicinales que son reconocidas a nivel internacional y tienen validez farmacológica. De este análisis podemos decir que el achiote al cual se le hizo análisis de flavonoides, presenta la quercetina, éste se presenta en una mancha color naranja fluorescente fuerte, con un Rf de 0.97 y como se observa en los resultados los Rf's encontrados están entre 0.98 la mayoría y 0.97, lo cual indica que el flavonoide encontrado es la quercetina, no descartando que se presentan otras manchas pero no se tiene estándar como patrón de comparación para identificar algún otro flavonoide. El análisis realizado al apacín y al pericón fue el de cumarinas, los estándares utilizados fueron ácido cumarínico y la cumarina, que se presentan de color azul violeta y amarillo verdoso fluorescente respectivamente. En este método no se utilizó cromatografía de capa fina, sino se añadió KOH al 5% a las tinturas y extractos que previamente fueron colocados en un pedazo de papel filtro. Este confirmó, que tanto el achiote como el pericón presentan fluorescencia que indica presencia de cumarinas y ácido cumarínico.

El análisis de valepotriatos fue realizado a la valeriana y se usó como estándar materia prima de *Valeriana officinalis* y el rojo de Sudán el cual no aparece en ninguna de las tinturas ni de los extractos, el metabolito encontrado en el estándar de *Valeriana officinalis* fue el ácido valerénico con un Rf de 0.47 y color violeta, en este ensayo aparecen otros metabolito en las tinturas y en los extractos los cuales no pueden ser identificados, pero si hay un metabolito que es de color amarillo fluorescente del cual se puede decir que es una degradación de producto baldrinal y homobaldrinal. Ahora bien en las tinturas y los extractos se observó el metabolito de color violeta igual que el del estándar, existe una diferencia en los Rf's pero las manchas son de color violeta como lo indica la literatura, por lo que se supone que la valeriana si presenta el ácido valerénico.

Para el análisis de saponinas se utilizaron dos estándares de saponinas en general y, observando los Rf's y la placa de TLC, se puede decir que *Smilax domingensis* si presenta saponinas, ya que tanto en las tinturas como en los extractos se presentaron manchas de color gris así como en ambos estándares utilizados, el estándar 1 con Rf's de 0.36, 0.60,0.84, y el estándar 2 con Rf's de 0.32, 0.56, 0.84. Existe una variación de los Rf's de las muestras y los de los estándares, debido a que la fase móvil no corrió uniformemente, por ello los Rf's de los estándares son menores, pero las muestras presentan tres manchas color gris como los estándares.

10 CONCLUSIONES

- 10.1** Las 5 plantas medicinales escogidas, cumplen con los parámetros de identidad.
- 10.2** Según los parámetros físicos las 5 plantas se encontraban en condiciones aptas para realizar la caracterización de las tinturas y los extractos
- 10.3** El mejor disolvente para el achiote según la cantidad de sólidos totales extraíbles es etanol al 50%.
- 10.4** El mejor disolvente para el apacín según la cantidad de sólidos totales extraíbles es etanol al 35%.
- 10.5** El mejor disolvente para el pericón según la cantidad de sólidos totales extraíbles es etanol al 50%.
- 10.6** El mejor disolvente para la valeriana según la cantidad de sólidos totales extraíbles es etanol al 35%.
- 10.7** El mejor disolvente para zarzaparrilla según la cantidad de sólidos totales extraíbles es etanol al 70%.
- 10.8** Las propiedades organolépticas y físicas se consideran aceptados por no existir antecedentes de los mismos y cumplir con los parámetros establecidos por las normas de calidad.
- 10.9** El flavonoide identificado en las tinturas y extractos del achiote es la quercetina.
- 10.10** Los metabolitos identificados en las tinturas y los extractos de apacín y pericón son cumarinas.
- 10.11** El metabolito identificado en la valeriana es el ácido valerénico.
- 10.12** Las tinturas y los extractos de Zarzaparrilla presentan saponinas.

11 RECOMENDACIONES

- 11.1** Hacer una validación de los métodos utilizados para la caracterización de estas 5 plantas, para poder crear estándares de calidad para la elaboración de productos fitofarmacéuticos.
- 11.2** Observando el análisis fitoquímico se puede decir que en el momento de producción de un preparado vegetal de achiote que se utiliza para la elaboración de fitofármacos, puede utilizarse la tintura 1:10, ya que, así como en los extractos los metabolitos también están presentes en las tinturas, lo cual indica que se tendrían menores gastos en el momento de producción a nivel industrial.
- 11.3** Observando el análisis fitoquímico se puede decir que en el momento de producción de un preparado vegetal de apacín que se utiliza para la elaboración de fitofármacos, puede utilizarse el extracto 1:1, ya que los metabolitos están presentes de la misma forma como lo están en el 2:1 y 3:1; esto reduciría los gastos en el momento de producción a nivel industrial.
- 11.4** Observando el análisis fitoquímico se puede decir que en el momento de producción de un preparado vegetal de pericón que se utiliza para la elaboración de fitofármacos, puede utilizarse la tintura 1:10, ya que los metabolitos están presentes de la misma forma en la 1:5 así como lo están en el 2:1 y 3:1; esto reduciría los gastos en el momento de producción a nivel industrial.

- 11.5** Observando el análisis fitoquímico se puede decir que en el momento de producción de un preparado vegetal de valeriana que se utiliza para la elaboración de fitofármacos, puede utilizarse la tintura 1:10, ya que los metabolitos están presentes de la misma forma en la 1:5 así como lo están en el 2:1 y 3:1; esto reduciría los gastos en el momento de producción a nivel industrial.
- 11.6** Observando el análisis fitoquímico se puede decir que en el momento de producción de un preparado vegetal de zarzaparrilla que se utiliza para la elaboración de fitofármacos, puede utilizarse la tintura 1:10, ya que los metabolitos están presentes de la misma forma en la 1:5 así como lo están en el 2:1 y 3:1; esto reduciría los gastos en el momento de producción a nivel industrial.

12 REFERENCIAS

- 12.1 ACCT. 1985. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques a la Dominique. Paris, ACCT. pp. 156.
- 12.2 ARRIAZA, DA. 1983. Acción diurética y antimicrobiana de algunos vegetales del género *Smilax* (Tesis). Guatemala, Facultad de CCQQ y Farmacia. USAC. 50p.
- 12.3 BAUER K, Garbe D, Surburg H. 1990. Common Fragrance and Flavor Material. Weinheim, VCH. pp. 180.
- 12.4 BÉRDY, J. Aszalo A. Bostian M, McNitt K. 1982. CRC Handbook of Antibiotic Compounds. Boca Raton, CRC Press. Part. 1 410 p. Part. 2 429 p.
- 12.5 BOSI F. Peréira, R., Coelho A., Atra, E. 1991. The effectiveness of tipi in Treatment of Hip and Knee osteoarthritis. Preliminary Report. Men. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro 86, Suppl. II: 241-243.
- 12.6 *British Herbal Pharmacopeia*. 1989. London, British Herbal Medical Association. pp. 197.
- 12.7 CÁCERES A., Girón M., Alvarado S., Torres M. 1987. Screening of antimicrobial activity of plants popularly used in Guatemala for the treatment of dermatomucosal diseases. *J. Ethnopharmacol.* 20:223.
- 12.8 CÁCERES A, Samayoa B. 1989. Tamizaje de la actividad antimicrobiana de plantas usadas en Guatemala para el tratamiento de afecciones gastrointestinales. Cuaderno de Investigación No. 6-89. Guatemala. (DIGI-USAC). pp. 89-93
- 12.9 CÁCERES A., López B., Girón M., Logeman H. 1991. Plants, used in Guatemala for the treatment of dermatophytic infections. 1. screening for antimycotic activity of 44 plants extracts. *J. Ethnopharmacol.* 31 263-276.

- 12.10 CÁCERES A., Álvarez A., Ovand A., Samayoa B. 1991. Plants used in Guatemala for the treatment of respiratory diseases. 1. Screening of 68 against Gram-positive bacteria. *J. Ethnopharmacol.* 31:193.
- 12.11 CÁCERES A., Jáuregui E., Herrera D., Logemann H. 1991. Plants used in Guatemala for the treatment of dermatomucosal infections. 1: Screening of 38 plants extracts for anticandidal activity. *J. Ethnopharmacol.* 33:277.
- 12.12 CÁCERES A., Torres M., Ortiz S., Cano F., Jáuregui E. 1993. Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorders. IV. Vibriocidal activity of five American plants used to treatmet infection. *J. Ethnopharmacol.* 39:73.
- 12.13 CÁCERES A., Salvador L., Mendoza J., Meza F., Deleon M., Jáuregui E. 1994. Actividad antibacteriana y antifúngica de plantas de uso medicinal en Guatemala. Congreso Científico 19 años del CYTED. Cancún. pp. 212.
- 12.14 CÁCERES A., Menéndez H., Méndez E., Cohobón E., Samayoa B., *et al.* 1995. Antigonorrheal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted diseases. *J. Ethnopharmacol.* (accepted).
- 12.15 CÁCERES A. 1996. Plantas de Uso Medicinal en Guatemala. Editorial Universitaria. Guatemala. 402 p.
- 12.16 CAMBAR P. 1984. Plantas medicinales de Honduras. Tegucigalpa. UNAH. pp. 132.
- 12.17 CANNON J, Cannon M. 1994. Dye Plants and Dyeing. Portland, Timber Press y Royal Boranic Gardens. pp. 24.
- 12.18 CEMAT-FARMAYA.1990. Fichas Populares sobre Plantas Medicinales. Serie 1. Guatemala. pp.119, 163.
- 12.19 CHUGA SL. 1984. Acción espasmolítica de algunas plantas de la Flora de Guatemala. Tesis. Guatemala, Fac. CCQQ y Farmacia. USAC. 67p.
- 12.20 DE SOUSA J., Demuner A., Pinheiro J., Breitmair E., Cassels B. 1990. Dibenzil trisulfide and trans-N metil-4-methoxyproline from *Petiveria alliacea*. *Phytoche* 29:3653.

- 12.21 DIAZ S. 1998. Evaluación de la toxicidad subaguda de las partes aéreas de *Tagetes lucida* (Pericón) y de hojas de *Sansevieria guineensis*. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. (Tesis Graduación, Facultad de Ciencias químicas y Farmacia). pp.8-10.
- 12.22 DAVIDSE, G, Sousa M. 1994. Flora Mesoamericana. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Vol 6 *Alismataceae a Cyperaceae*. pp. 21.
- 12.23 DUKE J. 1985. Handbook of Medicinal Herbs. Boca Raton. CRC Press. pp. 303.
- 12.24 FION E., Mónica A. 2000. Recopilación de plantas medicinales, validadas farmacológicamente por estudiantes asesorados en el Departamento de Farmacología y Fisiología, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Tesis Química Farmacéutica. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Universidad de San Carlos de Guatemala. 18.
- 12.25 FUENTES A. 1989. Tratamiento de la tinea pedis con Zarzaparrilla. Tesis. Guatemala Facultad de Ciencias Médicas. USAC.
- 12.26 GATTUSO M. 1999. Contribución personal. Universidad Nacional del Rosario. Argentina.
- 12.27 GEILFUS F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Santo Domingo, ENDA-Caribe/CATIE. pp.469.
- 12.28 GERMANO, D., Caldeira, T., Mazella A., Serié J., Bacchi E. 1993. Topical anti-inflammatory activity and toxicity of *Petiveria alliacea*. *Fitoterapia* 64:459.
- 12.29 GIRON L., Freire A., Alonzo A., Cáceres A. 1991. Ethnobotanical suvery of the medicinal flora used by the Caribs of Guatemala. *J. Ethnopharmacol.* 34:173.
- 12.30 GRAINGE M., Ahmed S. 1988. Handbook of Plants with Pest-Control Properties. New York. John Wiley & Son. pp. 266.
- 12.31 HARTWELL J. 1982. Plants used against cancer. Lawrence, Quarterman Publications. pp.144,338.

- 12.32 HAZELHOFF B. 1984. Phytochemical and pharmacological aspects of *Valerian compounds*. Thesis. Groningen, Rijksuniversiteit te Groningen. pp.104.
- 12.33 HIRSCHHORN, H.H. 1981. Botanical remedies of South and Central America, and Caribbean: An archival analysis. Part. I. *J. Ethnopharmacol.* 4:129.
- 12.34 HOUGHTON, P. 1988. The Biological Activity of Valeriana y Related plants. *J Ethnopharmacol.* pp.121-142
- 12.35 IIN. 1978. Aspectos de la medicina popular en el área rural de Guatemala. *Guatemala Indígena.* 13:1-616.
- 12.36 JUI, J. 1966. A survey of some medicinal plants of Mexico for selected biological activities. *Lloydia.* 29:250.
- 12.37 LARA R., Sandoval H., Jiménez M., de la Roca D., Guzmán A. *et al.* 1991. Determinación de la actividad inmunomoduladora de los extractos de zarzaparrilla, quilete y pericón. *Memorias.* VI Congreso Nacional Microbiológico. Guatemala pp. 88.
- 12.38 LEATHWOOD P., Chauffard F. 1985. Aqueous extract of Valerian reduces latency to fall asleep in man. *Plant Med.* 48:144-148.
- 12.39 LESLIE G., Salmon G. 1979. Repeated dose toxicity studies and reproductive studies on nine bio-straggh herbal remedie. *Swiss Med.* 1:1-3.
- 12.40 LEWIS D. 1989. *Anti-inflammatory Drugs from Plant and Marine Source.* Basel, Birkhäuser Verlag. pp. 358.
- 12.41 LINARES E., FLORES B., BYE R. 1998. *Selección de Plantas Medicinales de México.* México. Limusa. 125p.
- 12.42 LOGAN, M. 1973. Digestive disorders and plant medicinals in Highland Guatemala. *Anthropos.* 68:537-547.
- 12.43 LÓPEZ A. 1990. Inhibición in vitro de *Tricomonas vaginalis* por extracto acuoso vegetal de uso popular. Guatemala. 89p. Tesis Licenciada Químico Biólogo. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

- 12.44 LÓPEZ P. 1983. Notas bibliográficas sobre una planta posiblemente anticancerígena, el Mapurite o Anamú (*Petiveria alliacea*). Revista de facultad de Farmacia –ULA N°23:175-202.
- 12.45 MARTINDALE. The Extra Pharmacopeia. 1982. Londres, James ES Reynolds. pp.430.
- 12.46 MARTÍNEZ J., Bernal H., Cáceres A. 2000. Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales Iberoamericanas. 1era. Edición. Santafé de Bogotá, Colombia. Editorial Álvaro Campo Cabal & Henry Yesid Bernal.
- 12.47 MARTÍNEZ M. 1959. Plantas útiles de la Flora Mexicana. México. Ed. Botas. pp 621.
- 12.48 MAZZA, G. 2000. Herbs, Botanicals y Teas. Technomic Publishing Company Inc. Lancaster Pennsylvania 17604 USA. pp.177-189.
- 12.49 MEJIA, K.1995. Plantas Medicinales de uso popular en la Amazonia Peruana. Tarea Asociación gráfica Educativa. 249 p.
- 12.50 MIRNOV V. 1966. Change in the blood coagulation process caused by *Valeriana officinales*. Faramkol Toksikol. Moskow. 29:187.
- 12.51 MORTON J. 1981. Atlas of Medicinal Plants of Middle America. Springfield, Charles C Thomas. pp 83, 572, 971.
- 12.52 MORTON J. 1977. Some folk-medicine plants of Central America markets. Quart. J. Crude Drug Res.15: 165
- 12.53 NASH D., Williams L. 1976. Fieldiana Botany. 24 (12), 383.
- 12.54 ORELLANA J. 1987. Indian Medicine in Highland Guatemala. Albuquerque, University of New México Press. pp. 126.
- 12.55 ORTIZ S. 1977. Aislamiento y elucidación de la estructura de los alcaloides del Pericón (*Tagetes lucida*). Tesis. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 12.56 ORTIZ B., Brower Ch. 1985. Chemical bases for medicinal plants use in Oaxaca, México. *J. Ethnopharmacol.* 13:57.

- 12.57 ORTIZ, S. 1989. Elucidación del principio activo antiespasmódico en el extracto n-hexano de pericón (*Tagetes lucida*). Rev. Cient. Fac. de CCQQ Farmacia 7:9-10.
- 12.58 PALMA M., Leticia E. 1981. Contribución al estudio farmacológico de *Bixa orellana* (Achiote) como hipoglucemiante. Tesis. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 12.59 Pharmacological assay of *Petiveria alliacea*. 1995. II. Oral antiinflammatory activity and gastrotoxicity of a hydroalcoholic root extract. *Fitoterapia* 66.
- 12.60 PINEDA M, Robineau L. 1989. Ecología y agrotécnica de plantas con usos recomendados en TRAMIL. Santo Domingo, ENDA-Caribe. pp.40.
- 12.61 PLANTER. 1989. Obtención y Aprovechamiento de Extractos Vegetales de la Flora Salvadoreña. San Salvador, Universidad de El Salvador. pp 97.
- 12.62 PÖLL E. 1984. Contribución al estudio de las Loranthaceae de Guatemala. Rev Fac CCQQ Far. pp.53.
- 12.63 RAFATULLAH S., Mossa J., Ageel A., Al-Yahya M., Tariq M. 1991. Hepatoprotective and safety evaluation studies on sarsaparilla. *Int. J. Pharmacy*. 29:296.
- 12.64 REYES, B. 1992. Obtención y caracterización de saponinas de la raíz *Smilax lundelli* y *S. regelli* a nivel de planta piloto, utilizando diferentes métodos de extracción. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. (Tesis de Graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). pp. 5.
- 12.65 ROBINEAU L. 1991. Hacia una Farmacopea Caribeña. Santo Domingo, EDNA-Caribe. pp. 249.
- 12.66 ROBLES.G. 1998. Plantas Medicinales del Género *Smilax* en Centro América. Editorial Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica.
- 12.67 RODRÍGUEZ H. 2000. Autenticación citohistológica de 4 plantas medicinales nativas. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala (Tesis de Graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). pp. 59, 69.

- 12.68 SALGUERO I. 1989. Tesis. Guatemala. Fac. CCQQ y Faramcia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 12.69 SEGELMAN, F., Segelman A.1975. Constituents of *Petiveria alliacea*. Phytolaccaceae 1. Isolation of isoarborinol, isoarborinol acetate and isoarborinol cinnamate from the lives. *Lloydia*. 38:537.
- 12.70 SHARAPIN, N. 2000. Fundamentos de Tecnología de Productos Fitoterapéuticos. CYTED. pp. 22-47.
- 12.71 SOUZA A., Souza A. 1993. Forty years of Brazilian medicinal plant center. *J. Ethnopharmacol*. 39:53.
- 12.72 STANDLEY P.C, Nash. 1884. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany. 24. Part II. No.4.
- 12.73 STANDLEY P.C, Steyemark 1946. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany. 24(4): 196.
- 12.74 STANDLEY P.C, Williams. 1964. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany. 24(7): 65.
- 12.75 STANDLEY P. 1922. Trees and Shrubs of México. Contr.. United State. Nat. Herb.23.
- 12.76 STANDLEY P.C. Steyemark JA. 1952. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany. 24(3):92.
- 12.77 URIZAR F. 1989. Ensayo clínico sobre la efectividad de *Smilax lundellii* en el tratamiento de candidiasis vaginal .Tesis. Guatemala Facultad de Ciencia Médicas. USAC.
- 12.78 VADEMECUN DE LA FLORA DE USO MEDICINAL EN TOTONICAPÁN. 1992 CDRO-FARMAYA. pp. 55-56.
- 12.79 VALLE, A., Cáceres A.1998. Plants used in Guatemala for the treatamet of gastrointestinal disorders. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala.

- 12.80 VILA, R. 2000. Alphitolic acid: an unusual triterpenoid leaves of *Bixa orellana* and evaluation of its antifungal activity. UMR CNRS 6834, Univerditè de Corse, Route des Sanfinaires, Francia.
- 12.81 WAGNER, H. S. Blatt, EM. Zgainski. 1984. Plant drug analysis, a thin layer cromatography atlas. Springer- Verlag. Berlin. pp. 225-226.
- 12.82 WIILIAM, L. 1981. The useful plants of Central America. Ceiba 24: 51,196,264.
- 12.83 WORD HEALTH ORGANIZATION. 2000. Quality control methods for medicinal plant material. Geneva: WHO 9-18,88 p.
- 12.84 YAMAMOTO E, MacRae W., Garcia F., Towers G. 1984. Photodynamic hemolysis caused by α -terthienyl. Planta Med. 50:124

13 ANEXOS



Figura 1. Determinación de Humedad.



Figura 2. Determinación de Mejor Disolvente



Figura 3. Determinación de Mejor Disolvente



Figura 4. Determinación de Mejor Disolvente



Figura 5. Preparación de Tintura 1:5 y 1:10



Figura 6. Preparación de Extractos



Figura 7. Toma de pH



Figura 8. Toma de Densidad