

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a saint, likely St. Charles, holding a book. Surrounding the figure are various symbols: a castle, a lion, a cross, and a banner. The text "UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMICA COATEMALENSIS INTERC" is inscribed around the perimeter, and "SORSBIS CONSPICUA" is at the top.

CARACTERIZACIÓN DE EXTRACTOS FARMACÉUTICOS DE CUATRO ÁRBOLES DE USO MEDICINAL EN GUATEMALA.

[INFORME DE TESIS](#)

[\(clic aquí\)](#)

Presentado por:

FLORALBA PEREZ RODRIGUEZ

Para optar al título de

QUÍMICA FARMACÉUTICA

Guatemala, septiembre de 2005.

INDICE

Pag.

1.	RESUMEN	01
.....		
2.	INTRODUCCION	02
.....		
3.	ANTECEDENTES	03
.....		
4.	JUSTIFICACION	06
.....		
5.	OBJETIVOS	07
.....		
6.	HIPOTESIS	08
.....		
7.	MATERIALES Y METODOS	09
.....		
8.	RESULTADOS	20
.....		
9.	DISCUSION DE RESULTADOS	50
.....		
10.	CONCLUSIONES	54
.....		
11.	RECOMENDACIONES	56
.....		
12.	BIBLIOGRAFIA	57
.....		
13.	ANEXOS	60
.....		

1. RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con el propósito de generar información para la elaboración de las fichas técnicas que contiene las características y propiedades de los extractos etanólicos de las hojas y cortezas de los cuatro árboles a estudiar y contribuir al estudio de caracterización de extractos de uso medicinal en Guatemala. Para ello se trabajó con cuatro árboles de uso medicinal nativos, aceituno (*Simarouba glauca*), guayaba (*Psidium guajava*), nance (*Byrsonima crassifolia*) y timboco (*Tecoma stans*), de los cuales no se tenía información sobre las características organolépticas de la materia prima, fisicoquímicas y fitoquímicas de las tinturas y extractos etanólicos, con lo cual son elaborados algunos fitomedicamentos. La identificación botánica de las plantas fue uno de los principales ensayos a evaluar ya que no se puede empezar a realizar ningún ensayo si no se tiene la certeza de que la materia prima vegetal a utilizar esté aprobada botánicamente. Se complementó esta información con los datos micrográficos que contribuyen a su identificación.

Para la caracterización de la materia prima vegetal se realizaron las pruebas físicas que consisten en porcentaje de material extraño, porcentaje de humedad, porcentaje de cenizas y material extraíble en frío. Las pruebas fisicoquímicas se realizaron en los preparados vegetales, tinturas y extractos etanólicos a diferentes concentraciones (1:1, 2:1, 3:1 y 4:1 en algunos casos), estas fueron sólidos totales, pH y densidad.

La etapa final de esta investigación consistió en la determinación fitoquímica por medio de cromatografía en capa fina de los metabolitos secundarios más importantes por su actividad terapéutica. La determinación fotoquímica se realizó en las soluciones de material extraíble en frío, tinturas y extractos etanólicos, utilizando como patrón de comparación, estándares de metabolitos de plantas reconocidas a nivel internacional en las diferentes farmacopeas.

Con los resultados y los parámetros que fueron elevados se considera satisfactoria para una estandarización preliminar la cual sirve de base para establecer normas de calidad en los fitofármacos.

2. INTRODUCCIÓN

En Guatemala el uso de plantas medicinales como medicina alternativa sigue abriéndose campo como recurso en la salud pública, a causa de la accesibilidad de la población especialmente a nivel rural, por lo cual la información que se obtenga como producto de la investigación de las mismas viene a ampliar el conocimiento y a garantizar un mejor aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta el país. El presente trabajo tiene como finalidad caracterizar y estandarizar los extractos de cuatro árboles, aceituno (*Simarouba glauca*), guayaba (*Psidium guajava*), nance (*Byrsonima crassifolia*) y timboco (*Tecoma stans*), especies vegetales con actividad medicinal. La estandarización y caracterización se llevará a cabo mediante análisis organolépticos, fisicoquímicos y fitoquímicos, empezando desde la selección del grado alcohólico con el que se obtiene mayor cantidad de sólidos totales extraíbles, la mejor concentración de tinturas y la obtención de extractos a diferentes concentraciones (1:1, 2:1, 3:1, 4:1).

Esta investigación respaldará el control de calidad de los medicamentos fitofarmacéuticos, garantizando así la reproducibilidad de los lotes de acuerdo a una norma o especificación que surgirá de esta investigación. Los cuatro árboles a estudiar son especies nativas validadas utilizadas con fines medicinales y no han sido caracterizados ni estandarizados para un producto fitofarmacéutico. Las partes a utilizar son hojas y corteza, en las cuales se han encontrado propiedades medicinales importantes. *S. glauca* presentó actividad antimalárica y antiplasmódica; *P. guajava* actividad amebiana y antibacterial; *B. crassifolia* actividad antifúngica y antiinflamatoria y *T. stans* acción hipoglucemiante.

Al presentar las especificaciones o características estandarizadas se proporcionará una nueva posibilidad terapéutica eficaz y confiable.

3. ANTECEDENTES

La mayoría de medicamentos fitoterapéuticos están al alcance de la población guatemalteca, no solo por la diversidad sino por el bajo costo. Al igual que los fármacos sintéticos, los fitoterapéuticos deben cumplir con los requisitos de un medicamento, comenzando desde su caracterización y estandarización. Esto favorecerá el hecho de poder llevar un control de calidad de los mismos. La concentración de principio activo es otro factor importante a desarrollar en el análisis de fitofármacos. La detección de éste puede realizarse por diferentes técnicas, desde las más sencillas, como la cromatografía en capa fina, hasta análisis en cromatografía de gases, técnicas que se han desarrollado, pero no se aplican en el análisis de medicamentos fitoterapéuticos actualmente en Guatemala. La validación de los medicamentos fitoterápicos es lo que se espera alcanzar, esto le da una base al uso de este tipo de fármacos. La diversidad de enfermedades que se tratan con plantas medicinales, va desde lo más sencillo, como un dolor estomacal, hasta patologías más complicadas como la diabetes. El estudio se basó en cuatro árboles que se encuentran en las regiones de nuestro país.

3.1 Aceituno (*Simarouba glauca* DC)

Llamado en otras regiones como negrito, jucumico, zapatero, pasac, chapascuapul, jocote de mico es uno de ellos, árbol pequeño de uso medicinal en Guatemala. Las hojas alargadas y su corteza constituyen la materia médica. Los usos tradicionales que se le han atribuido son como emenagogo, antiamebiano, para afecciones cutáneas. La infusión que se obtiene del cocimiento de la corteza se usa como medicina casera contra las dispepsias atónicas, debilidad general, vómitos, fiebre en caso de paludismo y amebiasis. La corteza es sumamente amarga por la presencia de cuasina, al cual se debe varios de sus efectos curativos.²¹ Otro de sus componentes principales es la glaucarrubina, alcaloide con potente actividad antiamebiana, relativamente bien tolerado, específico para *Entamoeba histolytica*, la glaucarrubinona inhibe de manera significativa el crecimiento de *Plasmodium falciparum* ⁶. Se ha demostrado que los extractos metanólicos de corteza de aceituno tienen un promedio de 69 % de supresión de parasitemia de *Plasmodium berghei*, se encontró que tal actividad se debe a los principios amargos y a los flavonoides presentes en la corteza de dicha planta ¹⁸. En Haití el uso externo de la planta

se utiliza en afecciones cutánea pruriginosas y piojos.²² En consideración con la bibliografía consultada se determinó que los marcadores fitoquímicos importantes para evaluar en esta investigación son principios amargos y flavonoides.

3.2 Guayaba (*Psidium guajava* L)

Conocida como coloc, eanandi, iquique, guava, pata, pataj, pichi, posh. Es un árbol perenne 5-10 m de alto, las hojas y la corteza se utilizan como materia médica por la presencia de metabolitos secundarios como derivados de la quercetina en la que se encuentra la guayaverina y avicularina, las cuales poseen la actividad antiamebiana y antibacterial²⁴. Nickel (1959) reportó que la actividad antibacterial de la guayaba es contra bacterias gram positivo y gram negativo²⁴ El extracto acuoso es usado en el tratamiento de bronquitis, asma y disentería.^{25, 26}

En base a la bibliografía consultada se determinó que los marcadores fitoquímicos importantes para evaluar en esta investigación son taninos y flavonoides.

3.3 Nance (*Byrsonima crassifolia*(L) HBK)

Los nombres comunes con los que se ha encontrado también son Malphigia crassifolia, B. continifolia, B. pilchra y B. rufescens, entre otros. Al igual que la guayaba, se usa principalmente en el comercio de la fruta. Desde el punto de vista farmacológico se utiliza para tratar afecciones respiratorias (amigdalitis, bronquitis, fiebre, tos), digestivas (cólicos, diarrea, disentería, estreñimiento, indigestión), dolor de muelas, hemorragias, parásitos, y favorece el parto y la expulsión de la placenta. Por vía tópica se usa para tratar afecciones dermatomucosas (estomatitis, leucorrea, piodermia, tinea, úlcera, vaginitis) y

tumores. Los metabolitos principales son los taninos, especialmente en corteza. Los responsables de la actividad farmacológica son los galatos de proantocianidinas β 2, que en este caso se utilizan como antifúngicos, antiinflamatorios y nematocidas. Estudios recientes en España han mostrado que los galatos de proantocianidinas β 2, encontrados en otras plantas como ruda y mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) mejoran la irrigación coronaria, aumentan la

tolerancia miocárdica a la deficiencia de oxígeno, disminuyen la resistencia vascular periférica y mejoran la función cardíaca en general. Pueden tener acción contra enfermedades degenerativas cardíacas, como la esclerosis coronaria y angina de pecho y en general todos aquellos estados en los que hay una disminución de la eficiencia cardíaca. Las proantocianidinas B2 también se utilizan en tratamientos de trastornos del ritmo, especialmente extrasístole y taquicardia paroxística⁷.

Sin embargo, en Guatemala no se han realizado estudios al respecto en el nance.

En consideración con la bibliografía consultada se determinó que los marcadores fitoquímicos importantes para evaluar en esta investigación son saponinas, flavonoides y taninos.

3.4 Timboco (*Tecoma stans* Juss. Ex HBK)

Conocido como barreto, chacté, flor amarilla, San Andrés, timboque y tronadora.

Es uno de los principales recursos naturales para el tratamiento de la diabetes. Este efecto se debe a la tecomina y tecostanina, alcaloides aislados por Hammouda y Motawi.¹⁴ Aparte de su efecto hipoglucemiante, que es el más estudiado e importante, tiene efecto antiinflamatorio, antipirético, cicatrizante y diurético. Tomando en cuenta la bibliografía consultada se determinó que los marcadores fitoquímicos importantes para evaluar en esta investigación son alcaloides y flavonoides. Todas las actividades medicinales mencionadas en cada planta corresponden a las infusiones y extractos de las hojas y cortezas de cada árbol. Con relación a la caracterización de los extractos alcohólicos de los árboles mencionados anteriormente, no se ha encontrado literatura que presente estudios anteriores a dicho tema, solo se dispone de literatura que provee información sobre los métodos fitoquímicos a utilizar.

4. JUSTIFICACIÓN

Para que un fármaco tenga reproducibilidad lote a lote tiene que contar con ciertos procedimientos de operación, métodos de análisis adecuados y estudios de sus características que den como resultado lotes iguales o lo más idéntico posibles. De la misma forma que se trabaja con la medicina sintética se debe hacer con los fitofármacos. Es indispensable que los métodos de manufactura y análisis sean descritos, estandarizados y validados.

Actualmente en Guatemala se exige la inscripción sanitaria de los fitofarmacos, sin embargo el Ministerio de Salud Pública no cuenta con información científica para analizar este tipo productos. Además, no existe ninguna farmacopea que respalde la utilización de plantas medicinales guatemaltecas. Es por ello que surge la necesidad de caracterizar y estandarizar los extractos de plantas medicinales para contar con un respaldo científico que garantice la calidad de los productos fitoterapéuticos.

La presente investigación es sumamente importante, ya que pretende crear una ficha técnica que incluya generalidades de la materia vegetal, análisis organoléptico, fisicoquímico y caracterización fitoquímica que demuestre la presencia de marcadores o principios activos responsables de la acción terapéutica de tinturas y de extractos etanólicos a diferentes concentraciones, ya sea como producto intermedio o como producto final. La caracterización de los extractos de plantas medicinales es de gran importancia para el uso óptimo y estandarización de los extractos.

La industria farmacéutica requiere que los productos sean de calidad, eficaces y seguros, por lo cual, es importante generar información para que los productos fitoterápicos cumplan con dichas especificaciones.

Se espera que la unificación de la información creada por esta investigación y la otorgada por otros trabajos de tesis sobre farmacobotánica, citohistología, farmacología y toxicología de los árboles en estudio contribuya a hacer un mejor uso de estos recursos en la categoría de medicamentos fitoterapéuticos.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL:

Generar la información necesaria para la elaboración de una ficha técnica que contenga las características y propiedades de los extractos alcohólicos de las hojas y corteza de los cuatro árboles a estudiar.

5.2 ESPECÍFICOS:

5.2.1 Determinar la concentración de alcohol etílico con la que se extrae la mayor cantidad de componentes de las hojas y cortezas de los árboles a estudiar; evaluado por medio de sólidos totales.

5.2.2 Preparar extractos y tinturas de las hojas y corteza de aceituno (*Simarouba glauca*), guayaba (*Psidium guajava*), nance (*Byrsonima crassifolia*) y timboco (*Tecoma stans*).

5.2.3 Caracterizar los elementos fitoquímicos y fisicoquímicos para la estandarización de las tinturas y extractos a diferentes concentraciones.

5.2.4 Determinar cuál es la concentración del extracto que mantiene mejor sus características fisicoquímicas y organolépticas por un tiempo definido.

5.2.5 Establecer los marcadores fitoquímicos más importantes que presentan actividad medicinal de las hojas y cortezas de cada una de las especies.

5.2.6 Elaborar la ficha técnica de hojas y corteza de cada árbol.

.

5. HIPÓTESIS

Por ser una investigación de tipo descriptivo no se presenta hipótesis.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 UNIVERSO

Árboles de uso medicinal a los que se les ha comprobado sus propiedades curativas y se encuentran en la “ Flora de Guatemala” ^{31,32},

7.2 MUESTRA

7.2.1 Aceituno	(<i>Simarouba glauca</i>)	Corteza y Hoja
7.2.2 Guayaba	(<i>Psidium guajava</i>)	Corteza y Hoja
7.2.3 Nance	(<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Corteza y Hoja
7.2.4 Timboco	(<i>Tecoma stans</i>)	Corteza y Hoja

7.3 MEDIOS

7.3.1 Recursos Humanos

Tesista: Floralba Pérez Rodríguez

Asesora: Licda. Sully Cruz

7.3.2 Recursos Institucionales

Laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (LIPRONAT)

Laboratorio de Productos Fitofarmacéuticos FARMAYA

Organización de los Estados Americanos (OEA)

7.4 MATERIALES

7.4.1 Identificación, cosecha, postcosecha, secado y almacenamiento:

Tijeras, hojas de papel, masking tape y tape, cuaderno de apuntes, tijeras de podar, bolsas plásticas, machete, canastos, bandejas, regla.

7.4.2 Material extraíble en frío, sólidos totales, tinturas y extractos:

Cápsulas de porcelana, cristalería general, frascos de vidrio color ámbar de 120, 60 y 30 ml., papel filtro y algodón.

7.4.3 Caracterización fitoquímica:

Cámaras cromatográficas, cromatofolios de silica gel en aluminio de 60F₂₆₄, cristalería común de laboratorio.

7.4.4 Equipo:

Balanza analítica Sartorius, estereóscopo, mufla, horno Lab Line, estufa, percolador, molino de cuchillas Baldor, densímetro, potenciómetro, evaporador rotatorio BÜCHI, campana de extracción de gases, luz ultra violeta Spectroline

7.4.5 Reactivos y solventes:

Agua destilada, reactivo de productos naturales, ácido acético glacial, metanol, etanol al 35, 50, 70, 95%, cloroformo, reactivo de Dragendorff, hidróxido de amonio al 10%, acetato de etilo, ácido sulfúrico al 5% en etanol, cloruro de sodio al 10%, gelatina al 1%, gelatina-sal (1% gelatina-10% NaCl), cloruro férrico al 10%, ácido fórmico, vainillina, control de saponinas, polietilenglicol.

7. 5 MÉTODOS

7.5.1 Recopilación Bibliográfica

Recopilar información bibliográfica de las especies bajo estudio; aceituno (*Simarouba glauca*), guayaba (*Psidium guajava*), nance (*Byrsonima crassifolia*), timboco (*Tecoma stans*), particularmente su descripción botánica, usos medicinales, composición química, actividad farmacológica.

7.5.2 Obtención de la muestra

7.5.2.1 Caracterización botánica: comparar la muestra con el patrón de la planta herborizada del herbario del Laboratorio de Productos Fitofarmacéuticos FARMAYA.

7.5.2.2 Cosecha : Seleccionar y cosechar material sano, solo la parte que interesa. Cosechar cuando las condiciones ambientales son propicias, en días secos y en horas adecuadas (al medio día o media tarde).¹⁰ Cortar las hoja a nivel de la base, utilizando una tijera manual de podar. Para cortezas se debe tener cuidado de no dañar el árbol, trazar una parte de la corteza, con un machete y extraer la parte trazada. La forma del corte es vertical. Colocar las partes cosechadas en un canasto identificado. Para cada parte usar un recipiente diferente.

7.5.2.3 Postcosecha : Lavar con agua potable en una canasta calada de modo que el agua penetre, lave y escurra para eliminar el exceso, realizarla dos veces. Limpiar la corteza con un cepillo, de modo que se desprenda la tierra, líquenes o musgo.¹⁰

7.5.2.4 Secado y Almacenamiento: Colocar la planta en bandejas con papel kraft, ponerlas en un lugar ventilado en donde los rayos del sol no sean directos, remover la planta cada cierto tiempo, la humedad de almacenamiento no debe estar mayor de 10%. Almacenar las hojas enteras y guardar en bolsa plástica. Cortar la corteza según la necesidad para facilitar el manejo, guardar en bolsa plástica. Identificar las bolsas adecuadamente.²⁹

7.5.2.5 Determinación organoléptica de la droga seca: Colocar una muestra de la planta en un vidrio de reloj. Haciendo uso del estereóscopo determinar el color y posible materia extraña (hongos, insectos, piedras, etc.). Evaluar la textura tocando la planta, puede ser dura, áspera, blanda, suave, etc. Evaluar el olor colocando una parte de la planta en la palma de la mano y triturlarla, clasificar como inodoro, débil o fuerte, la sensación del olor como aromático, frutal, leñoso, húmedo, mohoso, rancio.³⁴

7.5.2.6 Determinación de materia extraña: Pesar 10 g de la muestra a examinar y esparcir en una capa fina capa. Examinar en busca de materia extraña por medio de inspección directa ocular o con la ayuda de una lupa. Separar la materia extraña, pesar y calcular el porcentaje presente.³⁰

Cálculos:

Peso de materia extraña (g)

-----*100 = Porcentaje de materia extraña

10 g de muestra

7.5.2.7 Determinación de humedad de la droga: Lavar, secar y colocar en el horno a 105 °C las cápsulas de porcelana a utilizar, dejarlas en el horno 15 minutos, luego colocarlas en la desecadora 20 minutos. Pesar 1 gramo de la planta en una cápsula previamente preparada y tarada. Colocar las cápsulas por una hora en el horno a 105°C, utilizar cronómetro. Al concluir este tiempo,

sacar las cápsulas de porcelana del horno y colocarlas en una desecadora por 30 minutos. Pesar y hacer los cálculos de porcentaje de humedad.³⁴

Cálculos:

Peso inicial de mx húmeda - Peso final de mx seca

$$\frac{\text{-----}}{\text{Peso de muestra}} * 100 = \text{Porcentaje de humedad}$$

7.5.2.8 Determinación de cenizas en la droga: Lavar, secar y colocar en la mufla a 600 °C los crisoles a utilizar, dejar las en la mufla por 1 hora, esperar a que baje la temperatura a 40°C. Pesar 1 gramo de la planta en un crisol previamente preparado y tarado. Colocar los crisoles por una hora en la mufla a 600°C, utilizar cronómetro. Al concluir este tiempo, apagar la mufla, esperar a que baje la temperatura a 40°C, sacar los crisoles. Pesar y hacer los cálculos de cenizas totales.³⁴

Cálculos:

Peso final - Peso Crisol vacío

$$\frac{\text{-----}}{\text{Peso de muestra}} * 100 = \text{Porcentaje de Cenizas Totales}$$

7.5.2.9 Molienda: Colocar en el molino el tamiz número 44 para un polvo semi-fino, agregar la planta poco a poco, coleccionar el material en una bolsa plástica, sellar la bolsa e identificar con una etiqueta.^{29,34}

7.5.2.10 Materia extraíble en alcohol (método de extracción en frío): Pesar 4g del material vegetal previamente molido en un beacker de 250 ml con tapadera. Agregarle 100 ml de alcohol de prueba (35,50,70 y 95%). Agitar frecuentemente por 8 horas. Dejar reposar por 18 horas. Filtrar la solución con un embudo y una torunda de alcohol, tomar 25 ml del filtrado utilizando pipetas volumétricas, colocarlo en una cápsula de porcelana previamente lavada, desecada y tarada. Evaporar el solvente en baño de María. Colocar las cápsulas en el horno a 105°C por 6 horas. Luego colocarla en la desecadora por 30 minutos.³⁰

Cálculos: Cápsula con residuo - Cápsula vacía = Sólidos Totales

7.5.3 Preparación de Tinturas

7.5.3.1 Tintura 1:5 : Pesar 40 g de material vegetal previamente molido. Preparar el percolador con algodón y papel filtro. Agregar al percolador el material vegetal uniformemente. Añadir 200 ml de alcohol (el mejor extractor), hasta cubrir el material vegetal. Después de las 24 horas abrir la llave del percolador, coleccionar todo el líquido, cuando termine, agregar el alcohol faltante para completar los 200 ml. Reposar 24 horas y repetir la operación. En la última etapa de extracción abrir la llave del percolador, coleccionar todo el líquido, presione la planta hasta sacar todo el alcohol, recuperar la solución y medir con probeta para calcular el rendimiento.²⁹

7.5.3.2 Tintura 1:10 : Pesar 20 g de material vegetal previamente molido. Preparar el percolador con algodón y papel filtro. Agregar al percolador el material vegetal uniformemente. Añadir 200 ml de alcohol (el mejor extractor), hasta cubrir el material vegetal. Después de 24 horas abrir la llave del percolador, coleccionar todo el líquido, cuando termine, agregar el alcohol faltante para completar los 200 ml. Reposar por 24 horas y repetir la operación. En la última etapa de extracción abrir la llave del percolador, coleccionar todo el líquido, presione la planta hasta sacar todo el alcohol, recuperar la solución y medir con probeta para calcular el rendimiento.²⁹

7.5.4 Preparación de Extractos Etanólicos

Preparar 5 L de una tintura 1:10 utilizando la concentración de alcohol que de mejor porcentaje de rendimiento en sólidos totales, concentrar la tintura hasta obtener un extracto 1:1 (1 g /1 ml), tomar 100 ml de muestra, seguir concentrando hasta un extracto 2:1 (2 g /1 ml), dejar un muestra de 50 ml, concentrar hasta un extracto 3:1 (3 g /1 ml), tomar 25 ml de muestra, si es posible concentrar hasta un extracto 4:1 (4 g / 1 ml). Identificar los extractos correctamente. Las muestras van a ser analizadas junto con las tinturas y las muestras de la extracción con diferentes concentraciones de etanol (35,50,70 y 95%).

7.5.5 Caracterización de las soluciones alcohólicas de material extraíble, tinturas y extractos etanólicos

7.5.5.1 Pruebas Organolépticas: Evaluar color, olor y apariencia.³⁴

7.5.5.2 Pruebas Fisicoquímicas: La determinación fisicoquímica incluye pH , densidad, viscosidad, sólidos totales y cenizas.³⁴

7.5.5.3 Caracterización Fitoquímica

7.5.5.3.1 Determinación de flavonoides por cromatografía en capa fina: Preparación de Extractos de Drogas para TLC: Tomar muestras de 1 ml de las soluciones etanólicas a diferentes concentraciones y de las tinturas, muestras de 0.5 ml de extractos fluidos o blandos y 0.5 g de extractos semisólidos o secos, disolver estos últimos en 10 ml de etanol por 5 minutos.

Filtrar las soluciones, el filtrado es usado para cromatografía.

Solución estándar: Los compuestos estándar (Quercetina, ácido clorogénico, hiperósidos y rutina) son preparados como una solución 0.05 % en metanol .

Fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial: agua (100:11:11:27)

Fase Estacionaria: cromatofolios de silica gel en aluminio de 60 F₂₆₄

Detección: Spray revelador: Reactivo de productos naturales: disolver 1 gramo de difenil-boril-oxietilamina en 100 ml de metanol. Un típico color fluorescente intenso en UV-365 nm es producido inmediatamente al agregar el revelador, o después de 15 minutos. La adición de Polietilenglicol al 5% en etanol disminuye el límite de detección de 10 µg a 0.5 µg.³³

7.5.5.3.2 Determinación de saponinas por cromatografía en capa fina: Preparación de Extractos de Drogas para TLC: Tomar muestras de 1 ml de las soluciones etanólicas a diferentes concentraciones y de las tinturas, muestras de 0.5 ml de extractos fluidos o blandos y 0.5 g de extractos semisólidos o secos, disolver estos últimos en 10 ml de etanol por 5 minutos.

Filtrar las soluciones, el filtrado es usado para cromatografía.

Solución de Referencia: preparar los estándares de saponinas y colesterol como una solución al 0.1% en metanol.

Adsorbente: cromatofolios de silica gel en aluminio de 60 F₂₆₄.

Fase móvil: Cloroformo-metanol-agua (65:50:10).

Es conveniente para la separación de toda la mezcla de saponinas de las drogas. La mezcla debe ser preparada exactamente, debe usarse cloroformo grado analítico y la cromatografía debe ser ejecutada a 20°C después de 30min de saturación de la cámara. A temperaturas elevadas la separación no es adecuada en el cromatograma.

Detección:

- Vainillina – ácido sulfúrico al 5% en etanol, con este reactivo las saponinas forman principalmente azul o azul violeta y a veces zonas amarillo suaves.
- Anisaldehído, ácido sulfúrico, los colores son similares al reactivo anterior.³³

7.5.5.3.2.1 Test de espuma: Pesar 100 mg de material vegetal seco y pulverizado o porciones de extractos aproximadamente de 1 ml o 0.5 g disueltos en etanol y colocarlos en tubos de ensayo. Para comparar utilizar dos tubos control: a) 2 ml. de control de saponinas (preparación: disolver 250 mg. de estándar de saponinas en 50 ml de agua). b) 2 ml de agua destilada. Añadir 10 ml de agua destilada a cada tubo. Calentar en baño de María durante 30 minutos. Enfriar, tapar y agitar vigorosamente durante 30 a 40 segundos. Dejar reposar los tubos en posición vertical durante media hora. Si luego de transcurrido este tiempo se observa una capa de espuma mayor de 3 cm. de la superficie del líquido, se presume que la muestra contiene saponinas. Si la espuma es poca y fugaz puede atribuirse a una mínima concentración de saponinas.¹⁷

7.5.5.3.3 Determinación de taninos: Preparación de Extractos de Drogas para TLC: Tomar muestras de 1 ml de las soluciones etanólicas a diferentes concentraciones y de las tinturas, muestras de 0.5 ml de extractos fluidos o blandos y 0.5 g de extractos semisólidos o secos, disolver estos últimos en 10 ml de etanol por 5 minutos. Extraer con 25 ml de agua destilada, llevando a ebullición durante 15 minutos. Dejar enfriar a temperatura ambiente. Agregar de 3 a 4 gotas de solución de NaCl al 10%, con el objeto de precipitar cualquier compuesto no tanico y evitar obtener un resultado falso positivo. Filtrar la solución o suspensión resultante ya sea al vacío o por gravedad, transferir 3 ml del filtrado en cuatro tubos de ensayo.

Añadir a cada uno de los tubos de ensayo el reactivo que se indica:

Tubo 1 : 4 a 5 gotas de solución de gelatina al 1%

Tubo 2 : 4 a 5 gotas de reactivo gelatina-sal (1% de gelatina + 10 % de NaCl).

Tubo 3 : 3 a 4 gotas de solución de FeCl_3 al 10%

Tubo 4 : Control (Filtrado sin adicionarle nada)

Observar en cada caso si se produce formación de precipitado y/o cambio de coloración. Comparar con el tubo control.

Interpretación de resultados: la ausencia de reacción con cloruro férrico, implica carencia de taninos y compuestos fenólicos. Un color grisáceo o negro-grisáceo al reaccionar con cloruro férrico (asumiendo que hubo precipitado luego del reactivo gelatina-sal) implica presencia de taninos del tipo catecol. Un color negro-azulado al añadir cloruro férrico (asumiendo que hubo precipitado en el ensayo gelatina-sal) implica presencia de taninos del tipo pirogalol. Un resultado negativo con el test gelatina-sal, pero producción de color negro-azulado o grisáceo, luego de añadir cloruro férrico, implica ausencia de taninos y los cambios de color se atribuyen a otros constituyentes fenólicos de la planta

17.

7.5.5.3.4 Determinación de alcaloides por cromatografía en capa fina: Preparación de Extractos de Drogas para TLC: Tomar muestras de 1 ml de las soluciones etanólicas a diferentes concentraciones y de las tinturas, muestras de 0.5 ml de extractos fluidos o blandos y 0.5 g de extractos semisólidos o secos, disolver estos últimos en 10 ml de etanol por 5 minutos. Mezclar con 1 ml de solución de amonio al 10%. Filtrar las soluciones, el filtrado es usado para cromatografía.

Solución de Referencia.: los estándares (Ajmalina , atropina y papaverina) son preparados como una solución al 0.1% en metanol.

Adsorbente: cromatofolios de silica gel en aluminio de 60F₂₆₄.

Fase móvil.: Acetato de etilo-Metanol-Agua (100:13.5:10).

Detección: Reactivo de Dragendorff Las zonas que aparecen inmediatamente al asperjar la cromatoplaca son de color café a naranja. No son estables. Las zonas de los alcaloides se pueden distinguir mejor al asperjar primero con reactivo de Dragendorff y luego con una solución de nitrito de sodio al 5% o ácido sulfúrico al 5% en etanol.

La preparación del reactivo de Dragendorff se hace agregando 17 g de subnitrito de bismuto y 200 g de ácido tartárico en 800 ml de agua. Preparar

otra solución con 160 g de yoduro de potasio disolverlo en 400 ml de agua. Mezclar las dos soluciones para formar la solución stock. El spray se hace con 50 ml de solución stock preparada anteriormente mas 500 ml de agua y 100 g de ácido tartárico. En luz ultravioleta a 365 nm se observa un azul intenso.³³

7.5.5.3.5 Determinación de cuasinoides por cromatografía en capa fina: Muchos de los principios amargos de las drogas de importancia oficial poseen una estructura terpenoides, derivado representativo de monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos y triterpenos.

Preparación de Extractos de Drogas para TLC : Tomar muestras de 1 ml de las soluciones etanólicas a diferentes concentraciones y de las tinturas, muestras de 0.5 ml de extractos fluidos o blandos y 0.5 g de extractos semisólidos o secos, disolver estos últimos en 10 ml de etanol por 5 minutos.

Filtrar las soluciones, el filtrado es usado para cromatografía

Solución de Referencia: extracto etanólico de *Neurolaena lobata*

Adsorbente: cromatofolios de silica gel en aluminio de 60F₂₆₄.

Fase móvil : cloroformo – metanol (95:5)

Detección : Vainillina – ácido sulfúrico al 5% en etanol : Visualización después de 10 min. a 100°C el cuasinoide se observa azul.³³

7.6 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizará un estudio a conveniencia, ya que se seleccionaron plantas de interés.

7.6.1 Muestra: Las muestras a trabajar serán proporcionadas por el Laboratorio FARMAYA, con un peso de 1 Kg cada una. Hojas y cortezas por separado.

Aceituno	(<i>Simarouba glauca</i>)	Corteza y hoja
Guayaba	(<i>Psidium guajava</i>)	Corteza y hoja
Nance	(<i>Byrsonima crassifolia</i>)	Corteza y hoja
Timboco	(<i>Tecoma stans</i>)	Corteza y hoja

7.6.2 Diseño del Muestreo: Se escogerá un lote de las plantas en estudio al azar y se pesará un kilo de cada una.

7.6.3 Réplicas: Se repetirán tres veces los análisis organolépticos y fisicoquímicos de las tinturas y extractos etanólicos a diferentes concentraciones.

Los extractos a diferentes concentraciones y la fitoquímica solo se determinará una vez, por costos.

7.6.4 Análisis de Resultados: El análisis de los datos se hará de forma descriptiva.

8. RESULTADOS

Para la presentación de resultados se elaboró una ficha técnica en la cual se recopilaron los resultados en un orden específico según los parámetros que se deben cumplir al elaborar y caracterizar extractos.

La ficha técnica inicia con la identificación botánica de la planta, en este inciso se coloca el nombre científico, familia, nombre común, procedencia de la planta y el número de herbario con la que esta identificada la muestra de referencia, si lo hubiera.

El segundo paso es el análisis organoléptico en el cual se incluye el análisis macro y microscópico de la planta y fisicoquímico que incluye porcentaje material extraño, porcentaje de humedad, cenizas totales y material extraíble; para cumplir los análisis que sugiere la Organización Mundial de la Salud en su publicación "Métodos de control de calidad para material vegetal medicinal"

Se continua con la determinación organoléptica, fisicoquímica y fitoquímica de los productos intermedios que son soluciones a diferentes concentraciones de etanol (35,50,70 y 95%), tinturas y extractos etanólicos con diversos grados de concentración.

Se realizaron cuatro fichas técnicas, una por cada árbol con el que se trabajo, el cual incluye resultados de corteza y hoja.

La ficha técnica No. 1 pertenece a aceituno (*Simarouba glauca*), la ficha No. 2 guayaba (*Psidium guajaba*), la No. 3 a nance (*Byrsonimia crassifolia*) y la No. 4 a timboco (*Tecoma Stans*).

8.1 Fichas Técnicas de los Productos

8.1.1 ACEITUNO CORTEZA *Simarouba glauca* DC

8.1.1.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Simarouba glauca</i> DC
Familia.	Simaroubaceae
Nombre Común:	Aceituno
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	135

8.1.1.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Corteza
Color:	Café exterior, beige interior
Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.2%

8.1.1.3 ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

% De Humedad	9.60 %
% De Cenizas	6.06 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etanol al 35%

8.1.1.4 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				
Color	Naranja	Naranja oscuro	Verde amarillento	verde
Olor	Madera	Madera alcohol /	Alcohol	Alcohol
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Físicoquímico:				
pH	4.67 (± 5%)	4.81 (± 5%)	4.96 (± 5%)	5.03 (± 5%)
Densidad	0.958 (± 5%)	0.934 (± 5%)	0.810 (± 5%)	0.802 (± 5%)
Sólidos Totales	0.109 (± 5%)	0.101 (± 5%)	0.078 (± 5%)	0.040 (± 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.93, 0.41, 0.59, 0.72	0.93, 0.41, 0.59, 0.72	0.93, 0.41, 0.59, 0.72	0.93, 0.41, 0.59, 0.72
Se detectaron en las muestras	Quercetina, Acido clorogénico.	Quercetina, Acido clorogénico.	Quercetina, Acido clorogénico.	Acido clorogénico
Rf	0.93 , 0.59	0.92, 0.52	0.93, 0.59	0.60
Coloración	Naranja, azul intenso.	Naranja, azul intenso.	Naranja, azul intenso.	Azul intenso
Otros flavonoides	0.68,0.81 azules	0.63, 0.81 azules	0.68,0.83 azules	0.73 azul
Identificación Química <i>Principios amargos</i>				
Rf experimental estándar	0.96	0.96	0.96	0.96
Se detectaron en las muestras	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares
Rf	0.23, 0.40, 0.73	0.21, 0.37, 0.69,	0.21, 0.37, 0.68, 0.97	0.72, 0.96

Coloración	Amarillo, morado y azul.	Amarillo, Morado y Azul.	Amarillo, Morado, Azul y Naranja.	Azul y Naranja.
------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------------------	-----------------

8.1.1.5 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:		
Color	Café	Café
Olor	Madera	Madera
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Físicoquímico:		
pH	4.83 ($\pm$ 5%)	5.10 ($\pm$ 5%)
Densidad	0.950 ($\pm$ 5%)	0.940 ($\pm$ 5%)
Sólidos Totales	0.760 ($\pm$ 5%)	0.605 ($\pm$ 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.93, 0.41, 0.59, 0.72	0.93, 0.41, 0.59, 0.72
Se detectaron en las muestras	Quercetina, Acido clorogénico.	Quercetina, Acido clorogénico.
Rf	0.93 , 0.59	0.92, 0.52
Coloración	Naranja, azul intenso.	Naranja, azul intenso.
Otros flavonoides	0.68, 0.81 azules	0.63, 0.81 azules
Identificación Química <i>Principios amargos</i>		
Rf experimentales estándares	0.96	0.96
Se detectaron en las muestras	<i>N. lobata</i>	<i>N. lobata</i>
Rf	0.21, 0.36, 0.67	0.21, 0.33, 0.65
Coloración	Amarillo, Morado y Azul	Amarillo, Morado y Azul

8.1.1.6 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1	4:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto		
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:				
Color	Café	Café	Café	Café brillante
Olor	Madera	Madera	Madera	Madera
Apariencia	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Líquida, formación de sedimento difícil de dispersar	Semisólido

Análisis Físicoquímico:				
pH	4.00 (± 5%)	3.91 (± 5%)	3.78(± 5%)	No determinable
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.93, 0.41, 0.59, 0.72	0.93, 0.41, 0.59, 0.72	0.93, 0.41, 0.59, 0.72	0.93, 0.41, 0.59, 0.72
Se detectaron en las muestras	Quercetina, Acido clorogénico.	Quercetina, Acido clorogénico.	Quercetina, Acido clorogénico.	Quercetina, Acido clorogénico.
Rf	0.93 , 0.57	0.92, 0.57	0.92, 0.57	0.92,0.57
Coloración	Naranja, azul intenso.	Naranja, azul intenso.	Naranja, azul intenso.	Naranja, azul intenso.
Otros flavonoides	0.66,0.80 azules	0.65,0.80 azules	0.65,0.80 azules	0.64,0.89 azules
Identificación Química <i>Principios amargos</i>				
Rf experimental estándar	0.96	0.96	0.96	0.96
Se detectaron en las muestras	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares
Rf	0.20, 0.32, 0.65	0.19, 0.29, 0.64	0.20, 0.29, 0.65	0.17, 0.31, 0.65
Coloración	Amarillo, Morado y Azul.	Amarillo, Morado y Azul.	Amarillo, Morado, Azul y Naranja.	Azul y Naranja.

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27) Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja. Para la determinación de principios amargos se utilizó como fase móvil: Cloroformo: Metanol (95:5), no se contaba con estándares, se utilizó como referencia *Neurolaena lobata* . Coloración naranja.

8.1.2 ACEITUNO HOJA *Simarouba glauca* DC

8.1.2.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Simarouba glauca</i> DC
Familia.	Simaroubaceae
Nombre Común:	Aceituno
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	

8.1.2.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Hojas
--------	-------

Color:	Verde
Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.8 %

8.1.2.3 ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Descripción	La epidermis adaxial y abaxial posee células poligonales con presencia de taninos y/o compuestos fenólicos, las células epidérmicas presentan cutina. El parenquima en empalizada está formado por una capa de células alargadas, con gran cantidad de cloroplastos. Ver anexo 13.5
-------------	---

8.1.2.4 ANALISIS FISICOQUÍMICOS

% De Humedad	8.80 %
% De Cenizas	7.88 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etanol al 50%

8.1.2.5 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				
Color	Ámbar	Ámbar claro	Ámbar verdoso	verde
Olor	Herbáceo	Herbáceo / alcohol	Alcohol	Alcohol
Apariencia	Líquida translúcida	Líquida translúcida	Líquida translúcida	Líquida translúcida
Análisis Físicoquímico:				
pH	4.52 (± 5%)	4.85 (± 5%)	5.18 (± 5%)	5.54 (± 5%)
Densidad	0.960 (± 5%)	0.942 (± 5%)	0.906 (± 5%)	0.810 (± 5%)
Sólidos Totales	0.236 (± 5%)	0.243 (± 5%)	0.213 (± 5%)	0.099 (± 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.49, 0.57, 0.71	0.96, 0.49, 0.57, 0.71	0.96, 0.49, 0.57, 0.71	0.96, 0.49, 0.57, 0.71
Se detectaron en las muestras	Quercetina, Acido clorogénico, Hiperosidos.	Quercetina, Acido clorogénico, Hiperosidos.	Quercetina, Acido clorogénico, Hiperosidos.	Quercetina, Acido clorogénico, Hiperosidos.
Rf	0.96, 0.62, 0.75	0.96, 0.60, 0.77	0.96, 0.59, 0.75	0.96, 0.60, 0.75

Coloración	Naranja, azul intenso, Naranja.	Naranja, azul intenso, Naranja. intenso.	Naranja, azul intenso, Naranja.	Naranja, azul intenso, Naranja.
Otros flavonoides	0.44 , azul	0.45, azul	0.44, azul	No lo presenta
Identificación Química <i>Principios amargos</i>				
Rf experimental estándar	0.95	0.95	0.95	0.95
Se detectaron en las muestras	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares
Rf	0.36, 0.65	0.36, 0.66	0.32, 0.64, 0.92,	0.66, 0.32, 0.93
Coloración	Azul morado, Azul, naranja	Amarillo, Morado y Azul.	Amarillo, Morado, Azul y Naranja.	Azul y Naranja.

8.1.2.6 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%
Análisis Organoléptico:		
Color	Café	Café
Olor	Herbaceo	Herbaceo
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Físicoquímico:		
pH	4.77 ($\pm 5\%$)	4.93 ($\pm 5\%$)
Densidad	0.952 ($\pm 5\%$)	0.942 ($\pm 5\%$)
Sólidos Totales	0.650 ($\pm 5\%$)	0.400 ($\pm 5\%$)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.49, 0.57, 0.71	0.96, 0.49, 0.57, 0.71
Se detectaron en las muestras	Quercetina, Acido clorogénico, Hiperosidos.	Quercetina, Acido clorogénico, Hiperosidos.
Rf	0.94 , 0.59, 0.77.	0.93, 0.60, 0.77.
Coloración	Naranja, azul intenso, naranja.	Naranja, azul intenso, naranja.
Otros flavonoides	0.41 azul.	0.42 azul
Identificación Química <i>Principios amargos</i>		
Rf experimentales estándares	0.95	0.95
Se detectaron en las muestras	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares

Rf	0.32, 0.65.	0.34, 0.64
Coloración	Morado y azul morado.	Morado y azul morado

8.1.2.7 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto	Extracto
Disolvente	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%
Análisis Organoléptico:			
Color	Café	Café	Café
Olor	Herbaceo	Herbaceo	Herbaceo fuerte
Apariencia	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Semisólido
Análisis Físicoquímico:			
pH	4.04 (± 5%)	3.92 (± 5%)	No determinado
Identificación Química <i>Flavonoides</i>			
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.49, 0.57, 0.71	0.96, 0.49, 0.57, 0.71	0.96, 0.49, 0.57, 0.71
Se detectaron en las muestras	Quercetina, Acido clorogénico, hiperosidos.	Quercetina, Acido clorogénico, hiperosidos. .	Quercetina, Acido clorogénico, hyperosidos.
Rf	0.93 , 0.59, 0.75	0.93, 0.57, 0.74	0.93, 0.57, 0.74
Coloración	Naranja, azul intenso, naranja.	Naranja, azul intenso, naranja.	Naranja, azul intenso, naranja.
Otros flavonoides	0.42 azul	0.42 azul	0.42 azul
Identificación Química <i>Principios amargos</i>			
Rf experimental estándar	0.95	0.95	0.95
Se detectaron en las muestras	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares	No se contaba con estándares
Rf	0.34, 0.64	0.34, 0.64	0.32 ,0.62
Coloración	Morado y Azul.	Morado y Azul.	Morado, Azul.

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27)

Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja. Para la determinación de principios amargos se utilizó como fase móvil: Cloroformo: Metanol (95:5), no se contaba con estándares, se utilizó como referencia *Neurolaena lobata* . Coloración naranja.

8.2.1 GUAYABA CORTEZA *Psidium guajava* L

8.2.1.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Psidium guajava</i> L
Familia:	Myrtaceae

Nombre Común:	Guayaba
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	105

8.2.1.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Corteza
Color:	Café exterior, beige interior
Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.5%

8.2.1.3 ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

% De Humedad	10.30 %
% De Cenizas	10.44 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etanol al 35%

8.2.1.4 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				
Color	Ámbar	Ámbar	Ámbar	Amarillo pálido
Olor	Madera	Madera	Alcohol	Alcohol
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Fisicoquímico:				
PH	4.76 (± 5%)	4.89 (± 5%)	4.94 (± 5%)	5.08 (± 5%)
Densidad	0.950 (± 5%)	0.932 (± 5%)	0.810 (± 5%)	0.800 (± 5%)
Sólidos Totales	0.190 (± 5%)	0.170 (± 5%)	0.180 (± 5%)	0.040 (± 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.97, 0.41, 0.55, 0.68	0.97, 0.41, 0.55, 0.68	0.97, 0.41, 0.55, 0.68	0.97, 0.41, 0.55, 0.68
Se detectaron en las muestras	Quercetina	Quercetina	Quercetina	Quercetina
Rf	0.99	0.99	0.99	0.97
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.72, 0.92 azul, amarillo naranja.	0.73, 0.92 azul, amarillo naranja.	0.72, 0.92, azul azules, amarillo naranja.	0.73, 0.92, azul amarillo naranja.
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

8.2.1.5 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:		
Color	Café	Café verdoso
Olor	Dulce / Madera	Dulce / Madera
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Físicoquímico:		
PH	4.71 ($\pm$ 5%)	4.38 ($\pm$ 5%)
Densidad	0.976 ($\pm$ 5%)	0.986 ($\pm$ 5%)
Sólidos Totales	0.588 ($\pm$ 5%)	0.483 ($\pm$ 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.97, 0.41, 0.55, 0.68	0.97, 0.41, 0.55, 0.68
Se detecto en las muestras	Quercetina	Quercetina
Rf	0.96	0.97
Coloración	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.72, 0.92, azul, amarillo naranja	0.73, 0.91 azul, amarillo naranja
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo

8.2.1.6 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto	Extracto
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:			
Color	Café	Café	Café
Olor	Dulce	Dulce	Dulce
Apariencia	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Líquido , forma sedimento difícil de dispersar.	Sólido, cristales
Análisis Físicoquímico:			
pH	4.20 ($\pm$ 5%)	4.08 ($\pm$ 5%)	No determinado
Identificación Química <i>Flavonoides</i>			
Rf's experimentales estándares	0.97, 0.41, 0.55, 0.68	0.97, 0.41, 0.55, 0.68	0.97, 0.41, 0.55, 0.68
Se detectó en las muestras	Quercetina	Quercetina	Quercetina
Rf	0.97	0.97	0.97
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja

Otros flavonoides	0.72, 0.91, azul, amarillo naranja	0.73, 0.92 azul, amarillo naranja	0.72, 0.92, azul, amarillo naranja
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo	Positivo

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27) Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja.

8.2.2 GUAYABA HOJA *Psidium guajava* L

8.2.2.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Psidium guajava</i> L
Familia:	Myrtaceae
Nombre Común:	Guayaba
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	105

8.2.2.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Hojas
Color:	Verde
Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.8 %

8.2.2.3 ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Descripción	La epidermis adaxial mostró células poligonales con presencia de cutina, pluriestratificada. En el corte transversal se observó estructura dorsiventral con parenquima en empalizada. El xilema se encuentra en la parte central, las paredes tienen presencia de taninos y compuestos fenólicos. Ver anexo 13.6
-------------	--

8.2.2.4 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

% De Humedad	9.00 %
% De Cenizas	7.22 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etol al 50%

8.2.2.5 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				

Color	Ámbar	Ámbar verdoso	Verde oscuro	verde claro
Olor	Herbáceo / dulce	Herbáceo / dulce	Alcohol	Alcohol
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Fisicoquímico:				
pH	5.22 ($\pm 5\%$)	5.66 ($\pm 5\%$)	5.85 ($\pm 5\%$)	5.27 ($\pm 5\%$)
Densidad	0.965 ($\pm 5\%$)	0.947 ($\pm 5\%$)	0.915 ($\pm 5\%$)	0.815 ($\pm 5\%$)
Sólidos Totales	0.030 ($\pm 5\%$)	0.120 ($\pm 5\%$)	0.070 ($\pm 5\%$)	0.010 ($\pm 5\%$)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.94, 0.39, 0.51, 0.65	0.94, 0.39, 0.51, 0.65	0.94, 0.39, 0.51, 0.65	0.94, 0.39, 0.51, 0.65
Se detectó en las muestras	Quercetina.	Quercetina.	Quercetina.	Quercetina.
Rf	0.96,	0.97	0.96	0.96
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja.
Otros flavonoides	0.89, 0.80, 0.62, naranja, morados	, 0.86, 76, 0.62 naranja, morados	0.85, 0.77, 0.64 naranja, morados .	0.85, 0.77 0.64 naranja, morados
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

8.2.2.6 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%
Análisis Organoléptico:		
Color	Café verdoso	Café verdoso
Olor	Herbáceo / dulce	Herbáceo / dulce
Apariencia	Líquida translúcida	Líquida translúcida
Análisis Fisicoquímico:		
PH	4.82 ($\pm 5\%$)	4.99 ($\pm 5\%$)
Densidad	0.970 ($\pm 5\%$)	0.960 ($\pm 5\%$)
Sólidos Totales	0.659 ($\pm 5\%$)	0.394 ($\pm 5\%$)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.94, 0.39, 0.51, 0.65	0.94, 0.39, 0.51, 0.65
Se detectó en las muestras	Quercetina.	Quercetina.
Rf	0.96	0.94
Coloración	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.84, 0.74, 0.55, naranja, morados	0.83, 75, 0.60 naranja, morados
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo

8.2.2.7 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1	4:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto	Extracto	Extracto
Disolvente	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%
Análisis Organoléptico:				
Color	Café	Café	Café	Café
Olor	Herbaceo	Herbaceo	Herbaceo fuerte	
Apariencia	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Jarabe	Semisólido	Sólido, cristales
Análisis Físicoquímico:				
pH	4.43 (± 5%)	4.45 (± 5%)	No determinado	No determinado
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.94, 0.39, 0.51, 0.65	0.94, 0.39, 0.51, 0.65	0.94, 0.39, 0.51, 0.65	0.94, 0.39, 0.51, 0.65
se detectó en las muestras	Quercetina.	Quercetina.	Quercetina.	Quercetina.
Rf	0.94	0.94	0.94	0.94
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.84, 0.74, 0.55, naranja, morados	0.83, 0.75, 0.60 naranja, morados	0.84, 0.75, 0.61, naranja, morados	0.84, 0.75, 0.61 naranja, morados
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27)

Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja

8.3.1 NANCE CORTEZA *Byrsonimia crassifolia* (L) HBK

8.3.1.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Byrsonimia crassifolia</i> (L) HBK
Familia:	Malpighiaceae

Nombre Común:	Nance
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	369

8.3.1.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Corteza
Color:	Rojizo
Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.3%

8.3.1.3 ANÁLISIS MICROSCÓPICO

Descripción	El parenquima cortical presenta paredes delgadas con celulosa, presenta tainos y compuestos fenólicos presenta cristales de oxalato de calcio. Ver anexo 13.7
-------------	---

8.3.1.4 ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS

% De Humedad	10.90 %
% De Cenizas	8.95 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etanol al 35%

8.3.1.5 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				
Color	Ámbar	Rojo ámbar	Rojo ámbar	Rojo ámbar
Olor	Herbaceo	Herbaceo	Alcohol	Alcohol
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Físicoquímico:				
pH	5.46 (± 5%)	5.95 (± 5%)	6.25 (± 5%)	6.29 (± 5%)
Densidad	0.940 (± 5%)	0.922 (± 5%)	0.803 (± 5%)	0.795 (± 5%)
Sólidos Totales	0.350 (± 5%)	0.320 (± 5%)	0.340 (± 5%)	0.240 (± 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.97, 0.50, 0.83, 0.72	0.97, 0.50, 0.83, 0.72	0.97, 0.50, 0.83, 0.72	0.97, 0.50, 0.83, 0.72
Se detectó en las muestras	Quercetina	Quercetina	Quercetina	Quercetina
Rf	0.96	0.96	0.97	0.97
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja

Otros flavonoides	0.83 morado.	0.82 morado .	0.82 , morado.	0.83, morado.
Identificación Química <i>Saponinas</i>				
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.41	0.96, 0.41	0.96, 0.41	0.96, 0.41
Se detectó en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar	Colesterol	Colesterol
Rf	-----	-----	0.97	0.97
Coloración			Azul morado	Azul morado
Otras saponinas	0.51, amarillo naranja.	0.53, amarillo naranja..	0.52, amarillo naranja.	0.51, amarillo naranja.
Test de espuma	1 cm	0.8 cm	0.5 cm	0.1 cm
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

8.3.1.6 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:		
Color	Vino tinto	Vino tinto
Olor	Herbaceo	Herbaceo
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Físicoquímico:		
pH	5.13 ($\pm 5\%$)	4.92 ($\pm 5\%$)
Densidad	0.984 ($\pm 5\%$)	0.964 ($\pm 5\%$)
Sólidos Totales	0.588 ($\pm 5\%$)	0.580 ($\pm 5\%$)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.97, 0.50, 0.83, 0.72	0.97, 0.50, 0.83, 0.72
Se detectó	Quercetina	Quercetina
Rf	0.97	0.97
Coloración	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.79 morado	0.81 morado
Identificación Química <i>Saponinas</i>		
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.41	0.96, 0.41
Se detectó en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----
Coloración	-----	-----
Otras saponinas	0.51, amarillo naranja.	0.50, amarillo naranja..
Test de espuma	1 cm	1 cm
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo

8.3.1.7 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1	4:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto	Extracto	Extracto
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:				
Color	Vino tinto	Vino tinto	Vino tinto	Vino tinto
Olor	Dulce	Dulce	Herbaceo	Herbaceo
Apariencia	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Líquido , forma sedimento difícil de dispersar.	Semisólido	Sólido, cristales
Análisis Físicoquímico:				
pH	4.33 (± 5%)	4.15 (± 5%)	No determinado	No determinado
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.97, 0.50, 0.83, 0.72	0.97, 0.50, 0.83, 0.72	0.97, 0.50, 0.83, 0.72	0.97, 0.50, 0.83, 0.72
Se detectó en las muestras	Quercetina	Quercetina	Quercetina	
Rf	0.97	0.96	0.94	0.96
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	
Otros flavonoides	0.81 morado	0.81 morado	0.82 morado	0.82 morado
Identificación Química <i>Saponinas</i>				
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.41	0.96, 0.41	0.96, 0.41	0.96, 0.41
Se detectó en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----	-----	-----
Coloración	-----	-----	-----	-----
Otras saponinas	0.49, amarillo naranja.	0.53, amarillo naranja..	0.53, amarillo naranja.	0.52, amarillo naranja.
Test de espuma	0.9 cm	0.9 cm	1 cm	1 cm
Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27) Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja. Para la determinación de saponinas se utilizó

como fase móvil Cloroformo: Metanol: agua (65:50:10). Marcador/ Estandar: estandar de saponinas, colesterol. Coloración: gris verdoso, azul morado.

8.3.2 NANCE HOJA *Byrsonimia crassifolia* (L) HBK

8.3.2.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Byrsonimia Crassifolia</i> (L) HBK
Familia:	Malpighiaceae
Nombre Común:	Nance
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	369

8.3.2.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Hojas
Color:	Verde
Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.6 %

8.3.2.3 ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS

% De Humedad	8.60 %
% De Cenizas	5.83 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etol al 35%

8.3.2.4 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				
Color	Verde	Café verdoso	Ámbar oscuro	Amba
Olor	Dulce caracteístico	Dulce caracteístico	Alcohol/ poco dulce	Alcohol
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Fiscoquímico:				
pH	5.34 (± 5%)	5.06 (± 5%)	5.38 (± 5%)	5.42 (± 5%)
Densidad	0.963 (± 5%)	0.940 (± 5%)	0.915 (± 5%)	0.900 (± 5%)
Sólidos Totales	0.240 (± 5%)	0.210 (± 5%)	0.215 (± 5%)	0.015 (± 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.90, 0.42, 0.79, 0.65	0.90, 0.42, 0.79, 0.65	0.90, 0.42, 0.79, 0.65	0.90, 0.42, 0.79, 0.65

Se detectó en las muestras	Quercetina.	Quercetina.	Quercetina.	Quercetina.
Rf	0.96,	0.96	0.96	0.96
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja.
Otros flavonoides	0.62 naranja	0.75 naranja	0.76, naranja.	0.78 naranja
Identificación Química <i>Saponinas</i>				
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.41	0.96, 0.41	0.96, 0.41	0.96, 0.41
Se detectó en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----	-----	-----
Coloración				
Otras saponinas	0.51,0.76 morado-azul	0.51, 0.63 morado-azul.	0.53,0.64 morado-azul	0.53,0.64 morado-azul.
Test de espuma	1 cm	0.2 cm	0.2 cm	0.1 cm

8.3.2.5 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:		
Color	Vino tinto	Café verdoso
Olor	Dulce	Dulce
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Fisicoquímico:		
PH	5.13 ($\pm 5\%$)	4.92 ($\pm 5\%$)
Densidad	0.984 ($\pm 5\%$)	0.964 ($\pm 5\%$)
Sólidos Totales	0.688 ($\pm 5\%$)	0.680 ($\pm 5\%$)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.90, 0.42, 0.79, 0.65	0.90, 0.42, 0.79, 0.65
Se detectó en las muestras	Quercetina	Quercetina
Rf	0.95	0.94
Coloración	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.76 naranja	0.75 naranja
Identificación Química <i>Saponinas</i>		
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.41	0.96, 0.41
Se detectó en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----
Coloración	-----	-----
Otras saponinas	0.51, morado-azul	0.51, morado-azul
Test de espuma	0.1 cm	1 cm

Identificación Química <i>Taninos</i>	Positivo	Positivo
--	----------	----------

8.3.2.6 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto	Extracto
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%	Alcohol al 35%
Análisis Organoléptico:			
Color	Vino tinto	Vino tinto	Vino tinto
Olor	Dulce	Dulce	Dulce
Apariencia	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Semisólido	Sólido cristales
Análisis Fisicoquímico:			
pH	4.33 (± 5%)	No determinado	No determinado
Identificación Química <i>Flavonoides</i>			
Rf's experimentales estándares	0.90, 0.42, 0.79, 0.65	0.90, 0.42, 0.79, 0.65	0.90, 0.42, 0.79, 0.65
Se detectó en las muestras	Quercetina.	Quercetina.	Quercetina.
Rf	0.94	0.94	0.94
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.75, naranja	0.75, naranja	0.75, naranja
Identificación Química <i>Saponinas</i>			
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.41	0.96, 0.41	0.96, 0.41
Se detectó	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----	-----
Coloración	-----	-----	-----
Otras saponinas	0.53, 0.63 morado-azul.	0.53 0.63 morado-azul..	0.49, 0.63 morado-azul.
Test de espuma	1.5 cm	1.7 cm	1.7 cm

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27) Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja. Para la determinación de saponinas se utilizó como fase móvil Cloroformo: Metanol: agua (65:50:10). Marcador/ Estandar: estandar de saponinas, colesterol. Coloración: gris verdoso, azul morado.

8.4.1 TIMBOCO CORTEZA *Tecoma stans* Juss. Ex HBK

8.4.1.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Tecoma stans</i> Juss. Ex HBK
Familia:	Bignoniaceae
Nombre Común:	Timboco
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	338

8.4.1.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Corteza
Color:	Café

Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.2%

8.4.1.3 ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

% De Humedad	9.90 %
% De Cenizas	6.35 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etanol al 70%

8.4.1.4 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				
Color	Café verdoso	Café claro	verde oscuro	Verde claro
Olor	Madera	Madera/ leve alcohol	Alcohol	Alcohol
Apariencia	Líquida translúcida	Líquida translúcida	Líquida translúcida	Líquida translúcida
Análisis Físicoquímico:				
pH	5.06 (± 5%)	5.56 (± 5%)	5.67 (± 5%)	5.70 (± 5%)
Densidad	0.950 (± 5%)	0.920 (± 5%)	0.800 (± 5%)	0.795 (± 5%)
Sólidos Totales	0.350 (± 5%)	0.320 (± 5%)	0.340 (± 5%)	0.240 (± 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.44, 0.53 0.68.	0.96, 0.44,0.53 0.68.	0.96, 0.44,0.53 0.68..	0.96, 0.44,0.53 0.68.
Se detectó en las muestras	Hiperosidos	Hiperosidos	Hiperosidos	Hiperosidos
Rf	0.67	0.65	0.67	0.65
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.43, 0.76, 0.97, verdes azulado, verde.	0.44, 0.75, 0.96, verdes azulado, verde..	0.44, 0.75, 0.94, verdes azulado, verde.	0.44, 0.78, 0.96, verdes azulado, verde.
Identificación Química <i>Alcaloides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.26, 0.79	0.26, 0.79	0.26, 0.79	0.26, 0.79
Se detectó en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar

Rf	-----	-----	-----	-----
Coloración			-	
Otros alcaloides	0.34, 0.88 azul, verde.	0.34, 0.90 azul, verde.	0.34, 0.90 azul, verde.	0.35, 0.90 azul, verde.

8.4.1.5 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 70%	Alcohol al 70%
Análisis Organoléptico:		
Color	Ámbar	Ámbar
Olor	Herbaceo	Herbaceo
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Fisicoquímico:		
PH	5.60 ($\pm$ 5%)	5.50 ($\pm$ 5%)
Densidad	0.980 ($\pm$ 5%)	0.960 ($\pm$ 5%)
Sólidos Totales	0.579 ($\pm$ 5%)	0.585 ($\pm$ 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.44, 0.53 0.68.	0.96, 0.44, 0.53 0.68.
Se detectó en las muestras	Hiperosidos	Hiperosidos
Rf	0.65	0.64
Coloración	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.50, 0.76, 0.97, verdes azulado, verde.	0.50, 0.76, 0.96, verdes azulado, verde..
Identificación Química <i>Alcaloides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.26, 0.79	0.26, 0.79
Se detectaron en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----
Coloración		
Otros alcaloides	0.34, 0.91 azul, verde.	0.34, 0.91 azul, verde.

8.4.1.6 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1	4:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto	Extracto	Extracto
Disolvente	Alcohol al 70%	Alcohol al 70%	Alcohol al 70%	Alcohol al 70%
Análisis Organoléptico:				
Color	Café claro	Café claro	Café claro	Café
Olor	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce
Apariencia	Líquido	Líquido , forma sedimento fácil de dispersar.	Jarabe	Sólido

Análisis Físicoquímico:				
pH	4.33 (± 5%)	4.21 (± 5%)	4.25 (± 5%)	No determinado
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.44, 0.53 0.68.	0.96, 0.44, 0.53 0.68.	0.96, 0.44, 0.53 0.68..	0.96, 0.44, 0.53 0.68.
Se detectaron en las muestras	Hiperosidos	Hiperosidos	Hiperosidos	Hiperosidos
Rf	0.64	0.64	0.62	0.62
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.49, 0.75, 0.94, verdes azulado, verde.	0.49, 0.75, 0.94, verdes azulado, verde..	0.47, 0.74, 0.96, verdes azulado, verde.	0.47, 0.75, 0.94, verdes azulado, verde.
Identificación Química <i>Alcaloides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.26, 0.79	0.26, 0.79	0.26, 0.79	0.26, 0.79
Se detectaron en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----	-----	-----
Coloración				
Otros alcaloides	0.34, 0.92 azul, verde.	0.37, 0.91 azul, verde.	0.38, 0.92 azul, verde.	0.37, 0.92 azul, verde.

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27) Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja. Para la determinación de alcaloides se utilizó como fase móvil Acetato de etilo:metanol:agua (100:13.5:10). Marcador/ Estandar: Ajmalina, atropina, papaverina. Coloración: azul, amarilla.

8.4.2 TIMBOCO HOJA *Tecoma stans* Juss. ex HBK

8.4.2.1 IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

Nombre Científico:	<i>Tecoma stans</i> Juss. ex HBK
Familia:	Bignoniaceae
Nombre Común:	Timboco
Procedencia:	Samayac
Número de Herbario:	338

8.4.2.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA MATERIA VEGETAL

Órgano	Hojas
Color:	Verde
Olor:	Característico
Porcentaje de materia extraña	0.7 %

8.4.2.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

% De Humedad	8.50 %
% De Cenizas	5.47 %
Mejor disolvente para preparación de tinturas y extractos	Etanol al 50%

8.4.2.4 PRODUCTO INTERMEDIO: Etanol al 35%,50%,70% y 95%

Tipo de Producto Soluciones Alcohólicas	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Disolvente	Alcohol al 35%	Alcohol al 50%	Alcohol al 70%	Alcohol al 95%
Análisis Organoléptico				
Color	Ambar	Ambar claro	Ámbar claro	Amarillo claro
Olor	Madera	Madera/ leve alcohol	Alcohol	Alcohol
Apariencia	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida	Líquida traslúcida
Análisis Fisicoquímico:				
PH	5.20 (± 5%)	5.10 (± 5%)	5.03 (± 5%)	5.00 (± 5%)
Densidad	0.950 (± 5%)	0.935 (± 5%)	0.915 (± 5%)	0.900 (± 5%)
Sólidos Totales	0.390 (± 5%)	0.430 (± 5%)	0.350 (± 5%)	0.015 (± 5%)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.53, 0.59.	0.96, 0.53, 0.59	0.96, 0.53, 0.59	0.96, 0.53, 0.59
Se detectaron en las muestras	Hiperosidos	Hiperosidos	Hiperosidos	Hiperosidos
Rf	0.67	0.66	0.66	0.69
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.16, 0.38, 0.66 amarillo, morado, verde.	0.14, 0.38, 0.66 amarillo, morado, verde.	0.15, 0.38, 0.66 amarillo, morado, verde. .	0.16, 0.39, 0.69 amarillo, morado, verde.
Identificación Química <i>Alcaloides</i>				
Rf's experimentales estándares	0.41, 0.61, 0.89	0.41, 0.61, 0.89	0.41, 0.61, 0.89	0.41, 0.61, 0.89
Se detectaron en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----	-----	-----
Coloración				

Otros alcaloides	0.49, 0.62, 0.98, azul, naranja, verde.	0.42, 0.55, 0.97 azul, naranja, verde.	0.42, 0.53, 0.97 azul naranja, verde.	0.41, 0.53, 0.98 azul, naranja, verde.
------------------	---	--	---------------------------------------	--

8.3.2.5 TINTURAS

Tipo de Producto	Tintura 1:5	Tintura 1:10
Disolvente	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%
Análisis Organoléptico:		
Color	Verde	Café verdoso
Olor	Herbáceo	Herbáceo
Apariencia	Líquida translúcida	Líquida translúcida
Análisis Físicoquímico:		
PH	4.53 ($\pm 5\%$)	4.63 ($\pm 5\%$)
Densidad	0.946 ($\pm 5\%$)	0.932 ($\pm 5\%$)
Sólidos Totales	0.698 ($\pm 5\%$)	0.678 ($\pm 5\%$)
Identificación Química <i>Flavonoides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.53, 0.59.	0.96, 0.53, 0.59
Se detectaron en las muestras	Hiperosidos	Hiperosidos
Rf	0.65	0.66
Coloración	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.14, 0.38, 0.65 amarillo, morado, verde.	0.15, 0.38, 0.66 amarillo, morado, verde.
Identificación Química <i>Alcaloides</i>		
Rf's experimentales estándares	0.41, 0.61, 0.89	0.41, 0.61, 0.89
Se detectaron en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----
Coloración		
Otros alcaloides	0.42, 0.53, 0.96, azul, naranja, verde.	0.42, 0.53, 0.96 azul, naranja, verde.

8.3.2.6 EXTRACTOS

EXTRACTOS	1:1	2:1	3:1
Tipo de Producto	Extracto	Extracto	Extracto
Disolvente	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%	Alcohol al 50%
Análisis Organoléptico:			
Color	Café	Café	Café
Olor	Herbáceo	Herbáceo	Herbáceo
Apariencia	Líquido , forma sedimento difícil de dispersar.	Líquido , forma sedimento difícil de dispersar	Semisolido
Análisis Físicoquímico:			

pH	3.87 ($\pm$ 5%)	3.73	No determinado
Identificación Química <i>Flavonoides</i>			
Rf's experimentales estándares	0.96, 0.53, 0.59.	0.96, 0.53, 0.59	0.96, 0.53, 0.59
Se detectaron en las muestras	Hiperosidos	Hiperosidos	Hiperosidos
Rf	0.63	0.63	0.65
Coloración	Naranja	Naranja	Naranja
Otros flavonoides	0.15, 0.38, 0.63 amarillo, morado, verde.	0.18, 0.38, 0.63 amarillo, morado, verde.	0.16, 0.38, 0.65 amarillo, morado, verde.
Identificación Química <i>Alcaloides</i>			
Rf's experimentales estándares	0.41, 0.61, 0.89	0.41, 0.61, 0.89	0.41, 0.61, 0.89
Se detectaron en las muestras	Ningún estándar	Ningún estándar	Ningún estándar
Rf	-----	-----	-----
Coloración			
Otros alcaloides	0.42, 0.53, 0.96, azul, naranja, verde.	0.42, 0.52, 0.96 azul, naranja, verde.	0.41, 0.52, 0.96 azul naranja, verde.

Nota: Para la determinación de flavonoides se utilizó como técnica de cromatografía en capa fina, fase móvil: Acetato de etilo: Ácido fórmico: Ácido acético glacial (100:11:11:27) Marcador/Estándar: Quercetina, Rutina, Ácido clorogénico, Hiperosidos. Coloración: Naranja o amarillo verdoso, naranja, azul intenso, naranja. Para la determinación de alcaloides se utilizó como fase móvil Acetato de etilo:metanol:agua (100:13.5:10). Marcador/ Estándar: Ajmalina, atropina, papaverina. Coloración: azul, amarilla.

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El trabajo con plantas medicinales se inicia desde la identificación de las plantas. Es por ello que las cuatro especies nativas con las que se trabajó fueron comparadas con especímenes botánicos de herbario para poder afirmar que sí correspondían a los árboles escogidos para trabajar los extractos a caracterizar. Con los resultados obtenidos de todos los preparados, los cuales incluyen soluciones a diferentes concentraciones de alcohol (35,50,70 y 95%), tinturas y extractos etanólicos a diferentes concentraciones, se tiene una idea de lo que se debe esperar al momento de volver a realizar los preparados en las mismas condiciones.

Según el análisis organoléptico y fisicoquímico realizado, todas las plantas cumplieron con las especificaciones de calidad, incluyendo el porcentaje de materia extraña que no debía ser mayor a 1%. Los ensayos de humedad y cenizas cumplieron con la norma en la mayoría de plantas, excepto en la corteza de guayaba y nance, debido a que su porcentaje de humedad es mayor al 10%.

Uno de los objetivos de esta investigación fue determinar la concentración de etanol con la que se extrae la mayoría de componentes de las hojas y cortezas de los árboles estudiados. Se encontró que la mayoría de árboles presentaron como mejor concentración de etanol el 35% para cortezas 50%, para hojas excepto, las hojas de nance que presentaron mejor rendimiento de sólidos totales con etanol al 50%. Este resultado se debe a la afinidad de los constituyentes de los materiales vegetales por las soluciones polares. Únicamente la corteza de timboco presentó mayor afinidad por el etanol al 70%. El etanol al 95% no da buenos rendimientos de sólidos totales en ninguno de los cuatro árboles estudiados.

Las tinturas son soluciones hidroalcohólicas que mantuvieron sus características organolépticas y fisicoquímicas estables.

Con respecto al análisis organoléptico y fisicoquímico se determinó que las concentraciones de los extractos que mantiene mejor sus características son los 3:1 (3g / 1ml) que se obtuvieron con hojas de aceituno, corteza de guayaba, hojas de nance y hojas de timboco y los 4:1 (4g / 1ml)

obtenidos con corteza de aceituno, hojas de guayaba, corteza de nance y corteza de timboco. El aspecto de los extractos varía para cada uno de los

árboles; en el caso de nance se logró obtener a concentraciones de 3:1 y 4:1 extractos secos en forma de cristales fácilmente pulverizables; para guayaba extractos sólidos duros, para los otros, aceituno y timboco, se obtuvieron extractos semisólidos estables. Los extractos a concentraciones de 1:1, 2:1 formaron sedimentos, en algunos fáciles de dispersar otros fueron muy duros, difíciles de dispersar, por lo cual los extractos que mejor mantienen sus características fisicoquímicas y organolépticas son los semisólidos y secos.

La importancia de las plantas medicinales se basa en los metabolitos secundarios con los que cuenta, que presenten acción farmacológica comprobada. En este trabajo se evaluaron los marcadores fitoquímicos más importantes de cada planta, los cuales según la bibliografía consultada reportan efectos farmacológicos.

Las muestras a ensayar consistieron en cuatro soluciones etanólicas a diferentes concentraciones (35%, 50%, 70%, 95%), tinturas 1:5 y 1:10 y extractos a diferentes grados de concentración (1:1, 2:1, 3:1, 4:1).

Para el aceituno se evaluaron flavonoides y principios amargos en corteza y hojas. Los resultados de flavonoides mostraron la presencia de quercetina con Rf de 0.96 y 0.93 color naranja fluorescente, los Rf's encontrados en las otras muestras se encuentran entre 0.92 a 0.96, se observa que no se aprecia considerablemente la presencia de quercetina en las muestras con alcohol al 95%, esto se debe a que la concentración de la misma es muy baja extrayéndola con este alcohol, otro flavonoide que presentó el aceituno hoja y corteza es el ácido clorogénico, con Rf de 0.59 y 0.57 de color azul intenso, los Rf's de las muestras se encontraron entre 0.52 a 0.62. Se encontró que los hiperosidos sólo están presentes en aceituno hoja con un Rf de 0.71 y color naranja, las muestras con Rf's entre 0.74 y 0.77, presentando la misma coloración. Se obtuvieron otros flavonoides los cuales no se pueden determinar pues no se contaba con los estándares para comparar; los Rf's estuvieron entre 0.63 a 0.68 y 0.79 a 0.81, de coloración azul para corteza de aceituno y

Rf's entre 0.41 a 0.45 de color azul para hojas de aceituno, este flavonoide no se encuentre presente en la solución al 95%. Para principios amargos, particularmente sesquiterpenlactonas, no se contaba con estándares por lo cual se utilizó una muestra de hojas de *Neurolaena lobata* como referencia, pues esta planta contiene principios amargos con Rf de 0.95 de color naranja.

Los resultados demostraron que en los dos casos, corteza y hojas de aceituno , solo las soluciones al 70 y 95 % presentaban el mismo principio amargo que la *N. lobata* con Rf's entre 0.92 a 0.97. se encontraron principios amargos con Rf's entre 0.20 a 0.23, 0.31 a 0.37 y 0.65 a 0.73 de color amarillo morado y azul, dos de los cuales los dos primeros no están presentes en alcohol al 95%, esto en corteza y dos principios amargos en aceituno hoja de color azul morado con Rf's entre 0.62 a 0.66 y 0.32 a 0.36.

Con respecto a guayaba se analizaron flavonoides y taninos, los resultados mostraron la presencia de quercetina en hojas y corteza con Rf de 0.97 y 0.94 de color naranja, las muestras presentaron Rf's entre 0.94 a 0.97, la quercetina es uno de los principales metabolitos secundarios más importantes en guayaba, esta es la que le da el efecto antimicrobiano contra varias bacteria, efecto sobre la motilidad intestinal, efecto sedante y antioxidante ⁶, por lo tanto era uno de los metabolitos de mayor interés en esta planta y en esta investigación. La corteza tiene dos flavonoides más, uno de color azul y otro amarillo naranja. Las hojas cuentan con otros dos flavonoides de color morado y naranja con Rf's de 0.60 a 0.64, 0.74 a 0.77 y 0.83 a 0.84. Estos no corresponden a ninguno de los estándares utilizados. La prueba de taninos dio positiva para guayaba hoja y corteza, precipitando con la solución de gelatina-sal y dando el color negro característico al agregar cloruro férrico. Los taninos son los que se les atribuye el efecto astringente, por lo cual también era uno de los metabolitos importantes a evaluar ⁶.

El nance cuenta con tres metabolitos importantes de evaluar, flavonoides, saponinas y taninos. En flavonoides en nance se encontró la presencia de quercetina en hojas y poca concentración en corteza, los Rf's se encontraron

entre 0.92 a 0.97, con coloración naranja. También se encontraron otros flavonoides no identificados, con Rf's entre 0.75 a 0.76, color naranja para hoja y 0.81 a 0.83 de color morado para corteza. Las saponinas encontradas no corresponden a ninguno de los estándares disponibles. La corteza tiene una saponina de color amarillo naranja leve con Rf's de 0.49 a 0.53. Únicamente con alcohol al 70 y 95% se nota la presencia de colesterol de color azul-morado con Rff de 0.97. En nance hojas se encontraron dos saponinas de color morado y azul con Rf's entre 0.51 a 0.53 y 0.63 a 0.64. Otra prueba realizada

para determinación de saponinas fue el test de espuma, la cantidad de espuma formada no paso más de 2 cm, pero por el tiempo transcurrido sin que la espuma desapareciera se toma como positivo. La prueba de taninos dio positiva para hojas y corteza de nance, precipitando con la solución de gelatina-sal y dando el color negro característico al agregar cloruro férrico.

El ultimo árbol evaluado fue timboco. Los metabolitos a determinar flavonoides, la corteza de timboco presenta hiperosidos con Rf de 0.68 y color naranja, las muestras presentan Rf's entre 0.62 a 0.67. Se presentaron tres flavonoides más que no corresponden a ninguno de los estándares disponibles, con Rf's de 0.44 a 0.49, 0.74 a 0.76 y 0.94 a 0.97 de color verde azulado, para los dos primeros y verde para el último. Las hojas de timboco presentaron hiperosidos con Rf de 0.69 y color naranja, las muestras presentaron Rf's entre 0.63 a 0.69 se encontraron tres flavonoides que no correspondían a ningún estándar con Rf's de 0.0.14 a 0.19, 0.38 a 0.39 y 0.95 a 0.96 de color amarillo pálido, morado, verde. El principal metabolito del timboco son los alcaloides, a ellos se les atribuye el efecto hipoglucemiante¹⁴, que lo hace ser uno de los principales medicamentos naturales contra la diabetes. En corteza se observó la presencia de dos alcaloides con Rf's de 0.34 a 0.38 y 0.90 a 0.92 de color verde y azul. No correspondían a ninguno de los estándares disponibles.. En timboco hoja se mostraron tres alcaloides con Rf's de 0.41 a 0.42, 0.52 a 0.53 y 0.96 a 0.98 de colores azul, naranja y verde. No correspondían a ninguno de los estándares disponibles.

10. CONCLUSIONES

- 10.1 Los cuatro árboles en estudio cumplieron con los parámetros botánicos de identidad.
- 10.2 La concentración etanólica con la que se extrajo la mayor cantidad de componentes de las hojas de los árboles en estudio fue etanol al 50 %.
- 10.3 La concentración etanólica con la que se extrajo la mayor cantidad de componentes de la corteza de los árboles en estudio fue etanol al 35 %.
- 10.4 Las propiedades organolépticas y fisicoquímicas se consideran aceptadas por no existir antecedentes de los mismos y cumplir con los parámetros establecidos por las normas de calidad.
- 10.5 Las mejores concentraciones de extractos que mantienen mejor sus características fisicoquímicas y organolépticas por un tiempo definido son 3:1 y 4:1.
- 10.6 Los flavonoides identificados en aceituno corteza son ácido clorogénico y quercetina.
- 10.7 Los flavonoides identificados en aceituno hoja son ácido clorogénico, hiperosidos y quercetina.
- 10.8 El flavonoide identificados en aceituno hoja y corteza es quercetina.
- 10.9 La prueba de taninos para guayaba y nance corteza y hojas es positiva por la coloración negra presente al adicionar cloruro férrico.
- 10.10 Se demostró que el nance corteza y hoja cuenta con los principales metabolitos secundarios que le confieren los efectos farmacológicos, flavonoides, saponinas y taninos.

10.11 Las muestras de timboco hoja y corteza muestran la presencia de alcaloides y flavonoides principalmente hiperosidos.

11. RECOMENDACIONES

- 11.1 Hacer una validación de los métodos de caracterización utilizados con estos cuatro árboles para garantizar así la reproducibilidad lote a lote de acuerdo a una norma o especificación.
- 11.2 Realizar este tipo de estudios con otras plantas guatemaltecas para poder brindar información sobre las especificaciones organolépticas, fisicoquímicas y fitoquímicas de los extractos farmacéuticos al laboratorio encargado de dar la inscripción sanitaria de los fitofarmacos.
- 11.3 Incluir en la ficha técnica análisis biológicos para comprobar la actividad terapéutica de estos extractos.
- 11.4 Hacer un estudio de estabilidad acelerada de los extractos para determinar cual es el más estable.
- 11.5 Utilizar las fichas técnicas elaboradas para dar los pasos iniciales para estandarizar extractos vegetales.

12. BIBLIOGRAFIA

1. Abdelrahim S.I, A.Z. Almagboul. et al. 2,002. **Antimicrobial activity of Psidium guajava**. L Fitoterapia Vol 73. p(713-715).
2. Amour R. 1,959. **Investigation on S. glauca DC in El Salvador**. Econ. Botany. Vol 13 (1): p (41-66).
3. APROCSAL. 1,999. **Plantas Medicinales**. Año IV. Enero – Febrero. No 1. San Salvador, El Salvador, C.A.
4. Bérdy J, Bostian M, Mcnitt KL. 1982. **Handbook of Antibiotic Compounds**. Boca Ratón, CRC press, part 1, 410p, part 2, 245 p.
5. Bioltza Asociación. 2001. **Plantas Medicinales Utilizadas por los Itzaes**. San José, Péten. 1ra Edición. Guatemala. p(30-31, 68-69, 76-77, 103).
6. Cáceres, A. 1,996. **Plantas de Uso Medicinal en Guatemala**. Colección Monografías. Guatemala. Editorial Universitaria. p(51-52, 194-197, 280-282, 355-357).
7. Cañigüeral S, Vila R. 2,003. **Fitoterapia del Sistema Cardiovascular. II CURSO INTERNACIONAL DE FITOTERAPIA CLINICA**. CONAPLAMED, CONCYT, CYTED. Guatemala. p(1-5).
8. De Mena Guerrero MG. **Obtención y Aprovechamiento de Extractos Vegetales de la Flora Salvadoreña**. 2da. Edición. El Salvador. Editorial Universitaria. P(313,314,357-358,477-478).
9. Gentry, JL, Standley, PC. 1,974. **Flora of Guatemala**. Fieldiana: Botany 24 (5,7,10).
10. Girón LM , Martínez V. 2,001 **Buenas Prácticas de agricultura en el Cultivo, Cosecha y post cosecha de Plantas Medicinales**. En Manual para el Funcionamiento de Formulario de Plantas Medicinales. CONAPLAMED. Guatemala. p(6-10).
11. Glasby Js. 1991. **Dictionary of Plants Containing Secondary Metabolites**. London, Taylor y Francis p(57,264,314).
12. Gonzáles JM. 1,993. **Efecto Terapéutico del Extracto de Nance sobre Candidiasis oral**. (Tesis) .Guatemala, Fac. de Odontología. .USAC. p(72).
13. Gupta M. 1,990. **Plantas Medicinales Iberoamericanas**. Editores Convenio Andrés Bello, CYTED-SECAB. Bogotá, Colombia.p(157-160,394,515).
14. Hammouda Y, Amer MS. 1,996. **Antidiabetic Effect of Tecomine and Tecostatine**. *J Pharm Sci*. 55 (12). pp (1451-1454).

15. Lozoya X. Rivera E. , et al. 2,001. Monografía Farmacopéica de *Psidium guajava* p. (8)
16. Martinez M. 1,959. **Plantas Útiles de la Flora Mexicana**. México. Editorial Botas. p(621).
17. Medinilla B. 2,000. **Manual de curso de Fitoquímica**. Guatemala, Fac. de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC. p(5-20).
18. Medinilla B, Echeverria Y. 1,995. **Plantas Antimaláricas (Tamizaje Fitoquímico y Evaluación Farmacológica)**. Guatemala. Dirección General de Investigación (DIGI) Programa de Investigación Interdisciplinaria en Salud (PUIIS).Universidad de San Carlos de Guatemala. Pp 14-24.
19. Morton JF. 1,981. **Atlas of Medicinal Plants of Middle America Bahamas to Yucatan**. Springfield, Charles C. Thomas. p(629).
20. Moscoso AP. 1,987. **Recopilación Botánica y Análisis Químico Cualitativo de algunas Especies de Plantas Consideradas Medicinales en Guatemala**. (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). USAC. Guatemala. p(17-35).
21. NAPRALERT. 1,993. **Ethnomedical Information on *Simarouba galuca***. 3 part query for nap. 3p.
22. Niembro A. 1,990 .**Arboles y Arbustos Útiles en México**. México. Editorial Limusa. p206.
23. Oliver-Bever B.1,986. **Medicinal Plant in Tropical West Africa..** Cambridge, University Cambridge. Press, p(375).
24. Ortiz PO. 1,992. **Determinación de la acción antiespasmódica del aceite esencial de *Tagetes lucida* (Pericon) y el extracto alcohólico de *Psidium guajava* (guayaba). Obtenidos en la planta piloto de Ingeniería Química (T3 Facultad de Ingeniería Química)**. (Tesis) Guatemala, Fac. Ciencias Químicas y Farmacia. USAC.. p(49).
25. Pérez RM *et al.* 1,998. **Antidiabetic effect of compound isolated from plants. Phytomedicine**. Vol5. P(55-57).
26. Reader's Digest. 1,987. **Plantas Medicinales Selecciones del Reader's Digest. México**. P(205).
27. Rodríguez CM. 2,000. **Autenticación Citohistológica de Cuatro Plantas Medicinales Nativas**. (Tesis) Guatemala, Fac.Ciencias Químicas y Farmacia). USAC. p(2-10, 47-50).

28. Seminario Tramil 7. 1,995. **Hacia una Farmacopea Caribeña. Investigación Científica y Uso Popular de laas Plantas Medicinales en el Caribe.** Ediciones Emile Désormeaux. Santo Domingo. P(343,315).
29. Sharapin N. 2,000. **Fundamentos de Tecnología de Productos Fitoterapéuticos.** Bogotá.
30. Solís p, Guerrero N, *et al.* 2,004. **Manual de Caracterización y Análisis de Drogas vegetales y Productos Fitoterapéuticos.** (OEA/AICD/AE089103) P(40-70).
31. Standley PC, Steyermark JA. 1,946. Flora De Guatemala. U.S.A.: Press Fieldana: Botany. 24 (5) :P (433,478-479).
32. Standley, PC, Williams LO. 1,963. **Flora of Guatemala.** Fieldana: Botany 24 Part. (7) :p (227-228,393)
33. Wagner, H. S. Blatt, EM. Zgainski. **Plant Drug Analysis, a Thin Layer Chromatography Atlas.** Springer- Velag. Berlin Heidelberg N. Y. Tokyo. 1,9843 Pag. 225-226
34. Wold Health Organization. 2,000 **Quality Control Methods for Medicinal Plant Material.** Geneva : WHO. Pp 115.

13. ANEXOS

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES A ESTUDIAR:

13.1 ACEITUNO (*Simarouba glauca*)

13.1.1 DE LA PLANTA MEDICINAL

13.1.1.1 **Nombre Científico:** *Simarouba glauca* DC. Ann. Mus. Paris 17: 424
1811.

Familia : Simaroubaceae ⁵

13.1.1.2 **Nombres Comunes:** Aceituno, negrito, jucumico, zapatero, pasac, chapascuapul, jocote de mico ³¹.

13.1.1.3 **Descripción Botánica:** Árbol pequeño o de mediano tamaño, algunas veces de 15 m de alto, tronco de 30cm o mas en diámetro, glabro. Hojas alargadas, con 10-20 foliolos, coriáceas, oblongas u ovaladas oblongas, de 5 – 10 cm de largo, redondeadas en el ápice, agudas y desiguales en la base, verdes en la parte superior, pálida o glauscente en la parte inferior. Panículas grandes, a menudo mas grandes que las hojas, mas bien abiertas y laxas. Flores amarillo verdosa o blanquecinas; cáliz 3 – 3.5 mm de ancho, lóbulos ovalados o triangulares, obtusos o agudos, ciliados; pétalos oblongos u ovalados, de 4 – 6 mm de largo, drupas ovaladas u oblongas – ovaladas mayormente de 1.5 – 2cm de largo , levemente oblicuas, con gruesa pulpa blanca, roja brillante al principio, tomándose negra al madurar. Nativa de mesoamerica se cultiva con fines ornamentales en zonas de clima caliente seco. ^{6,8,20,27,28,31}

13.1.1.4 **Distribución Geográfica:** Crece en bosquecillos húmedos o usualmente secos, frecuentemente en laderas rocosas secas abiertas. Común en varias regiones sobre 900 msnm. Desde Baja Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Izabal, Jutiapa, Petén, Quiché,

Retalhuleu, Santa Rosa y Zacapa. También en el sur de Florida, sur de México, desde Honduras hasta El Salvador y Panamá, Cuba.

El árbol es particularmente abundante en las laderas secas del bajo Valle Motagua, y sobre las laderas áridas cerca de Salamá.^{6,31}

13.1.1.5 **Usos Medicinales:** En Cuba la madera se utiliza como emenagogo. En México, la infusión de corteza se emplea como antiamebiana. En Haití las hojas secas se utilizan contra afecciones cutáneas. En Guatemala la infusión de la corteza y raíz se usa por vía oral para tratar malaria, afecciones gastrointestinales, nerviosismo, fiebre intermitente y tos. La tintura de hojas tiene actividad antiamebiana, las hojas machacadas se aplican tópicamente para el tratamiento de afecciones cutáneas, prurito y algunas formas de cáncer. Se le atribuye propiedad amebicida, antimalárica, astringente, estomáquica, febrífuga y tónica.^{6,8,21,28}

13.1.1.6 **Composición Química:** Las hojas y corteza contienen flavonoides, polifenoles, sesquiterpenlactonas, taninos alcaloides y cuasinoides (15-O-β-D-glucopiranosilglaucaruro y glucopiranosil glaucorubolona); las semillas contienen lípidos alcoholes triterpénicos ester de esteroides y de glaucarrubol y glaucarrubina, hasta 63% de aceite y un glicósido cristalino tóxico, las semillas contienen triterpenos, glaucarabol, -15-O-β-D-glucopirano y glaucarubolona -15-O-β-D-glucopirano. En el tejido del endocarpio existen los lípidos: glicerol-1,2-dioleoil-3-estearoil, glicerol-1-linoleoil-2-3-dilinoil, trilinoleína y trioleína.²⁹ En el Tallo hay ausencia de alcaloides pero se encuentran presentes en las hojas. Las semillas contienen 24% de agua y 45.5% de Grasa.^{2,6,8,11,19,28}

13.1.1.7 **Farmacología:** La materia médica son las hojas y la corteza seca². La propiedad tónica y estimulante se atribuye al principio amargo llamado cuasina. La Glaucarrubina es un terpenoide con actividad contra

bacterias de Gram positivo y protozoos, es un antiamebiano bien tolerado, activo contra formas vegetativas y quísticas de *Entamoeba histolytica*; la glaucarrubinona, es activa contra líneas celulares de tumores malignos, inhibe *Plasmodium falciparum* la corteza de *Simarouba glauca* induce a una acción esquizonticida similar a la de la artemisinina a 50 mg/Kg. La tintura de las hojas es activa contra *Salmonella. thyphi* y *Shigella dysenteriae*.⁶ . Las hojas producen broncoconstricción, administrada por vía oral.²⁸

13.1.1.8 **Toxicología:** Los extractos etanólicos y acuosos son tóxicos a peces.

13.2 GUAYABA (*Psidium guajava*)

13.2.1 DE LA PLANTA MEDICINAL

13.2.1.1 **Nombre Científico:** *Psidium guajava* L.Sp. Pl.470. 1753. (Guayaba)
Familia : Mirtaceae⁵

13.2.1.2 **Nombres Comunes:** Coloc, Eanandi, Iquique, Guava, Pata, Pataj, Pichi, Posh.³²

13.2.1.3 **Descripción Botánica:** Árbol perenne 5-10 m de alto, tronco grisáceo-café con la corteza lisa, escamosa de color rojizo, polidérmica. Las ramas son cuadrangulares de color pardo verdoso con hojas de formas elípticas a oblongas, de 4 a 12 cm de longitud y de 3 a 5 cm de ancho; son opuestas con el pecíolo corto y sus márgenes son enteros de color verde grisáceo por el haz y verde claro por el envés en donde se observa su prominente venación con 12 a 16 nervios laterales de cada lado. Posee pedúnculos axilares, pubescentes, con 1 a 3 flores pubescentes. Las flores forman cimas o son solitarias de pétalos de color blanco en número de 5, perfumadas de cáliz verdoso, con pétalos de 2 a 3 cm de longitud, con estambres numerosos en forma de

filamentos blancos y anteras amarillas. El fruto alcanza un diámetro de 4 a 10 cm. Floración de mayo a septiembre.^{6,11, 15,24.}

13.2.1.4 **Distribución Geográfica:** El árbol de guayaba es originario de Mesoamerica y el Caribe, llegando hasta el Amazonas colombiano. El árbol puede encontrarse silvestre o cultivado en tipos de vegetación que van desde áreas cultivadas, pasando por bosques de encino, bosques de pino-encino, hasta la selva alta. En Guatemala se ha descrito en todo el país, particularmente en: Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, Jutiapa, Santa Rosa y Suchitepequez.^{15,32}

13.2.1.5 **Usos Medicinales:** La decocción de las flores es un remedio eficaz contra la diarrea. Las raíces se emplean contra hidropesías, tomando el cocimiento por largo tiempo. En México se usa como antiemético, antiparasitario, resolutivo, antiespasmódico. El extracto de hojas es bactericida. En Guatemala se utiliza la decocción de las hojas como astringente, y además es administrada como antidiarreico. La decocción de las hojas y corteza se usa por vía oral para tratar afecciones digestivas, anemia, artritis diabetes, hemorragias, hinchazón, uretritis, asma, resfrios. La decocción de raíz se usa para tratar hidropesía. La decocción por vía tópica se recomienda en baños y lavados para tratar enfermedades dermatomucosas, y enjuagues para la lengua inflamada. Las hojas y la corteza contienen una resina llamada guafin que tiene una acción marcada contra las fiebres palúdicas. A las hojas y corteza se le atribuye propiedad antibacteriana, antiemética, antiinflamatoria, antihelmíntica, litica y tónica. El fruto se usa para aliviar la congestión respiratoria, se le atribuye propiedades astringentes, febrífuga y desinflamante.⁶

13.2.1.6 **Composición Química:** La planta es rica en taninos (hojas 9-10 %, corteza 12-30%)¹⁵. Las hojas contienen 6% de grasa, β -sisterol, ácido

maslinico y elágico, aceite esencial (0.1-0.3%), triterpenoides, ácidos orgánicos, flavonoides, derivados de quercetina como guayaverina y avicularina. También se refiere que en las hojas se encuentran el ácido ortocumárico, ácido melilótico, cumarina, bitrato de potasio, polifenoles. El fruto contiene polifenoles, taninos, terpenos, glicosidos esteroidales (cardenólidos, bufadienólidos, saponinas), antraquinonas; la raíz contiene leucoantocianinas, esteroides y ácido gálico. La corteza tiene 10% de elagitaninos. El extracto de las flores contienen ácido oleanólico, ácido elágico, quercetina y glicosidos flavonoides (guayaverina).^{6,11,13,15.}

13.2.1.7 Farmacología: Las hojas son antibacterianas. El extracto acuoso de hojas frescas tiene moderada actividad antifúngica. Los extractos acuosos de tallo y hojas tienen actividad antibacteriofaga. Estudios antifúngicos demuestran que la tintura de hojas es activa contra *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*. el extracto acuoso de las hojas tiene actividad inhibidora de crecimiento de hongos fitopatógenos. Por su contenido de taninos y su actividad astringente es efectiva en el tratamiento de diarrea, indigestión y espasmo abdominal. La actividad antidiarreica se atribuye a la quercetina presentes en las hojas y corteza que tienen una definitiva acción antisecretoria en la liberación de acetilcolina e inhibitoria del peristaltismo intestinal, que no es reversible por naloxona; este efecto se debe al bloqueo de calcio o a la inhibición del sistema enzimático responsable de la síntesis de prostaglandinas, que se relaciona con la liberación de acetilcolina; el extracto alcohólico muestra una actividad similar a la producida por la morfina. La actividad antimicrobiana se atribuye a los flavonoides (avicularina, guayaverina y quercetina). La actividad antiprotozoaria se atribuye al ácido psidiólico que además tiene actividad contra *Mycobacterium phei*.⁶

13.2.1.8 **Toxicología:**

Los extractos etanólicos y acuosos son muy tóxicos en peces del genero *Mollinesia* . Al fruto se le atribuye actividad abortiva.⁶

13.3 NANCE (*Byrsonima crassifolia*)

13.3.1 DE LA PLANTA MEDICINAL

13.3.1.2 **Nombre Científico:** *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK. Nov. Gen. & Sp.

5:149.1822. Familia : Malpighiaceae ⁵

13.3.1.3 **Nombres Comunes:** *Malpighia crassidolia*, *B. continifolia*, *B. pilchra*, *B. rufescens*, *B. karwinskiana*, *B. laurifolia*.³²

13.3.1.4 **Descripción Botánica:** Arbusto o árbol, a menudo alcanza 1-2 m de alto, pero con frecuencia es un árbol de 5-10 metros, copa redondeada o extendida, algunas veces alto y estrecho; el tronco recto o curvo, alto o corto, corteza castaño oscuro, áspero, corteza interna rosada; las ramas jóvenes cubiertas con pelos densos, laxos, tormentosos; pecíolos principalmente de 8-15 mm de largo; limbo foliar ovado, elíptico u oblongo-elíptico, principalmente de 8 a 15 cm de largo y de 4-7 cm de ancho pero variable en tamaño, agudo o acuminado, a veces redondeado y apiculado en el ápice, agudo u obtuso en la base, normalmente lustroso y glabro encima, abajo escasamente o densamente tormentoso, laxo, vellos grisáceos; cartaceo; racimo igual o mas grandes que las hojas, muy florido, escasamente o densamente tormentoso; pétalos amarillos, poniéndose rojo opaco, flor de 1.5-2 cm de ancho; ovario escasamente serioso; drupas de 8-12 mm de diámetro, amarillo opaco o teñido de naranja, con carnosidades abundantes.⁶

13.3.1.5 **Distribución Geográfica:** Se encuentra en bosquecillos húmedos o secos o en bosques abiertos, a menudo abundante en bosques de pino, plantado en muchas regiones, principalmente a 1,300 m o menos. En

Guatemala se ha descrito en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, El Progreso, El Quiché, Escuintla, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Peten, Quetzaltenango, Rethalhuleu, San Marcos, Santa Rosa, Suchitepequez y Zacapa. México, Honduras, El salvador y Panamá; Indias Occidentales; norte de América del Sur.^{6,32}

13.3.1.6 **Usos Medicinales**: El cocimiento de corteza y flores se usa por vía oral para tratar afecciones respiratorias (amigdalitis, bronquitis, fiebre, tos), digestivas (cólicos, diarrea, disentería, estreñimiento, indigestión), dolor de muelas, hemorragias, parásitos, y favorece el parto y la expulsión de la placenta. El fruto se usa para tratar fiebre y las semillas para disentería. Por vía tópica se usa para tratar afecciones dermatomucosas (estomatitis, leucorrea, piodermia, tinea, ulcera, vaginitis), tumores.⁶

13.3.1.7 **Composición Química**: La corteza contiene taninos (20-30%), ácido oxálico (2.7%), glucósidos, flavonoides, saponinas, sesquiterpenlactonas y triterpenos (β -amirina). El tamizaje fitoquímico de hojas indica la presencia de saponinas, esteroides insaturados, cardenólidos, bufadienólicos, flavonoides, leucoantocianinas, taninos, polifenoles y triterpenoides (birsonimol); contiene terpenos (betulinaldehído, betulina, ácido betulínico, lupeol, ácido oleanólico, ursenaldehído), esteroides (β sosterol y su glicosido) Las hojas contienen 6% de grasa, β -sisterol, ácido maslínico y elágico, flavonoides (catequina, epicatequina, guayaverina, hiperina, quercetina, y galoil galactosido), ésteres aromáticos (metil galato), amino ácidos (alanina, ácido aspártico, prolina, valina, ácido pipercolico y 5-hidroxipipercolico) y un sulfonoglicolipido. La raíz contiene flavonoides, glicósidos cardiotónicos, sesquiterpenlactonas, taninos y triterpenos.^{6,11}

13.3.1.8 **Farmacología**: Estudios antimicrobianos demuestran que el extracto acuoso de hojas, corteza y raíz es activo contra *Escherichia coli* y

Staphylococcus aureus . La tintura de corteza es activa contra *Shigella. flexceri*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*. . La decocción

de la corteza tiene actividad contra *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum Canis*, *M. gipseum*, *Trichophyton mentagrophytes* y *T. Rubrum*. Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) de 200 mg/ml y actividad fungistática. La corteza es la más activa contra bacterias y el etanol es el mejor disolvente por bioactividad y rendimiento (6.8%); las bacterias mas sensibles son *P. aeuriginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella. flexceri* y *Sreptococcus pyogenes* El extracto de la planta completo no tiene actividad insecticida. El extracto etanólico tiene buena actividad nematocida. Otros estudios demuestran que el extracto de hojas y corteza tienen efectos espasmogénicos dosis dependiente.^{5,6,12}

- 13.3.1.9 **Toxicología:** Los extractos etanólicos y acuosos son muy tóxicos en peces del genero *Mollinesia*.

13.4 TIMBOCO (*Tecoma stans*)

13.4.1 DE LA PLANTA MEDICINAL

13.4.1.2 **Nombre Científico:** *Tecoma stans*

Familia : Bignonaceae³¹

13.4.1.2 **Nombres Comunes:** Barreto, Chacté, Flor amarilla, San Andrés, Timboque, Trompeta, Tronadora⁹.

13.4.1.3 **Descripción Botánica:** Árbol hasta de 12 m de alto, tronco de 25 cm de diámetro, erecto, ramas cayentes. Hojas deciduas, opuestas, 20 cm de largo, compuestas, 5-13 folios, lanceoladas u ovados, 4-10 21 cm de largo, puntiagudos, dentados. Inflorescencia terminal en racimo o panícula con muchas flores olorosas, amarillas, acampanadas, 3-5 cm de largo, 5 lóbulos recurvados. Vaina oblonga, en

punta, 10-25 cm de largo, formando grupos, se abre al madurar.

Semillas numerosas, pequeñas, delgadas, café claro, aladas.⁶

13.4.1.4 **Distribución Geográfica**: Nativo de México, Centro y Sur América en matorrales, laderas rocosas abiertas, bosque seco subtropical y monte espinoso hasta 1500 msnm, introducido en otras partes del mundo. En Guatemala se encuentra en Baja Verapaz, Chiqimula, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Jalapa, Jutiapa, Quetzaltenango, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa, Suchitepéquez y Zacapa.^{6,9}

13.4.1.5 **Usos Medicinales**: El cocimiento de las hojas y corteza se usan por vía oral para tratar afecciones gastrointestinales (cólicos, disentería, gastritis), diabetes, dolor de cabeza, edema, enfermedades renales, paludismo, reumatismo, y sífilis. El cocimiento de raíz se toma para tratar afecciones digestivas y molestias del estómago. La infusión de hojas se aplica tópicamente en forma de baños y lavados para aliviar el dolor de cuerpo, edema, fiebre, piernas hinchadas, hemorroides y reumatismo. A las hojas y flores se les atribuye propiedades analgésicas, antipirética, aperitiva, catártica, diaforética, diurética, febrífuga, purgante, sudorífica y tónica; a la corteza se le atribuye la propiedad antidiabética, cicatrizante y diurética, a la raíz las propiedades antipirética, antisifilítica, diurética, tónica y vermífuga.

13.4.1.6 **Composicion Química**: Las hojas contienen alcaloides (boschniakina, 4- noractinidina, tecomina, tecomanina, tecostatina, tecostidina, N- normetilskitantina y δ -skitatina), triterpenoides (ácido ursólico y oleanólico, α - amirina), β -sitosterol, compuestos fenólicos) ácidos clorogénico, vanílico, o-cumarico, sinápico), resinas, ceras, aceites esenciales, sales minerales, grasas, taninos, azúcares, flavonoides (crisoeriol, luteolina, hiperòsido), glucósidos iridoides (amarelosido,

plantarenalósido, stansiosido) monoterpenos (aucarubina, stansido, stansiosidos α y β 5 doxi) y lapachol. La corteza contiene alcaloides, glicosidos saponicos, sesquiterpenlactonas, taninos y terpenos; la raíz contiene alcaloides, sesquiterpenlactonas, taninos y triterpenos. La madera contiene alcaloides (Tecomina, tecomanina).^{6,11}

13.4.1.7 **Farmacología:** Estudios antimicrobianos demuestran que el extracto etanólico de corteza activo contra *Staphylococcus aureus*, pero es inactivo contra *Escherichia. Coli*; los extractos acuosos y etanólicos de hojas son inactivos contra ambas bacterias. El extracto acuoso no presenta actividad insecticida. Estudios farmacológicos demuestran que la decocción de corteza tiene actividad diurética en comparación con el fármaco de referencia (hidroclorotiazida) La infusión de hojas tiene acción espasmolítica. Las hojas por vía oral e intraperitoneal tienen efectos hipoglucemiantes.^{5,6,14,25}

13.1.1.8 **Toxicología:** Los extractos etanólicos y acuosos son muy tóxicos en peces del género *Mollinesia*. No es nociva al hombre ni a los animales, excepto la actividad vomitiva y purgante que puede presentarse cuando se ingiere a altas dosis.¹⁶