

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y**  
**BIOQUÍMICA**



Características farmacognósticas de las hojas y tallos de la *Peperomia dolabriformis* Kunth “*congona de zorro*” procedentes del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad.

**TESIS I**

• **AUTORAS:**

Roncal Ríos, Jimena Lorena

Saldaña Carbajal, Keryman Nomy

• **ASESORA:**

Mg. Q.F. Marilú Roxana Soto Vásquez

**Trujillo – Perú**

**2014**

## **DEDICATORIAS**

### **A DIOS**

*Por darme la sabiduría necesaria para lograr una de mis metas, por enseñarme a valorar la vida, la salud y permitirme salir adelante frente a cada dificultad que se me presenta.*

### **A MIS PADRES**

*Graciela y Franklin, por depositar su confianza en mí, brindándome su apoyo emocional y económico e incentivarme a seguir adelante y no dejarme vencer en la vida.*

### **A MI HERMANA**

*Elisa, que a pesar del poco tiempo juntas, por brindarme su apoyo y comprensión incondicional a lo largo de mis estudios, y seguir haciéndolo en cada momento.*

### **A MIS AMIGOS**

*Que siempre estuvieron presentes apoyándome en los malos y buenos momentos brindándome siempre su amistad desinteresada.*

**Jimena**

## **A DIOS**

*Por ser lo principal en mi existir, por estar siempre conmigo en cada momento de mi vida. Por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban ni desfallecer en el intento. Por guiarme siempre por el camino del bien haciendo las cosas correctamente y sobre todo por tu infinito amor.*

## **A MIS PADRES**

*Armida y Jorge, por ser los pilares en mi vida, por su incondicional apoyo en todo momento, por la confianza perfectamente mantenida a través del tiempo, por su motivación constante y palabras de aliento. Por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, valores, enseñanzas y sobre todo por su inmenso amor.*

## **A MI HERMANITA**

*Giannela, por estar siempre a mi lado apoyándome, cuidándome y estar dispuesta a ayudarme en cualquier momento.*

**Keryman**

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestra asesora y amiga:

**Mg. Marilú Roxana Soto Vásquez**

Por su apoyo desinteresado, paciencia y valiosas orientaciones en la realización del presente trabajo de tesis.

Al Sr. David, que labora en el laboratorio multifuncional de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, por brindarnos la ayuda necesaria y las facilidades del caso en la ejecución del presente trabajo de tesis.

Al Sr. Julio, de la Facultad de Ciencias Biológicas, quien también apoyo a la realización del presente trabajo.

## **JURADO DICTAMINADOR**

Q.F. Gilmer Zari Gil

PRESIDENTE

Dr. Segundo Guillermo Ruiz

MIEMBRO

Mg. Marilú Roxana Soto Vásquez

MIEMBRO

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

## PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO DICTAMINADOR:

De conformidad con las disposiciones legales y vigentes de reglamentos de Grados y Títulos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo – La Libertad, sometemos a vuestro elevado criterio el presente trabajo de investigación titulado:

Características farmacognósticas de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congona de zorro” procedente del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad.

Se propicia esta oportunidad para manifestar el más profundo agradecimiento a nuestra Alma Mater y a toda su plana docente, por su meritoria labor de educadores y por la formación profesional que nos han brindado a través de sus enseñanzas.

De manera muy especial agradecemos la valiosa colaboración de los señores miembros del jurado.

Dejamos de vuestra consideración Señores Miembros del Jurado, la respectiva calificación del presente informe.

Trujillo, Septiembre de 2014

\_\_\_\_\_  
Roncal Ríos, Jimena Lorena

\_\_\_\_\_  
Saldaña Carbajal, KerymanNomy

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIAS .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	iii
JURADO DICTAMINADOR.....	iv
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. PROBLEMA .....	12
III. HIPÓTESIS .....	12
IV. OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL .....	13
OBJETIVO ESPECIFICO.....	13
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
VI. RESULTADOS.....	25
VII. DISCUSIÓN.....	31
VIII. CONCLUSIONES.....	38
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39
ANEXOS	

## RESUMEN

En base a la biodiversidad que existe en nuestro país, las plantas medicinales han contribuido como recurso esencial para cubrir ciertas necesidades terapéuticas y alimenticias de muchas personas. El presente estudio tiene como objetivo determinar las características farmacognósticas en las hojas y tallos de la *Peperomia dolabriformis* Kunth “congona de zorro” procedente del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad; empleando la metodología de Miranda Martínez M. & Cuellar Cuellar A., publicado en su Manual de Prácticas de Laboratorio: “Farmacognosia y Productos Naturales”. Se evaluó sus características morfológicas de las hojas y tallos, obteniendo similitud con otras especies analizadas. En cuanto a los resultados fisicoquímicos se obtuvo:  $34.4 \pm 0.74$  y  $36.3 \pm 0.80$  en pérdida de agua por sombra y  $57.2 \pm 0.70$  y  $54.6 \pm 0.82$  por medio de estufa. Se obtuvo  $14 \pm 0.12\%$  de humedad relativa en tallos y un  $13.8 \pm 0.10\%$  en hojas, encontrándose en el rango establecido;  $0.81 \pm 0.04\%$  y  $0.70 \pm 0.03\%$  en cenizas totales en tallos y hojas respectivamente;  $0.83 \pm 0.05\%$  y  $0.82 \pm 0.05\%$  en tallos y hojas en cenizas solubles en agua, y  $0.85 \pm 0.04\%$  y  $0.9 \pm 0.06\%$  en cenizas insolubles en ácido clorhídrico en tallos y hojas respectivamente. Los resultados expuestos servirán de base para la confección de un compendio de parámetros de calidad de esta especie.

Así mismo, se realizó el tamizaje fitoquímico; según Miranda Migdalia, donde se evidenció la presencia de flavonoides, taninos, triterpenos y esteroides, azúcares reductores, compuestos fenólicos, compuestos grasos, aceite esencial y antocianidinas. Finalmente se concluye que este trabajo cumple con los parámetros establecidos según la Farmacopea Británica y la Guía de control de Plantas Medicinales que reporta la OMS.

**Palabras claves:** *Peperomia dolabriformis* Kunth, tamizaje fitoquímico.

## ABSTRACT

Based on the biodiversity that exists in our country, have contributed medicinal plants as an essential resource to cover certain therapeutic and nutritional needs of many people. The present study aims to determine the characteristics farmacognósticas on leaves and stems of *Peperomia dolabriformis* Kunth "congona fox" from the Cerro Campana Huanchaco district -La Libertad; I using the methodology of Miranda M. Martinez Cuellar & Cuellar A., published in the Manual of Laboratory Practice: "Pharmacognosy and Natural Products." Their morphological characteristics leaves and stems was evaluated, obtaining similarity to otherspecies tested. As physico chemical results were obtained:  $34.4 \pm 0.74$  and  $36.3 \pm 0.80$  in water loss and shadow  $57.2 \pm 0.70$  and  $54.6 \pm 0.82$  by means of heater  $14 \pm 0.12\%$  relative humidity and  $13.8 \pm 0.10\%$  stemss heet, being in the set rangeareobtained;  $0.81 \pm 0.04\%$  and  $0.70 \pm 0.03\%$  total as hinstems and leaves, respectively,  $0.83 \pm 0.05\%$  and  $0.82 \pm 0.05\%$  in stems and leaves en water-soluble ash, and  $0.85 \pm 0.04\%$  and  $0.9 \pm 0.06\%$  ash insoluble in hydrochloric acid instems and leaves, respectively. The above results provide a basisfor makinga compendium ofquality parameters of this species.

Likewise, thephy to chemical screening was performed; Miranda Migdaliaas where the presenceo fflavonoids, tannins, triterpenes, andsteroids, reducing sugars, phenolics, fatty compounds, essential oil and anthocyanidins evidenced. Finally it isconcluded that this studymeets theparameters setaccording to theBritish Pharmacopoeiaand Control Guide Medicinal Plants reported by the OMS.

**Keywords:** *Peperomia dolabriformis* Kunth, phytochemical screening.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos las plantas medicinales han constituido un recurso importante para cubrir ciertas necesidades terapéuticas y alimenticias de muchas personas; sobre todo, por la población de bajo nivel económico. Sin embargo, muy pocas de éstas plantas han sido estudiadas y demostradas científicamente todas sus propiedades <sup>(1)</sup>.

Según la Organización Mundial de Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), también indican que la mayoría de estudios existentes sobre plantas medicinales son insuficientes para aceptar su uso de forma masiva, por lo cual orientan a formar protocolos científicos para el desarrollo de fitofármacos, de manera que los ensayos farmacodinámicos y toxicológicos siempre antecedan a la experimentación clínica, así como el control de la calidad de estos medicamentos<sup>(2-3)</sup>.

Por ello, actualmente el estudio de materias primas de sustancias de origen biológico con fines terapéuticos; son de tema de estudio. Así mismo, existe un interés por investigar por plantas medicinales, en definir su identidad, describir su morfología, anatomía, origen, forma de producción y apreciar la incidencia de éstos sobre su calidad, llegar a analizar su composición química, factores que pueden hacerla variar, conocer la estructura y las propiedades de los principios activos, así como su actividad farmacológica<sup>(4-5)</sup>.

Valorar o evaluar drogas vegetales, significa identificarlas y determinar su calidad o pureza. La calidad de una droga se traduce en su valor intrínseco o lo que es lo mismo, la cantidad de principios activos presentes en ella. La evaluación de las drogas se realiza por varios métodos como son: la percepción, la microscopía, el físicoquímico y el biológico <sup>(6)</sup>.

En las plantas los principios activos se hallan siempre biológicamente equilibrados por la presencia de sustancias complementarias, que van a potenciarse entre sí, de forma que en general no se acumulan en el organismo, y sus efectos indeseables están limitados. Sin embargo, a pesar de que han aumentado las investigaciones y estudios científicos de las plantas medicinales, todavía no se conocen muchos de los principios activos a los que deben las plantas sus extraordinarias cualidades <sup>(7)</sup>.

Una planta presenta dos grupos: metabolitos primarios y secundarios o productos naturales. Los primarios constituidos por los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos; se encuentran universalmente distribuidos y participan en la actividad celular de todo ser viviente. Los secundarios comprenden los llamados principios activos, compuestos químicos de estructura relativamente compleja y de distribución más restringida, que los anteriores. Éstos no son indispensables en las plantas, no se ha descubierto aún, una función metabólica en la cual ellos intervienen y son considerados “artículos de lujo” en la planta; sin embargo, su aislamiento y conocimiento estructural, da lugar a diseñar reacciones para producir derivados semisintéticos, con utilidad terapéutica. Es entonces de gran importancia, aislarlos y localizarlos en los diferentes extractos y en partes de la planta; para realizar posteriormente, los ensayos biológicos adecuados <sup>(8-10)</sup>.

Así mismo, las plantas aparte de presentar una composición intrínseca, cada una presenta una morfología específica. Por ejemplo, unas 30000 especies de plantas superiores, presentan una apariencia engrosada llamada “suculencia”. Este término proviene etimológicamente del latín *succus* y se debe básicamente a la acumulación de agua en tejidos especializados. Es sólo una característica física común a diversos grupos de plantas. Según se desarrolla la suculencia en las plantas se puede hablar de suculencia de hojas, de tallos aéreos, o de tallos subterráneos. La suculencia es el fruto de la evolución para adaptarse a condiciones de aridez, y como tal, se ha dado de modo convergente en muchas familias de plantas <sup>(11)</sup>.

La familia de las *Piperaceae*, presentan ésta característica física. Existen entre diez a doce géneros reconocidos, las más conocidas son la *Peperomia*, el *Piper* y la *Sarcorhach*. En cuanto a las diversas especies de *Peperomia* tienen en común su porte herbáceo, sus hojas más o menos suculentas sin estípulas, sus flores con estigma simple o hendido y dos estambres por cada flor. Su hábitat suele ser epífita en áreas con gran humedad atmosférica donde crecen asociadas a musgos. Son de uso frecuente como remedios tradicionales en algunas comunidades de distintos países, según su distribución. La literatura menciona sus efectos antiinflamatorio, cicatrizante, antiparasitario, sedante, para la otitis y analgésico <sup>(12)(13)</sup>.

En la sierra norte del Perú se emplea el tallo subterráneo (cormo), molido y con agua, de *Peperomia scutellaefolia*, por aplicación tópica o por ingestión, para curar males cardíacos, úlceras estomacales y heridas externas de la piel <sup>(14)</sup>.

La importancia terapéutica radica en la presencia de familias de compuestos químicos que poseen propiedades farmacológicas variadas, en las que se reconocen compuestos individuales conocidos como principios activos<sup>(15)</sup>.

Así mismo, una de las especies en particular, es la *Peperomia dolabriformis* Kunth, descrita por Humboldt en base a una planta colectada por Bonpland en Huancabamba. Ésta se halla distribuida en valles andinos cálidos de La Libertad, Cajamarca, Lambayeque y Amazonas, entre los 1200 a 1900 m. Es propia de valles abrigados de ambas vertientes de los Andes del Norte del Perú, formando macizos en los claros del bosque ralo caducifolio con cactáceas o aislada en cavidades y grietas de paredes rocosas. La *Peperomia*, es conocida como: “congona”. Son plantas de 25-35 (-65) cm de alto, tienen un tallo cilíndrico, suculento y ramificado en forma arborescente. En estado silvestre este tallo es de color gris, tornándose verde en cultivo, con hojas alternas subsésiles; lámina comprimida en sentido vertical, dolabriformes (en forma de hacha), 2.5-5.5 cm. de largo x 1.2-3 cm de alto, base cuneada, borde superior surcado, fenestrado transparente. Su inflorescencia es una panícula terminal, de 15-20 cm de largo<sup>(16-18)</sup>.

Por lo ante expuesto, el conocer las propiedades, beneficios, alteraciones que puede presentar la planta, *Peperomia dolabriformis* Kunth, es que depende del continuo aumento de investigaciones realizadas sobre ella. Por tal motivo, nos conllevó a realizar el presente estudio, aportando detalladamente conocimiento de las características biológicas, histológicas, metabolitos que puede presentar la planta, *Peperomia dolabriformis* Kunth, entre otros; basado en estudios del mismo género. Así mismo, se sugiere realizar investigaciones posteriores referentes a su aplicabilidad, a nivel farmacológico o toxicológico <sup>(18)</sup>.

En cuanto a los trabajos internacionales realizados acerca de éste género, Aguilar, E. realizó un estudio fitoquímico exploratorio a nivel cualitativo de dos especies *Peperomia cuchumatana* Véliz y *Peperomia moralesii* Véliz (Piperaceae), las cuales

son endémicas de Guatemala, demostrando que ambas contienen flavonoides, cumarinas, antraquinonas, aceites volátiles y principios amargos distintos a sesquiterpenolactonas y carecen de taninos, esteroides, triterpenos, saponinas, alcaloides, compuestos cardenólicos y bufadienólicos<sup>(13)</sup>.

Guillermo F. reportó que gran parte de los metabolitos del género *Peperomia* provienen de la ruta biogénica del acetato y mevalonato. En *Peperomia galioides* H.B.K., *Peperomia nivalis* Mig. Y *Peperomia flavamenta* Trel., han reportado presencia de alcaloides, flavonoides, taninos, esteroides, triterpenos y grupos indólicos. En *Peperomia sp.* Han reportado compuestos fenólicos, tipo flavonoides, saponinas, alcaloides en menor cantidad y diversas terpenolactonas<sup>(19)</sup>.

Celis, A. y col. realizaron una recopilación de casos comprobados de actividad biológica de extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae, dónde demostraron que dentro de ésta familia, se destaca que especies del género *Peperomia* presente aceites esenciales, flavonoides, butenólidos, epóxidos, entre otros<sup>(20)</sup>.

El investigador Chávez L, realizó una identificación de algunos metabolitos secundarios presentes en dicha planta, el estudio se llevó a cabo en el Cerro Campana. Los metabolitos encontrados fueron flavonoides, taninos, esteroides, triterpenos; excepto saponinas y alcaloides.<sup>(21)</sup>

## **II. PROBLEMA:**

Por tal motivo nos planteamos el siguiente problema:

¿Cuáles son las características farmacognósticas de la *Peperomia dolabriformis* Kunth “congona de zorro” procedentes del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad?

## **III. HIPÓTESIS:**

Implícita.

#### **IV. OBJETIVOS:**

##### **i. OBJETIVO GENERAL**

1. Determinar las características farmacognósticas de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congon de zorro” procedentes del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad.

##### **ii. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar las características macroscópicas de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congon de zorro” procedentes del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad.
2. Determinar las características microscópicas de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congon de zorro” procedentes del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad.
3. Determinar las características fisicoquímicas de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congon de zorro” procedentes del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad.
4. Realizar el tamizaje fitoquímico de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congon de zorro” procedentes del Cerro Campana del distrito de Huanchaco - La Libertad.

## V. MATERIAL Y MÉTODO

### A. MATERIAL:

#### 1. Material Vegetal

Se utilizó 5 Kg de tallos y 5Kg de hojas de *Peperomia dolabriformis* Kunth “Congona de zorro”.

#### 2. Material de Laboratorio

##### *a.- Material de laboratorio*

De uso común en el laboratorio de Farmacognosia

##### *b. Material de Equipo*

- Balanza analítica OHAUS GA 200
- Balanza triple brazo OHAUS 700/800 series
- Baño María Memmert
- Bomba al vacío Gast Model N°107Cb18 (Cole-Parmer)
- Cámara Digital Lumix – Panasonic DMC – FX12. V5.1
- Esteroscopio CARL ZEISS
- Estufa Memmert
- Microscopio Óptico CARL ZEISS – Primo Star. H. W. Kessel
- Microscopio Olympus BX41 acoplado a una cámara Olympus DP72
- Refrigeradora Coldex
- Lámpara UV DESAG 254/366 nm

##### *c.- Material Químico*

- Acetato de sodio
- Ácido acético
- Ácido nítrico
- Ácido clorhídrico al 10%
- Ácido clorhídrico al 1%
- Ácido clorhídrico cc.
- Ácido sulfúrico cc.
- Acido pícrico

- Alcohol amílico
- Anhídrido Acético
- Azul de metileno (1 mL)
- Carbonato de sodio cristales
- Clorhidrato de hidroxilamina
- Cloruro de Mercurio
- Cloruro de sodio en polvo
- Hidróxido de Sodio q.p.
- Hidróxido de potasio al 5%
- Hidróxido de sodio al 5%
- Hidróxido de sodio 10%
- Hipoclorito de sodio
- Magnesio metálico
- Ninhidrina sal
- Nitrato de plata
- Nitrato de amonio
- Nitrato de bismuto
- 3,5- dinitrobenzoico
- Safranina al 1 % 1mL
- Sudan III 1%
- Sulfato Cúprico
- Tartrato de sodio y potasio
- Tricloruro férrico al 5%
- Yoduro
- Yoduro de Potasio

**Solventes:**

- Acetona (20 mL)
- Agua destilada (10 L)
- Cloroformo (50 mL)
- Diclorometano (3 L)
- Etanol absoluto (25 mL)
- Etanol 96° (3L)
- Metanol (15 mL)

## **B. MÉTODO**

El análisis de la droga se realizó de acuerdo de Miranda Martínez M. & Cuellar Cuellar A., publicado en su Manual de Prácticas de Laboratorio: “Farmacognosia y Productos Naturales”.

### **1.- ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO**

#### **1.1.- RECOLECCIÓN**

Las hojas y tallos de la *Peperomia dolabriformis* Kunth “congona de zorro” fueron recolectados en los meses de Agosto – Enero de las lomas del Cerro Campana entre los 200 y 500 m.s.n.m. del distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo y región de La Libertad, situado entre los 8° 00’ 18,16” Latitud Sur - 79° 06’ 18,34” Latitud y los 7° 58’ 36,98” Latitud Sur - 79° 06’ 16,18” Latitud Oeste. A 16,7 kilómetros al norte de la ciudad de Trujillo<sup>(22-25)</sup>.

#### **1.2.- IDENTIFICACIÓN**

La identificación taxonómica se realizó en el *Herbario Antenor Orrego (HAO)* de la Universidad Privada Antenor Orrego, realizado por Blgo. Segundo Leiva. (Ver Anexo 1)<sup>(22-24)</sup>.

#### **1.3.- MUESTREO**

De los 10Kg de plantas (hojas y tallos) recolectados al azar, se esparcieron en una superficie plana y se tomaron muestras de aproximadamente 1Kg de la parte superior, media e inferior, mezclándose todas las muestras, para así lograr mayor homogeneidad, luego se volvió a mezclarlas repitiendo el proceso hasta obtener la cantidad de muestra promedio <sup>(22-24)</sup>.

## 2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD, MÉTODO FÍSICO-QUÍMICO DE ANÁLISIS

### 2.1. Características Macroscópicas

El estudio macromorfológico se realizó a simple vista. Se describió las características macroscópicas de las hojas tales como: forma (peciolo, lámina, base, ápice, bordes y venación), textura (membranosa, coriácea, frágil, suculenta); superficie (glabra, pubescente), color, olor, dimensiones (largo, ancho), condición (fresca, seca, completa, rota), peculiaridades (presencia de glándulas, puntuaciones, pelos, etc.); y en los tallos: forma de pieza (curvada, aplanada, tubo simple, tubo doble, tubo compuesto), textura (membranosa, coriácea, frágil, suculenta), superficie (glabra o pubescente), color, olor, dimensiones (largo, ancho) y condición (fresca, seca, completa, rota)<sup>(22-24)</sup>.

### 2.2. Características Microscópicas

#### Fundamento

El método se basó en la observación al microscopio de los tejidos de la droga fresca para determinar estructura y elementos celulares que nos ayuden a la identificación de la planta<sup>(22-24)</sup>.

#### Procedimiento

Se colocó en láminas de portaobjetos segmentos de hojas y tallos frescos, luego se llevó al esteroscopio Carl Zeiss; y se procedió, con la ayuda del bisturí, a realizar los cortes superficiales y transversales, de la manera más fina posible. Luego se realizó el diafanizado para la clarificación y reblandecimiento de la muestra y, posteriormente se colocó con safranina al 1% o azul de metileno al 1%.

Una vez coloreada la muestra se fijó con gelatina y glicerina y se selló con esmalte los bordes de la laminilla, para luego ser observadas al microscopio binocular (marca Carl Zeiss) de menor a mayor aumento, donde se observó los diferentes tejidos tanto de las hojas y tallos.

### 3. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

#### 3.1. Preparación de las hojas y tallos

El procedimiento fue el siguiente:

- ***Secado a temperatura ambiente:***

Para este tipo de secado se tomó 100 g de hojas y tallos, se realizó 3 réplicas, previamente se determinó la cantidad de materia extraña, luego fueron debidamente lavadas, se extendieron sobre papel Kraft, pero cortadas por la mitad, puesto que, son de textura carnosa. Así mismo se tomó el tiempo de secado y se cuantifico la pérdida de agua que contenía las hojas <sup>(22-24)</sup>.

- ***Secado a temperatura a estufa:***

Para este tipo de secado se tomó 100 g de hojas y tallos, se realizó 3 réplicas, previamente se determinó la cantidad de materia extraña, luego fueron debidamente lavadas, se colocaron dentro de bolsas hechas de papel Kraft y también fueron cortadas por la mitad. Se tomó el tiempo de secado y se cuantifico la pérdida de agua <sup>(22-24)</sup>.

#### 3.2. Determinación del contenido de humedad (humedad residual)

##### **Fundamento**

Un exceso de agua en una droga puede provocar el crecimiento microbiano, la presencia de hongos o insectos y el deterioro, seguido de la hidrólisis de los principios activos. Este ensayo es especialmente importante para drogas que absorben humedad fácilmente o se deterioran rápidamente en presencia de agua <sup>(22-24)</sup>.

Los límites de agua establecidos en la Farmacopea para las drogas, oscila entre un 8 y un 14 % con pocas excepciones, correspondiendo los valores más altos con la humedad de cortezas, tallos y raíces <sup>(22-24)</sup>.

La humedad residual o límite para la cantidad de agua, puede ser establecida mediante el estudio de secado de la droga

**MÉTODO AZEOTRÓPICO:** Mediante el cual debe obtenerse de forma directa la cantidad de agua presente en la droga cuando ésta es destilada junto con un solvente inmiscible tal como tolueno o xileno.

Si el solvente es anhidro, el agua puede ser absorbida por el solvente y el resultado sería falso, por lo que se recomienda saturar el solvente con agua, antes de usarlo <sup>(22-24)</sup>.

#### **Procedimiento.**

A un balón de 500mL se transfirió 200 mL de tolueno, se le añadió 2 mL de agua, se monta el equipo, se le añadió tolueno al tubo colector hasta el cuello. Se colocó en la fuente de calor y se destiló hasta que el volumen de agua en el tubo colector permanezca constante. Luego se midió el volumen inicial de agua (V<sub>1</sub>). Se dejó enfriar el tolueno (tolueno saturado).

De la muestra de ensayo pulverizada y tamizada, se pesó 10g, con un error máximo de 0.5 mg y se transferirán al balón que contiene el tolueno saturado de agua; se colocó el equipo a la fuente de calor nuevamente y se destiló hasta que el volumen de agua en el tubo colector permanezca constante, midiéndose el volumen final de agua (V<sub>t</sub>) <sup>(22-24)</sup>.

### **3.3. Determinación de las Materias Extrañas**

Para esta determinación se empleó un 1g de muestra, los cuales esparcieron sobre el papel y se separaron las materias extrañas manualmente. Se pesó el material separado en balanza técnica y se determinó su porcentaje en base al peso de la muestra ensayo (se empleó una lupa) <sup>(22-24)</sup>.

Los límites para las materias extrañas, se establecen en las monografías o especificaciones de calidad de cada droga en particular.

Los resultados se expresarán en porcentaje y se calcularán por la siguiente fórmula:

El porcentaje de materia extraña ( $M_e$ ) se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$M_e = \frac{m}{M} \times 100(\%)$$

Dónde:

$M$  = Masa inicial de la muestra de ensayo (g).

$m$  = Masa de materia extraña (g).

100 = Factor matemático para los cálculos.

### 3.4. Determinación de Cenizas Totales

#### Fundamento:

Las cenizas totales permiten determinar la cantidad de material remanente después de la ignición: “Cenizas fisiológicas”, Derivados de los tejidos de la planta y “Cenizas no fisiológicas”, que son el residuo después de la ignición de la materia extraña (Polvo, arena, tierra, etc.), adherida a la superficie de la droga<sup>(22-24)</sup>.

#### Procedimiento:

En un crisol de porcelana, previamente tarado, se pesó con un error máximo de 0.5 mg, 2 g de la muestra de ensayo pulverizada y tamizada.

Se calentó suavemente la muestra de ensayo, aumentando la temperatura hasta carbonizar y posteriormente se incineró en un horno mufla a una temperatura de 700 a 750 °C, durante 2 horas, si no se señala otra temperatura en la norma específica. Se enfrió el crisol en una desecadora y se pesó. Se repitió el proceso a partir de la incineración, hasta obtener masa constante, es decir, hasta que no difieran en más de 0.5 mg/g dos pestañas consecutivas. Para obtener la masa constante, el tiempo de calentamiento y pesada se realizó en intervalos de 30 min. Si el residuo hubiera presentado trazas de carbón, se le añadía unas gotas de solución de peróxido de hidrógeno concentrado, ácido nítrico o solución de nitrato de amonio 10 g/ 100 mL y se calentó hasta evaporar los solventes. Al enfriar el crisol el residuo será color blanco o casi blanco<sup>(22-24)</sup>.

**Expresión de los resultados:**

La cantidad de cenizas totales ( $C_t$ ) en base anhidra se calculará por la fórmula siguiente:

$$C_1 = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100 (\%) \qquad C_t = \frac{C_1 \times 100}{100 - H}$$

Dónde:

$C_1$  = cenizas totales en base hidratada.

$M$  = masa del crisol vacío (g).

$M_1$  = masa del crisol con la muestra de ensayo (g).

$M_2$  = masa del crisol con la ceniza (g).

100 = factor matemático para los cálculos.

$H$  = % humedad.

**3.5. Determinación de cenizas solubles en agua**

Las cenizas insolubles en agua son calculadas por diferencia en peso entre las cenizas totales y el residuo remanente después del tratamiento de las cenizas totales con agua <sup>(22-24)</sup>.

Cuando los valores obtenidos para las cenizas totales son elevados (>5%), es necesario conocer si las mismas están compuestas por metales pesados, lo cual se determina mediante los ensayos de cenizas insolubles, y si este resultado es elevado hay que someter la droga a otros análisis antes de aprobar su uso <sup>(22-24)</sup>.

**Procedimiento:**

Se añadió de 15 a 20mL de agua. El crisol se tapó y se hirvió suavemente a la llama del mechero durante 5 min. La solución se filtró a través de papel de filtro libre de cenizas, con cenizas determinadas o declaradas. El filtro con el residuo se transfirió al crisol inicial, se carbonizó en un mechero y luego se incineró en un horno mufla a una

temperatura de 700 a 750 °C durante 2 horas (si no se señala otra temperatura en la norma específica). Posteriormente se colocó en una desecadora y cuando alcance la temperatura ambiente se pesó. Se repitió el procedimiento hasta alcanzar masa constante <sup>(22-24)</sup>.

### Expresión de los resultados:

La cantidad de cenizas solubles en agua ( $C_A$ ) en base anhidra se calculará por las formulas siguientes:

$$C_1 = \frac{M_2 - M_3}{M_1 - M} \times 100 (\%) \quad C_A = \frac{C_1 \times 100}{100 - H}$$

Dónde:

$C_1$  = % de cenizas solubles en agua base hidratada.

$M$  = masa del crisol vacío (g).

$M_1$  = masa del crisol con la muestra de ensayo (g).

$M_2$  = masa del crisol con la ceniza (g).

$M_3$  = masa del crisol con las cenizas insolubles en agua (g).

100 = factor matemático para los cálculos.

H = % humedad.

### 3.6. Determinación de cenizas insolubles en ácido clorhídrico

Las cenizas ácido-insolubles son los residuos después de la ebullición de las cenizas totales con ácido clorhídrico diluido. Esta determinación mide la presencia de sílice, especialmente de arena y tierra silíceas <sup>(22-24)</sup>.

#### Procedimiento:

Se añadió de 15 a 20 mL de ácido clorhídrico 10 %. El crisol se tapó y se hirvió suavemente durante 5 min. La solución se filtró a través de papel de filtro libre de cenizas, con cenizas determinadas o declaradas, se lavó el residuo con agua caliente hasta que al añadirle al filtrado acidulado con ácido nítrico 1 ó 2 gotas de solución de nitrato de plata 0.1 mol/L, no muestre presencia de cloruros. El filtro con el residuo se

transfirió al crisol inicial, se carbonizó en un mechero y luego se incineró en un horno mufla a una temperatura de 700 a 750 °C durante 2 horas (si no se señala otra temperatura en la norma específica). Posteriormente se colocó en una desecadora y cuando alcance la temperatura ambiente se pesó. Se repitió el procedimiento hasta alcanzar masa constante <sup>(22-24)</sup>.

### Expresión de los resultados:

La cantidad de cenizas insolubles en ácido clorhídrico ( $C_i$ ) en base anhidra se calculará por las formulas siguientes:

$$C_1 = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100 (\%) \qquad C_i = \frac{C_1 \times 100}{100 - H}$$

Dónde:

$C_1$  = % de cenizas insolubles en ácido clorhídrico en base hidratada.

$M$  = masa del crisol vacío (g).

$M_1$  = masa del crisol con la muestra de ensayo (g).

$M_2$  = masa del crisol con la ceniza (g).

100 = factor matemático para los cálculos.

$H$  = % humedad.

## 4. TAMIZAJE FITOQUÍMICO

### Fundamento:

De acuerdo con este método para la marcha fitoquímica de MirandaMartinez M. & Cuellar Cuellar A., cada muestra será sometida a la acción extractiva de solventes de polaridad creciente: Diclorometano, Etanol y Agua, modificando el pH del medio con el fin de obtener los metabolitos secundarios de acuerdo a su solubilidad, para luego llevar a concentrar dichos extractos utilizando destilación al vacío con lo cual podemos secar el extracto. Luego de separar las fracciones

se realizó la identificación de los metabolitos secundarios haciendo uso de reactivos de coloración y precipitación <sup>(22-24)</sup>.

#### **Método y Procedimiento:**

En este caso se empleó un esquema general, el cual utiliza una extracción sucesiva con solventes de polaridad creciente. De este modo, se realizó la extracción sucesiva del material vegetal para la Aplicación de Técnicas de Tamizaje Fitoquímico detallado en el esquema I (según Anexo).

Posteriormente en cada extracto por separado se procedió de acuerdo a los esquemas II, III y IV.

### **5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante las siguientes pruebas <sup>(24)</sup>:

- Media aritmética
- Desviación estándar

## VI. RESULTADOS

**Tabla 1: Características macromorfológicas de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “Congona de zorro”**

ASPECTO	TALLO	HOJA
<b>Forma</b>	Cilíndrico, ramificado en forma arborescente	Limbo : Oblongo- aovadas
		Borde: entero
		Ápice: obtuso
		Base: cuneada
		Pecíolo: muy corto
		Inervación: Ovoide- ligeramente elíptica
<b>Superficie</b>	Rugosa	glabra
<b>Condición</b>	Fresca	fresca
<b>Dimensiones</b>	$\bar{X}$ = 15.2 cm de largo $\bar{X}$ = 1.19 cm de ancho	$\bar{X}$ = 4.42 cm de largo $\bar{X}$ = 2.11 cm de ancho

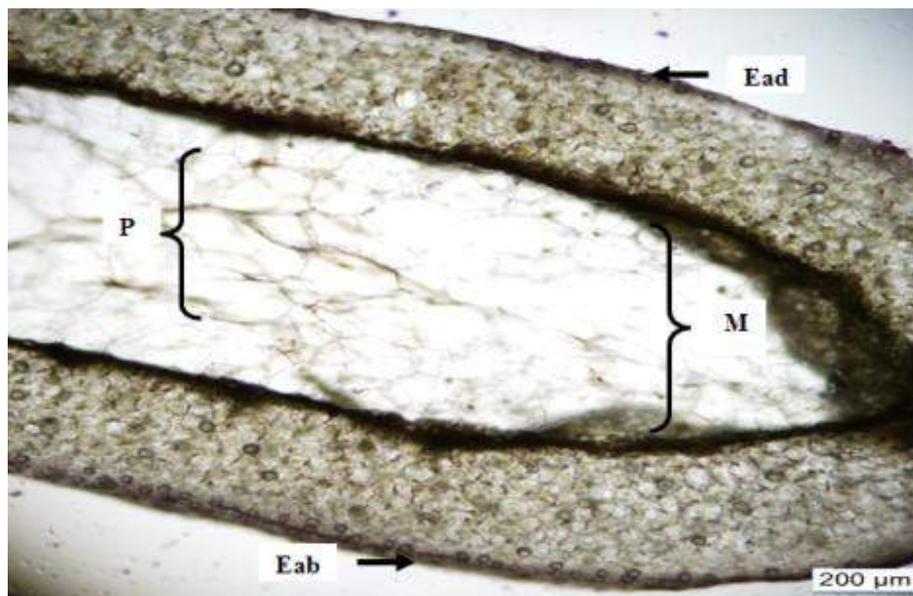
**Fuente:** Datos experimentales

**Tabla 2. Características organolépticas de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “Congona de zorro”**

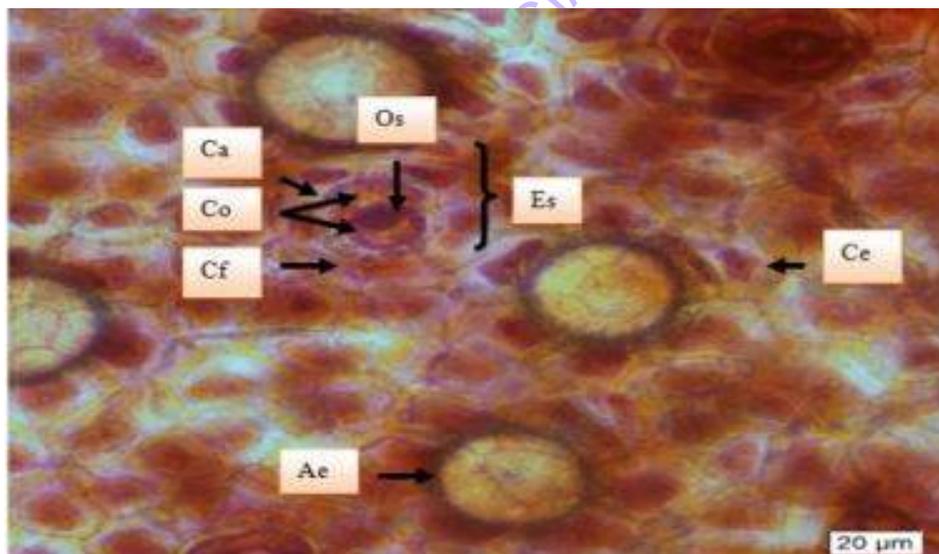
CARACTERÍSTICAS	TALLO	HOJA
<i>OLOR</i>	Suigéneris	Suigéneris
<i>COLOR</i>	Gris	verde
<i>SABOR</i>	Aromática	Aromática
<i>TEXTURA</i>	Suculenta	Suculenta

**Fuente:** Datos experimentales

### Características microscópicas de las hojas de *Peperomia dolabriformis* Kunth

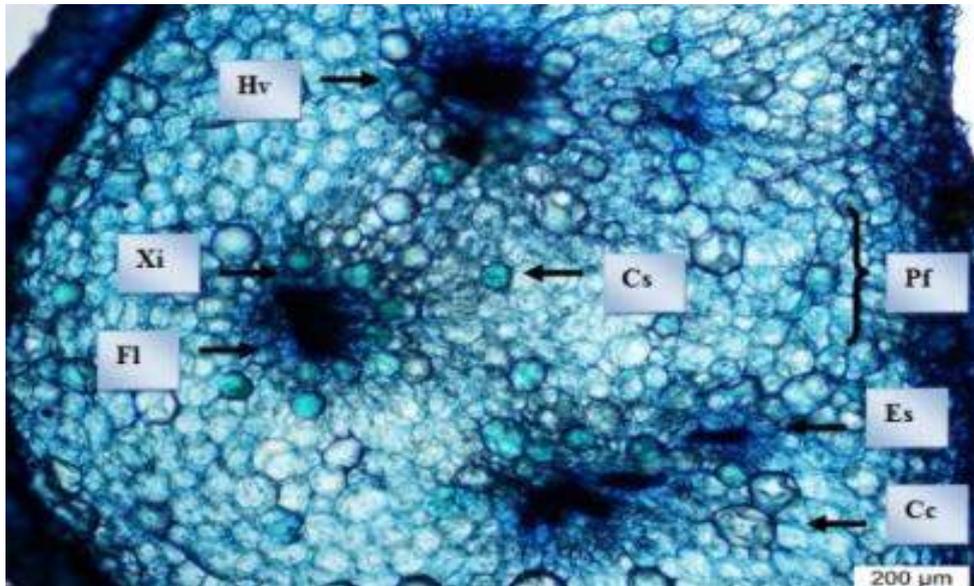


**Fig.1** Corte transversal de la hoja de *Peperomia dolabriformis* Kunth, (Ead) epidermis adaxial, (Eab) epidermis abaxial, (P) parénquima acuífero, (M) mesófilo.



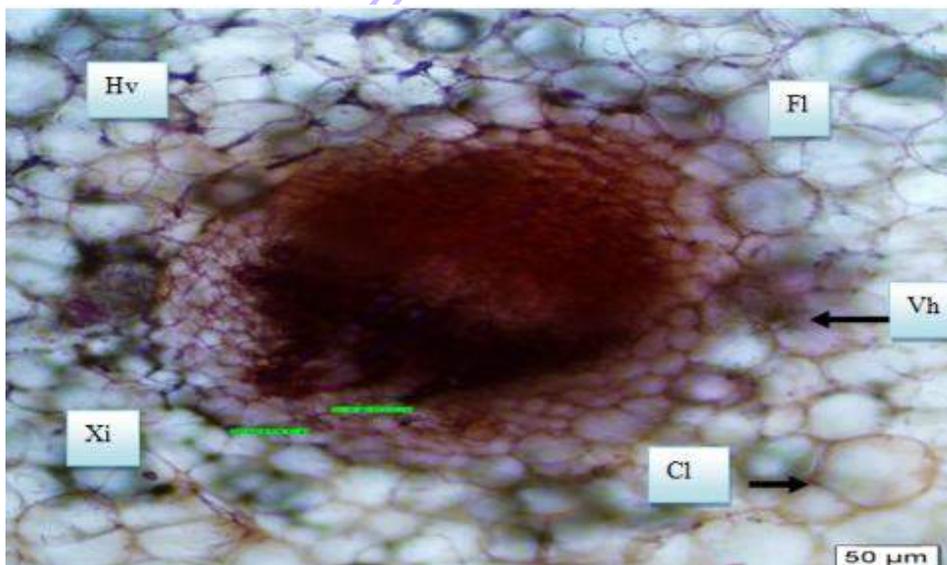
**Fig.2.** Corte superficial del envés de la hoja de *Peperomia dolabriformis* Kunth (Ce) células epidérmicas de borde sinuoso, (Es) estoma anisocítico, (Os) ostiolo, (Ca) células anexas, (Co) células oclusivas reniformes, (Cf) célula fundamental y (Ae) vacuolas de aceite esencial. Tinción safranina 1%.

### Características microscópicas de las hojas del peciolo de *Peperomia dolabriformis* Kunth



**Fig.3.** Corte transversal del peciolo de *Peperomia dolabriformis* Kunth. (Cc) células con cristales, (Es) estoma, (Pf) parénquima fundamental, (Hv) haz vascular, (Xi) xilema, (Fl) floema y (Cs) célula secretora de aceite esencial. Tinción azul de metileno 1%.

### Características microscópicas del tallo de *Peperomia dolabriformis* Kunth



**Fig.4.** Corte transversal del tallo de *Peperomia dolabriformis* Kunth. (Fl) floema, (Hv) Haz vascular (Xi) xilema rodeando al floema, (Vh) vaina del haz y (Cl) célula lignificada de la medula. Tinción safranina 1%

**Tabla 3. Análisis de secado de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “Congona de zorro”**

MÉTODO DE SECADO	TALLO		HOJA	
	Pérdida de agua en peso (%)	Tiempo de secado (días)	Pérdida de agua en peso (%)	Tiempo de secado (días)
Sombra	34.4 ± 0.74*	15 días	36.3 ± 0.80*	20 días
Estufa	57.2 ± 0.70*	6 días	54.6 ± 0.82*	8 días

\*tres repeticiones para cada parámetro. Valores expresados en media y desviación estándar

**Tabla 4. Parámetros fisicoquímicos de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “Congona de zorro”**

PARÁMETROS	TALLO	HOJA
	(%)	(%)
Humedad residual	14.0±0.12%	13.8±0.10%
Cenizas totales	0.81±0.04%	0.70±0.03%
Cenizas insolubles en ácido clorhídrico	0.85±0.04%	0.9±0.06%
Cenizas solubles en agua	0.83±0.05%	0.82±0.05%
Materias extrañas	0.02%	0.04%

\*tres repeticiones para cada parámetro. Valores expresados en media y desviación estándar

**Tabla 5. Tamizaje fitoquímico de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “Congona de zorro”**

METABOLITOS	ENSAYO	HOJAS				TALLO			
		Et	Ed	Ee	Ea	Et	Ed	Ee	Ea
Alcaloides	Dragendorff		-	-	-		-	-	-
	Mayer		-	-	-		-	-	-
	Wagner		-	-	-		-	-	-
Compuestos fenólicos	Cloruro férrico			+	+			+	+
Azúcares reductores	Fehling			+	+			+	+
Flavonoides	Shinoda			++	++			++	++
Saponinas	Espuma			-	-			-	-
Mucílagos	Mucílagos				-				-
Glucósidos cardiotónicos	Kedde			-				-	
Cumarinas	Baljet		-	-			--	-	
Compuestos grasos	Sudán		+++				++		
Resinas	Resinas			+++				++	
Catequinas	Catequinas			++				++	
Triterpenos y esteroides	Lieberman Burchard		+++	++			++	+++	
Quinonas	Borntrager			-				-	
Aminoácidos	Ninhidrina			+					
Antocianidinas	Antocianidinas			+++				++	
Aminoácidos	Ninhidrina			-				-	
Aceite esencial	Esencia de aceite fijo, secante o esencial	++				++			

Fuente: Datos experimentales

#### LEYENDA:

**Ed:** Extracto diclorometano, **Ee:** Extracto etanólico, **Ea:** Extracto acuoso

**Et:** Tetracloruro de carbono

**Intensidad:** + **Baja**                      **Identificación:** + **Positivo**  
 ++ **Mediana**                                      - **Negativo**  
 +++ **Alta**

## VII. DISCUSIÓN

En base a la gran biodiversidad de plantas medicinales que alberga nuestro país, y a causa del interés en obtener la valoración de una droga vegetal, destinada a identificarla, determinar su calidad, pureza y verificar si se encuentra alterada. Así como, conocer la época de recolección, los métodos de desecación y la conservación de dicha planta. Es que se tuvo el interés por investigar una de las especies de la familia Piperaceae, la *Peperomia dolabriformes* Kunth “Congona de zorro”<sup>(26)</sup>.

Esta planta fue recolectada de las lomas del Cerro Campana, identificada en el *Herbario Antenor Orrego (HAO)*; se halló en las faldas del cerro, habitada mayormente en un clima seco; con 42 cm aproximadamente de alto. Estas características son similares al de la especie *Peperomia galoides*, planta herbácea de 40 cm de alto; proveniente de lomas costaneras hasta 400 metros de altura, de lugares rocosos y abrigados.<sup>(27)</sup>

En cuanto a los resultados obtenidos en este estudio, en la tabla 1 se evaluó la morfología de las hojas y tallos de la planta, las cuales proporcionaron un medio simple y rápido para establecer la identidad y calidad de dicha planta. En cuanto a las características macromorfológicas se reportó en condiciones frescas tanto para la hoja como para el tallo. Las hojas presentaron un limbo de forma oblonga, un ápice obtuso, inervación ovoide, de bordes enteros y de superficie glabra. El tallo era cilíndrico, ramificado, de forma arborescente. Y de superficie rugosa. Según un estudio realizado en la India, la especie *Peperomia pellucida*(L.)HBK.STEM; presenta similares características; reportándolo como una hierba tropical, hojas carnosas, glabras, de ápice acuminado subcordadas y caracterizada por tallos brillantes<sup>(28)</sup>.

Sin embargo, es necesario destacar que según, Pino Infante, coincide con esta descripción, además añade que esta especie también se encuentran distribuida en valles andinos de Cajamarca, Lambayeque y Amazonas; de 25-35 cm de alto, y menciona que el tallo es un cilindro suculento; en su estado silvestre es de color gris, tornándose verde en cultivos. Es necesario recalcar, que dichas características son similares a las halladas en la planta de estudio. El valor promedio para el largo de las hojas y tallos fueron 4.42 cm y 15.12 cm respectivamente; y para el ancho, tuvieron 2.11 cm y 1.19 cm, respectivamente. Según el estudio anterior, la especie *Peperomia pellucida*

(*L.*)*HBK.STEM*, los valores obtenidos del largo de sus hojas varían entre 3 – 8 cm y el ancho se encuentra en un rango de 1- 3.3 cm, encontrando similitud con el resultado obtenido <sup>(12)(28)</sup>.

En la tabla 2, muestra los resultados obtenidos de las características organolépticas; tanto para hojas y tallos. El olor de ambos es suigeneris, y su sabor es aromático; el color de las hojas son verdes y el tallo es gris. La textura son suculentas para ambas partes de la planta de estudio. Obteniendo resultados similares al estudio de la especie *Peperomia pellucida*, donde indica que las hojas tienen un olor característico y son de color verde y al igual que el tallo, y son de apariencia suculenta <sup>(28)</sup>.

Así mismo se analizó microscópicamente las hojas y tallos de la planta; mediante cortes histológicos. En la fig.1. Se evidenció un corte transversal a la hoja y se evidenció la epidermis adaxial y abaxial, el parénquima acuífero y el mesófilo<sup>(29)</sup>. En la fig.2 se realizó un corte superficial del envés de la hoja; mostrando las células epidérmicas de borde sinuoso, estoma anisocítico, un ostiolo y demás células. En la fig.3, se realizó un corte transversal del peciolo, mostrando células con cristales, estomas, xilema, floema y células secretoras de aceite esencial. Y en la fig.4, se realizó un corte transversal al tallo de la planta, observándose el floema, el haz vascular y células lignificadas de la médula. Se realizó con una tinción de safranina al 1% <sup>(28-29)</sup>.

El secado es un aspecto fundamental dentro de los estudios farmacognósticos encaminados a establecer la calidad de una droga, por lo que aplicar un método de secado apropiado evita que se activen procesos enzimáticos que modifiquen la estructura de los posibles principios activos. Aunque se conoce que el secado artificial es el más recomendado, resulta conveniente otros métodos como el secado natural. La especie objeto de estudio fue sometida a secado por diferentes métodos (sombra y estufa), con vistas a determinar él o los recomendables para su secado sin afectar sus características físico-químicas. En la tabla 3 se ofrecen los resultados del estudio<sup>(30)</sup>.

El secado a la sombra fue el que tardó más tiempo en secar, y menos cantidad de agua permitió perder a la droga, con valores de  $36,3\% \pm 0.80$  y  $34,4\% \pm 0.74$  en hojas y tallos respectivamente de pérdida en peso, para lograr pesos aproximadamente constantes entre los 15 y 20 días. En comparación con el secado en estufa, éste método fue más eficiente, siendo la temperatura adecuada para muestras pequeñas,  $40^{\circ} \text{C}$  por 72 horas; permitiendo de ésta manera que solamente se deshidrate, más no, que éstas se

quemar, tardó menos tiempo en obtener la pérdida de agua. El material vegetal secó completamente entre los 6 y 8 días, es decir, un tiempo relativamente corto en comparación con el método de secado a sombra, lográndose obtener pérdidas en peso entre  $57,2 \pm 0.70$  y  $54,6 \pm 0.82$ . El secado en estufa, al ser un método artificial, existe control de la temperatura y la ventilación, no influyendo por tanto factores ambientales en el proceso. Sin embargo, en ambos métodos se apreció durante la inspección visual alteraciones en cuanto al color de las partes secadas<sup>(30)</sup>.

La determinación de humedad residual en el material vegetal es uno de los índices numéricos que ayudan a complementar la calidad del método de secado evaluado. Un exceso de agua en la droga puede provocar la proliferación de microorganismos e insectos, seguido de la hidrólisis de principios activos, específicamente de los metabolitos glicosilados, y por consiguiente el deterioro de la droga. Los porcentajes obtenidos de humedad residual fue  $13.8 \pm 0.10\%$  y  $14.0 \pm 0.12\%$  en hojas y tallos respectivamente. Al compararlo con los límites de agua establecidos en la Farmacopea oscila entre 8 y 14%, y la Organización mundial de la Salud (12%). Los valores obtenidos se encuentran fuera del rango establecido, lo que indica que ésta planta puede ocasionar el deterioro del material vegetal almacenado o disminuir los contenidos de principios activos, así como pérdidas del color y olor de la droga<sup>(30)</sup>.

Para éste ensayo, se empleó el método azeotrópico, utilizado especialmente para drogas con aceites esenciales, hasta peso constante. Este es un método orientativo, ya que en la calefacción pueden perderse compuestos volátiles distintos del agua; (por ejemplo: sus aceites esenciales)<sup>(30-31)</sup>.

Así mismo, se evaluó la presencia de cenizas totales, las cuales son indicativas de la calidad del material con que se trabaja, brindando información relativa a la posible adulteración con materias inorgánicas o cuerpos extraños que posee. Constituye el residuo luego de la calcinación, la cual se efectuó a una temperatura adecuada, 700-750°C en mufla durante 2h; lo suficientemente alta para que la materia orgánica se destruya totalmente; pero se tuvo que observar que los compuestos inorgánicos no sufran alteración. Por lo general, las cenizas totales se componen de carbonatos, fosfatos, sulfatos, silicatos y sílice. Los resultados obtenidos se reportan en la tabla 4 y se obtuvo un  $0.70 \pm 0.03\%$  y un  $0.81 \pm 0.04\%$  en hojas y tallos respectivamente siendo

permitidos dentro de las especificaciones que reporta la OMS y la Farmacopea Británica (< 14%)<sup>(30-33)</sup>.

La cantidad de cenizas solubles en agua y las insolubles en ácido clorhídrico, son también parámetros que ayudan a evaluar la pureza de la droga. Al analizar los resultados, se pudo evidenciar que las cenizas solubles en agua se hallaban entre  $0.82 \pm 0.05\%$  en hojas y  $0.83 \pm 0.05\%$  en tallos, y las cenizas insolubles en ácido clorhídrico entre  $0,9 \pm 0.06\%$  y  $0,85 \pm 0.04\%$  en hojas y tallos. En ambas determinaciones los valores son pequeños y están dentro de los límites establecidos (alrededor del 2% para plantas medicinales). Éstas suelen componerse sobre todo de sílice; una cantidad elevada de cenizas insolubles en ácido, indica contaminación con productos térreos. En esta determinación de cenizas hidrosolubles, éstas pueden disgregarse mejor mediante la adición de alcohol y nueva calcinación, como sugiere la Farmacopea Británica. Según el estudio realizado a la especie *Peperomia pellucida*, reportado por Majumder manifiesta valores de cenizas totales de  $1.901 \pm 0.05\%$ , cenizas solubles en agua  $1.70 \pm 0.01\%$  y cenizas insolubles en ácido clorhídrico de  $0.358 \pm 0.019\%$ . Mientras que en el tallo reporta cenizas totales de  $0.49 \pm 0.02\%$ , cenizas solubles en agua  $0.274 \pm 0.01\%$  y cenizas insolubles en ácido clorhídrico de  $0.025 \pm 0.01\%$ . Obteniendo valores más bajos de los obtenidos en este estudio<sup>(28-32)</sup>.

Por otro lado, el 0.04% de nuestra de hojas y el 0.02% de muestra de tallos de la planta fue equivalente a las materias extrañas presentes en ella. Encontrándose en el rango permitido según la OMS, siendo <2%. Determinando que la obtención de drogas vegetales en condiciones de completa pureza es bastante difícil, ya que estas materias extrañas no corresponde a las exigencias en cuanto a color, tamaño, estado, mezclas de otras partes como: polvo, arena y otras sustancias minerales. Las drogas que contienen cantidades apreciables de materias orgánicas extrañas, excrementos de animales, insectos o mohos, deben rechazarse<sup>(32)</sup>.

Uno de los aspectos considerados de interés en el estudio de una droga es conocer de forma preliminar su composición química general por métodos de tamizaje fitoquímico. La experimentación con la planta comienza con la extracción de los metabolitos que se encuentran disueltos en el citoplasma de la célula vegetal o formando sales que se encuentran incrustadas en las células. Después de haber sido triturada y cortada las

hojas y tallos de la planta se llevó a un proceso de maceración en donde el material vegetal está en contacto con su disolvente <sup>(30-34)</sup>.

La extracción nos sirve para aislar los principios activos a partir de la droga; se tomaron criterios para los extractos: diclorometano y etanólico que cumplan como mínimo 48 horas de maceración en refrigeración para evitar que se volatilice el etanol con intervalos de agitación de 15 minutos, con la finalidad de agotar la droga; y para el extracto acuoso solo 48 horas. Así los ensayos fueron estables al periodo de estudio, ya que no existieron variaciones evidentes de color, olor, transparencia, aparición de fases y precipitados. El uso de estos solventes es para facilitar la solubilidad de los principios activos que contiene la droga <sup>(34)</sup>.

Los disolventes consisten de mayor a menor polaridad: agua, etanol y diclorometano respectivamente. El empleo de diclorometano extrae del vegetal compuestos menos polares. El etanol, como solvente de polaridad intermedia, extrae los metabolitos afines; su labor se ve facilitada por la secuencia del procedimiento: diclorometano ya disolvió las membranas vesiculares, tal es así que solo se remite a romper las interacciones que mantienen atraídos (no unidos) a los principios activos, hacia los sistemas hidrofílicos. Finalmente, el agua extrae los principios activos más hidrosolubles, debido a su elevada polaridad; esta es capaz de extraerlos en sus formas ionizadas, situación que escapa a las particularidades de los solventes anteriores <sup>(34)</sup>.

En la tabla 5, se identificó los distintos metabolitos secundarios, presentes en los extractos de las hojas y tallos de la planta *Peperomia dolabriformis* Kunth “*Congona de Zorro*”, se encontró que éstas contenían flavonoides, resinas, triterpenos, compuestos fenólicos y grasos, azúcares reductores, catequinas, antocianidinas y aceite esencial; existiendo una semejanza en la presencia de estos metabolitos en ambos extractos. Además se evidenció una mayor cantidad de resinas, triterpenos y esteroides y antocianidinas en hojas en comparación con las del tallo; en tanto hay igual cantidad en flavonoides para ambos extractos <sup>(36-37)</sup>.

Al realizarse el ensayo de Shinoda resultó positivo nos dio un color anaranjado, pudiendo afirmar que se trata de flavonas; los flavonoides tienen actividad farmacológica, como acción antiinflamatoria, y su capacidad para neutralizar los radicales libres o como antioxidante. La coloración presente en el extracto de tallos fue

más intenso que en el extracto de las hojas. En esta reacción, el magnesio metálico es oxidado por el HCl concentrado, dando como productos al hidrógeno molecular, que es eliminado en forma de gas y el cloruro de magnesio, que es el que forma complejos con los flavonoides dando coloraciones características <sup>(37-38)</sup>.

Con respecto al ensayo de Lieberman-Burchard resultó positivo, afirmando que hay la presencia de compuestos triterpénicos, forman parte de las membranas previenen el daño hepático. La reacción de Liebermann- Burchard es típica de los ciclos fusionados que contienen dos dobles enlaces conjugados, en un mismo anillo, en dos anillos adyacentes o un doble en un anillo adyacente con un grupo hidroxilo. La reacción debe realizarse en medio absolutamente anhidro, ya que, al existir moléculas de agua, estas reaccionan con el anhídrido acético, anulando de esta manera la formación de un agente oxidante, muy necesario para la efectividad del ensayo en mención <sup>(26)</sup>.

El ensayo de Sudán fue el único ensayo positivo con un color verde oscuro, en el extracto diclorometano, lo cual nos indica la presencia de ácidos grasos, la cual representa una pequeña fuente de energía para nuestro organismo <sup>(39)</sup>.

Los ensayos para taninos con Tricloruro, resultó positivos en los extracto, esto prueba la mediana polaridad que, en conjunto presentan dichos compuestos en la especie estudiada. Considerando el fundamento para el ensayo de tricloruro férrico, éste da una coloración verde con catecoles y una coloración azul con derivados del pirogalol; esta diferencia es que el pirogalol tiene un grupo hidroxilo más que no se encuentra formando complejos con el hierro trivalente, entonces intensifica la coloración. Dicho de otra forma, los taninos hidrolizables y condensados se pueden diferenciar según el color o precipitación con sales férricas: los taninos hidrolizables dan coloraciones y precipitados azul-negrucos y los taninos condensados dan precipitados pardo-verdosos <sup>(40)</sup>.

Los aminoácidos y aminos libres, se pudo evidenciar cualitativamente (según su intensidad de la coloración) en el extracto etanólico con bastante intensidad; sugiere una mayor proporción de aminoácidos y/o aminos (posibles productos de la descarboxilación de los aminoácidos) de naturaleza semejante. Los aminoácidos libres constituyen el grupo de los aminoácidos no proteicos, cuya función no se conoce muy bien, así como la de la mayoría de los metabolitos secundarios. Éstos se caracterizan por

ser de mediana a elevada polaridad; debido a que poseen los grupos  $\alpha$ -amino y carboxílico; los cuales le confieren una polaridad relativa; la naturaleza total, va de la mano con la cadena lateral, que puede resultar hidrofóbica, para nuestro estudio<sup>(41)</sup>.

La ninhidrina empleada para esta determinación, es un reactivo que, sometido a la acción de  $\alpha$ -aminoácidos y/o aminas primarias, sufre un proceso de desaminación oxidativa, facilitado por el calor, seguida de la formación de una base altamente deslocalizada y muy coloreada (azul-violeta)<sup>(42)</sup>.

El ensayo para antocianidinas resultó positivo para el extracto etanólico; si bien es cierto, estos pigmentos son hidrosolubles, pero en su mayoría se encuentran dando la coloración respectiva a flores y frutos, dejando a los rizomas (con geotropismo positivo) los menos hidrosolubles y menos coloreados<sup>(5)</sup>.

Los antocianósidos debido al núcleo del flavilio, son muy inestables en disolución acuosa, lo que se manifiesta por cambio de coloración de las mismas en función del potencial del ion hidrogenión (pH): en medio ácido predomina el ion flavilio (rojo), en medio neutro o ligeramente ácido predomina la base libre (azul)<sup>(5)</sup>.

El ensayo para azúcares reductores resultó positiva en los extractos etanólico y acuoso. Esta situación está más que justificada porque dichos azúcares se caracterizan por ser de naturaleza altamente polar, debido al marcado número de grupos funcionales hidroxilo (-OH) que poseen. Éstos, según su estructura de Fisher (forma abierta) poseen un grupo carbonilo en el primer o segundo carbono o según la cíclica, un Carbono anomérico, el cual es altamente reactivo<sup>(42)</sup>.

En el ensayo se utilizó reactivos diferentes, el llamado Fehling A, que es una solución acuosa de sulfato de cobre (II) y el Fehling B, que contiene hidróxido de sodio y tartrato de sodio y potasio; la función de este último es formar un quelato con el  $\text{Cu}^{2+}$  y evitar que este ion sea precipitado por los iones hidróxido. Al mezclarlos, se genera el tartrato de cobre (II), éste va a reaccionar con la forma abierta del azúcar reductor, específicamente con el grupo aldehído (que en las 2-hidroxicetonas, puede producirse por una tautomería). Como productos se va a llevar a la oxidación del grupo aldehído, hacia el carboxílico correspondiente y un metal con su mínimo estado positivo de oxidación ( $\text{Cu}^{1+}$ ). Esta peculiar forma del metal se caracteriza por presentar un color rojo-ladrillo, característico de una reacción positiva para dicho ensayo<sup>(42)</sup>.

En base a las referencias de otras especies, se encontró gran similitud en los resultados obtenidos como lo indica el estudio de las especies *Peperomia pellucida* y *Peperomia tetraphylla*, encontraron metabolitos como: azúcares reductores, saponinas, taninos, flavonoides y esteroides y triterpenos. Sin embargo declaran obtener alcaloides, cumarinas, metabolitos que no fue encontrado en el estudio realizado<sup>(28)</sup>.

Según Guillermo, F y col., quienes evaluaron la marcha fitoquímica de *Peperomia scutellaefolia* obteniendo gran contenido de flavonoides, identificado y aislado por técnicas cromatográficas<sup>(19)</sup>.

Por otro lado, en el estudio realizado por Chávez L, quien realizó la identificación de algunos metabolitos secundarios presentes en la misma planta de estudio; demostró la presencia de cardiotónicos y saponinas; metabolitos que no han sido hallados en el presente estudio, ni en ninguna otra especie del mismo género de la planta. Pero, existe una semejanza en la presencia de esteroides<sup>(21)</sup>.

Finalmente, se considera que ésta planta de estudio, cumple con los parámetros establecidos por la Farmacopea Británica, la Guía de métodos de control de calidad de plantas medicinales; dándole la calidad necesaria y apropiada, para su posterior utilización. Es también interesante reconocer que no se hallaron referencias del estudio de la bibliografía farmacognóstica clásica de esta planta hasta el presente, lo que avala el trabajo de investigación<sup>(39)</sup>.

BIBLIOTECA

## VIII. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación concluye:

1. Las características macroscópicas de las hojas y tallos encontradas en el presente estudio de *Peperomia dolabriformis* Kunth, resultan similares a las de su género de olor sui géneris, de textura suculenta y sabor aromático.
2. Los cortes histológicos, demostraron la presencia de estomas, gran cantidad de vacuolas de aceites esenciales y células epidérmicas, propias de la planta de estudio.
3. Los resultados obtenidos de las características fisicoquímicos relacionada a pérdida de agua, humedad relativa, cenizas totales, cenizas solubles en agua, cenizas insolubles en ácido clorhídrico en tallos y hojas respectivamente, se encontraron dentro de la especificaciones de la Farmacopea Británica, y la Guía de Control de Plantas Medicinales de la OMS.
4. Se identificó mediante el tamizaje fitoquímico de las hojas y tallos de *Peperomia dolabriformis* Kunth “*congona de zorro*”, la presencia de flavonoides, aceite esencial, triterpenos, esteroides, azúcares reductores, compuestos fenólicos, taninos y compuestos grasos; excepto cumarinas, alcaloides.

**IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Quesada A. Las plantas medicinales. [Internet]. 2008 Nov [Citado 16 de Junio 2014] Vol. 21 (1-2). Disponible en: [http://web.uned.ac.cr/biocenosis/images/stories/articulosVol21/Biocenosis21\\_06.pdf](http://web.uned.ac.cr/biocenosis/images/stories/articulosVol21/Biocenosis21_06.pdf)
2. Villar A, Mendocilla M. Manual de Fitoterapia, [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo. Cap. V, 1999[Citado 16 de Junio 2014]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/texcom/manualesMEC/fitoterapia/cap5.pdf>
3. Oliveira M, Velásquez D, Bermúdez A. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales. 2005 Septiembre; Vol.30, N°.8. Pp.: 453-459.
4. Plantas medicinales: Cultivo, importancia y formas de uso. Instituto de Medicina Tradicional EsSalud. 1ª edición. Perú. Editorial Iquitos; 2000. Pp: 17-23
5. Bruneton J. Farmacognosia; Fitoquímica, plantas medicinales. 2ª edición. España. Editorial Acribia; 2001. Pp.: 1099
6. Manglaterra P. Evaluación de parámetros botánicos y fitoquímicos para el control de calidad de “Carqueja” [Tesis doctoral]. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Belgrano. [Citado 16 de Junio 2014]. Disponible en: [http://www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/126\\_manglaterra.pdf](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/126_manglaterra.pdf)
7. Vidal C. El desarrollo de la legislación sobre plantas medicinales en la comunidad europea y su incorporación en el ordenamiento jurídico español. Su problemática. [Internet] 2003 junio – setiembre. [Citado 16 de Junio 2014] 108(85). Disponible en: [http://www.cursoderechofarmaceutico.es/documentacion/bloque3/bloque3\\_4447778878.pdf](http://www.cursoderechofarmaceutico.es/documentacion/bloque3/bloque3_4447778878.pdf)
8. Ávalos A, Pérez E. Metabolismo secundario de plantas. [Internet] Universidad Complutense. Madrid. Facultad de Biología. 2 (3): 119-145, 2009 [Citado 16 de Junio de 2014]. Disponible en: <http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/viewFile/798/814>
9. Arango G. Metabolitos Primarios de interés Farmacognóstico. [Internet] Universidad de Antioquia. Facultad Química Farmacéutica. 2002 Mayo.

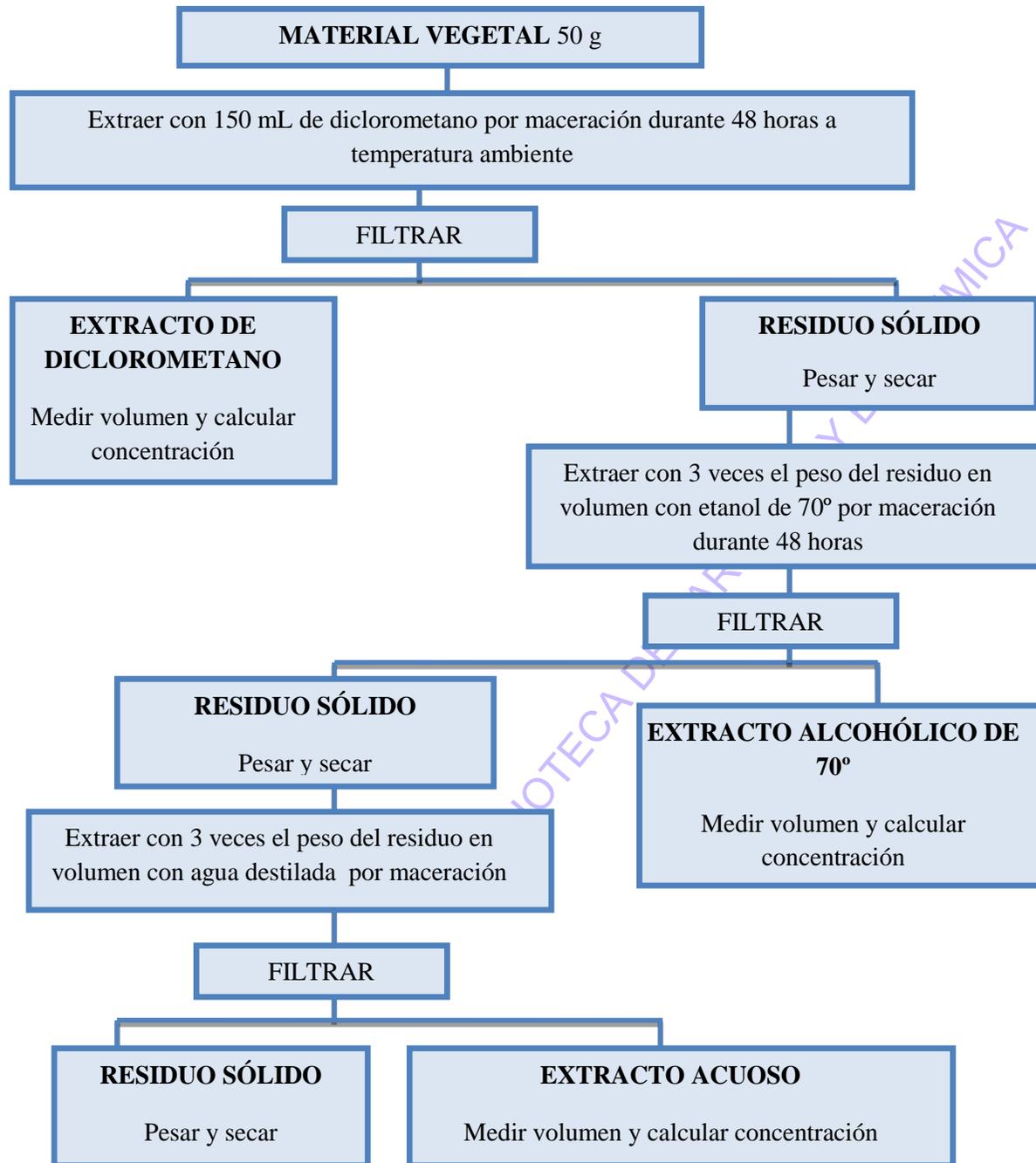
- [Citado 16 de Junio 2014]. Disponible en:  
<http://farmacia.udea.edu.co/~ff/carbohidratos2001.pdf>
10. Hadacek, F. "Secondary metabolites as plant traits: current assessment and future perspectives", *Critical Reviews in Plant Science*. 2002; 21, 273-322
  11. Pino G. Estado actual de las suculentas en el Perú: Zonas Áridas. 2006; N° 10 (155)
  12. Pino, G. *Peperomias* de Cajamarca. *Species of the genus Peperomia R. et P. of the Province of Cajamarca*. [Tesis para optar por el grado de Magister en Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2004. pp.15–17.
  13. Guillermo R. Comprobación del efecto cicatrizante de *Peperomia scutellaefolia* R, et P., aspectos etnofarmacológicos, botánicos y estudio químico. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002. Pp.: 22-25
  14. Aguilar. E. Estudio Fitoquímico Exploratorio de *Peperomia cuchumatana* Véliz y *Peperomia moralesii* Véliz (Piperaceae), Especies endémicas de Guatemala [Tesis doctoral]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2007. Pp.: 39-44
  15. Osorio E. Aspectos básicos de farmacognosia. [Internet] Universidad de Antioquia. Facultad Química Farmacéutica. 2009 Septiembre. [Citado 16 de Junio 2014]. Disponible en:  
<http://farmacia.udea.edu.co/~ff/Farmacognosia.pdf>
  16. Véliz, M. New Species of *Peperomia* (Piperaceae) of Central America, *Internacional Cactus Adventures*. 2007; N° 73: 2-13
  17. León B. Piperaceae endémicas del Perú. 2006; Vol. 13, N° 2, Pp. 492-563.
  18. Lecciones Hipertextuales de Botánica: Familia Piperaceae [Internet]. [Citado 16 de Junio 2014]. Disponible en:  
[www.unex.es/polen/LHB/magnoliidae/piperace.htm](http://www.unex.es/polen/LHB/magnoliidae/piperace.htm).
  19. GuillermoF, Bonilla P, Arroyo J. Efecto cicatrizante del tallo subterráneo de *Peperomia scutellaefolia* R. et P. en geles aplicados a *Rattus norvegicus*. *Folia dermatol*. Perú 2005; 16(1):15-22

20. CelisA, Mendoza C, Pachón M, Cardona J, Delgado W y Cuca L. Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae. Colombia: Agronomía. 2008; 26(1)
21. ChávezL. Detección preliminar de metabolitos secundarios de las hojas y tallo de la especie *Peperomia dolabriformis* H.B.K. “congona de zorro” y su separación por cromatografía en capa delgada. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 1999
22. Miranda M, Cuellar A. “Manual de Prácticas de Laboratorio: Farmacognosia y Productos Naturales”. 1ª ed Ed. Universidad de la Habana. Cuba. 2 000. pp.: 1, 34–50.
23. Miranda M. “Farmacognosia y Productos naturales” 2 001. 1ª ed. Ed. Félix Varela. Cuba. pp: 141, 207, 291-292.
24. Miranda M, Cuellar A. “Mención en Productos Naturales y Terapéuticos”. Escuela de Post-Grado. UNT. Cuba 2002. pp.:3-5.
25. SICA. Gobierno de Ecuador. Jengibre. Ginger Root. Ecuador. Fecha de revisión: 28/07/07. Disponible en URL:[http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/raices/jengibre/jenjib\\_mag.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/raices/jengibre/jenjib_mag.pdf)
26. SISIB. Sistema de Servicios de Información y Bibliotecas. Comercio y control de calidad. Biblioteca Digital de la Universidad de Chile. Fecha de revisión: 28/06/14. Disponible en URL: [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/ap/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/apbot-farm2c/evanswc01/13.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/ap/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/apbot-farm2c/evanswc01/13.html)
27. Cortez. Determinación de la actividad antimicrobiana *Peperomia galoides* H.B.K. ”Congona” Ciencia e Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Fecha de revisión Fecha de revisión: 28/06/14.
28. Majumder. P. Phytochemical, pharmacognostical, and physicochemical standardization of *Peperomia pellucida* (L.) HBK. STEM Rajiv Gandhi Institute of Pharmacy. India 2011 8(6)
29. The Succulent Plant Page. Familias de Plantas Suculentas. [Internet]; [actualizado 19 de Julio 2014; Citado 16 de Junio 2014]. Disponible en: <http://succulent-plant.com/families/piperaceae.html>

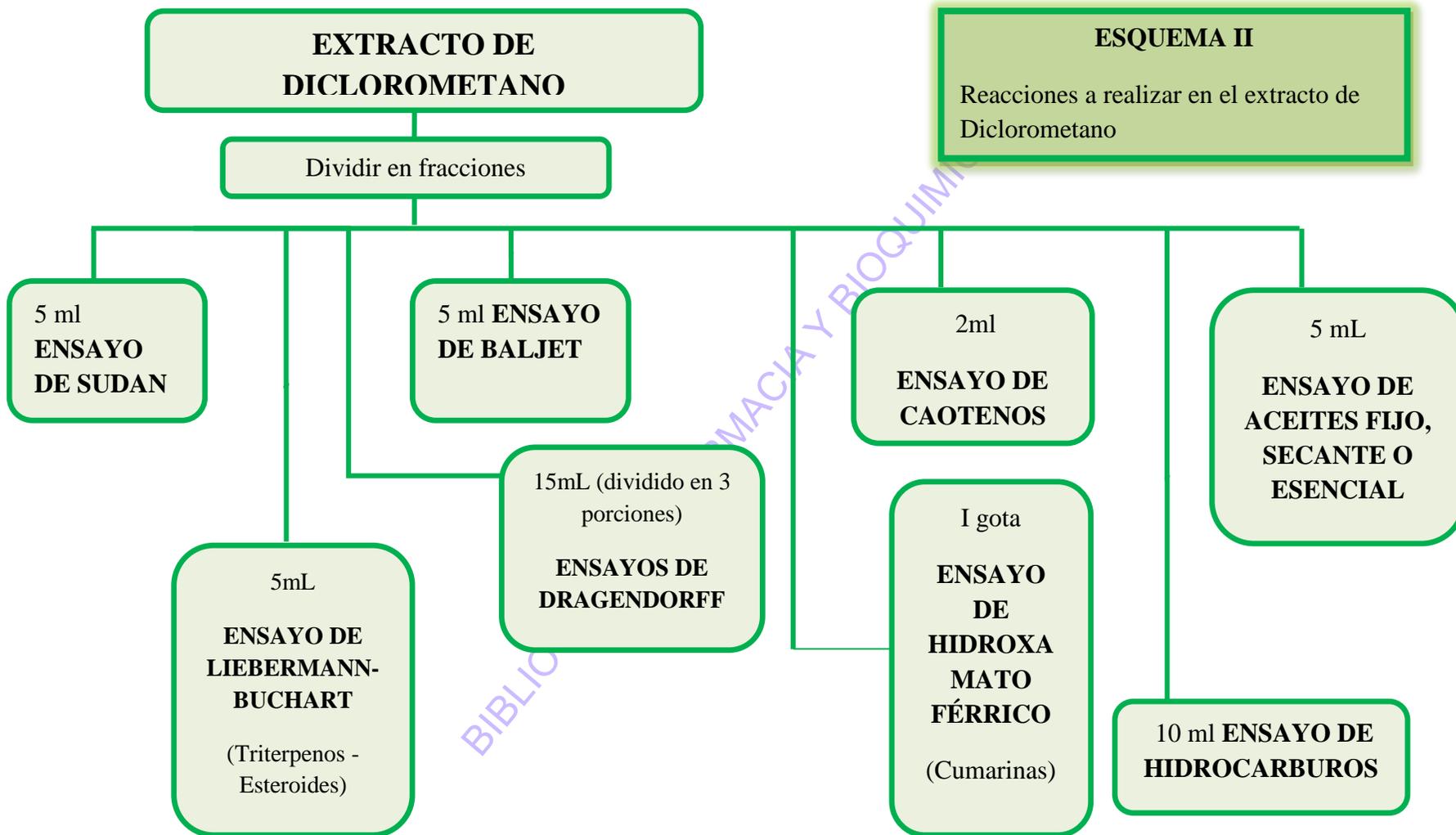
30. Gutiérrez. Y. Estudio farmacognóstico de *Phyllanthus orbicularis* HBK, especie endémica de Cuba. Universidad de la Habana. Instituto de Farmacia y alimentos 2011.
31. Artiasarán, I. y Martínez, J. Alimentos: Composición y Propiedades. España, Mc Graw-Hill-Interamericana, 1999. pp. 169-181
32. World Health Organization. Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials. Genova 1998
33. Farmacopea Británica. Vol.1; London: British Medicinal Herbal Association; 2000.pp. 1370
34. Miranda, M. Desarrollo de Fitomedicamentos. Perú.Universidad Nacional de Trujillo. Escuela de Postgrado. 2 003. pp.1, 32–38, 50,80-88.
35. Villalobos, J y Ruiz, G. Guía de Farmacognosia., Perú. Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Farmacia y Bioquímica. 2005. pp. 4,11.
36. SantosD, Branco A. Caracterización de los diferentes extractos vegetales Cap. II, 2001 [Citado 16 de Junio 2014]. Disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lqf/fernandez\\_a\\_le/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lqf/fernandez_a_le/capitulo2.pdf)
37. Ganoza M. “Fundamentación química de las reacciones de coloración y precipitación en la identificación de metabolitos secundarios de plantas medicinales”. Trujillo-Perú 2000. pp:
38. Villar A: “Farmacognosia General” 1 999. 1ª ed. Ed. Síntesis. España. pp: 136, 166-184, 211-213, 219-220, 229-230, 235, 251, 266-267.
39. Licata, M. Lípidos- Grasas en la nutrición. [en línea<<http://www.zonadiet.com/nutricion/grasas.htm> > [consulta: 24 de abril 2014].
40. Domínguez X. “Métodos de Investigación Fitoquímica”. 1ª ed. Ed. LIMUSA. México. 1979. pp.: 23.
41. Stryer L. “Bioquímica” 2 003. 5ª ed. Ed. REVERTÉ S.A . España. pp.: 43 – 45, 91.
42. Avendaño C. Introducción a la Química Farmacéutica” 2 001. 2ª ed. McGraw – Hill Interamericana. España. pp. 823, 836, 850 – 851

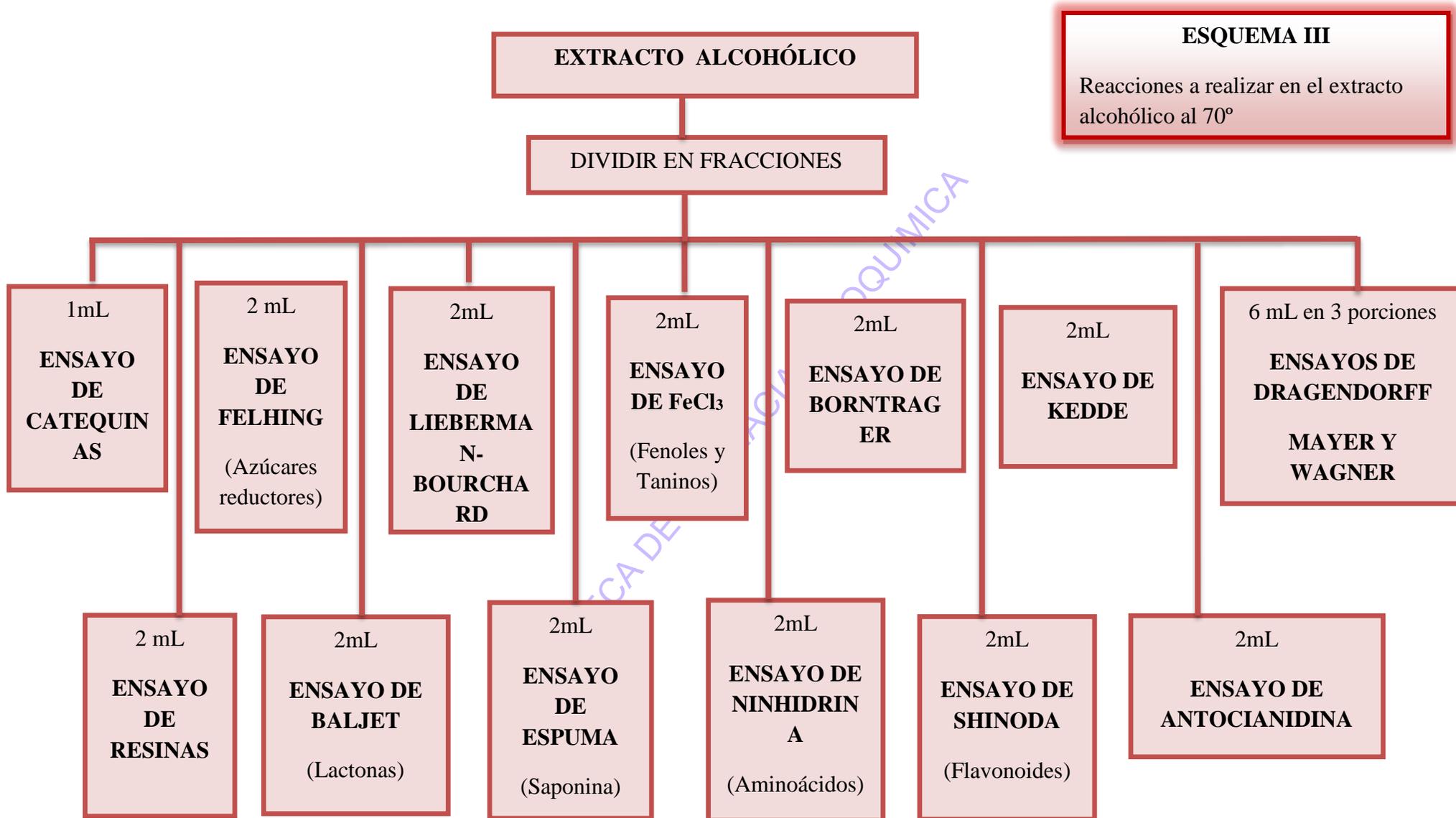
# ANEXOS

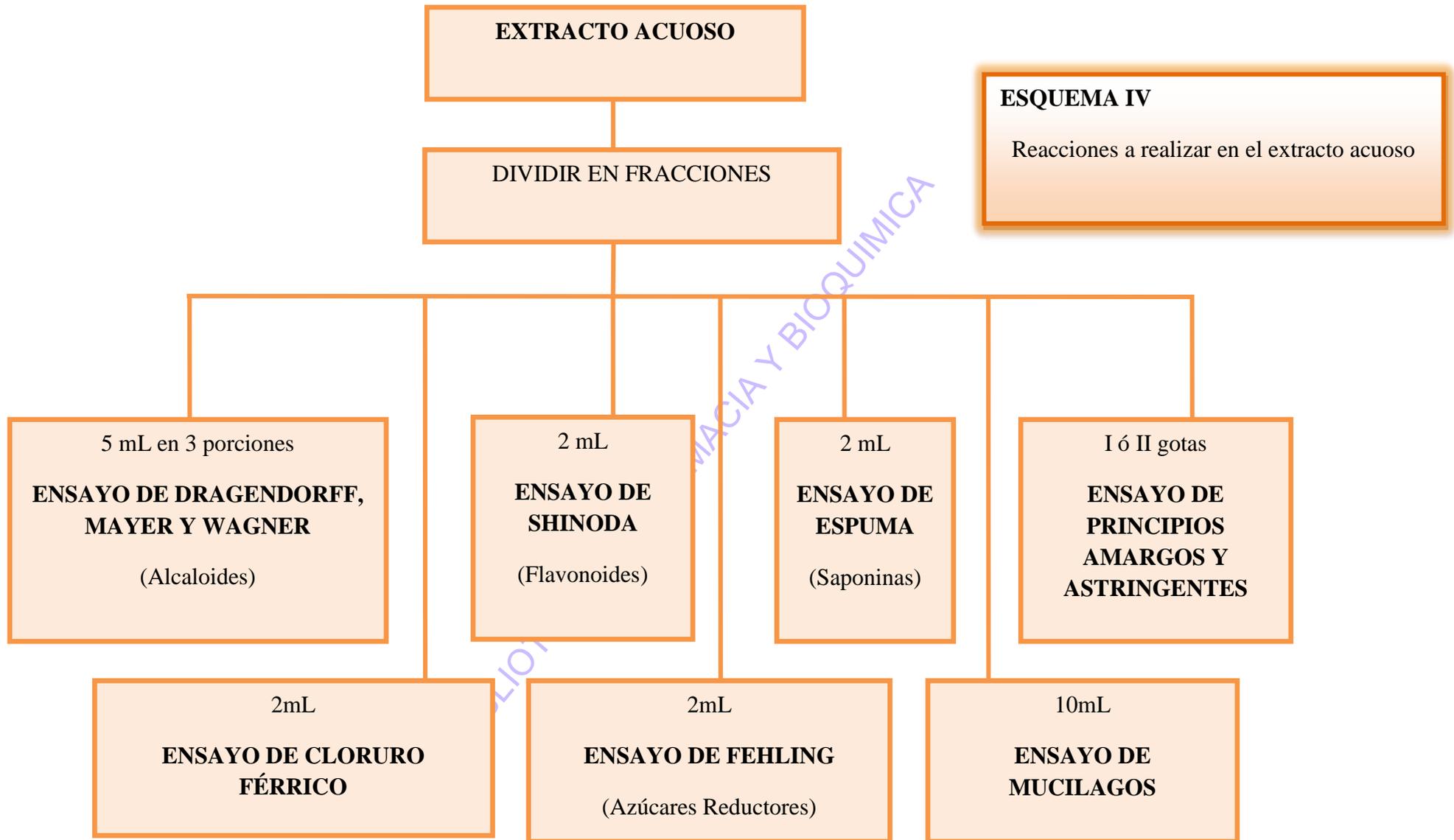
BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



**ESQUEMA I**  
Extracción sucesiva del material vegetal para la aplicación de técnicas de tamizaje fitoquímico









Llegada al cerro Campana Distrito de Huanchaco, buscando la ubicación de la planta para su posterior recolección.



Recolección de la muestra de *Peperomia dolabriformis* H.B.K “congona de zorro” proveniente del Cerro de Campana, Huanchaco- La Libertad



Utilizando el prensador para recolectar ejemplares de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congona de zorro” para su posterior identificación en el Herbario Antenor Orrego

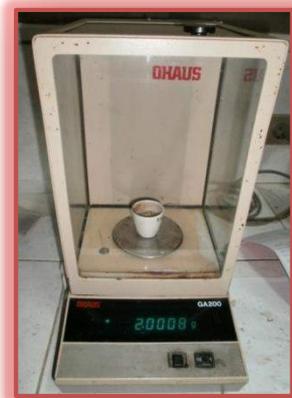


Selección de las hojas de *Peperomia dolabriformis* Kunth “congona de zorro” verificando que se encuentren en buenas condiciones.



Se colocó las hojas de *Peperomia dolabriformis* Kunth. a secado con temperatura de ambiente, luego se procedió a la destilación.

## CENIZAS TOTALES



En un crisol tarado, se pesó 2g de la muestra de ensayo pulverizada y tamizada.



Se calentó la muestra, hasta carbonizar.



Se incineró en un horno mufla a una temperatura de 700 a 750 °C por 2 h.



Se enfrió el crisol en una desecadora y se pesó.  
El residuo será color blanco o casi blanco.

## DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD RESIDUAL: MÉTODO AZEOTRÓPICO



Se obtiene de forma directa la cantidad de agua presente en la droga cuando es destilada junto con un solvente inmiscible como el tolueno.

## TAMIZAJE FITOQUÍMICO

### EXTRACTOS DE HOJAS Y TALLO DE *Peperomia dolabriformis* H.B.K. “congona de zorro”



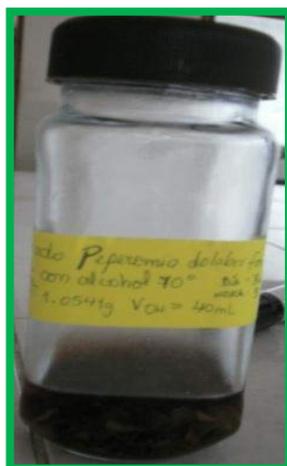
Muestra: Hojas secas de *Peperomia dolabriformis*



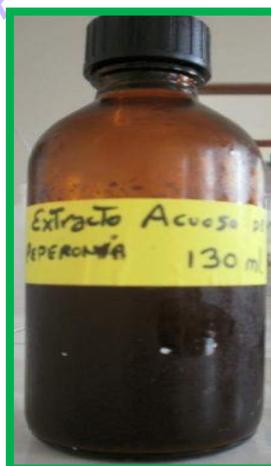
Medición de DCM (disolvente) alcohol 70°



Añadir el disolvente a la muestra y dejar el macerado por 48 h.



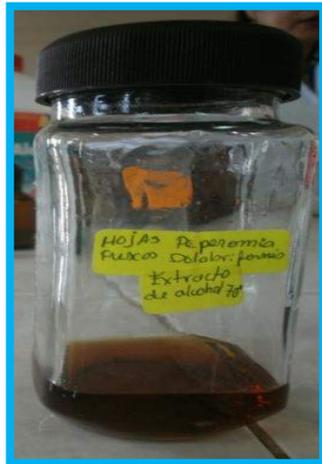
Extracto hidroalcohólico de tallos frescos de peperomia



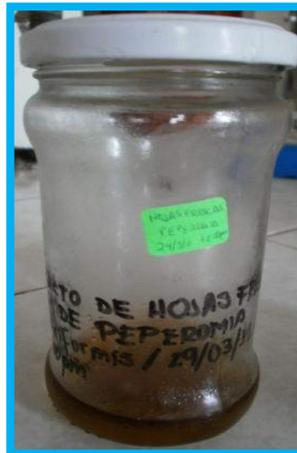
Extracto acuoso de tallos frescos de peperomia



Extracto de DCM de Hojas frescas de peperomia



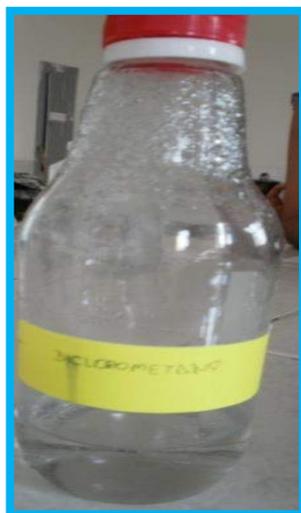
Extracto hidroalcohólico de Hojas frescas de Peperomia



Extracto de DCM de Hojas secas de peperomia



Extracto hidroalcohólico de Hojas secas de Peperomia



Extracto acuoso de Hojas secas de peperomia



Todos los extractos se mantuvieron refrigerados, para poder conservarse de una manera adecuada.

**EXTRACTOS DE HOJAS Y TALLOS DE *Peperomia dolabriformis* H.B.K.  
“congona de zorro”**



**LEYENDA:**

1. Extracto acuoso de las hojas
2. Extracto alcohólico o etanólico de las hojas
3. Extracto de diclorometano de las hojas



**LEYENDA:**

1. Extracto acuoso del tallo
2. Extracto alcohólico o etanólico del tallo

## DETERMINACIÓN DE METABOLITOS EN EL EXTRACTO ALCOHÓLICO O ETANÓLICO:



### LEYENDA:

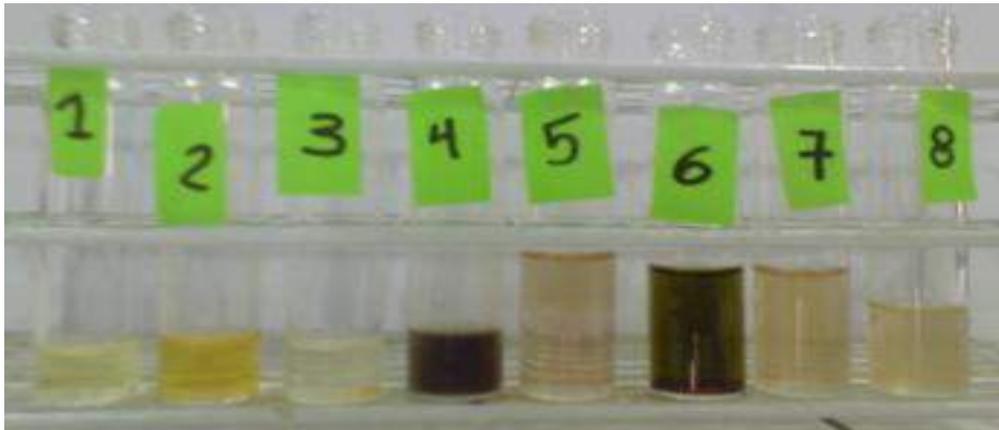
1. Ensayo de Resinas (+++)
2. Ensayo de Fehling (+)
3. Ensayo de Baljet (-)
4. Ensayo de Lieberman- Burchard (++)
5. Ensayo de Espuma (-)
6. Ensayo de Compuestos férrico (+)
7. Ensayo de Ninhidrina (-)
8. Ensayo de Bortranger (-)
9. Ensayo de Shinoda (++)



### LEYENDA:

10. Ensayo de Glucósidos Cardiotónicos (-)
11. Ensayo de antocianidinas (+++)
12. Ensayo de Mucílagos (-)
13. Ensayo de Dragendorff (-)
14. Ensayo de Mayer (-)
15. Ensayo de Wagner (-)

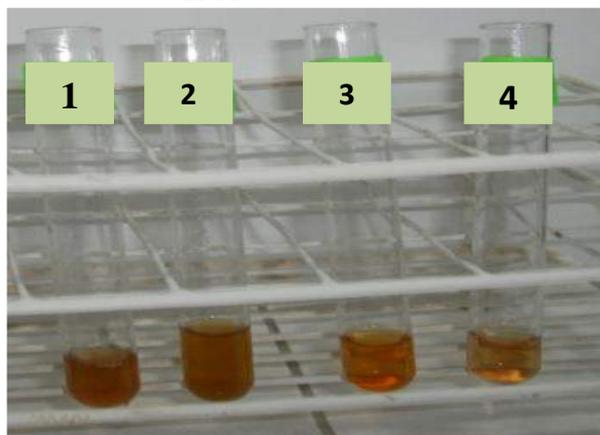
## DETERMINACIÓN DE METABOLITOS EN EL EXTRACTO ACUOSO:



### LEYENDA:

1. Ensayo de Dragendorff (-)
2. Ensayo de Mayer (-)
3. Ensayo de Wagner (-)
4. Ensayo de compuestos férrico (+)
5. Ensayo de Shinoda (++)
6. Ensayo de Fehling (+)
7. Ensayo de Espuma (-)
8. Ensayo de Mucílagos (-)

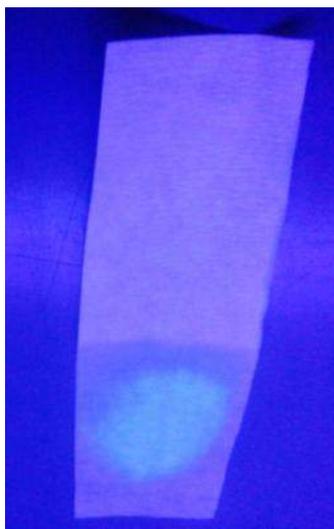
## DETERMINACION DE METABOLITOS EN EL EXTRACTO DE DICLOROMETANO:



### LEYENDA:

1. Ensayo de Lieberman- Burchard (++)
2. Ensayo de Dragendorff (-)
3. Ensayo de Mayer (-)
4. Ensayo de Wagner (-)

## DETERMINACION DE LA PRESENCIA DE CATEQUINAS



### REACCIONES QUÍMICAS

#### i. PARA IDENTIFICAR COMPUESTOS FENOLICOS

##### a. Reacción de Tricloruro Férrico

