

**Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Escuela de Biología**



'Descripción Botánica, Análisis Fitoquímico Preliminar y Bromatológico de *Machaerium riparium* y *Martynia annua* conocidas bajo el nombre común de 'uña de gato' en El Salvador'

Trabajo de Graduación presentado por:

**Alba Cecilia Navarrete López
Laura Carolina Solórzano Fuentes**

**Para optar al grado de:
Licenciatura en Biología**

Ciudad Universitaria

San Salvador, octubre de 1997



Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Escuela de Biología



**"Descripción Botánica, Análisis Fitoquímico
Preliminar y Bromatológico de *Machaerium riparium*
y *Martynia annua* conocidas bajo el nombre común
de "uña de gato" en El Salvador"**

Trabajo de Graduación presentado por:

Alba Cecilia Navarrete López
Laura Carolina Solórzano Fuentes

Para optar al grado de:
Licenciatura en Biología

Ciudad Universitaria

San Salvador, octubre de 1997

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Escuela de Biología



**"Descripción Botánica, Análisis Fitoquímico
Preliminar y Bromatológico de Machaerium riparium
y Martynia annua conocidas bajo el nombre común
de "uña de gato" en El Salvador"**

Trabajo de Graduación presentado por:

Alba Cecilia Navarrete López
Laura Carolina Solórzano Fuentes

Para optar al grado de:
Licenciatura en Biología

Ciudad Universitaria

San Salvador, octubre de 1997

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS

ESCUELA DE BIOLOGIA

"DESCRIPCION BOTANICA, ANALISIS FITOQUIMICO
PRELIMINAR Y BROMATOLOGICO DE Machaerium riparium
y Matynia annua CONOCIDAS BAJO EL NOMBRE COMUN
DE "uña de gato" EN EL SALVADOR"

PRESENTADO POR:

ALBA CECILIA NAVARRETE LOPEZ

LAURA CAROLINA SOLORZANO FUENTES

ASESOR OFICIAL:



M.Sc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno

ASESOR ADJUNTO:



Lic. Carlos Wilfredo Mejía Castillo

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 1997



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR : DR. JOSÉ BENJAMÍN LÓPEZ GUILLÉN

FISCAL : DR. JOSÉ HERNÁN VARGAS CAÑAS

SECRETARIO GENERAL: LIC. ENNIO ARTURO LUNA

DECANO : ING. JOSÉ FRANCISCO MARROQUÍN

**DIRECTOR DE LA
ESCUELA DE BIOLOGÍA:** M.Sc. FRANCISCO ANTONIO CHICAS
BATRES

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a:

Dios Todopoderoso, quien nos iluminó, nos dio fortaleza y nos permitió culminar nuestro trabajo.

A nuestro asesores:

M.Sc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno: Asesor Oficial, por sus conocimientos, tiempo, ayuda y apoyo incondicional que día a día nos dió en la realización de este trabajo para lograr la meta propuesta.

Al Lic. Carlos Wilfredo Mejía Castillo: Asesor Adjunto, Por la motivación y empuje que nos brindó desde el inicio; los aportes y sugerencias proporcionadas durante todo el desarrollo de este trabajo.

A los delegados observadores:

Lic. Blanca Luz de Lezama y Dr. Rigoberto Ayala, quienes incondicionalmente aceptaron participar y brindarnos sugerencias para nuestra investigación.

A la Lic. Rhina Antonieta Toledo, del Laboratorio de Investigación Aplicada y Tesis Profesionales del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador. Por brindarnos aportes y conocimientos, tiempo y buena voluntad para la realización de análisis químicos respectivos.

Al Ing. Agrónomo Raúl Francisco Villacorta: por facilitarnos la información bibliográfica necesaria, su apoyo y tiempo en nuestra investigación y al personal del Herbario del Jardín Botánico La Laguna.

Al Lic. Rodolfo Menjivar: Docente de la Escuela de Biología; por su gentileza y amabilidad en tomar las microfotografías.

Al personal del Departamento de Histología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador por facilitarnos equipo y material de laboratorio para realizar la fase de Histología de muestras vegetales.

A los Sres. Ascención Cruz y Ricardo Najera: quienes muy gentilmente nos colaboraron en la colecta del material vegetal durante nuestros viajes de campo.

Al Sr. Danilo Alberto Alvarado: por su colaboración brindada en la obtención de información a través de Internet.

A la Sra. Saraí Zelaya de Hernández, por su colaboración y buena voluntad en la elaboración de este trabajo.

Y finalmente, **a todos nuestro familiares, compañeros y amigos** de una manera muy especial quienes nos incentivaron a seguir adelante en la elaboración y finalización de este trabajo de graduación.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico y le doy las gracias a:

* **DIOS TODOPODEROSO:** Por ser el principal guía en toda mi vida, por estar siempre conmigo iluminándome, dándome fortaleza para seguir adelante y que con su voluntad y paciencia me permitió alcanzar la meta propuesta.

* **A MIS PADRES:** **Moisés Navarrete (Q.E.P.D.)** con amor y cariño como un reconocimiento a su digno esfuerzo durante toda mi vida.

Josefina López Vda. de Navarrete por su amor, comprensión y apoyo y que con sus oraciones me fortalecieron para salir adelante.

*** MIS HIJOS:**

Moisés Alberto y Diego José, con ternura, amor y respeto por haberlos privado de compartir momentos familiares, de los más felices, ya que ustedes son lo más valioso en mi vida y que quizá alguna vez sintieron que este trabajo era más importante, pero, espero que algún día entiendan que este sacrificio se los dedico como ejemplo de superación. Gracias hijos, los quiero mucho.

*** MI SOBRINITA:**

Andrea María Larromana Navarrete con mucho cariño y amor.

* **A MIS HERMANAS:** **Silvia, María Elena, Morena Guadalupe**
con cariño por confiar en mi, por sus
consejos y apoyo brindado durante toda mi
carrera.

* **UNA PERSONA**
MUY ESPECIAL: **María Elena Hernández** con cariño por
su inmenso apoyo y sus oraciones que me
dieron fortaleza y me impulsaron a salir
adelante.

* **MI CUÑADO:** **José Edgardo Larromana** Por que sus
consejos me motivaron y me dieron ánimo
para salir adelante.

* **DR. JORGE ALBERTO**

SICILIA MARTÍNEZ: Por ser una persona ejemplar que siempre me hizo ver que yo era capaz de lograr lo que me proponía; por su apoyo, valentía y perseverancia.

* **MI COMPAÑERA**

DE TESIS: Laura Carolina y su familia, por el apoyo y confianza permanente que nos brindaron.

* Mis Tíos, Profesores, compañeros de trabajo, de estudio y amigos, mil gracias ya que me apoyaron y motivaron para subir este peldaño logrado de tantos años de esfuerzo. Con Cariño.

ALBA CECILIA



DEDICATORIA

Dedico este trabajo con respeto y amor a:

DIOS TODOPODEROSO: Por haberme iluminado, brindado sabiduría y paciencia para culminarlo.

MIS PADRES : Pedro Solórzano y Zoila de Solórzano, por su apoyo en todo momento, por brindarme los ánimos para seguir adelante y demostrarme su amor día con día.

MIS HERMANOS : Claudia, Mariano, Lourdes y Norma, por brindarme el respaldo para culminar mi carrera con el amor de siempre.

MI TÍO : Jymmy en memoria, como muestra de mi cariño y gratitud por su apoyo, empuje y consejos a la largo del camino.

MI TÍA : Gloria de González por haberme brindado el amor de madre y la fuerza necesaria para seguir siempre adelante.

MI BEBE : Quien vive dentro de mi como una fuente de inspiración, motivación y amor.

A MI COMPAÑERA

DE TESIS : Alba Cecilia y su familia por su paciencia, confianza y apoyo demostrado durante nuestro trabajo.

A mis amigos, compañeros, profesores, les doy las gracias por cada palabra de apoyo que recibí en los momentos que más lo necesite. para ellos todo mi cariño.

Carolina.



INDICE DE CONTENIDO

	PAG.
INDICE DE CONTENIDO	xi
INDICE DE CUADROS	xiv
INDICE DE FIGURAS	xviii
RESUMEN	xx
INTRODUCCION	
REVISION DE LITERATURA	4
MATERIALES Y METODOS	18
1. Descripción y Ubicación Geográfica del	
Area de Colecta	18
1.1. Ubicación geográfica del Area de Colecta para	
<u>Machaerium riparium</u>	18
1.2. Ubicación Geográfica del Area de colecta para	
<u>Martynia annua</u>	19
2. Metodología de Campo	20
2.2 Fase Descripción Botánica	
(Morfología y Anatomía)	21
2.3 Fase de Análisis Fitoquímico	

	PAG.
Preliminar y Bromatológico	22
Análisis Fitoquímico Preliminar:	
Metabolitos Secundarios	24
Análisis Bromatológico: Determinación	
de Macro y Microminerales	25
- Humedad	25
- Extracto etéreo	26
- Fibra Cruda	26
- Nitrógeno y Proteína Cruda	27
- Cenizas	27
- Minerales	28
- Carbohidratos	28
- Determinación cuantitativa de	
carbohidratos solubles	29
- Determinación de Pectinas	29
3. RESULTADOS	31
3.1 Descripción Botánica de "uña de gato"	
<u>Machaerium riparium</u>	31

3.2	Análisis Fitoquímico Preliminar de "uña de gato"	
	<u>Machaerium riparium</u>	38
3.3	Análisis Bromatológico de de "uña de gato"	
	<u>Machaerium riparium</u>	42
3.4	Descripción Botánica de "uña de gato"	
	<u>Martynia annua</u>	46
3.5	Análisis Fitoquímico Preliminar de "uña de gato"	
	<u>Martynia annua</u>	51
3.6	Análisis Bromatológico de "uña de gato"	
	<u>Martynia annua</u>	59
	DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS	63
	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS	81
	ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.	PAG.
1. Pruebas cualitativas de los Análisis Fitoquímicos	24
2. Análisis Fitoquímico Preliminar para "uña de gato" <u>Machaerium riparium</u> en extracto etanólico (etanol 95°) muestra de corteza.	39
3. Análisis Fitoquímico Preliminar para "uña de gato" <u>Machaerium riparium</u> en extracto acuoso muestra de corteza.	40
4. Comparación de los resultados obtenidos del Análisis Fitoquímico Preliminar para "uña de gato" (<u>Machaerium riparium</u>) muestra de corteza.	41
5. Análisis Bromatológico de la "uña de gato", (<u>Machaerium riparium</u>).	43
6. Macrominerales encontrados en la Planta "uña de gato" (<u>Machaerium riparium</u>)	44
7. Elementos trazas (no metales) encontrados en PPM en la planta de "uña de gato" (<u>Machaerium riparium</u>).	45

8.	Elementos traza (metales) encontrados en PPM en la planta de "uña de gato" (<u>Machaerium riparium</u>)	45
9.	Resultados del Análisis Fitoquímico Preliminar para uña de gato" <u>Martynia annua</u> en extracto etanólico (etanol 95°) muestra tallo-hojas.	53
10.	Resultados del Análisis Fitoquímico Preliminar para uña de gato" <u>Martynia annua</u> en extracto acuoso, muestra tallo-hojas	54
11.	Resultados del Análisis Fitoquímico Preliminar para "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>) muestra tallo-hojas	55
12.	Resultados del Análisis Fitoquímico Preliminar para "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>) en extracto etanólico (etanol 95°) muestra de fruto.	56
13.	Resultados del Análisis Fitoquímico Preliminar para "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>) en extracto acuoso, muestra de fruto.	57

14.	Resultados del Análisis Fitoquímico Preliminar para "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>) muestra fruto.	58
15.	Resultados Bromatológico para "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>)	60
16.	Macrominerales encontrados en la Planta "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>)	61
17.	Elementos trazas (no metales) encontrados en PPM en la planta de "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>).	62
18.	Elementos traza (metales) encontrados en PPM en la planta de "uña de gato" (<u>Martynia annua</u>).	62

INDICE DE ANEXO

1. Esquema de muestra de Rama de Machaerium riparium
2. Esquema de Planta completa de Martynia annua ("uña de gato")
3. Esquema de Planta de Uncaria tomentosa.

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

No.

1. Localización de los sitios de colecta de Machaerium riparium y Martynia annua.
2. Esquema de corteza de Machaerium riparium
3. Fotografía de corteza de Machaerium riparium
4. Esquema de corte transversal tallo en Machaerium riparium
5. Esquema de rama de Machaerium riparium
6. Fotografía de rama de Machaerium riparium
7. Fotografía de Machaerium riparium
8. Corte Transversal de nervadura de hoja de Machaerium riparium
9. Esquema de raíz de Martynia annua
10. Esquema de corte transversal de raíz de Martynia annua
11. Corte Transversal de tallo en Martynia annua
12. Microfotografía de corte transversal de tallo en Martynia annua
13. Esquema de hoja de Martynia annua

14. Microfotografía de corte transversal de nervadura en hojas de Martynia annua
15. Esquema de inflorescencia de Martynia annua
16. Fotografía de inflorescencia de Martynia annua
17. fotografía de fruto de Martynia annua
18. esquema de corte transversal en fruto de Martynia annua



RESUMEN

Durante un período de 8 meses, se desarrolló en la Universidad de El Salvador, el estudio Botánico, Fitoquímico Preliminar y Bromatológico de Machaerium riparium y Martynia annua, conocidas y utilizadas en El Salvador como "uña de gato".

El estudio anatómico se efectuó realizando cortes transversales en los diferentes órganos de ambas especies.

Los Análisis Fitoquímico Preliminar se realizaron en extractos etanólico y acuoso, para comprobar la presencia de metabolitos secundarios, resultando positivas los taninos, glicósidos saponínicos y flavonoides en la especie Machaerium riparium y Martynia annua en muestras de corteza y hojas; resultando negativos la presencia de flavonoides en el fruto de M. annua.

Para el Análisis Bromatológico, se utilizó el Sistema Proximal o Marcha de "Weende" determinándose para M. riparium el contenido de humedad, (4.0%), extracto etéreo,(3.8%), proteína cruda,(10.3%) fibra

cruda,(10.0%), carbohidratos, (60.8%) y cenizas (11.1%); para M. annua humedad (6.5%), extracto etéreo (3.5%), proteína cruda (11.8%), fibra cruda (8.1%), carbohidratos (65.8%), y cenizas (10.8%). Como también la determinación de macrominerales: calcio (3.20%), fósforos (0.24%) potasio (1.50 %), azufre (0.25%), cloro (0.20%), magnesio (0.28%) y microminerales (metales y no metales) presentes en M. riparium; boro (94.0 p.p.m.), selenio (0.30 p.p.m.), flúor (0.00), hierro (20.5 p.p.m.), cobre (7.9 p.p.m.), zinc (10.8 p.p.m), manganeso (8.8 p.p.m), cromo(< 2.0), aluminio (1.8 p.p.m.); para M. annua los macrominerales presentes fueron: calcio (3.3%), fósforos (0.25%) potasio (1.55 %), azufre (0.29%), cloro (0.25%), magnesio (0.30%) y microminerales: boro (93.0 p.p.m.), selenio (0.30 p.p.m.), flúor (0.00), hierro (20.3 p.p.m.), cobre (8.3 p.p.m.), zinc (10.4 p.p.m), manganeso (8.6 p.p.m), cromo(< 2.0), aluminio (1.5 p.p.m.)

INTRODUCCION

En El Salvador, existe una extensa gama de nombres comunes para plantas que tienen una similitud morfológica con determinadas partes anatómicas de animales (en la mayoría de casos), por lo general, cada uno de estos corresponden al nombre de una planta específica, aunque algunas veces una misma denominación común ha servido para nombrar otras plantas en diferentes lugares o en la misma localidad (PANKIA, 1996).

En el caso de las plantas conocidas como "uña de gato" no necesariamente pertenecen a una misma familia botánica, ya que se encuentra distribuidas entre varias familias, entre ellas: Sterculiaceae, Ulmaceae, Leguminoseae, Bignoniaceae, Martyniaceae, Nyctaginaceae, etc. Los géneros incluidos en estas familias y llamados "uña de gato", comparten una característica común, como lo es la presencia de espinas encorvadas en forma de garra semejates a las uñas de los felinos y, en la mayoría de los casos, están situadas en el tallo, ramas; con excepción de M. annua, en la cual el fruto toma la forma de una garra doble.

En El Salvador, existe una gran variedad de plantas que son conocidas como "uña de gato" entre las cuales se pueden mencionar: Machaerium

biovulatum Micheli, Machaerium riparium Brandegee, Machaerium marginatum Standley, Machaerium pittieri Macbr, Martynia annua L. Byttneria aculeata Jacq., Celtis iguanaea (Jacq) Sargent, etc.; como las más comunes y utilizadas basándose en su popularidad y movimiento comercial.

Durante los dos últimos años, el fenómeno de los efectos de la "uña de gato" Uncaria tomentosa, de la familia Rubiáceae, planta de origen Peruano que, a nivel mundial ha cobrado un interés desmedido y un afán febril por consumir esta "famosa" planta que los pobladores peruanos han utilizado como planta medicinal por sus propiedades curativas contra algunas enfermedades, y que actualmente se le considera útil para combatir el SIDA y el Cáncer.(PANKIA, 1996)

A la popular "uña de gato" (Uncaria tomentosa W.), se le han comprobado propiedades medicinales, (antiinflamatorias, antimutagénicas, antitumorales), a tal grado que la población salvadoreña está consumiendo en gran medida especies diferentes a la antes mencionada, solamente por la similitud en nombre común, desconociéndose el contenido químico de las especies locales, ya que no se han realizado estudios al respecto (PANKIA, 1996).

No obstante y debido a la coincidencia en cuanto al nombre común con la Uncaria tomentosa W., para muchas especies presentes en el mercado mundial, se ha logrado estimular una desenfrenada comercialización, lo que pone en peligro tanto la salud de los consumidores que debido a su ignorancia y ante la necesidad de eliminar o disminuir los malestares físicos, la consumen, como también, la existencia de las plantas antes mencionadas al ser sobreexplotadas.

Por estas razones, y por el afán de conocer los elementos químicos que componen a algunas de estas especies de consumo popular, se realizó el presente trabajo de investigación, para conocer técnica y científicamente a estas plantas, y así contribuir a su buen uso y posibles utilidades farmacológicas y clínicas, evitando a su vez una sobreexplotación innecesaria de dichas plantas.

REVISION DE LITERATURA

La salud es y ha sido a través de la historia una de las necesidades básicas que el género humano ha tratado de satisfacer; esto le llevó a probar distintas raíces, hojas, flores, etc; dándose cuenta que algunas le aliviaban ciertos malestares; por lo que el método de curación utilizando plantas se aplicó desde el apareamiento de las primeras enfermedades. Kozel, 1986; Hernández de López, 1987; (citados por, Morales Peñate, 1992).

Los nativos americanos conocían propiedades terapéuticas de gran cantidad de plantas. Por ejemplo "El tabaco" (*Nicotiana tabacum*), era utilizado como medicina para contrarrestar el efecto de mordeduras o picaduras de animales venenosos. (Lardé y Larín, 1970, Citado por Benitez Parada, 1988).

Standley y colaboradores (1946-1975; citados por Benitez Parada, 1988) estudiaron las plantas de Guatemala, donde incluyen la descripción e importancia, usos industriales, y en muchos casos mencionan las partes vegetales empleadas en la medicina casera.

Según Benitez Parada (1988) entre los primeros estudios botánicos realizados en El Salvador resalta el de (Guzmán, 1918) en el cual, dicho autor enlista cerca de 900 especies, señalando su valor medicinal en la mayoría de los casos.

Choussy, de 1926 a 1932 efectuó un importante estudio, consistente en fotografías, dibujos y una breve descripción de plantas de El Salvador, mencionando las propiedades curativas de muchas de ellas. (1988).

En sus estudios y aplicaciones farmacéuticas sobre el aceite de la semilla de "tambor" (Omphalea oleifera), Avilés (1953; citado por Benitez Parada, 1988) describe ésta planta, y habla de su historia, de sus características más sobresalientes y además comenta que ésta es muy conocida por las propiedades medicinales de sus semillas, con la cual las personas preparan horchatas que producen efectos expectorantes.

En El Salvador la práctica de utilizar plantas medicinales parece ser una alternativa en el alivio de enfermedades. Además puede ser una probable fuente para generar industrias y por consiguiente, empleo. Por la situación socio-económica de la población nacional, la práctica médico-popular está muy generalizada, por lo que urge sea tomada en cuenta como alternativa concreta para sustituir productos caros, escasos o importados. Si bien es cierto

que existen numerosos vegetales a los cuales se les atribuyen propiedades medicinales es preciso conocer y comprobar los reales beneficios curativos que presentan a hombres, mujeres y animales.

Kozel (1986; citado por Morales Peñate, 1992) reporta que en América Latina las plantas medicinas se utilizan con mucha frecuencia, pues las frutas, tallos, hojas y raíces no solamente proveen al cuerpo de todas las sustancias nutritivas necesarias, sino que le ofrecen también los medios necesarios para la curación de enfermedades ya que limpian, sanan y fortifican.

El mismo autor menciona aproximadamente 1080 plantas curativas, siendo las principales formas de preparación las siguientes: Té, infusión, maceración, jugos, polvos, cataplasma, enema, gárgaras, inhalaciones, extractos, jarabes, aceites y ungentos.

Pankia (1996) menciona que existen en El Salvador no menos de una treintena de especies de plantas que son conocidas como "uña de gato" de las cuales son usadas popularmente los géneros de las familias Sterculiaceae, como Byttneria aculeata jacq.: con la raíz machacada de esta planta, se ha preparado una bebida, que administrada por vía oral ha servido para tratar de

curar algunos problemas hepáticos; por otra parte Celtis iguanaea J. de la familia Ulmaceae, la utilizan para contrarrestar el dolor de estómago y la diarrea utilizando las cáscaras de su corteza machacadas y puestas en agua corriente y posteriormente administradas por vía oral; sirve para el tratamiento de várices, elaborando una tintura de la corteza y se aplica en el lugar. Machaerium marginatum S., Machaerium biovulatum M. y Machaerium riparium B. que pertenecen a la familia de las Leguminosas, se han recetado para tratamiento dental, como antiséptico bucal (biovulatum) a la especie Marginatum se le atribuyen propiedades curativas para neutralizar picaduras de ciempies y como afrodisíaco natural y la especie M. riparium (en estudio) es la más consumida en nuestro país para el tratamiento de inflamaciones internas, artritis y úlceras, como también para otras enfermedades como: prostatitis, asma, cáncer, diabetes, hemorroides e impotencia sexual; se dice que mejora el sistema inmunológico. Dentro de las Martyniaceas, se encuentra la Martynia annua, de la cual sus frutos y hojas son los que se utilizan para tratar dolencias como las mencionadas anteriormente, haciendo énfasis que las más utilizadas en El Salvador son Machaerium riparium y Martynia annua.

Con relación a la utilización de Uncaria tomentosa ("uña de gato"). Según las investigaciones de Laboratorios, realizados para cada uno de estos géneros, Uncaria tiene acciones farmacológicas y usos diferentes.

Internet, Keplinger (1995) citado por Hanks, también relata que es importante entender que la mayoría de investigaciones clínicas, pruebas y reportes completos a la fecha (incluidos en el libro de investigaciones por fuentes directas), los cuales muestran alcaloides que contienen antivirales, antiinflamatorios, inmunoestimulantes, antimutagénicos, antioxidantes y otros beneficios de los cuales han sido probados como alcaloides activos principalmente "in-vitro". Esto significa que ellos provienen de pruebas de tubo no "in-vivo" o de cuerpos humanos.

Mientras estas pruebas "in-vitro" son muy prometedoras; es necesario realizar pruebas "in-vivo" que determinen la eficacia verdadera de estas plantas en las enfermedades específicas de los humanos. Internet, (Hanks, 1995) comenta que las pruebas y ensayos en vivo son generalmente insuficientes en varios países e institutos y algunos resultados preliminares parecen prometedores; pero los resultados finales no están listos todavía.

La uña de gato no ha sido clínicamente comprobada para curar el SIDA y el cáncer. Internet, Schwontkowi, citado por Hanks (1995), Médico Quiropráctico opina que, la "uña de gato" del género U. tomentosa es considerada una de las plantas más importantes en los bosques tropicales. En Perú, el té de "uña de gato" es usado como medicinal con ilimitadas propiedades curativas. Esta es considerada un potente rejuvenecedor celular. A sido usado para tratamientos de gastritis (inflamación del estómago), úlceras, cáncer, artritis, reumatismo, irregularidades en el ciclo de la mujer y acné.

Es usado también para el tratamiento de depresiones orgánicas. La aplicación externa de la "uña de gato" incluye el tratamiento para lesiones, heridas, hongos, fistulas y hemorroides.

Investigaciones Europeas muestran que la "uña de gato" activa el sistema inmunológico incrementando la actividad de los linfocitos. (células blancas de la sangre).

De acuerdo con Easterling 1995 (citado por Hanks, 1995). Considera a la "uña de gato" como una planta importante, por mantener y mejorar la función del sistema inmunológico. por lo que la "uña de gato" forma parte de

amplios análisis en la búsqueda de curar todo tipo de infecciones.

Uranina (hombre de la tribu del Perú) cuenta historias de la "uña de gato" como cura de tumores. La "uña de gato" fué una de las plantas investigadas por el Instituto Nacional de la Salud en Perú, como un agente antitumoral.

Los estudios realizados por varios laboratorios indican que los diferentes preparados hechos a partir de la "uña de gato" normalizan, la inmunoglobulina por la activación de macrófagos y linfocitos-T. La Sociedad para la Preservación Mundial de la Salud, publicaron que la "uña de gato" de los bosques tropicales del Perú es una planta favorita para la estimulación del Sistema Inmunológico, y las investigaciones hechas sobre esta poderosa hierba tienen una primicia científica para patentar muchos de los archivos químicos por el uso de curar: Cáncer, artritis, SIDA y otras enfermedades. Sin embargo, Traditional Wisdom muestra que usando la planta completa, puede ser más poderosa que solo un ingrediente aparte.(Internet, Hanks, 1995).

*L.U.F.N. (1997) reporta que dentro de las propiedades adjudicadas a esta planta ("uña de gato") se mencionan como Antiinflamatorias (para

tratamiento de artritis, artrosis, prostatitis, gastritis, bursitis y tromboflebitis); Inmunoestimulante (previniendo el desarrollo de procesos infecciosos y enfermedades del Sistema Inmunológico SIDA) Anticancerosa (ya que posee una importante acción citostática determinando el crecimiento de células malignas del cáncer incrementando la producción de leucocitos bloqueando así el avance de la enfermedad).

* L.U.F.N (Laboratorio Unión Farmacéutica Nacional) Lima Perú (1997).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE Uncaria tomentosa Willd.

Se describe como una liana gigantesca, oriunda del Perú de la familia de las Rubiáceas, cuyo habitat natural se encuentra entre las faldas de la Cordillera de los Andes y la selva Amazónica (Internet, Perú export, 1995). L.U.F.N*. (1997), indican que esta liana se encuentra en la parte alta de la Amazonia Peruana y que se eleva hasta unos 35 m. aproximadamente buscando la luz solar apoyándose en árboles de gran altura a los cuales se adhiere por medio de sus grandes y puntiagudas espinas en forma de uña. Sin embargo Standley y Williams (1975), relatan que el género *Uncaria* es una liana gruesa trepadora con espinas sólidas, y estípulas interpecioladas bífidas. Se reportan alrededor de 60 especies diferentes del género *Uncaria*, la mayoría de ellas proceden de países Asiáticos y Africanos.

UBICACION TAXONOMICA (según Cronquist, 1981)

- * Reino : Plantae
- * Sub-reino : Embryophyta
- * División : Magnoliophyta
- * Clase : Magnoliopsida
- * Sub-clase VI : Asteridae
- * Orden 8 : Rubiales
- * Familia : Rubiaceae
- * Género : Uncaria
- * Especie : tomentosa
- * Nombre Científico : Uncaria tomentosa
- * Nombre(s) Común(es): "uña de gato"

DESCRIPCION BOTANICA DE Machaerium riparium Brandegee

Lagos-Witte y Torres (1994), relata que la "uña de gato" es un bejuco grande de 20 mts. de altura, tallo con pares de espinas abundantes, hojas compuestas con 10 pares de hojuelas, flores rosadas parecidas a las del frijol, fruto en vaina y que al realizar un corte en la corteza exuda una savia de color rojo u ocre y un sabor amargo, y que esta es la parte que se usa para tomar como medicamentos, y que está clasificada, dentro del género M. riparium conocida comúnmente como "sangre de drago".

De acuerdo con Archer et-al, (1983) mencionan que el género M. riparium pertenece a la familia de las leguminosas, que presenta una corteza blanca con vetas de color rojo intenso, ramas de color verde, pelosas, con dos espinas estipulares pegadas a la base de cada hoja. Hojas alternas compuestas que sostienen de 16 a 18 hojuelas de forma oblonga con ápice y base redondeadas. Flores de color morado pálido con pedicelos cortos, cáliz en forma de campana, con 5 dientes y pétalos desiguales, estandarte, con 2 alas, 1 quilla y 10 estambres, dispuestas en racimo, ovario súpero. Fruto en sámara delgada consistentes en una semilla en la base y un ala asimétrica aplanada. La planta es conocida comúnmente como "zarza" y "chapernillo" en otros países, como Guatemala.

UBICACION TAXONOMICA (según Heywood,1980)

- * Reino : Plantae
- * Sub-reino : Embryophyta
- * División : Magnoliophyta
- * Clase : Rosidae
- * Orden : Fabales
- * Familia : Leguminosae
- * Sub-familia : Papilionoidae
- * Género : Machaerium
- * Especie : riparium
- * Nombre Científico : Machaerium riparium
- * Nombre(s) Común(es): "uña de gato", "sangre de drago", "zarza"
(El Salvador)
"chapernillo", "uña de gato", "uña de guara" (Guatemala)

DESCRIPCION BOTANICA DE Martynia annua L.

Guzmán (1975) reporta el género Martynia annua como una planta con hojas pecioladas, velludas con flores de olor poco agradable. Fruto cápsulas y semillas solitarias o pocas. Nelson (1986) nombra a esta planta como "uña del diablo" por presentar un fruto de dos proyecciones o cuernos en forma de garras; la describe como una planta de 15 mts. de alto, viscosa, flores blancas a rosácea; relata que tiene propiedades emolientes.

El género Martynia Annua. Standley **et-al** (1974) informa que esta es una planta de tallo erecto hueco, con hojas grandes vellosas y musilaginosas e irregulares que poseen de 3 a 5 lóbulos; con 10 a 20 flores en racimo y que son de color blanco con manchas púrpura, acampanulado, fruto en forma de cápsula con dos garras fuertes y filudas que miden de 0.5 a 1 cm. de largo.



UBICACIÓN TAXONÓMICA (Según HEYWOOD, 1980)

- Reino : Plantae
- Sub-reino : Embryophyta
- División : Magnoliophyta
- Clase : Asteridae
- Orden : Serophulariales
- Familia : Martyniaceae
- Género : Martynia
- Especie : annua
- Nombre Científico : Martynia annua
- Nombre Común(es) : "uña de gato" "uña del diablo"

MATERIALES Y METODOS

A. Ubicación Geográfica de las Areas de Colecta de Machaerium riparium

Se colectaron muestras en La Comunidad Monte Víctor,(sitio No.1), municipio de Ayutuxtepeque a 8.5 Km. al Norte de San Salvador, Departamento de San Salvador, cuya altitud es de 700 metros sobre el nivel del mar, donde la humedad relativa promedio es de 70% con una precipitación pluvial anual de 1,800 a 2,000 mililitros, con coordenadas de 13° 44' Latitud Norte y 89° 12' Latitud Oeste. (MOP, 1971), Parque Nacional Walter Thilo Deininger (sitio 2), a 33 Km al sur de Nueva San Salvador Departamento de La Libertad, cuya altitud es de 10 metros sobre el nivel del mar, donde la humedad relativa promedio es de 50% a 60% con una precipitación pluvial anual de 1,800 a 2,000 mililitros con coordenadas de 13° 29' Latitud Norte y 89° 17' Latitud Oeste (MOP, 1974).

San Pedro Nonualco (sitio 3) a 12 Km al noreste de la Ciudad de Zacatecoluca, Departamento de La Paz, cuya altitud es de 740 metros sobre el nivel del mar, donde la humedad relativa es de 60% a 75%, con una

precipitación pluvial anual de 2,000 a 2,200 mililitros, con coordenadas de 13° 36' Latitud Norte y 88° 55' Latitud Oeste (MOP, 1976)

(Ver figura No. 1).

B. Ubicación geográfica de las áreas de colecta de Martynia annua.

Los lugares de colecta para Martynia annua fueron el cantón Copetios (sitio 4) a 8.3Km al noreste de Santa Rosa de Lima Departamento de La Unión, cuya altitud está entre 400 mts sobre el nivel del mar, con coordenadas 13° 40' Latitud Norte y 87° 58' Latitud Oeste, donde la humedad relativa promedio es de 50% a 60% con una precipitación pluvial anual de 1,600 y 1,800 mililitros (MOP, 1971); Bocana Chilama (sitio 5) a 22 Km al sur de Nueva San Salvador, Departamento de La Libertad, cuya altitud es de 10 metros sobre el nivel del mar. Donde la humedad relativa promedio es de 50% a 60% con una precipitación pluvial anual de 1,800 a 2000 mililitros, con coordenadas 13° 29' Latitud Norte y 89° 19' Latitud Oeste (MOP, 1974); las Hojas municipio de San Pedro Masahuat, (sitio 6) 20 Km al sur de la ciudad de San Pedro Masahuat, Departamento de La Paz, cuya altitud está a 3 metros sobre el nivel del mar, donde la humedad relativa promedio es de 60% con una precipitación de 13° 23' Latitud Norte y 89° 05' Latitud Oeste (MOP, 1973).
(ver figura No.1)

C. Metodología de Campo

Esta investigación se desarrolló en un período de 8 meses, (de febrero a septiembre de 1997).

Realizado en tres fases:

- Colecta de material vegetal
- Descripción Morfológica y Anatómica
- Análisis Fitoquímico Preliminar y Bromatológico.

FASE DE COLECTA:

Esta fase consistió en la colecta de material vegetal fresco, toma de fotografías, observación directa de las plantas en su habitat natural, tomando en cuenta el período de crecimiento, floración y fructificación.

Se colectaron muestras completas de Machaerium riparium, esto es con raíz, tallo y hojas; prescindiendo de flores y frutos por no encontrarse la planta en su época de floración.

De Martynia annua se colectaron también muestras completas con raíz, tallo, hojas, flores y frutos.

Ambas muestras fueron colocadas en hieleras conteniendo hielo y papel periódico con el objetivo de preservarlas frescas hasta el lugar de trabajo. Estas muestras fueron utilizadas para realizar la Descripción Botánica (Morfología y Anatomía); como también para el Análisis Fitoquímico Preliminar y Bromatológico, y dejar muestras preservadas en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador.

FASE DE DESCRIPCION BOTANICA

Durante esta fase, se procedió a realizar la descripción morfológica de las muestras colectadas, haciendo uso de material bibliográfico, regla milimetrada para medir cada órgano de la planta: hojas, tallos, frutos, flores.

Posteriormente se prensó el material fresco, utilizando papel secante, papel periódico, lazos y prensa, siguiendo las técnicas de herbario propuestas por Flores (1975).

Para la descripción anatómica, se realizaron cortes histológicos de muestras frescas de tallo, pecíolo, hoja (haz, envez, nervadura) y raíz, en la mayoría de los casos fueron cortes transversales; dichos cortes se realizaron haciendo uso de hojas de afeitar marca Gillette; gotero y agua como sustrato; lámina y cubre objetos para ser colocadas y observadas con un microscopio compuesto marca Leitz; para lograr una mejor imagen anatómica se procedió a colorear los cortes con safranina; posteriormente se realizó la sección de fotografías, usando un microscopio marca NOVOA con una cámara fotográfica incorporada marca Pentax; como último paso se procedió a esquematizar dichos cortes.

D. FASE DE ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR Y BROMATOLOGICO

Análisis Fitoquímico Preliminar: metabolitos secundarios

Estos análisis fueron realizados en el Laboratorio de Investigación Aplicada y Tesis Profesionales del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica de la Facultad de Química y Farmacia Universidad de El Salvador; el cual consistió en obtener los extractos acuosos y etanólicos del

órgano de la planta de acuerdo al uso que la población le atribuye, así:

De Macherium riparium se utilizó la corteza.

De Martynia annua se utilizó una mezcla de todos los órganos de la planta (raíz, tallo hoja y flor), analizando por aparte el fruto.

Las pruebas cualitativas Fitoquímicas que se realizaron, se detallan en el cuadro 1.

CUADRONo.1

PRUEBAS CUALITATIVAS DE LOS ANALISIS FITOQUIMICOS

METABOLITOS	NOMBRE DE LA PRUEBA
ALCALOIDES	Dragendorff
	Mayer
	Wagner
TANINOS	Tricoloruro de hierro
	Solución de Gelatina
	Agua de Bromo
	Solución de Subacetato de Plomo
GLICOSIDOS	Lieberman Buchard
SAPONNICOS	Salkowski
FLAVONOIDES	Cianidina
SESQUITERPENLACTONAS	Balget
	Legal
GLICOSIDOS	Legal
CARDIOTONICOS	Kedde
	Keller-Killiani
	Lieberman-Burchard

ANALISIS BROMATOLOGICO: DETERMINACION DE MACRO Y MICRO MINERALES.

El análisis bromatológico se realizó aplicando el Sistema Proximal de Weende

La marcha y los procedimientos aplicados son los descritos en los manuales analíticos de Bateman (1970) y AOAC (1980). Para la cual se utilizaron muestras del vegetal fresco molido y homogenizado, para determinar el contenido de: humedad, extracto etéreo, fibra cruda, nitrógeno, proteína cruda, ceniza, minerales y carbohidratos.

HUMEDAD

La humedad parcial se determinó colocando las muestras en cajas de aluminio en una estufa "Treciten" de aire caliente en circulación entre 70-80 durante veinticuatro horas; en cambio la humedad total se le aplico a las mismas muestras de la humedad parcial utilizando una estufa al vacío a 105 grados C. durante cinco horas. el porcentaje de humedad parcial se combinó matemáticamente con el porcentaje de la humedad total para determinar el porcentaje de la humedad total verdadera.

EXTRACTO ETereo.

En este proceso se utilizó un extractor de grasa "Baño María" modelo BET, en donde los lípidos solubles en éter de petróleo fueron extraídos por arrastres sucesivos. Los beakers calentados al baño María contenían el éter el cual se evaporó y al condensarse en la zona fría del aparato pasó por la muestra extrayendo las sustancias solubles que se recibían en los mismos beakers.

Este ciclo se repitió varias veces y cuando se completó el proceso, se retiró la muestra para luego recuperar el éter por destilación. Los beakers con el extracto graso se trasladaron a una estufa a 80 grados C. para eliminar el residuo de éter, luego se procedió a pesar los beakers con la grasa y estos datos fueron los que permitieron su cuantificación.

FIBRA CRUDA

Inmediatamente de la determinación del extracto etéreo, las muestras sin grasa fueron sometidas a la determinación de fibra cruda, lo que se logró con un aparato "VELPS científica" tipo Berzelius. Se aplicó el procedimiento de Van-Soest. El fundamento de éste consistió en digerir las muestras con

ácido sulfúrico al 1.25% y en hidróxido de sodio al 1.25%, después se lavaron con agua destilada y con acetona. El residuo insoluble en ácido y en hidróxido se conoce como "fibra cruda", la cual fue cuantificada al encontrar la diferencia entre el peso de la muestra de ser calcinada y el peso de la muestra calcinada.



NITROGENO Y PROTEINA CRUDA

Las muestras secas fueron pulverizadas en un molino de aspas estándar, modelo No.3, Wilf y Mill, luego se valoró el porcentaje de nitrógeno en el aparato de Kjeldahl por el método del mismo nombre (Bateman, 1970; AOAC, 1989).

El porcentaje obtenido se multiplicó por el factor de conversión 6.25, para así calcular el porcentaje de proteína cruda.

CENIZAS

Las muestras molidas de ambas muestras se calcinó a una temperatura de 600° C. durante una hora y en un horno-mufla "Warning" Sybrouthermolina, hasta oxidar toda la materia orgánica y que el residuo o ceniza quedara de color blanco.

MINERALES

La ceniza soluble se diluyó en el ácido y la fracción insoluble se descartó por separación de filtrado. Se agregó a un crisol conteniendo cenizas, 5 ml de ácido clorhídrico concentrado con una probeta, a lo que se le añadieron 20 ml. de agua destilada, se puso todo esto en una cocina "Hot plate" a 100 grados C, evaporando el líquido hasta unos 10 ml, los que se les volvió a adicionar 10 ml de agua destilada prosiguiendo al calentamiento de crisol con la muestra a unos 90 grados C. durante 15' en la cocina, después se enfrió la solución a temperatura ambiente y mientras esto ocurría se preparó un embudo con papel filtro y un frasco volumétrico para filtrar dicha solución.

Se continuó lavando el crisol con agua destilada y filtrando hasta que se completaron 100 ml. Estos ml se utilizaron para la determinación de los minerales.

CARBOHIDRATOS

Por la estructura química que poseen los carbohidratos, estos dan reacciones con varios reactivos, como agentes oxidantes; reactivos específicos para el grupo carbonilo, ácido, minerales, etc.

Hay varias reacciones útiles para la identificación de carbohidratos, basados ya sea en el poder reductor del carbohidrato o en la formación de derivados del furfural y otros. Hay también algunas reacciones coloreadas específicas que ayudan a diferenciar unos hidratos de carbono de otros Del Cid ayala, (1988, citado por Mejía - Sosa, 1995)

DETERMINACION CUANTITATIVA DE CARBOHIDRATOS SOLUBLES

En la determinación cuantitativa de carbohidratos solubles en hojas de ambas muestras se utilizó el método de diferencia, que consiste en restar de 100% la sumatoria de porcentajes de cada parte de la planta en los aspectos de humedad, proteína cruda, cenizas, extracto etéreo y fibra cruda (Batemán, 1970; AOAC, 1980; MAG, 1977, (citado por Mejía - Sosa 1985).

DETERMINACION DE PECTINAS

Las sustancias pécticas se hallan casi universalmente distribuídas en los tejidos vegetales, donde actúan como materiales de adherencia entre las células. Estas sustancias están formadas por cadenas largas de ácido (1:4) Poly-D Galacturónico; con 50-60% de grupos carboxílicos esterificados por metanol.

Este proceso se inició con el corte y peso de 100 gr de corteza en Macherium riparium y 100 gr. de tallo, hoja, raíz en Martynia annua por separado, a los cuales se les agregó 25 ml de agua caliente, para luego agitarlos durante 2', seguidamente se decantó y guardó el agua y se repitió el proceso mencionado en cada una de las muestras. Una vez concluida esta etapa, a las muestras se les agregó 50 ml de agua destilada y 1 ml de ácido clorhídrico 12 N. colocando ésto en un matraz y conectándolo a un refrigerante donde se deja reflujar por unos 15' (el matraz está expuesto al fuego directo de un mechero Bunsen), transcurriendo este tiempo se filtró el reflujo con gasa estéril y al filtrarlos se les agregó un volumen igual de alcohol al 95% para luego lavar cada uno de los precipitados con una solución alcohólica de NH₄OH al 3 - 4% en alcohol de 70%, secando los productos en la estufa y pesándolos posteriormente Del Cid ayala, (1988, citado por Mejía - Sosa 1995).

MINERALES

Fósforo, Potasio, Azúfre, Calcio, Magnesio, cobre, Hierro, Manganeso, cinc, Boro, cloro, Flúor, Cromo, aluminio, Selenio.

RESULTADOS

Después de realizar la descripción Botánica, esto es las observaciones macroscópicas y microscópicas, como también los análisis Fitoquímico Preliminar y Bromatológico de las especies (Machaerium riparium y Martynia annua), conocidas como "uña de gato" se obtuvieron los siguientes resultados:

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE Machaerium riparium.

- Familia Botánica** : Leguminosae (Fabaceae)
- Sub-Familia** : Papilionoidae
- Nombre científico** : Machaerium riparium B.
- Sinonimia** : Ninguna
- Nombre(s) común (es)** : "uña de gato", "zarza", "sangre de drago" (El Salvador),
"Chapernillo", "uña de gato",
"uña de guara" (Guatemala).
- Hábito (forma de Vida)** : Esta especie vegetal se presenta como una liana o bejuco leñoso, muy ramificado de aproximadamente 20 m de largo, de corteza color verde a verde grisáceo.

- Anualismo-Perennidad** : Es una especie perenne
- Propagación** : Se propaga de manera natural por semillas, (Sámaras) que son transportadas por el viento y por estacas de manera vegetativa.
- Distribución Geográfica.** : Es una especie que se encuentra en toda el área Centroamericana.
- Ecología:** : Esta liana o bejuco se encuentra distribuido tanto en clima caliente como en clima fresco; se le observa creciendo a orillas de ríos y quebradas; a orillas de senderos y carreteras.
- Fenología:** : Observada con hojas por casi todo el año; con flores en octubre y frutos maduros en mayo.

RAIZ:

La raíz de esta especie vegetal presenta un eje principal sobresaliente

con ramificación secundaria abundante, lo cual le proporciona un excelente anclaje.

En un corte transversal de raíz se observan tres zonas: epidermis, corteza y cilindro central.

La EPIDERMIS es unicelular, formada por células rectangulares seguidamente se observa la corteza, como una región gruesa formada de células parenquimáticas y con numerosos espacios intercelulares entre células a continuación se observa una capa más interna de la corteza que esta formada por una sola capa de células formando un anillo de células endodérmicas con paredes delgadas que van engrosando en forma de banda llamada banda de Caspary. El CILINDRO CENTRAL o vascular esta formada por una sola capa de células parénquimatosas llamada periciclo y constituido por dos tejidos xilema y floema como tejidos de conducción de agua y alimentos.

El periciclo se encuentra entre los tejidos vasculares y la endodermis.

TALLO:

La corteza del tallo presenta su interior de color blancuzco con vetas de color rojo oscuro que exudan una savia roja que al exponerse al contacto con el aire se oxida y se torna café oscuro u ocre, por lo cual se le da el nombre de "sangre de drago"; presenta ramas largas y leñosas que se observan glabras. Poseen 2 espinas estipulares persistentes recurvadas en forma de garras, de aproximadamente 5 mm de largo que se encuentran junto a la base de cada hoja la cual deja una cicatriz foliar. El par de espinas en forma de "garra" es una característica peculiar, razón por la cual se le dá el nombre de "Uña de gato". Ver (Figura 2,3 y 4).

En la Fig. (4) se observa un Corte Transversal de Tallo. Una epidermis unicelular, los pelos o tricomas se observan encima de la epidermis. A continuación se observa una zona llamada Cortex formada por tres tipos de tejidos que son el parenquima como reservorio de alimento, el calénquima y esclerénquima como tejidos de sostén, las paredes del colénquima son gruesas sin lignificar, mientras que las del esclerénquima son gruesa linnificadas, se observaron en el tejido del esclerénquima, células llamadas esclereidas y fibras. En el cortex observamos las células del xilema y floema en forma de ases vasculares, dispuestos alrededor de una zona central que es la médula que

posee tejido parénquimatoso, y por último la zona de células muertas llamado Súber o Corcho.

HOJA:

Son compuestas, imparipinnadas, alternas, miden de 11 a 26 cm de largo, eje central peloso que tiene de 10 a 24 cm de largo, y sostiene de 10 a 14 pinnas alternas que miden de 1.5 a 9 cm., oblanceoladas de 1 cm a 3.5 cm de ancho; borde liso, ápice y base redondeadas; usualmente mas anchas a través o cerca del apice, y más angostas y obtusas en la base, son lisas y brillantes, el haz es verde oscuro y el envés es verde claro como grisáceo, vena principal levantada; las hojas nuevas son numerosas y cerradamente paralelas. (Ver figuras 5,6 y 7).

En un corte transversal de hoja (Figura 8) se observa una epidermis unicelular, el mesófilo que está constituido por parénquima de empalizada y esponjoso, observándose mancha más oscuras por localizarse los cloroplastos, y un parénquima esponjoso a continuación, para luego terminar con una epidermis inferior. En el parénquima se localizan las células de xilema y floema, además de estar la epidermis rodeada de tricomas articulados, y al borde de la superficie de las hojas son domo de células colénquimatosas.

FLORES.

Las flores están dispuestas en grupos florales o inflorescencia, forma un denso racimo hasta de 20 a 30 cm de largo aproximadamente, son vellosas, cuando jóvenes y Glabras cuando envejecen las flores son de color morado a violeta pálido de 11 a 13 mm de largo en pedicelos cortos de 3 a 4 mm. (Figura 5.)

CALIZ:

Campanulado (Forma de campana) que mide de 5 a 6 mm de largo, peloso, con sépalos libres de color verde claro.

CAROLA:

Presenta 5 pétalos esparcidos y desiguales, pilosos; estandarte con 2 alas y dos unidas en la quilla de 8 a 9 mm de largo: 10 estambres unidos en un tubo, pistilo con ovario pubescente y estilo.

FORMULA FLORAL Y SU SIGNIFICADO

↓, , K5, C5, A (10), G, 0

Flores zigomorfas hermafroditas reunidas en inflorescencias racemosas cáliz de 5 sépalos libres o Soldados, carola con 5 pétalos libres con un pétalo superior llamado estandarte o vexilo; y las laterales llamadas alas y dos inferiores que se conocen con el nombre de quilla. Prefloración vecilar que consiste que el estandarte cubre a las alas y estas a la quilla; un androceo con 9 estambres soldadas y uno libre; gineceo unicarpelar, Ovario súpero. (Lagos, 1983)

FRUTO:

Son sámaras delgadas más o menos parecidas a la del bálsamo, de color café de 5 a 7 cm de largo y de 1.2 cm a 1.6 cm de ancho, contienen una semilla curva en la base y un ala asimétrica hacia el ápice que es de forma curva. son dispersadas por el viento las sámaras viejas alcanzan un ancho de 2 cm son redondeadas en el ápice conspicuamente reticulado. (Ver Figura 5).

**ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR DE "uña de gato"
(Machaerium riparium).**

En la prueba fitoquímica preliminar, realizada en los extractos etanólico y acuoso de Machaerium riparium para comprobar la presencia de metabolitos secundarios, se encontró lo siguiente:

En el extracto etanólico y acuoso, con muestras de corteza dieron resultados positivos, los taninos, glicósidos Saponícos, y flavonoides; y resultando negativos los alcaloides, glicósidos cardiotónicos y sesquiterpenlactonas. Ver cuadros (números 2, 3 y 4).

CUADRONo.2

ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA "uña de gato"
(Machaerium riparium) EN EXTRACTO ETANOLICO (ETANOL 95°)

MUESTRA CORTEZA, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	RESULTADO SEGUN COLORACION O PRECIPITACION FORMADA
ALCALOIDES	DRAGENDORFF MAYER WAGNER	- No hay precipitación color marron - No hay precipitación color blanco amarillento - No hay precipitación color marrón
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO SOLUCION DE GELATINA AGUA DE BROMO SOLUCION SUB-ACETATO DE PLOMO	+ coloración azul-verde gris + Precipitado color blanco + Precipitado café + Precipitado blanco
GLICOSIDOS	LIEBERMAN BUCHARD	+ Hay formación de anillos coloreados
SAPONINICOS	SALKOWSKI	+ Hay formación de anillos coloreados
FLAVONOIDES	CIANIDINA	+ Hay coloración roja-verde
SESQUITERPENL	BALGET	- No hay coloración roja
ACTONAS	LEGAL	- No hay coloración roja
GLICOSIDOS	LEGAL	- No hubo coloración roja
CARDIOTONICOS	KEDDE KELLER-KILLIANI LIEBERMAN-BUCHARD	- No hubo coloración púrpura - No hubo coloración verde- violeta - No hubo coloración rojo-verde

+ = Resultado Positivo

- = Resultado Negativo

CUADRO No.3

ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA "uña de gato"
 (Machaerium riparium) EN EXTRACTO ACUOSO MUESTRA DE
 CORTEZA, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	RESULTADO SEGUN COLORACION O PRECIPITACION FORMADA
ALCALOIDES	DRAGENDORFF MAYER WAGNER	- No hay precipitación color marron - No hay precipitación color blanco amarillento - No hay precipitación color marrón
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO SOLUCION DE GELATINA AGUA DE BROMO SOLUCION SUB- ACETATO DE PLOMO	+ coloración azul-verde gris + Precipitado color blanco + Precipitado café + Precipitado color blanco
GLICOSIDOS	LIEBERMAN BUCHARD	+ Hay formación de anillos coloreados
SAPONINICOS	SALKOWSKI	+ Hay formación de anillos coloreados
FLAVONOIDES	CIANIDINA	+ Hay coloración roja
SESQUITERPENLAC	BALGET	- No hay coloración roja
TONAS	LEGAL	- No hay coloración roja
GLICOSIDOS	LEGAL	- No hubo coloración roja
CARDIOTONICOS	KEDDE KELLER-KILLIANI LIEBERMAN-BUCHARD	- No hubo coloración purpura - No hubo coloración verde- violeta - No hubo coloración rojo-verde

+ = Resultado Positivo

- = Resultado Negativo

CUADRONo.4

COMPARACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANALISIS
 FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA "uña de gato" (Machaerium riparium)
 UTILIZANDO COMO MUESTRA CORTEZA, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	EXTRACTO ETANOLICO	EXTRACTO ACUOSO
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO	+	+
	GELATINA	+	+
	SUB-ACETATO DE PLOMO	+	+
	AGUA DE BROMO	+	+
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	-	-
	REACTIVO WAGNER	-	-
	REACTIVO MAYER	-	-
GLICOSIDOS	SALKOWSKI	+	+
SAPONINICOS	LIEBERMAN BUCHARD	+	+
GLICOSIDOS CARDIOTONI- COS	LEGAL	-	-
	KEDDE	-	-
	KELLER-KILLIANI	-	-
	LIEBERMAN-BUCHARD	-	-
FLAVONOIDES	CLANIDINA	+	+
SESQUITERPEN	BALGET	-	-
LACTONAS	LEGAL	-	-

+=Resultado Positivo

-=Resultado Negativo

ANALISIS BROMATOLOGICO

DE (Machaerium riparium) "uña de gato"

En el (cuadro No.5), se observan los resultados obtenidos del análisis bromotológico de 100 gr. de material vegetal seco y homogenizado de M. riparium, notando que los carbohidratos son los más abundantes con 60.8%, la proteína cruda en un 10.3%, la ceniza en un 11.1%, la fibra cruda con 10.0%; encontrándose una humedad de 4.0% y el extracto etéreo de 3.8%.

También se le determinaron siete macrominerales: calcio (3.20%), Potasio (1.50%), magnesio (0.28%), azufre (0.25%), fósforo (0.24%), y el cloro (0.20%). (cuadro No.6).

Los elementos traza o microminerales (no metales), encontrados en la planta en estudio, en partes por millón (p.p.m.) son los siguientes: Boro (94.0) y Selenio (0.30), no reportándose el Flúor (cuadro No.7).

Además se reportan en el (cuadro No.8) los elementos traza (metales) en ppm de la planta así: Hierro (20.5), zinc (10.8); Manganeso (8.8); Cobre (7.9); Cromo (<2.0); aluminio (1.8).

CUADRO No.5

ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA "uña de gato" (Machaerium riparium). 1997

ANALISIS	RESULTADOS OBTENIDOS
	"uña de gato" (<u>M. riparium</u>)
Humedad	4.0
Estracto etéreo	3.8
Proteína Cruda	10.3
Fibra Cruda	10.0
Carbohidratos	60.8*
Cenizas	11.1

* Carbohidratos por diferencia =

$$C \times D = 100 - (\% \text{Ceniza} + \% \text{E.E.} + \% \text{E.E} + \% \text{F.C.} + \% \text{Proteínas})$$

NOTA: Estos datos están reportados en partes por ciento(%).

CUADRONo.6**MACROMINERALES ENCONTRADOS EN LA PLANTA "uña de gato" (Machaerium riparium) 1997**

ELEMENTO	SIMBOLO	CANTIDAD ENCONTRADA
Calcio	Ca	3.20
Fósforo	P	0.24
Potasio	K	1.50
Azúfre	S	0.25
Cloro	Cl	0.20
Magnesio	Mg	0.28

NOTA: La cantidad encontrada está reportada en partes por ciento(%).

CUADRONo.7**ELEMENTOS TRAZA (NO METALES) ENCONTRADOS EN PPM EN LA PLANTA****DE "uña de gato" (*Machaerium riparium*) 1997**

ELEMENTO	SIMBOLO	CANTIDAD ENCONTRADA
Boro	B	94.0
Selenio	Se	0.30
Flúor	F	0.00

NOTA: Estos datos de los análisis están reportados en partes por millón (p.p.m).

CUADRONo.8**ELEMENTOS TRAZA (METALES) ENCONTRADOS EN PPM EN LA PLANTA****DE "uña de gato" (*Machaerium riparium*) 1997**

ELEMENTO	SIMBOLO	CANTIDAD ENCONTRADA
Hierro	Fe	20.5
Cobre	Cu	7.9
Zinc	Zn	10.8
Manganeso	Mn	8.8
Cromo	Cr	<2.0
Aluminio	Al	1.8

1.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE Martynia annua

Familia Botánica	:	Martyniaceae
sub-Familia	:	
Nombre científico	:	<u>Martynia annua</u> L
Sinonimia	:	Ninguna
Nombre (s) común (es)	:	"uña de gato" y "uña del diablo" (El Salvador).
<u>Hábito</u> (Forma de vida)	:	Especie herbácea, con tallo erecto de 1 a 1.5 metros de altura.
<u>Anualismo - Perennidad</u>	:	Planta anual
<u>Propagación</u>	:	Se propaga de manera natural por semillas, ya que es una especie silvestre.
<u>Distribución Geográfica</u>	:	Esta especie se le puede encontrar en toda el área Centroamericana.

Ecología : Crece en lugares costeros principalmente en regiones del pacífico; en donde las temperaturas sobrepasan los 28°C, con una precipitación pluvial anual de 1,500 ml.

Fenología : Se observó en el mes de marzo, en estado inmaduro, con hojas pequeñas y escasas, las flores se observaron en el mes de junio por un período aproximado de 3 semanas, para finalizar con la formación y maduración del fruto en julio.

RAÍZ:

La raíz de esta especie vegetal es típica, con ramificaciones laterales

abundantes, (figura No.9). En la (figura No.10). Se observa un corte transversal de la raíz de Martynia annua, en la cual se observa una epidermis pluriestratificada, corteza y cilindro central en el cual se observa una disposición radial de (radios medulares) xilema y floema.

TALLO:

El tallo, es erecto de hasta 1.5 mts. de altura, cubierto de pelos glandulares, articulados, de consistencia hueca en el centro; de color verde claro. En las (figura 11 y 12). Se observa una epidermis unicelular cubierta de tricomas, le sigue una capa de células de colénquima, una región de parénquima clorofílico, formando unas medias lunas de esclerénquima, a continuación se encuentra el cambium vascular que origina las células del xilema y floema; en el centro se encuentra un tejido medular de células muertas que provocan un hueco en el centro del tallo.

HOJA:

Las hojas son de color verde claro, simples opuestas de forma asimétricas, de 3 hasta 25 cm de largo, con margen irregular, cubiertas de tricomas glándulares articulados en ambas superficies, con el envés mucilaginoso, nervadura principal palmitinervia (con 5 nervios principales) y

una nervadura secundaria penninervia.

Apice cúspidado y pecíolo verde-rojizo de 7 a 12 cm de largo, pubescente (figuras 13).

La (figura 14) muestran un corte transversal de nervadura de hoja en el cual se observa una estructura rodeada de tricomas articulados en el centro un domo de células colénquimatosas en la parte superior.

Una epidermis superior y una epidermis inferior dejando entre ellas una zona llamada mesófilo donde se observa parénquima en empalizada en la parte superior en forma de células cilíndricas laxas, aquí se observan cloroplastos, luego se observa parénquima esponjoso con menos cloroplastos en los tejidos de conducción las células de xilema están superpuestas al floema en torno a la nervadura, junto con el colénquima se formaron rebordes prominentes en esa superficie superior constituyendo los domos, las venas menores recorren la capa esponjosa del mesófilo haciéndose su diámetro cada vez más pequeño hasta que terminan en el mesófilo.

FLOR.

Las flores son vistosas de color blanco con manchas moradas y

amarillas (guías de nectáreos), la corola es de forma tubular de 7.5 cms. de largo. Estas flores están agrupadas en racimos de crecimiento indeterminado. El pedicelo de 3 cm de largo, pubescente de color verde oscuro, cáliz de 1.5 cm de largo, color blanco o verde claro, con 5 sépalos libres y un doble cáliz ó calisillo con 2 piezas o bractéolas corolinas de 2 cm de largo. (figura 15 y 16)

ORGANOSREPRODUCTORES:

Presenta un androceo (o) con 2 estambres largos con anteras fusionadas y 2 estaminodios (estambres estériles sin desarrollarse); y un gineceo con cuatro carpelos, presenta ovario súpero. (figura 15).

FORMULA FLORAL:

\downarrow q, $K5+2C(5)$, $A 2+2$ $G3$, 0 flor zigomórfica, hermafrodita cáliz de 5 sépalos libres, corola de 5 pétalos fusionadas androceo con 2 pétalos fusionados, androceo con 2 estambres largo y anteras fusionadas, gineceo de 3 carpelos, ovario súpero.

FRUTO:

Los frutos son cápsulas ovoides, pubescentes cuando jóvenes y glabras

al madurar, de 2 a 4 cm de largo, de consistencia dura y seca de color verde cuando inmaduro y café oscuro a negro al madurar; presenta un par de garras en la parte superior de la cápsula de 0.5 cm de largo, debido a esta característica la planta es denominada comúnmente como "uña de gato". (figuras 15 y 17).

La (figura 18) muestra un corte transversal del fruto donde se observa también el exocarpio, mesocarpio y endocarpio, también abundante tejido esclerenquimatoso, lo cual le da la consistencia dura.

ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR DE "uña de gato" (Martynia annua)

En la prueba fitoquímica preliminar, realizada en los extractos etanólico y acuoso a Martynia annua para comprobar la presencia de metabolitos secundarios, se encontró lo siguiente:

En el extracto etanólico y acuoso de Martynia annua en tallo y hojas dieron resultado positivo, los taninos, glicósidos saponínicos, flavonoides y resultando negativos los alcaloides, sesquiterpenlactonas, los glicósidos cardiotónicos (cuadros # 9 y 10).



En el extracto etanolico y acuoso, en muestras de fruto de Martynia annua dieron resultados positivos, los taninos, los glicosidos saponinicos; y resultando negativos los alcaloides, glicósidos cardiotónicos y sesquiterpenlactonas, y flavonoides (Cuadro 12 y 13)

CUADRONo.9

RESULTADOS DEL ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA

"uña de gato" (Martynia annua) EN EXTRACTO ETANOLICO

(ETANOL 95°) MUESTRA TALLO-HOJAS, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	RESULTADO SEGUN COLORACION O PRECIPITACION FORMADA
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	- No hay precipitación color marron
	MAYER	- No hay precipitación color blanco amarillento
	WAGNER	- No hay precipitación color marrón
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO	+ coloración azul-verde gris
	SOLUCION DE GELATINA	+ Precipitado color blanco
	AGUA DE BROMO	+ Precipitado café
	SOLUCION SUB-ACETATO DE PLOMO	+ Precipitado color blanco
GLICOSIDOS	LIEBERMAN BUCHARD	+ Hay formación de anillos coloreados
SAPONINICOS	SALKOWSKI	+ Hay formación de anillos coloreados
FLAVONOIDES	CIANIDINA	+ hay coloración roja
SESQUITERPENLAC	BALGET	- No hay coloración roja
TONAS	LEGAL	- No hay coloración roja
GLICOSIDOS	LEGAL	- No hubo coloración roja
CARDIOTONI-COS	KEDDE	- No hubo coloración purpura
	KELLER-KILLIANI	- No hubo coloración verde- violeta
	LIEBERMAN-BUCHARD	- No hubo coloración rojo-verde

+=Resultado Positivo

- = Resultado Negativo

CUADRO No.10

RESULTADOS DEL ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA

"uña de gato" (*Martynia annua*) EN EXTRACTO ACUOSO

MUESTRA HOJA-TALLO, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	RESULTADO SEGUN COLORACION O PRECIPITACION FORMADA
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	- No hay precipitación color marrón
	MAYER	- No hay precipitación color blanco amarillento
	WAGNER	- No hay precipitación color marrón
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO	+ coloración azul-verde gris
	SOLUCION DE GELATINA	+ Precipitado color blanco
	AGUA DE BROMO	+ Precipitado café
	SOLUCION SUB-ACETATO DE PLOMO	+ Precipitado color blanco
GLICOSIDOS	LIEBERMAN BUCHARD	+ Hay formación de anillos coloreados
SAPONINICOS	SALKOWSKI	+ Hay formación de anillos coloreados
FLAVONOIDES	CIANIDINA	+ Hay coloración roja
SESQUITERPENLAC	BALGET	- No hay coloración roja
TONAS	LEGAL	- No hay coloración roja
GLICOSIDOS	LEGAL	- No hubo coloración roja
CARDIOTONICOS	KEDDE	- No hubo coloración purpura
	KELLER-KILLIANI	- No hubo coloración verde- violeta
	LIEBERMAN-BUCHARD	- No hubo coloración rojo-verde

+=Resultado Positivo

-=Resultado Negativo

CUADRO No.11

RESULTADOS DEL ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA

"uña de gato" (Martynia annua)

MUESTRA HOJA Y TALLO, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	EXTRACTO ETANOLICO	EXTRACTO ACUOSO
TANINOS	TRICLORURO DE	+	+
	HIERRO	+	+
	GELATINA	+	+
	SUB-ACETATO DE	+	+
	PLOMO AGUA DE BROMO		
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	-	-
	REACTIVO WAGNER	-	-
	REACTIVO MAYER	-	-
GLICOSIDOS	SALKOWSKI	+	+
SAPONINICOS	LIEBERMAN BUCHARD	+	+
GLICOSIDOS CARDIOTONI-COS	LEGAL	-	-
	KEDDE	-	-
	KELLER-KILLIANI	-	-
	LIEBERMAN-BUCHARD	-	-
FLAVONOIDES	CIANIDINA	+	+
SESQUITERPENLA	BALGET	-	-
CTONAS	LEGAL	-	-

+=Resultado Positivo

-=Resultado Negativo

CUADRO No.12

RESULTADOS DEL ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA

"uña de gato" (*Martynia annua*) EN EXTRACTO ETANOLICO

(ETANOL 95°) MUESTRA DE FRUTO, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	RESULTADO SEGUN COLORACION O PRECIPITACION FORMADA
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	- No hay precipitación color marron
	MAYER	- No hay precipitación color blanco amarillento
	WAGNER	- No hay precipitación color marrón
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO	+ coloración azul-verde gris
	SOLUCION DE GELATINA	+ Precipitado color blanco
	AGUA DE BROMO	+ Precipitado café
	SOLUCION SUB-ACETATO DE PLOMO	+ Precipitado color blanco
GLICOSIDOS SAPONINICOS	LIEBERMAN BUCHARD	+ Hay formación de anillos coloreados
	SALKOWSKI	+ Hay formación de anillos coloreados
FLAVONOIDES	CIANIDINA	- No Hay coloración roja
SESQUITERPENLA	BALGET	- No hay coloración roja
CTONAS	LEGAL	- No hay coloración roja
GLICOSIDOS CARDIOTONI-COS	LEGAL	- No hubo coloración roja
	KEDDE	- No hubo coloración purpura
	KELLER-KILLIANI	- No hubo coloración verde- violeta
	LIEBERMAN-BUCHARD	- No hubo coloración rojo-verde

+ = Resultado Positivo

- = Resultado Negativo

CUADRO No.13

RESULTADOS DEL ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA

"uña de gato" (Martynia annua) EN EXTRACTO ACUOSO

MUESTRA DE FRUTO, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	RESULTADO SEGUN COLORACION O PRECIPITACION FORMADA
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	- No hay precipitación color marrón
	MAYER	- No hay precipitación color blanco amarillento
	WAGNER	- No hay precipitación color marrón
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO	+ coloración azul-verde gris
	SOLUCION DE GELATINA	+ Precipitado color blanco
	AGUA DE BROMO	+ Precipitado café
	SOLUCION SUB- ACETATO DE PLOMO	+ Precipitado color blanco
GLICOSIDOS	LIEBERMAN BUCHARD	+ Hay formación de anillos coloreados
SAPONINICOS	SALKOWSKI	+ Hay formación de anillos coloreados
FLAVONOIDES	CIANIDINA	- No hay coloración roja
SESQUITERPENLAC	BALGET	- No hay coloración roja
TONAS	LEGAL	- No hay coloración roja
GLICOSIDOS	LEGAL	- No hubo coloración roja
CARDIOTONI-COS	KEDDE	- No hubo coloración purpura
	KELLER-KILLIANI	- No hubo coloración verde- violeta
	LIEBERMAN-BUCHARD	- No hubo coloración rojo-verde

+=Resultado Positivo

- = Resultado Negativo

CUADRO No.14

RESULTADOS DEL ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR PARA

"uña de gato" (Martynia annua)

MUESTRA FRUTO, 1997

METABOLITO SECUNDARIO	NOMBRE DE LA PRUEBA	EXTRACTO ETANOLICO	EXTRACTO ACUOSO
TANINOS	TRICLORURO DE HIERRO	+	+
	GELATINA	+	+
	SUB-ACETATO DE PLOMO	+	+
	AGUA DE BROMO	+	+
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	-	-
	REACTIVO WAGNER	-	-
	REACTIVO MAYER	-	-
GLICOSIDOS	SALKOWSKI	+	+
SAPONINICOS	LIEBERMAN BUCHARD	+	+
GLICOSIDOS CARDIOTONI-COS	LEGAL	-	-
	KEDDE	-	-
	KELLER-KILLIANI	-	-
	LIEBERMAN-BUCHARD	-	-
FLAVONOIDES	CIANIDINA	-	-
SESQUITERPENLAC	BALGET	-	-
TONAS	LEGAL	-	-

+ = Resultado Positivo

- = Resultado Negativo

ANALISIS BROMATOLOGICO DE Martynia annua "uña de gato"

Los resultados obtenidos del análisis bromotológico de 100 gr. de material vegetal homogenizado de Martynia annua, se observa que los carbohidratos son los más abundantes con 65.8%, de proteína cruda se reporta en un 11.8%, la ceniza en un 10.8%, la fibra cruda con 8.10%, encontrándose una humedad de 6.5% y el extracto etéreo de 3.5%, lo cual puede observarse en el cuadro No.15.

También se le determinaron algunos minerales; entre ellos tenemos siete macrominerales: calcio (3.3%), Fósforo (0.25%) Potasio (1.55), Azúfre (0.29%), cloro (0.25%) y magnesio (0.30%). Los datos antes mencionados se presentan en el cuadro No.16.

De los elementos traza (no metales), encontrados en la planta en estudio, en partes por millón (p.p.m.) arrojaron los siguientes datos: Boro (93.0 ppm), Selenio,(0.30 ppm) Flúor lo que resultó negativo, ver cuadro 17.

Además se reportan elementos traza (metales); tales como: Hierro (20.3 p.p.m), cobre (8.3 ppm), zinc (10.4 p.p.m.); Manganeso (8.6 p.p.m.); Cromo (<20 p.p.m.); aluminio (1.5 p.p.m.), y se detallan el cuadro No.18.

CUADRO No.15**ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA "uña de gato"****(Martynia annua), 1997**

ANALISIS	RESULTADOS OBTENIDOS
	"uña de gato" (<u>M. annua</u>)
Humedad	6.5
Estracto etéreo	3.5
Proteína Cruda	11.8
Fibra Cruda	8.10
Carbohidratos	65.8
Cenizas	10.8

* Carbohidratos por diferencia =

$$C \times D = 100 - (\% \text{Ceniza} + \% \text{E.E.} + \% \text{F.C.} + \% \text{Proteínas})$$

NOTA: Estos datos están reportados partes por ciento (%).

CUADRO No.16**MACROMINERALES ENCONTRADOS EN LA PLANTA "uña de gato" (*Martynia annua*), 1997**

ELEMENTO	SIMBOLO	CANTIDAD ENCONTRADA
Calcio	Ca	3.3
Fósforo	P	0.25
Potasio	K	1.55
Azúfre	S	0.29
Cloro	Cl	0.25
Magnesio	Mg	0.30

NOTA: Estos datos están reportados en partes por ciento(%).

CUADRO No.17**ELEMENTOS TRAZA (NO METALES) ENCONTRADOS EN PPM EN
LA PLANTA****DE "uña de gato" (*Martynia annua*), 1997**

ELEMENTO	SIMBOLO	CANTIDAD ENCONTRADA
Boro	B	93.0
Selenio	Se	0.30
Flúor	F	0.00

CUADRO No.18**ELEMENTOS TRAZA (METALES) ENCONTRADOS EN PPM EN LA
PLANTA DE "uña de gato" (*Martynia annua*), 1997**

ELEMENTO	SIMBOLO	CANTIDAD ENCONTRADA
Hierro	Fe	20.3
Cobre	Cu	8.3
Zinc	Zn	10.4
Manganeso	Mn	8.6
Cromo	Cr	<2.0
Aluminio	Al	1.5

DISCUSION

Después de observar los resultados obtenidos en esta investigación, podemos afirmar que la utilización de nombres comunes en las plantas puede ocasionar problemas en el consumo de las mismas en el afán del género humano de paliar o curar enfermedades.

Al analizar la descripción botánica de M. riparium, M. annua y compararlas entre ellas y con U. tomentosa se observa, que las tres especies pertenecen a familias botánicas diferentes, tal como lo plantean (Guzmán, 1974, Standley; 1975, Heywood, 1980 Cronquist, 1981 y Lagos 1983), quienes ubican a M. riparium en la familia leguminosa (Fabaceae), al orden Rosidae, clase magnoliopsidae (Dicotiledoneae).

Por otro lado, M. annua, pertenece a la familia Martyniaceae, orden tubiflorae, clase magnoliopsidae (Dicotiledoneae) según (Heywood, 1980, Cronquist, 1981 y Lagos 1983). Así mismo, colocan a U. tomentosa en la familia Rubiáceae, orden Rubiales, clase Magnoliopsidae (Dicotiledoneae); encontrándose en común para las tres clases botánicas a las que pertenecen.

Por lo tanto, se demuestra que taxonómicamente no tiene ninguna relación cercana, al observar las descripciones morfológica - anatómicas, se puede asegurar que la única característica que las une o relaciona es la presencia de estructuras con apariencia de garra, tal como se presentan las estípulas en la base de las hojas de M riparium (Figura 2) en el Fruto de M. annua (Figura 16) y en U. Tomentosa (Figura 19).

Con relación a los Análisis Fitoquímicos Preliminar y Bromatológico, podemos observar los resultados en los (cuadros 2, 3 y 4) que la composición de corteza en Marchaerium riparium fue positiva en: taninos, glicósidos saponínicos y flavonoides, en los extractos etanólico y acuoso; al compararla con Martynia annua en tallo, hoja y fruto los resultados fueron positivos en los 3 órganos a excepción de los flavonoides que no se encontró en tallo y hojas.

Los taninos son Metabolitos secundarios que se encuentran ampliamente distribuidos en el reino vegetal y se consideran como sustancias que protegen al protoplasma contra la desecación, putrefacción y destrucción por animales, también se les atribuyen propiedades oxidantes que ayuda a la formación y transporte de azúcares y poseen propiedades bactericidas, antidiarréicas, antihemorrágicas y astringentes; razón por la cual la usan en la

medicina en enfermedades del sistema nervioso, tratamiento de quemaduras y escoriaciones de la piel, mala circulación (Rodríguez, 1980; Claus - Tyler, 1968); según otra teoría se plantea que Uncaria tomentosa carece de taninos en los análisis realizados y reportados (Internet 1995) (Claus - Tyler, 1968) menciona que por su acción antiséptica; los taninos evitarían el ataque de los insectos y hongos. Con los usos tradicionales que la población hace de las "uñas de gato" que existen en el país ya que las emplean como medicamento para varias enfermedades podría ser posible que exista alguna relación por la presencia de taninos en dichas plantas.

Los glicósicos saponínicos, que se encuentran ampliamente distribuidos en los vegetales, se caracterizan por formar sustancias coloidales que producen espuma por agitación. Estos destruyen los glóbulos rojos por hemólisis y son tóxicos para los animales de sangre fría por lo cual son utilizados como veneno para peces (Claus, 1968; Galeas - Salazar 1996); quienes además reportan que las drogas que los contienen son generalmente estornutatorias e irritantes de la mucosa nasal; la sapotoxina es el glicósido saponínico más venenoso. Claus (1968), también menciona que la presencia de glicósidos en el vegetal, desempeña un papel preponderante en la vida del vegetal, ya que presenta funciones reguladoras, protectoras y defensivas; probablemente la presencia

de esta sustancia tenga un efecto positivo en la planta, pero a la vez se hace una aclaración en cuanto que estos son drogas tóxicas para animales por lo tanto pueden tener reacciones secundarias posiblemente relacionadas con mareos, vómitos y vértigo en el humano donde su empleo es delicado (según opiniones de personas que han consumido esta planta).

La presencia de flavonoides que fue positiva en extracto etanólico y acuoso en corteza de M. riparium y tallo y hojas; pero negativo en fruto M. annua.

Claus (1968), (citado por Galeas S. Salazar 1996), reporta que la presencia de flavonoides tiene aplicación en medicina, en casos de fragilidad capilar, anti-inflamatorio y protección de estados tóxicos agudos, en terapéutica estrogénica (menstruación difícil), y antiinflamatoria por su acción similar a la cortizona; se encuentran distribuidas en el vegetal dando color a flores, frutos y hojas. De acuerdo a lo reportado se puede relacionar con los resultados obtenidos en este estudio y que probablemente la presencia de estas sustancias en la planta podría ser usada como medicina para: inflamaciones y problemas circulatorios.

En el extracto etánico y acuoso al realizar las pruebas para determinar glicósidos cardiotónicos, dentro de los cuales se encuentran esteroides, resultó negativa; pero es importante mencionar que estos metabolitos poseen propiedades que se caracterizan por su actividad sobre el músculo cardíaco, aumentan el tono, la excitabilidad y la contractilidad.

También la prueba de alcaloides resultó ser negativo en ambos extractos, pero se considera necesario plantear que: Casamada (1968), define a los alcaloides como compuestos nitrogenados de función básica que se encuentran disueltas en su jugo celular o en líquidos de secreción de los órganos vegetales que son activos por su fisiología.

Claus, (1968) reporta que los alcaloides son compuestos nitrogenados u oleosos extremadamente difíciles de definir por que no representa un grupo de compuestos homogéneos desde el punto de vista químico, bioquímico o fisiológico; son generalmente de carácter básico: atropina, morfina, quinina, cafeína, cocaína atropina, recerpina, etc.

El mismo autor reporta que tiene una distribución definida en el reino vegetal. Otro de los metabolitos que dio resultado negativo fueron las

sesquiterpénlactonas o lactonas sesquiterpénticas, que son un tipo de principios activos, que principalmente se encuentran en la familia de las compuestas. Son de origen terpenoide; son sustancias amargas de farmacología poco estudiada que provienen de plantas reportadas como medicinales; se les atribuyeron propiedades biológicas relacionadas con enfermedades contra el cáncer, como antibiótico, etc.

Steinberg (citado por Hanks, Internet, 1995), Informa que existen estudios que demuestran que Uncaria tomentosa ("uña de gato" del Perú) contiene un potencial fitoquímico beneficioso que incluye: ácido glicósido quinovic, 9, 10 triterpenos, 11, 12, polifenoles, proantocianidinas 13 y esteroides de plantas. Por la presencia de estos componentes se puede explicar la adaptación de propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antitumorígenas y antiinflamatorias. Debido a la presencia de estos compuestos y las propiedades medicinales atribuidas a esta especie es que ha sido comercializada en la mayoría de países; y en el nuestro le adjudican estas propiedades a las plantas que aquí se encuentran en especial a las de estudio. A diferencia de las especies M. riparium y M. annua.

Keplinger (1974) citado por Hanks Internet (1995) reporta 6 alcaloides presentes en U. tomentosa el Isopteropodine, Pteropodinae, Isomitraphiline, Isorinchophiline, mitraphiline y rinchophiline, dos de estos alcaloides (rinchophiline e isorinchophiline) han sido experimentados por mostrar ser inmunoestimulantes, por mejorar la fagocitosis; bloqueador ganglionar, por mejorar los efectos en el sistema parasimpático; por inhibir la contracción del músculo estriado; por ser hipotensivo, uteroestimulante y antiséptico, por ser diurético.

Con respecto a resultados obtenidos en los análisis fitoquímicos en las plantas en estudio lo cual demuestra que estas plantas no presentan los tipos de alcaloides de U. tomentosa, y por lo tanto no es posible asegurar que sea cura para las enfermedades atribuidas en la especie humana.

El porcentaje de ceniza calculado fue de (11.1%) para M. riparium a diferencia de M. annua que resultó de (10.8%); el cual es importante para analizar la cantidad de minerales presentes en los tejidos vegetales y que le sirven en la elaboración de alimentos. Se determinó un porcentaje de (10.0%) de fibra cruda en M. riparium y (8.10%) para M. annua Con respecto a la humedad, el porcentaje cuantificado en M. annua fue de (6.5%) mayor que en

M. riparium (4.0%); el extracto etéreo encontrado en M. riparium fue de (3.8%) y para M. annua fue de (3.5%) el cual nos permite cuantificar el contenido de grasa del vegetal.

Macrominerales y microminerales (metales y no metales) en ambas especies: calcio en (3.3%) para M. annua y (3.2%) en M. riparium, Harper (1986) reporta que el 50% de la masa esquelética está formada por calcio, y que es importante en la función nerviosa y muscular, las acciones hormonales la coagulación sanguínea, y la movilidad celular la cual podría relacionarse con los usos medicinales en tratamientos de artritis.

El azufre se reportó en (0.29%) para M. annua en un nivel superior, y M. riparium (0.25%). Salisbury-Ross (1994), reporta que el azufre en las plantas se encuentra en las proteínas, vitaminas y coenzima A, esencial para la respiración y síntesis, y para la degradación de ácidos grasos; la deficiencia de azufre en la planta provoca una clorosis general en toda la hoja. Harper (1986) reporta que el azufre es un componente adicional que se encuentra en las preparaciones de la cadena respiratoria, asociado con las flavo proteínas y con el citocromo b, por otro lado el mismo autor reporta que los sulfatos de condroitina son proteogluconas que constituyen un componente principal del

cartílago; el igual que el calcio probablemente puede estar relacionado con dolencias de huesos y tratamientos de artritis.

También se reportó potasio para ambas especies con niveles de (1.50%) y (1.55%) en M. riparium y M. annua respectivamente; se reporta la ausencia de potasio en las hojas con manchas oscuras de tejido muerto, lo que hace que la planta pierda su verticalidad; este elemento es importante porque actúa como activador de muchas enzimas en la Fotosíntesis y la respiración, además de contribuir en la formación del almidón y proteínas y regulación osmótica de las células. Salisbury - Ross (1994).

Con respecto al humano, el potasio es el catión principal en el líquido intracelular, y el potasio extracelular que invade todos los tejidos del cuerpo puede tener efectos en la despolarización y contracción del corazón; la pérdida de potasio en el organismo produce debilidad muscular, parálisis, confusión mental. La relación Na^+/K^+ alta predispone a hipertensión.

Cloro observamos un (0.20%) en M riparium y un (0.25%) en M. annua relacionando su utilidad encontraremos que es necesario en las raíces, para la división celular en las hojas y como soluto osmóticamente activo, las

deficiencias de este elemento por lo tanto, provocan crecimiento reducido, marchitamiento y desarrollo de manchones cloróticos y necróticos en la planta. Salisbury-Ross (1994); El cloro es importante como un equilibrio de líquidos, electrólitos; y jugo gástrico; las deficiencias de este elemento provocan enfermedades de padecimiento renal, según Harper (1994); lo cual se podría relacionar en el uso de las plantas en estudio para curar enfermedades de deficiencia renal e infecciones en vías urinarias.

Magnesio se reportó en un (0.28%) en M. riparium y un (0.30%) en M. annua, es importante porque activa muchas enzimas necesarias en la fotosíntesis, respiración y formación de DNA y RNA, su deficiencia causa la clorosis de las hojas según lo reporta Salisbury-Ross (1994); relacionando sus usos en el humano como constituyente de huesos, dientes, cofactor enzimático, la insuficiencia de magnesio pueden provocar alteraciones metabólicas y neurológicas graves.

Por ultimo se observó la presencia de fósforo en un (0.24%) en M. riparium, y en un (0.25%) en M. annua; las plantas con deficiencia de este elemento, presentan enanismo, las hojas adquieren un color café oscuro a medida que van muriendo y es de gran importante en procesos metabólicos de la planta.

Es importante como constituyente de huesos, dientes, ATP, intermediarios metabólicos fosforilados, y ácidos nucleicos, la deficiencia en niños produce raquitismo y en adultos osteomalacia. Harper, (1994).

De los resultados obtenidos en la determinación de elementos traza (no metales), se obtuvo que el boro arrojó un 94.0 ppm en M. riparium y un 93.0 ppm en M. annua; se reporta que las plantas con deficiencia de este elemento, muestran falta de crecimiento normal en las puntas de la raíz, dependiendo de la edad de la planta, también se comenta que no se ha identificado con seguridad ninguna función específica, pero se señala una participación en la síntesis de ácidos nucleicos en la división celular de meristemas apicales. Salisbury-Ross (1994). Se menciona que en el humano no tiene importancia comercial como elemento. Harper, (1994)

Se reporta que el selenio fue encontrado en un 0.30 ppm en ambas especies; se dice que el selenio provoca efectos estimulantes del crecimiento en la planta, debido a la capacidad del ion selenato de inhibir la absorción de fosfato de no ser así sería absorbido en forma tóxica. Salisbury-Ross (1994) En el humano el selenio es un componente integral de la glutatión peróxidasa, una enzima con un papel intracelular de antioxidante muy semejante a la

función relacionada de la vitamina E o α - tocoferal; por otro lado la deficiencia produce una dilatación del corazón y la consecuente insuficiencia cardíaca congestiva.

En la determinación de no metales no se reportó la presencia de flúor, en estas plantas siendo este elemento importante en la prevención de caries, y es hallado en huesos y dientes.

Con respecto a los elementos traza (metales) obtenidos en la investigación (cuadros 8 y 18) de Machaerium riparium y Martynia annua respectivas presentan el hierro en un porcentaje en partes por millón más alto que el de los otros elementos que se le encontraron a cada una de las plantas en estudio, el cual fue de 20.5 - 20.3 ppm respectivamente; que según Salisbury - Ross (1994) relata que las plantas deficientes de hierro desarrollan una clorosis (intoxicación con cloro) intervenal pronunciada en donde las hojas jóvenes adquieren color amarillo, o se ponen blancas y con lesiones necróticas en casos severos; en forma estable y abundante este elemento en hojas es almacenado en los cloroplastos como fitoferritina (enzima), Seckback (1982) citado por Salisbury - Ross (1994). El mismo autor reporta que en suelos con pH elevado hay deficiencia de hierro, en tanto que en suelos ácidos

al aluminio restringe la absorción del hierro; el hierro es esencial debido que forma parte de ciertas enzimas y proteínas durante la fotosíntesis y la respiración. Por lo antes dicho se cree que las plantas en estudio poseen la cantidad necesaria del hierro para suplir sus funciones específicas.

Harper (1986) informa que el principal uso del hierro es el transporte de oxígeno por la hemoglobina y que a la vez menciona que al ingerir de 10 a 20 mg. de hierro diarios se absorben 10% en condiciones normales y que las cantidades mínimas son excretadas en la orina.

De acuerdo con Salisbury - Ross (1994), el zinc participa en la formación de la clorofila, la ausencia de este elemento retarda el crecimiento de tallo lo cual se debe en parte a que se requiere de la producción de la hormona del crecimiento conocida como: ácido indolacético (auxina), al igual que las anomalías causadas por la deficiencia de zinc incluyen disminución en crecimiento de hojas jóvenes y los internodos del tallo. El mismo autor indica que el zinc al igual que el hierro puede ser secuestrado en la célula mucosa por proteínas fijadoras de zinc específicas; Harper (1986) relata que: individuos con deficiencia de este elemento muestran mala cicatrización de las heridas.

Al relacionar los resultados obtenidos de zinc en Machaerium riparium (10.8 ppm) y en Martynia annua (10.4 ppm) con lo relatado por Salisbury - Ross (1994) sobre la importancia que tiene la presencia de Cinc en las plantas; se puede deducir que, por haberse encontrado este elemento en las plantas en estudio este dato viene a formar parte de un parámetro acertado por el cual estas plantas pueden fácilmente llevar a cabo sus funciones de crecimiento y desarrollo de sus órganos. A nivel de uso medicinal podría ser usado como cicatrizante en heridas en forma local, ya que ayuda a las personas deficientes de este elemento, tal como lo reporta Harper (1986); o como astringente por su contenido de taninos.

En cuanto al manganeso que nos arrojó los siguientes datos con un 8.8 ppm en M. riparium y un 8.6 ppm en M. annua por lo que la presencia de este elemento nos da la pauta para discutir que posiblemente las cantidades resultantes son las adecuadas y necesarias que la planta necesita, para poder defenderse contra algunas enfermedades que le puedan atacar y le ayude a activar enzimas, Salisbury - Ross (1994). Según Harper, (1994) funciona como un factor necesario para la activación de las glucosiltransferasas que se ocupan de la síntesis de oligosacáridas, glucoproteínas y proteoglucarios.

El cobre, según Salisbury - Ross (1994) es un elemento que rara vez existe en las plantas porque lo requieren en cantidades muy pequeñas debido a esto, el cobre puede volverse tóxico con rapidez, a menos que las cantidades se controlen con cuidado, por lo tanto creemos que los resultados obtenidos de 7.9 ppm para M. riparium y de 8.3 ppm para M. annua son los adecuados y necesarios, ya que es un elemento que puede o no estar presente en la planta y que a la vez al consumir la planta como medicamento podría producir toxicidad en el organismo al no usarlo correctamente. El mismo autor refiere que el aluminio no es un elemento esencial para la mayoría de plantas superiores ya que es un elemento que en estado soluble es más abundante y provoca una retención en la absorción del hierro en la planta, este elemento se reportó en un 1.8 ppm en M. riparium y en M. annua 1.5 ppm como un dato menor comparado con los demás compuestos encontrados en las plantas. Para el humano se desconoce su utilidad, Harper (1994).

El cromo es un elemento que se encontró en las dos plantas estudiadas en un < 2.0 ppm del cual se dice que, se cree que interviene en la regulación del metabolismo de la glucosa, probablemente como potenciador de la actividad insulínica, la deficiencia de cromo provoca alteración de la glucosa.

Sandman y Borger (1983) citado por Salisbury - Ross (1994) revisando informan que el hierro, zinc, cobre y manganeso cumplen una función de transporte de electrones en las plantas. Este datos es importante por el uso que se les podría dar a estas plantas como un recurso que esta siendo expotable desmedidamente.

CONCLUSIONES

Después de analizar y discutir los resultados de esta investigación, se concluye lo siguiente:

Que las especies Machaerium riparium y Martynia annua, no están relacionadas con Uncaria tomentosa ("uña de gato") desde los puntos de vista Botánico Fitoquímico.

Que son necesarios y urgentes, los estudios Botánicos y Químicos de todas aquellas plantas que la población están consumiendo sin conocer los compuestos químicos que las constituyen.

Al ingerir en forma indiscriminada las plantas en estudio, las personas se exponen al peligro de intoxicación o a efectos secundarios en el organismo dado el contenido fitoquímico y Bromatológico de las mismas.

Que las especies en estudio pueden considerarse en peligro de extinción debido al uso excesivo de las mismas y en vista que hasta la fecha en El Salvador no existen estudios de investigación, de clasificación Botánica, Análisis Químicos y usos adecuados de acuerdo a las propiedades que estas presentan y su importancia como recurso natural.

RECOMENDACIONES

Estudiar el presente trabajo de investigación el cual aporta una herramienta básica e inicial para poder determinar más claramente el uso y manejo de plantas medicinales en especial las que aquí se han reportado.

Tomar en cuenta las propiedades y usos medicinales que las plantas en estudio poseen para no tratar de confundir a la población, adjudicándoles propiedades de otras especies.

Que el Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Agricultura y Ganadería realicen un control en mercados y tiendas naturópatas a fin de evitar la comercialización de especies a las cuales no se les han realizado estudios que verifiquen sus propiedades y usos medicinales.

Que es necesario, en principio educar a la población en relación al empleo y consumo de plantas medicinales; ya que por el uso de nombres comunes similares se cree que la acción paliativa o curativa es la misma.

Alertar a las personas que están consumiendo estas especies como "uña de gato" para cualquier enfermedad que eviten hacerlo, ya que no se sabe con certeza su efecto de toxicidad.



BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

AYALA YILLALTA, A & G.E. ESPINOZA MARTINEZ.1990.

Determinación y Yaloración del Acido Ascórbico en el fruto de "Ketenbilla" (Duuyalis hebecarpa) (Tesis de Licenciatura en Biología).
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanodades.
Universidad de El Salvador. San Salvador. 72 pp.

BENITEZ PARADA, A.A. 1988.Plantas de Uso Médico - Popular en

el Municipio de San Miguel, El Salvador, C.A., Departamento de Biología. Facultad de Ciencias y Humanidades. UNiversidad de El Salvador. (tesis de Licenciatura) 190 pp.

BATEMAN, J.V. 1970. Nutrición animal, Manual Analíticos,

Editorial Herrero hermanos sucesores, S.A.. México, 468 pp.

CAÑAS DE MORENO, F. 1994. Manual de Laboratorio de Química

Analítica. Unidad de Química, Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de El Salvador, 93 pp

CALDERON, S.& P.C. STANDLEY. 1974. Lista Preliminar de las
Plantas de El Salvador, 2a. Edición Dirección de Publicaciones del
Ministerio de Educación, San Salvador.274. pp

CASAMADA, R.M. 1968 Farmacognosia con Farmacodinámica.
Editorial Científico Médica. Barcelona, España. 938 pp.

CLAUS, E.D. & TYLER, E.V. 1968. Faramcognosia. 5a. Edición.
Editorial el ateneo Buenos aires, Argentina, 630. pp.

ESAU, K. 1976. Anatomía Vegetal. 3a. Edición. Ediciones Omega, S.A.
Casanova 220, Barcelona, 799 pp Laboratorio Unión Farmacéutica
Nacional (L.U.F.N). 1997. Artículo "uña de gato" Lima Perú. 1 pp

FAHN, A. 1982. Anatomía Vegetal 3a. Edición Pirámide, S.A.
Madrid 779 pp.

FLORES, J.S. 1975. Breves apuntes sobre del Desarrollo de la Biología en El Salvador, Centro américa. Boletín No.7. Facultad de Ciencias y Humanidades. Instituto de Ciencias Naturales y Matemáticas. Departamento de Biología. Universidad de El Salvador. 95 pp.

GALEAS M.E.; M.E. SALAZAR. 1996. Estudio. Morfológico. anatómico y Fitoquímico del "matapalo" (Psittacanthus calyculathus) tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador, 56 pp.

GUZMAN, D.J. 1976. Especies Utiles de la Flora Salvadoreña. Tomo 1,3a. Edición, Dirección de Publicaciones. Ministerio de Educación, San Salvador. 720 pp.

HEYWOOD Vh. 1980. Flowering Plants. Editorial Reverte - México 335 pp.

HOUSE P. S. LAGOS. W; C. TORRES. 1994. Manual Popular de 50 plantas Medicinales de Honduras. 4a. Edición, Litografía López, S.A. de C.V. Honduras. 134 pp.

Http:// www. Easterling, Internet, 1995

Http:// www. Hanks, Internet, 1995.

Http://www. Steinberg, Internet 1995

Http: // www, Keplinger, Internet, 1995.

Http:// www. Peruexport. com./oro verde/ Internet, 1995.

JONES Jr., S.B. 1989. sistemática Vegetal 2a. Edición. McGraw Hill de México, S.A. de C.V. 356 pp.

LAGOS, J.A. 1983. compendio de Botánica Sistemática. 2a. Edición. Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación, San Salvador, 318 pp.

MARTIN, D.W.J.R.; MAYES P.A. & V.W. RODWELL, 1984. Bioquímica de Harper 9a. Edición. Editorial el Manual Moderno, S.A. de C.V. México D.F. 660 pp.

MEJIA C.C.W.& H. SOSA L. 1994. Estudio Anatómico, Morfológico y Fitoquímico del "Nopal" (Nopalea coccellenifera), Como un recurso Natural explotable. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador. (tesis de Licenciatura). 62 pp.

MENA DE G. MG, 1994. Obtención y aprovechamiento de extractos vegetales de la Flora Salvadoreña. Editorial Universitaria 564 pp.

M.O.P. 1971, 1973, 1974, 1976. Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomos I, II, III, IV, Talleres Litográficos del Instituto Geográfico Nacional Ing. Pablo Arnoldo de Guzmán, 334 pp, 398 pp, 282 pp, 474 pp.

MORALES H, RE.; VII, PEÑATE F.1992. Principales Plantas Medicinales Utilizadas en los Municipios de Santa Ana, coatepeque, Chalchuapa y Texistepeque, Departamento de Santa ana; El Salvador. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador, (tesis de Licenciatura en Biología) 209pp.

PANKIA, 1996. Boletín informativo del Jardín Botánico La Laguna, año XV número 1. Editorial Arte y Letras S.A. de C.V. San Salvador, El salvador, C.A. 11 pp.

FRANKB. SALISBURY. L. CLEAN W. ROSS, 1994, Fisiología Vegetal. Grupo editorial Iberoamérica s.a. de C.V., México, D.F. 759 pp.

STANDLEY, P.C.; J.A. STEYEMARK & L. WILLIAMS. 1975. Flora of Guatemala Fieldiana. Botany. 24 (b) 139 pp.

STEVENSON, F.F. & T.R. MERTENS. 1990. Anatomía Vegetal. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. México D.F. 207 pp.

SWARTOUT, O.H.; 1953. El Guardián de la Salud; Ediciones Interamericanas EE.UU. de N.A. 608 pp.

TOLEDO M. R.A.; 1996. "Cuidado con la uña de gato" artículo. Publicación de la Secretaría de comunicaciones de la Universidad de El Salvador. "Campus" 2 pp.

WITSBERGER, D.; CURRENT, D.& C. ARCHER 1983. Arboles del Parque Deininger. Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación. San salvador. 318 pp.

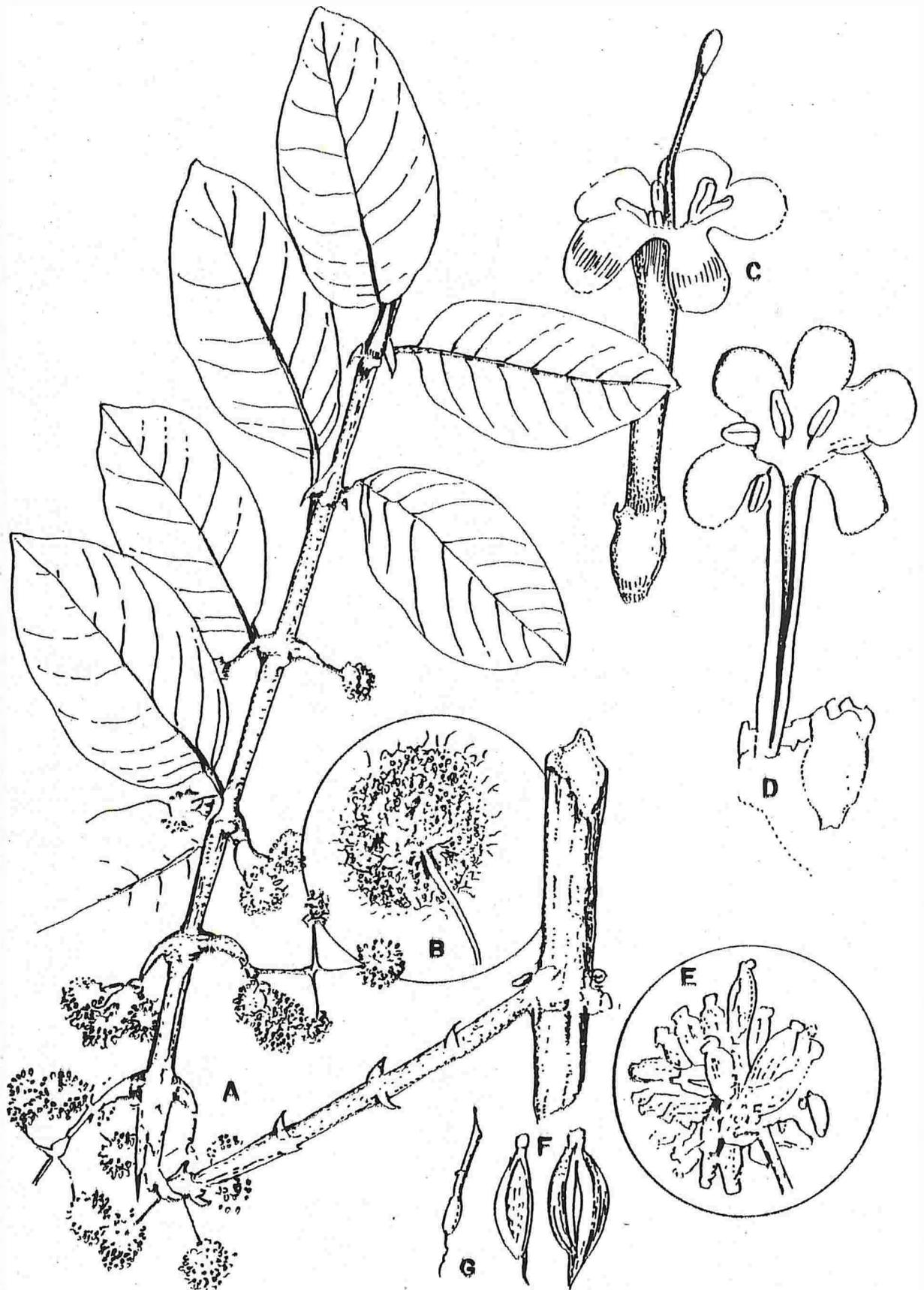
ANEXOS



ANEXO 1 MUESTRA DE RAMA DE Machaerium riparium mostrando
HOJAS Y RAIZ.



ANEXO 2 PLANTA COMPLETA DE Marlynia amara (uña de gato)



ANEXO 3 *Uncaria tomentosa* A, HOJA X 1/4; B, SEGMENTO DE INFLORESCENCIA, X 3/4; C, FLOR, X 6; D, FLOR DISECTADA, X 6; E, FUTURA INFLORESCENCIA, X 11/4; F, CAPSULA QUE MUESTRA DEHISCENCIA, X 21/4; SEMILLA, X 4.

FIGURAS

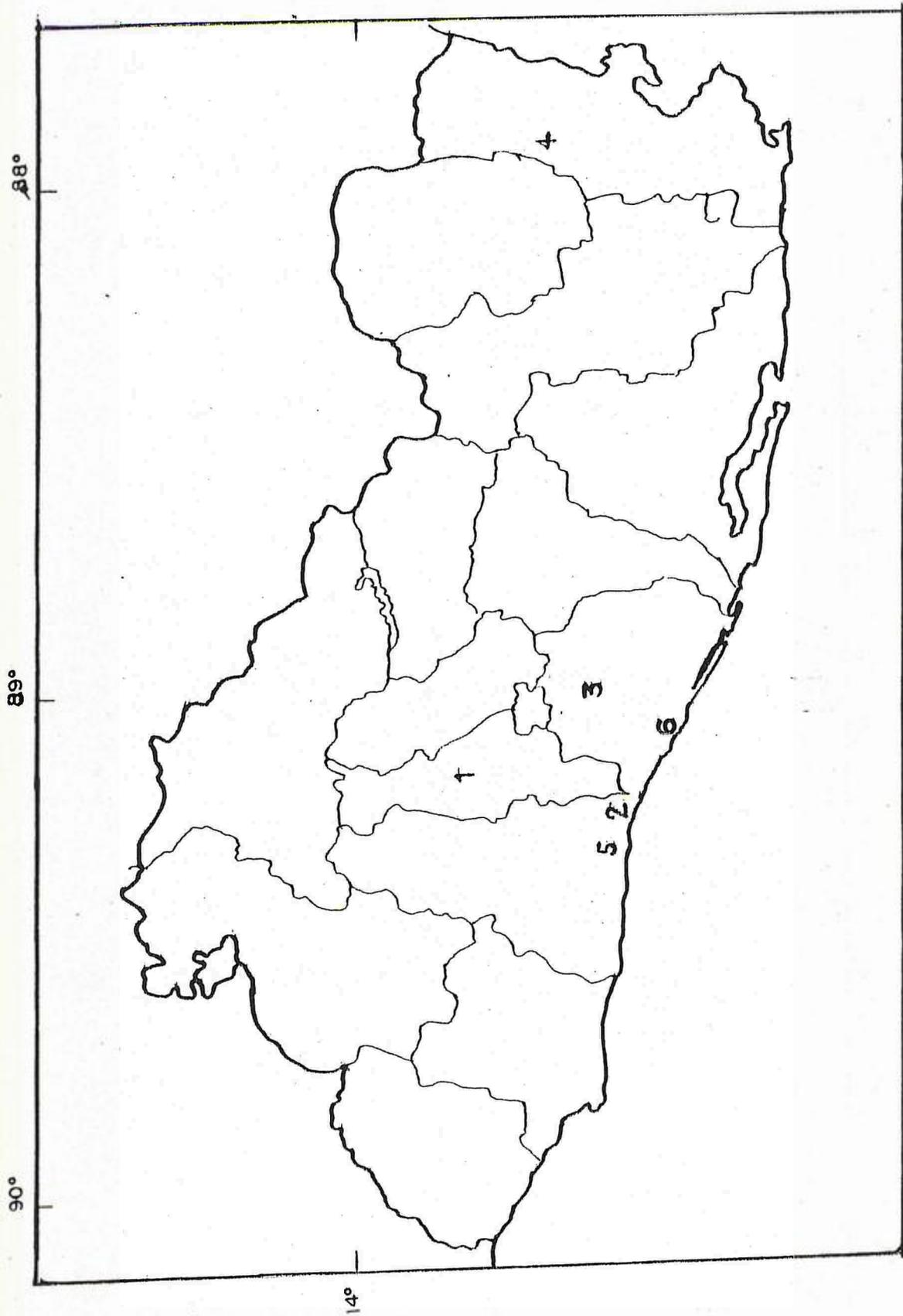


FIG. 1 LOCALIZACION DE LOS SITIOS DE COLECTA DE Machaerium riparium y

Martynia ~~enano~~ EN EL SALVADOR. Mayo-agosto, 1997.

- 1 SANTA ROSA DE LIMA 2 COMUNIDAD MONTE VICTOR 3 SAN PEDRO NONUALCO 4 BOCANA CHILAMA
- 5 PARQUE THILO DEININGER 6 LAS HOJAS.

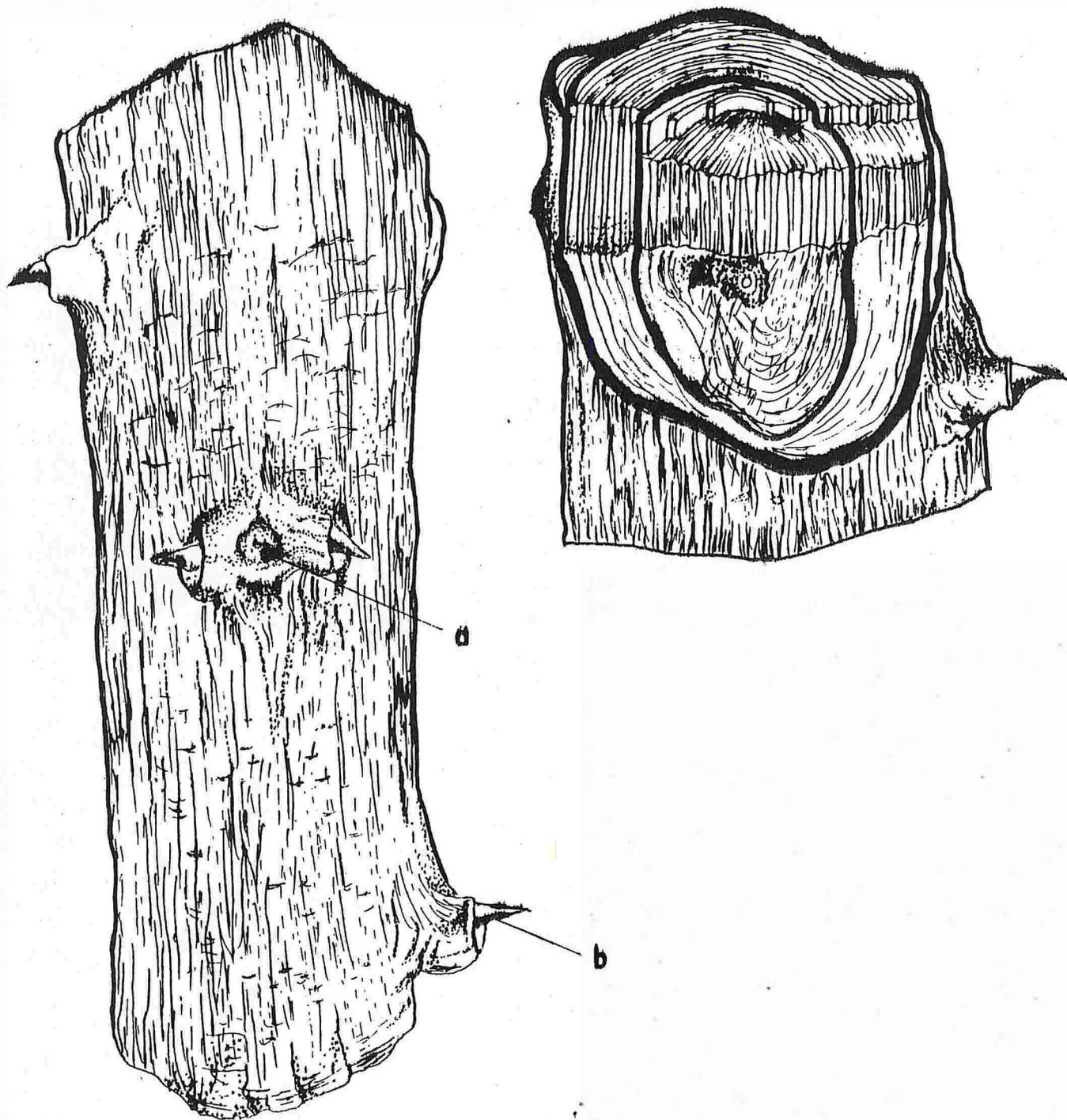


FIG. 2 MUESTRA DE CORTEZA EN Machaerium riparium
a) cicatriz foliar b) estípula en forma de garra



FIG. 3 FOTOGRAFIA DE CORTEZA EN Machaerium riparium

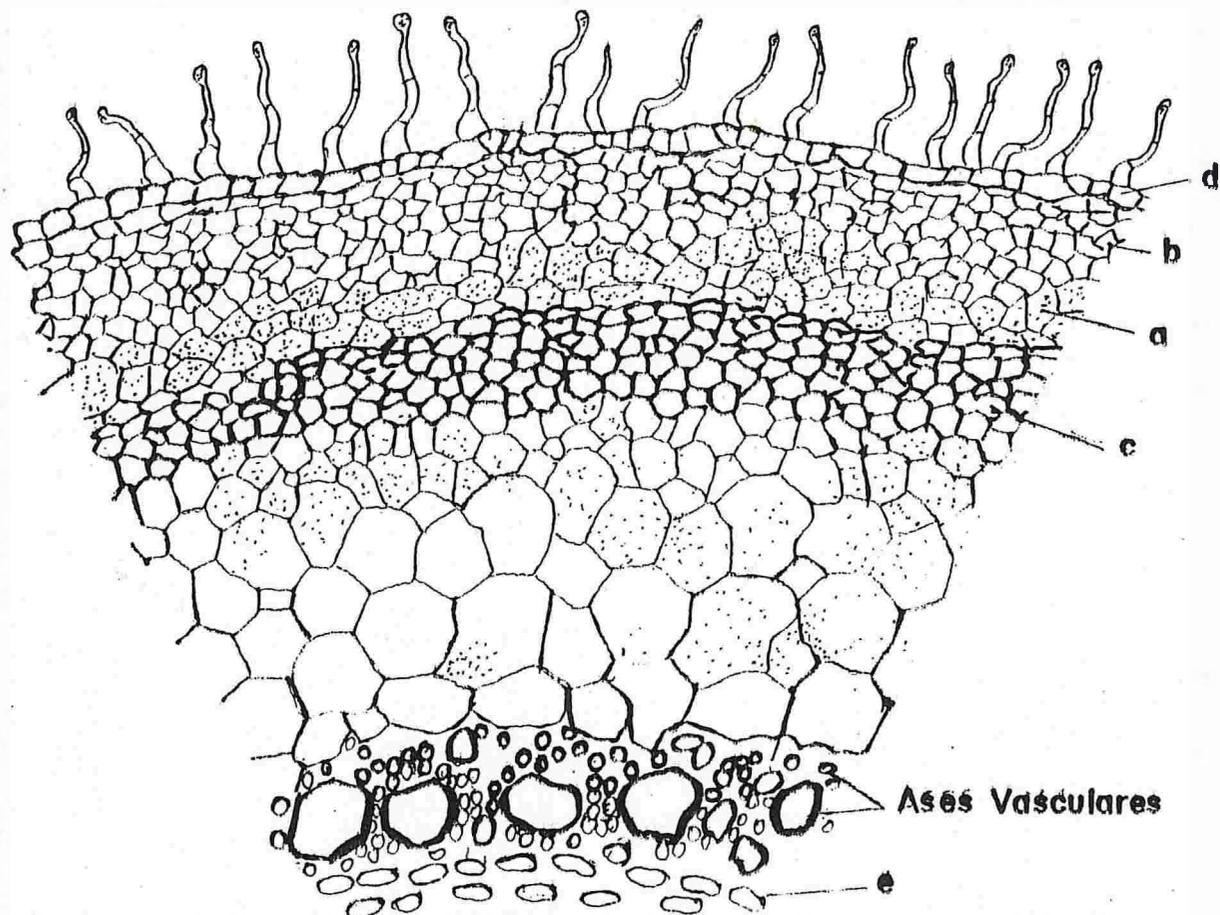


FIG. 4 CÔRTE TRANSVERSAL DE TALLO de Machaerium riparium
a) PARENQUIMA b) COLÉNQUIMA c) ESCLERÉNQUIMA
d) EPIDERMIS e) MEDULA.

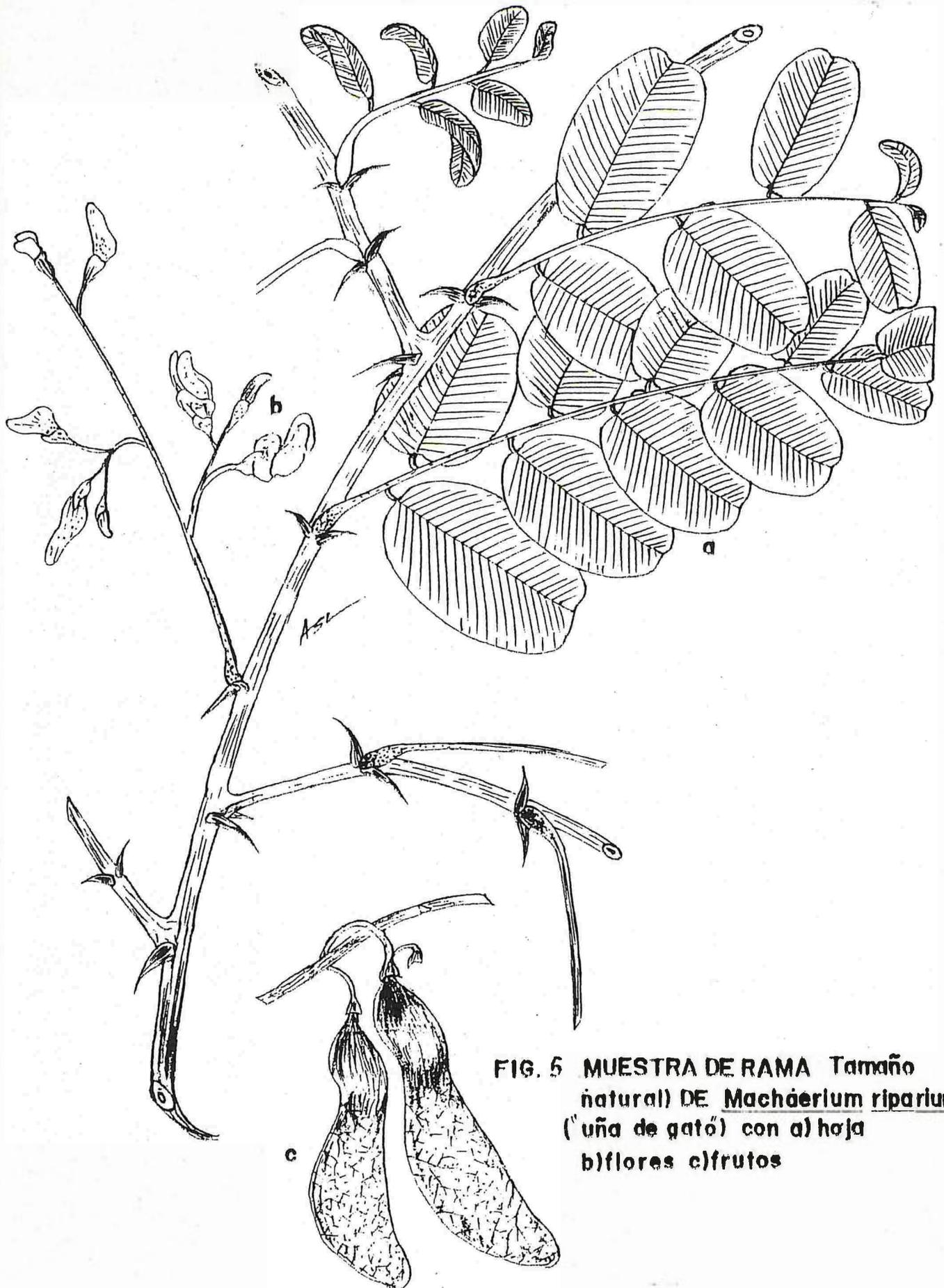


FIG. 5 MUESTRA DE RAMA (Tamaño natural) DE *Machaerium riparium* ('uña de gató') con a) hoja b) flores c) frutos



FIG. 6 FOTOGRAFIA DE RAMA EN Machaerium riparium



FIG. 7 FOTOGRAFIA DE Machaerium riparium

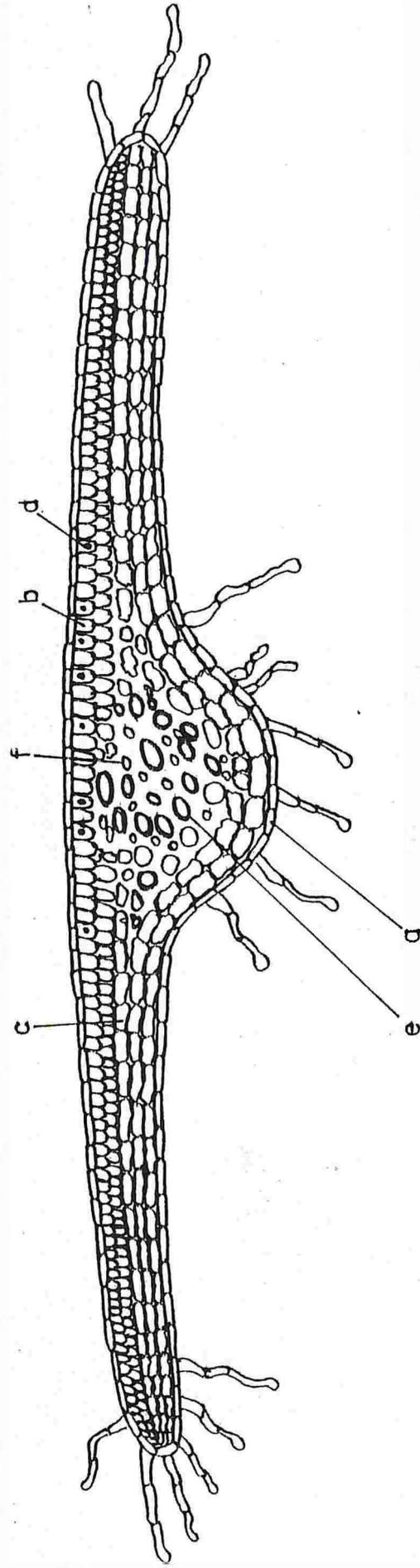


FIG. 8 CORTE TRANSVERSAL DE NERVADURA DE HOJA EN Machaerium riparium

a) EPIDERMIS b) PARENQUIMA EMPALIZADA c) PARENQUIMA ESPONJOSO

d) CLOROPLASTOS e) FLOEMA f) XILEMA.

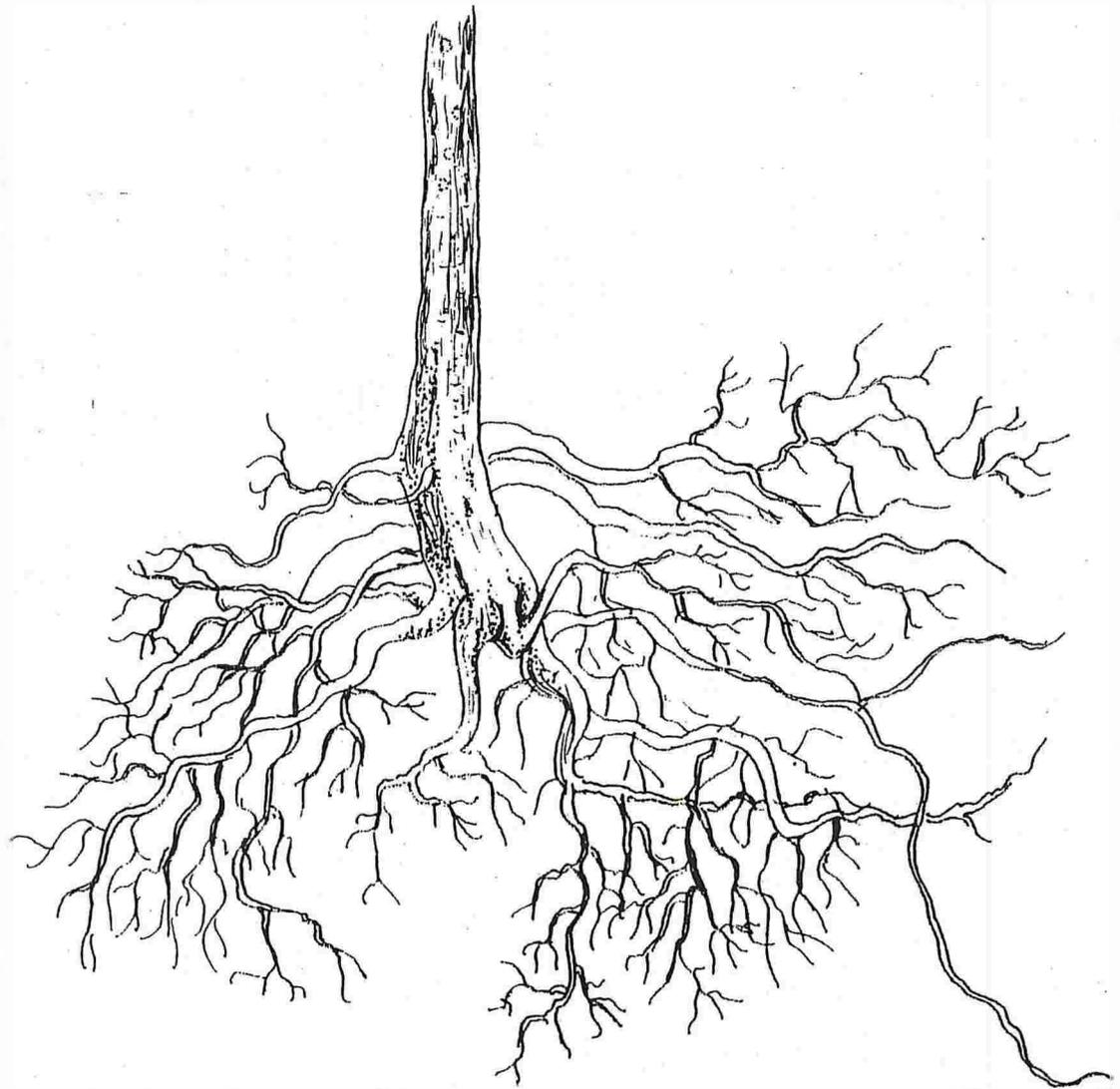


FIG. 9 RAIZ DE Martynia annua Tamaño natural

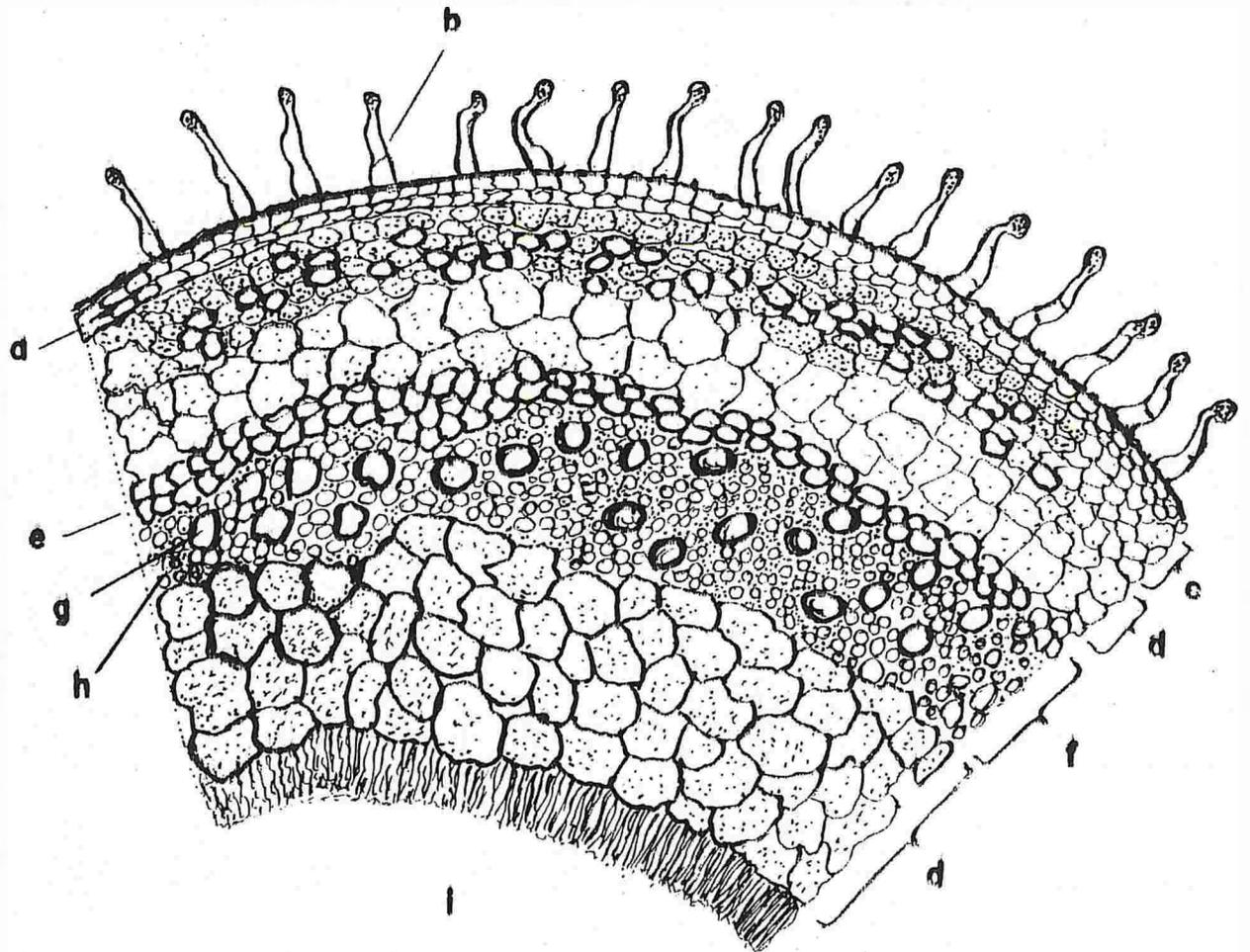


FIG. II CORTE TRANSVERSAL DE TALLO MADURO DE
Martynia annua a) EPIDERMIS b) TRICOMAS c) COLENQUIMA
 d) PARENQUIMA CLOROFILICO e) ESCLERENQUIMA
 f) CAMBIUM VASCULAR g) XILEMA h) FLOEMA i) MEDULA.

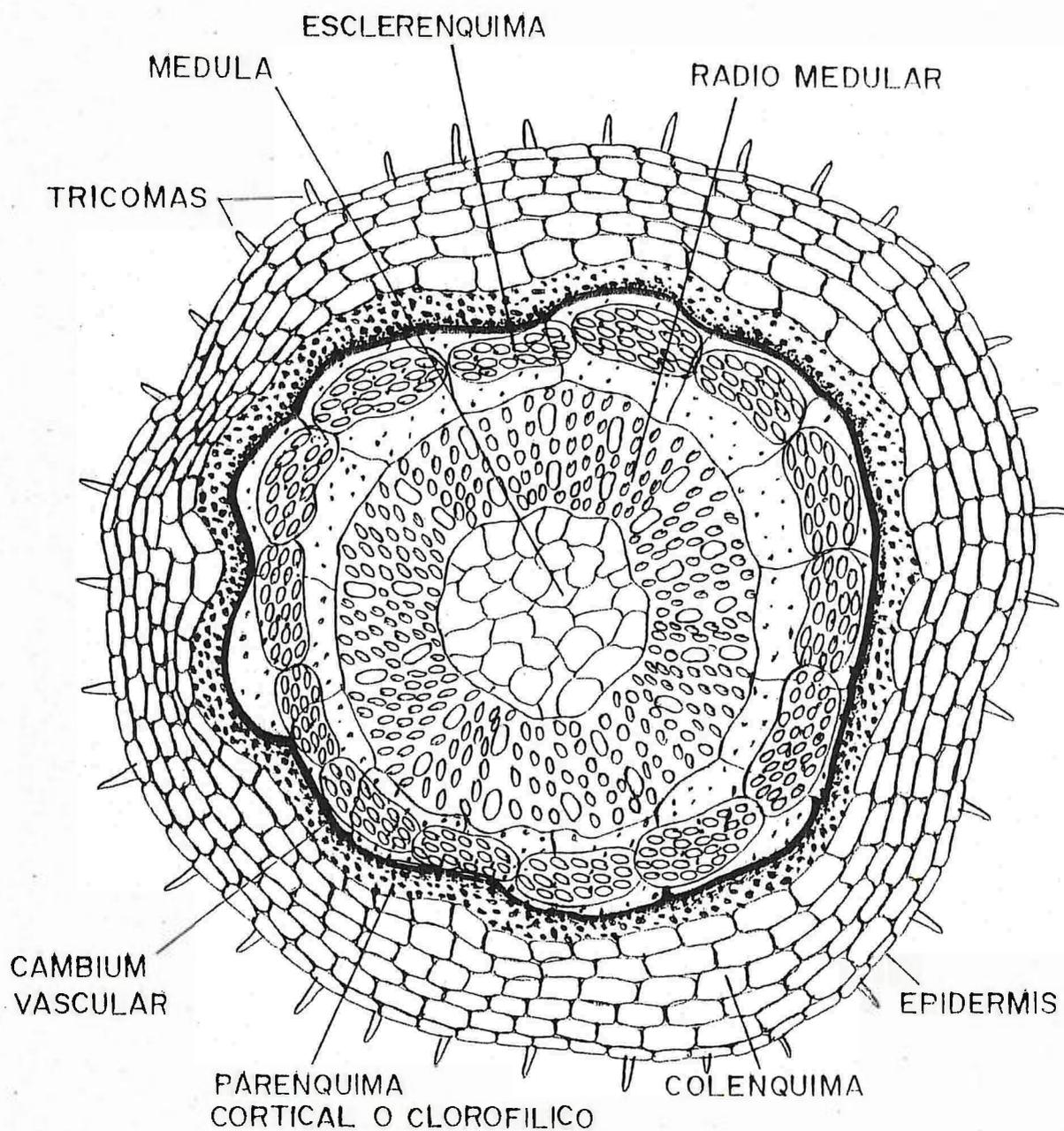


FIG.10 CORTE TRANSVERSAL DE RAIZ EN Martynia annua



FIG. 12 MICROFOTOGRAFIA DE CORTE TRANSVERSAL DE
TALLO EN Martynia annua

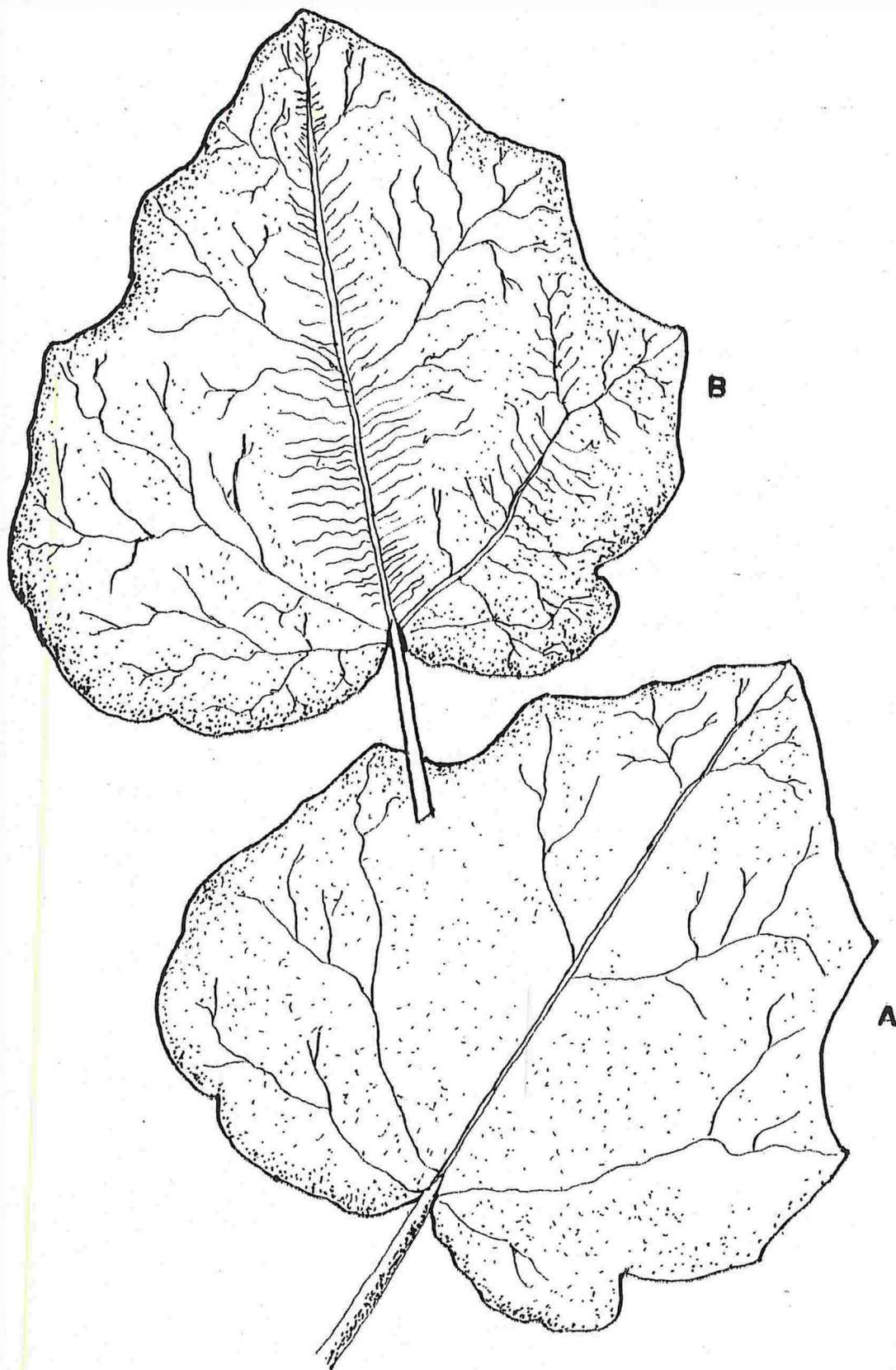


FIG. 13 MUESTRA DE HOJA DE Martynia annua
A: HAZ B: ENVEZ

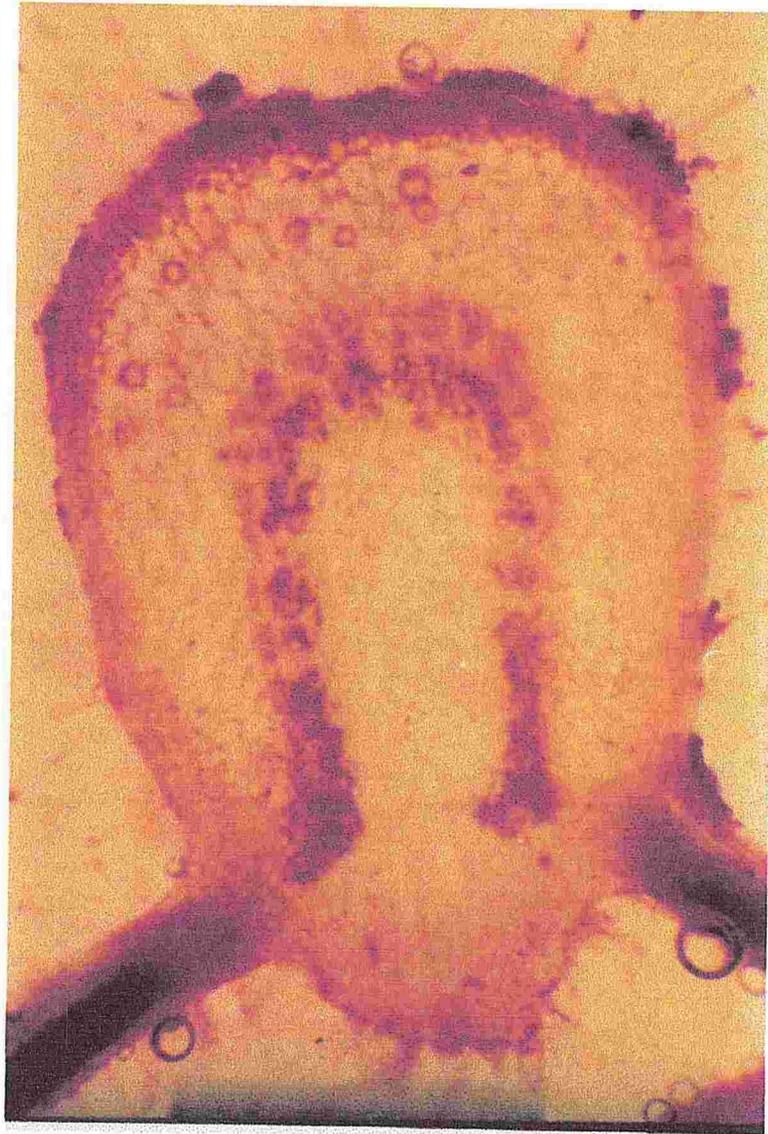


FIG. 14 MICROFOTOGRAFIA DE CORTE TRANSVERSAL DE NERVADURA EN HOJA DE Martynia annua

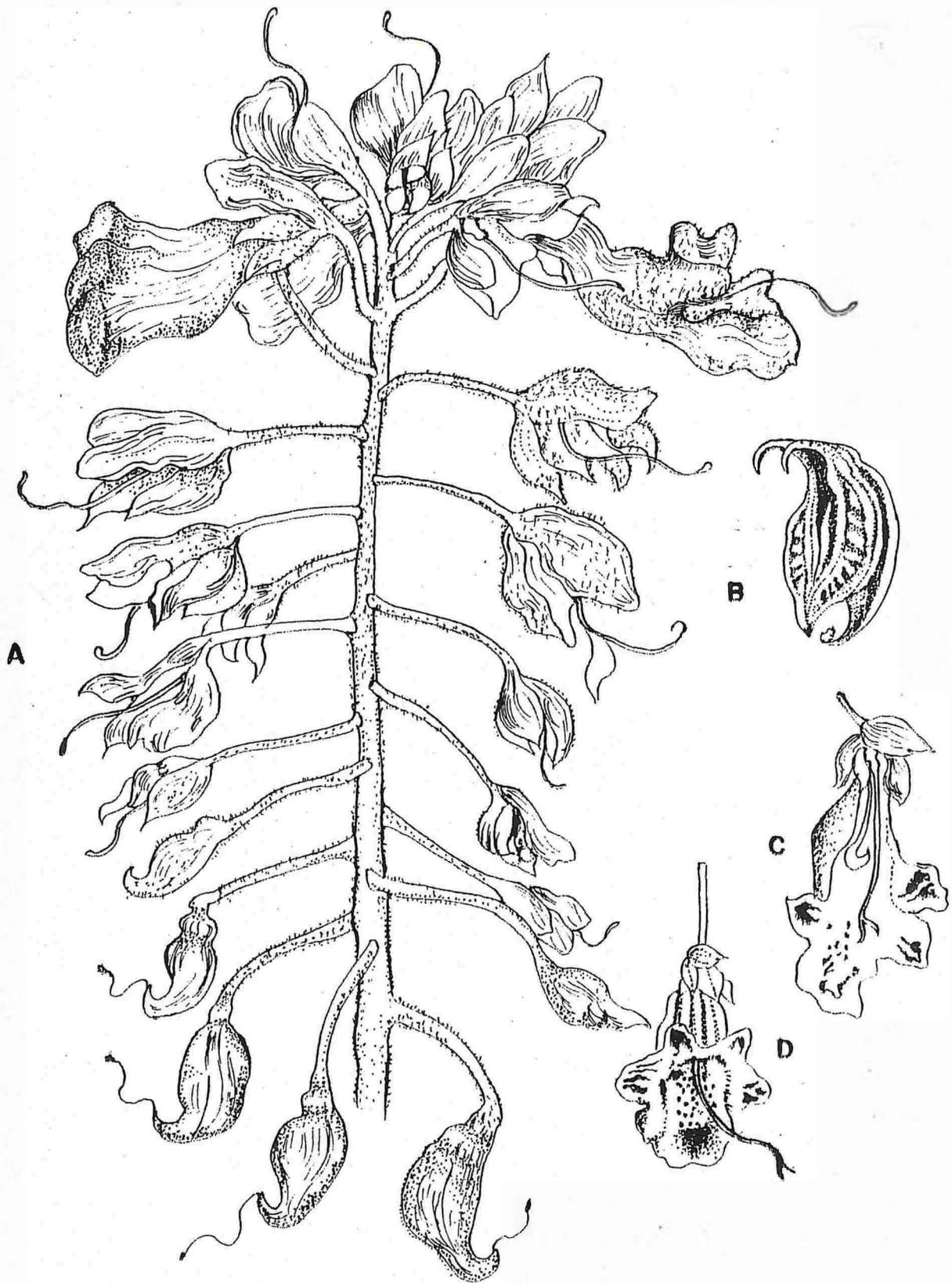


FIG. 15 A: MUESTRA DE INFLORESCENCIA DE *Martynia annua*
B: FRUTO ADULTO C: FLOR ABIERTA D: FLOR COMPLETA



**FIG. 16 FOTOGRAFIA MOSTRANDO INFLORECENCIA
EN Martynia annua**



**FIG. 17 FOTOGRAFIA MOSTRANDO FRUTO
EN Martynia annua**

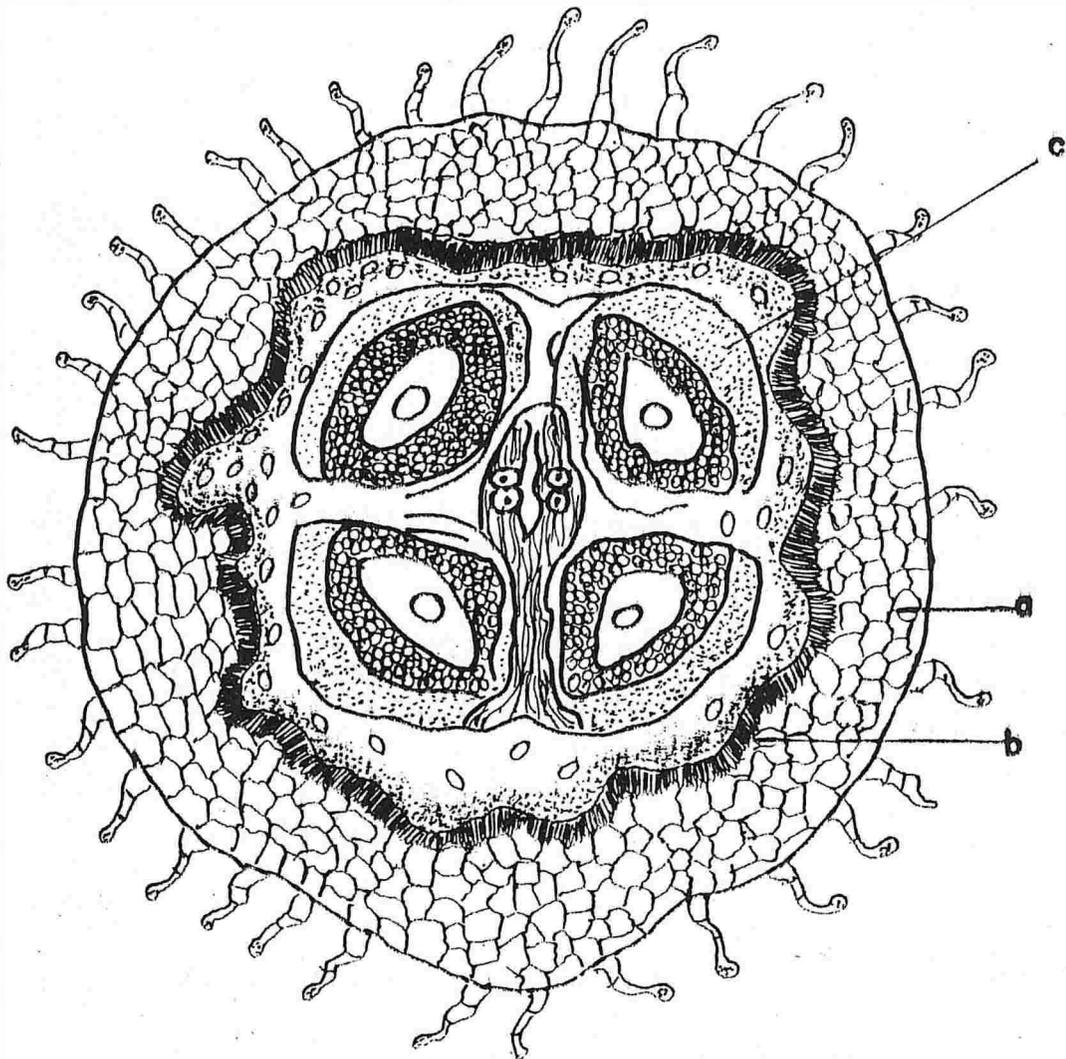


FIG 18 CORTE TRANSVERSAL DE FRUTO VERDE Martynia annua

- a) EXOCARPIO
- b) MESOCARPIO
- c) ENDOCARPIO