



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

ESTUDIO MORFO-ANATÓMICO, ARQUITECTURA
FOLIAR Y USOS DE LA HIERBA DEL CÁNCER
Cuphea nequipetala Cav. LYTHRACEAE; UNA
ESPECIE EMPLEADA EN LA HERBOLARIA
MEXICANA

T E S I S

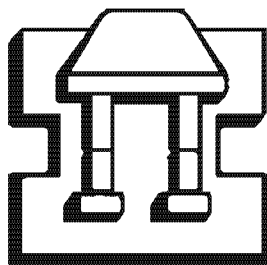
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A:

Nayeli Libertad Echeveste Ramírez

Director (a) de tesis:
Dra. Silvia Aguilar Rodríguez



IZTACALA, TLALNEPANTLA DE BAZ EDO. DE MEX. 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICADO A:

A MI PADRE, MADRE, HERMANO,

A TI ABUELITA Y A TI

AMOR MIO.

POR SU INFINITO APOYO,

CARIÑO, PACIENCIA Y AMOR

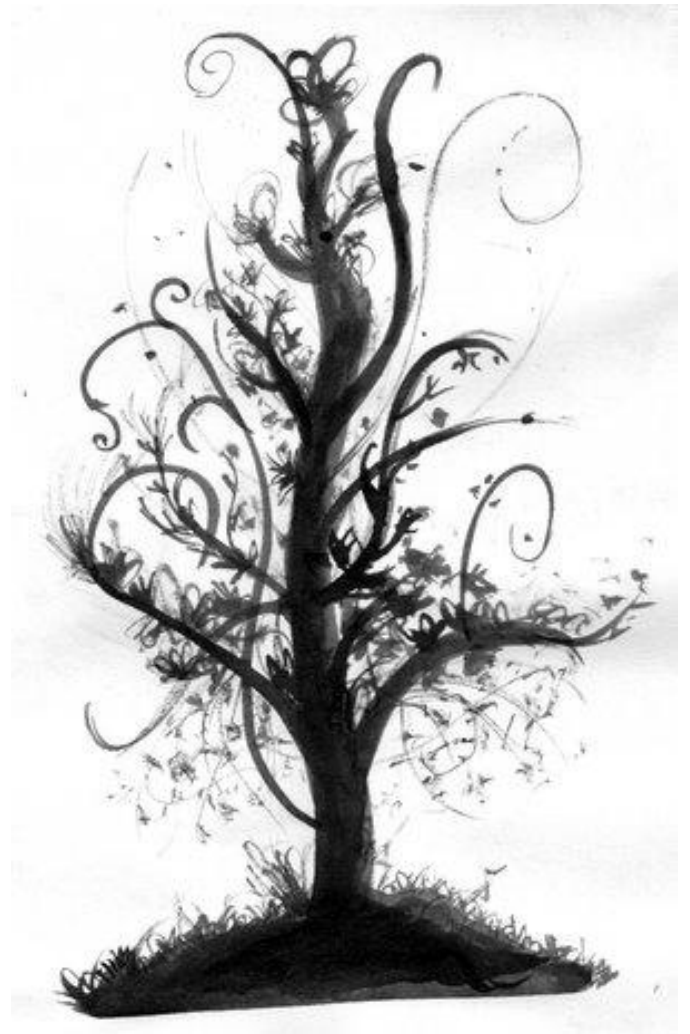
INCONDICIONAL.



¿Has visto como crecen las plantas?

**Al lugar en que cae la semilla acude el agua,
es el agua la que germina sube al sol, por el
tronco, por las ramas, el agua haciendo al
aire como cuando te quedas viendo el cielo
de medio día y tus ojos empiezan a
evaporarse. Las plantas crecen de un día a
otro es la tierra la que crece se hace blanca,
verde, flexible, el terrón enmohecido; la
costra de los viejos árboles se desprende,
regresa ¿lo has visto?**

**Las plantas caminan en el tiempo no de un
lugar a otro, de una hoja a otra hoja esto
puedes sentirlo cuando te extiendes sobre la
tierra boca arriba y tu pelo penetra como
una manojito de raíces y toda tú eres un
tronco caído. Yo quiero sembrar una semilla
en el río haber si crece un árbol flotante para
treparme a jugar en su follaje; se enredarían
los peces y sería un árbol de agua que iría a
todas partes sin caerse nunca.**



JAIME SABINES

AGRADECIMIENTOS

A mi padre y madre (Felipe e Irma) por haberme apoyado incondicionalmente para alcanzar

mi meta; la cual quiero que la sientan suya. Gracias por su ejemplo de amor, por sus consejos y paciencia y por haberme dado la herencia de amor más grande que se le puede dar a un hijo, “mi educación”.

A mi hermano (Amaury) de quien aprendo algo nuevo cada día y con quien he compartido momentos de mucha alegría y tristeza, por que ha sido un gran amigo y compañero, por sus regaños y por su infinita nobleza y porque siempre ha estado a mi lado, gracias.

A mi abuelita (Julia) a quien le agradezco sus cuidados, su amor, su compañía y todas y cada una de sus palabras las cuales han sido mi guía y las llevo y llevare siempre en mi alma.

A ti amor (Migue) te agradezco tu infinita paciencia, tu infinito amor, gracias por creer en mi, por todos estos años de dicha y por ser el hombre más bueno y dulce.

A mis abuelos (Jesús, Melesio y Agustina), a mis tíos (Mari (Por su gran apoyo y amor), Moni, Toña, Lupe, Sergio, Martín, Mario, Alma, Héctor, Silverio, Nini y Cano), y a todos mis primos (en especial a Ailed, Leinad, Miriam, Rosa, Adrian, Jesús) porque son personas de bien y me han regalado su experiencia, apoyo, amor y compañía.

A mi asesora la Dra. Silvia Aguilar Rodríguez por darme la oportunidad de trabajar y aprender de ella y con ella. Por su infinita paciencia y dedicación, por su amistad y por darme la oportunidad de convivir con un ejemplo de vida, una gran mujer como lo es ella.

A mi maestra Biol. Ma. Edith López Villafranco, por su gran apoyo, por guiarme e iniciarme en el mundo del trabajo cualitativo y por contagiarme su pasión por las plantas, así como su conocimiento sobre la herbolaria mexicana.

A mi profe Dr. Daniel Tejero Díez, por darme la oportunidad de aprender de un grande de los Botánicos como lo es el, por sus comentarios tan acertados para este trabajo, su amistad y apoyo.

A la M. en C. Leonor Ana María Abundiz Bonilla, por sus comentarios, por su tiempo y paciencia.

A la Biol. Patricia Jácquez Ríos, por sus comentarios para este trabajo, por su disponibilidad y paciencia.

A Juanita, a Carmelita y a Celita que laboran en el Herbario Izta, por recibirme siempre con una sonrisa y disponibilidad y por ayudarme con mis ejemplares.

A todos mis maestros de la carrera, pero principalmente a Arnulfo, Helías, Nicolás y Acela quienes me enseñaron que las mejores cosas de la vida solo se consiguen a base de mucho trabajo, esfuerzo, dedicación, decisión y convicción. A mis compañeros del grupo 02 y del 03 por que a su lado camine hacia la misma meta.

A mi otra familia Alin, Canek y Yazmín por que junto a ellos, aprendí, me desvelé, disfruté, reí, lloré, soñé y compartí los momentos más bellos de mi carrera y de mi vida, gracias por enseñarme, acompañarme, por su apoyo y amistad sincera.

A Manuel y Paco por que juntos nos reímos de la vida, por regalarme momentos inolvidables, por ser mis grandes amigos y confidentes.

INDICE

Agradecimientos.....	2	3.1 Hoja.....	23
Resumen.....	4	3.2 Nervadura ventral.....	24
I.-Introducción.....	5	3.3 Tallo.....	29
II.-Antecedentes.....	7	3.4 Raíz.....	32
III.-Objetivo general.....	9	4. Usos de la hierba del cáncer	
Objetivos particulares.....	9	(<i>C. aequipetala</i>).....	33
IV.-Material y método.....	10	VI.-Discusión.....	37
V.-Resultados.....	16	VII.-Conclusiones.....	44
1. Descripción de la especie.....	16	VIII.-Literatura consultada.....	45
1.1 Nombres comunes.....	17	5. Apéndice 1.....	50
1.2 Distribución.....	19		
1.3 Algunos datos sobre el ambiente de la especie en			
México.....	19		
2. Arquitectura foliar.....	21		
3. Descripción anatómica de <i>Cuphea</i>			
<i>aequipetala</i>	23		

RESUMEN

Cuphea aequipetala, popularmente conocida como hierba del cáncer, es una planta de importancia dentro de la medicina tradicional en México. Está incluida dentro de la Extra-farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM) como una especie de la cual existe conocimiento etnobotánico; sin embargo, no cuenta con los análisis demandados por la biomedicina moderna (entre ellos los estudios sobre su anatomía) para su inclusión formal en la FHEUM. Es por esto que en el presente estudio se describen los caracteres morfo-anatómicos y arquitectura foliar, así como las categorías de uso de esta especie. Los resultados muestran que los caracteres generales de la morfología externa de la hoja de *Cuphea aequipetala* son semejantes a otras especies del género; por lo tanto, caracteres diacríticos que permiten distinguir a *C. aequipetala* de otras se encuentran principalmente en las flores. Un carácter que no es exclusivo de la corola pero que ayuda a distinguir a la especie son los diferentes tipos de tricomas no glandulares, los cuales pueden o no estar presentes en diversos órganos de la planta, reconociéndose en total cuatro tipos de tricomas. La variación anatómica se observó principalmente en la nervadura central. Los caracteres anatómicos descritos pueden servir para delimitar y estandarizar mejor el conocimiento de esta especie y permite cumplir con algunos de los requisitos que requiere la FHEUM. La hierba del cáncer utilizada por la población mexicana como recurso medicinal es empleada para aliviar los siguientes padecimientos: caspa, cólicos intestinales y menstruales, heridas y golpes y cáncer, además de una forma de preparación (infusión) y dos formas de administración; emplastos y agua de uso o agua de tiempo.

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto mundial, México ocupa un lugar privilegiado entre los países megadiversos; su compleja historia geológica ha provocado que se formen una gran variedad de ambientes que derivan en una elevada diversidad florística y faunística (Toledo, 1988). La República Mexicana no solo es rica en este sentido, también es un país con una alta pluralidad étnica (Aguilar *et al.*, 1998) lo que ha provocado que al pasar de los años se haya forjado un gran acervo cultural y de tradiciones, producto de una frecuente interacción de las etnias con sus variados recursos naturales (Rzedowski, 1981). Una de las tradiciones que se ha perpetuado tanto en la cultura del país como en la mayoría de los grupos humanos de todo el mundo, es su conocimiento médico difundido de generación en generación, teniendo como principal recurso terapéutico a las plantas. Los principios activos de éstas son obtenidos a manera de infusiones, cocciones o maceración, con la finalidad de prevenir o curar enfermedades y algunos malestares (Shavenberg y Paris, 1980).

En México se estima que las plantas medicinales que se usan actualmente ascienden a más de cinco mil (Lozoya y Lozoya, 1982) y *Cuphea aequipetala* es una de ellas. Conocida popularmente como hierba del cáncer, es una especie mexicana de hábito herbáceo cuyas hojas y tallos han sido empleados empíricamente en el tratamiento de golpes, tumores y heridas cutáneas de difícil cicatrización. También se usa para disminuir la fiebre en sarampión, paperas y viruela, en padecimientos estomacales, así como en baños posparto y contra la caída del cabello (Aguilar *et al.*, 1994; Waizel *et al.*, 2003). Se encuentra distribuida ampliamente de Durango hasta Veracruz y Oaxaca; prospera en sitios perturbados a orillas de parcelas y caminos, sobre todo en lugares algo húmedos (Rzedowski y Rzedowski, 2001; conabio.gob.mx/30/05/2007).

Según lo reportado por SEMARNAT (<http://www.semarnat.gob.mx/pfnm/.htm>), *Cuphea aequipetala* pertenece a una familia que no representa importancia económica relevante y no está incluida en la NOM-059-ECOL-2001 (<http://www.ine.gob.mx>); sin embargo, especies de este género se han estudiado como una fuente potencial de triglicéridos de cadena media (Hirsinger y Knowles, 1984), con aplicación en las industrias química, alimenticia y de la salud (Vindhya *et al.*, 1991). *C. aequipetala* es una planta que se utiliza como recurso herbolario dentro de la medicina tradicional popular de nuestro país. La Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM), la incluye dentro de su listado de Extrafarmacopea como una especie de la cual existe conocimiento etnobotánico y una diagnosis de sus características morfológicas para su determinación botánica y considera que es susceptible de ser integrada a la Farmacopea Herbolaria si se establece el criterio de contar con los estudios demandados por la biomedicina moderna, como son, análisis bioquímicos, bioensayos y estudios sobre su anatomía (FHEUM, 2001). En este último caso, los caracteres anatómicos nos auxilian en el reconocimiento de las características diacríticas de los taxa (Metcalf y Chalk, 1950) por lo que pueden apoyar a forjar los lineamientos de calidad requeridos por la FHEUM, con el propósito de prevenir equivocaciones en la determinación taxonómica y evitar alguna consecuencia negativa para la salud de los consumidores. Además, el análisis anatómico permite diferenciar entre especies que popularmente se conocen con el mismo nombre y contribuye al reconocimiento de éstas cuando solo se cuenta con los órganos vegetativos (tallos, hojas y raíces). Al igual que la anatomía, la arquitectura foliar es un elemento que nos brinda la posibilidad de describir caracteres foliares de los organismos que hacen más eficiente su reconocimiento (Hickey, 1974). Por lo anterior es que en el presente estudio se llevó a cabo

la caracterización morfo-anatómica y arquitectura foliar de *Cuphea aequipetala*, bajo el contexto de su uso en la herbolaria y su inclusión en la FHEUM.

II. ANTECEDENTES

Se han realizado numerosos estudios sobre la anatomía de plantas, los cuales tienen como finalidad alguna aplicación taxonómica (Metcalf y Chalk, 1950; Carlquist, 1997; Melo-de-Pinna y Menezes, 2002). Otras publicaciones de este tipo se enfocan en algún uso medicinal o agropecuario (Bonzani *et al.*, 2003; Fariña *et al.*, 2003; Cosa *et al.*, 2002). En México existen trabajos que aportan datos anatómicos orientados hacia la sistemática de varios grupos botánicos, cuya importancia puede estar relacionada con algún uso terapéutico (Tejero- Díez *et al.*, 1998; Villa y Barajas, 1998; Herrera *et al.*, 2000 y Aguilar-Rodríguez y Terrazas, 2001); sin embargo, estudios sobre anatomía encaminados al control de calidad son escasos (Sandoval *et al.*, 2005). No obstante que en la FHEUM se describen microscópicamente los tejidos de órganos vegetativos de 41 especies utilizadas en el tratamiento de algunos padecimientos, esas descripciones provienen de aportaciones principalmente extranjeras (FHEUM, 2001). En este sentido la FHEUM se encarga de establecer los métodos de análisis y especificaciones técnicas que deben cumplir las plantas con algún uso medicinal y además está dado a la tarea de aportar datos sobre caracteres anatómicos. Con la finalidad de aportar datos a la FHEUM, Santillan *et al.* (2008), realizaron un estudio anatómico y de arquitectura foliar de dos toronjiles (*Agastache mexicana* ssp. *mexicana* y *A. mexicana* ssp. *xolotziana*). Con ese mismo propósito Sandoval *et al.* (2005) aportaron datos acerca de la composición química de los tejidos y de los caracteres microscópicos de la raíz medicinal de *Iostephane heterophylla* contribuyendo al reconocimiento de su autenticidad.

En nuestro país no existen trabajos anatómicos de *Cuphea aequipetala*. Entre los estudios del género realizados en el extranjero existen los de Metcalfe y Chalk (1950), quienes solo se enfocaron en las características anatómicas más representativas del

grupo. Vindhya *et al.* (1991) estudiaron la diversidad y distribución de diferentes tipos morfológicos de los tricomas de 136 especies de *Cuphea* con fines taxonómicos y agronómicos. Watson y Dallwitz (1992) realizaron una descripción anatómica de tallo y hoja de algunos géneros de la familia Lythraceae e incluyen algunas generalidades de *Cuphea*. También existen trabajos donde se analiza la morfología con respecto al ambiente de algunas especies como *Cuphea glutinosa* (Yagueddú *et al.*, 2006). Desde el punto de vista fitoquímico, Waizel y colaboradores (2003) encontraron que *C. aequipetala* elabora ciertos compuestos a los que se les puede atribuir la actividad biológica positiva de la especie.

Como se observa, estudios anatómicos de *C. aequipetala*, que validen su inclusión a la FHEUM no existen, por lo que los objetivos de este trabajo se presentan a continuación:

III. OBJETIVO GENERAL

Realizar la descripción morfológica y anatómica de los órganos vegetativos (tallos, hoja y raíz), así como la arquitectura foliar de la hierba del cáncer *Cuphea aequipetala* Cav.

OBJETIVOS PARTICULARES

Distinguir caracteres morfológicos vegetativos que permitan diferenciar a esta especie.

Reconocer caracteres anatómicos que contribuyan a la identificación de esta especie.

Registrar los usos medicinales de la especie en estudio.

Conocer las partes vegetativas utilizadas, así como las formas de preparación de la planta, vías de administración y los padecimientos tratados por la hierba del cáncer (*Cuphea aequipetala*).

Aportar datos sobre la anatomía de *Cuphea aequipetala* a la FHEUM.

IV. MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio se dividió en cuatro fases; recopilación bibliográfica, de campo, trabajo de herbario y de laboratorio. El trabajo de campo consistió a su vez de dos etapas: a) colecta de ejemplares y b) realización de entrevistas.

Recopilación Bibliográfica.

Se realizó un acopio de literatura e información especializada en investigaciones botánicas, etnobotánicas y anatómicas, lo que permitió tener una perspectiva actualizada sobre el conocimiento de *Cuphea aequipetala*.

Campo.

a) Colecta de la planta. Se recolectó el material vegetal para su procesamiento en laboratorio en tres diferentes lugares; en el mercado de Sonora del D.F., que es uno de los principales abastecedores de plantas medicinales; en el tianguis de Villa del Carbón, en el estado de México y en un Bosque Mesófilo de Montaña en Lontla, Hidalgo (21°05'0.09" N y 98°38'19.96" O). Para tener el aval botánico correspondiente a esta investigación los ejemplares se determinaron con claves especializadas y se depositaron en la colección Etnobotánica del Herbario de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

b) Entrevistas. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los vendedores y consumidores, tanto del mercado de Sonora como del tianguis de Villa del Carbón (Apéndice 1).

Trabajo de herbario

Se realizó una revisión de la especie en los herbarios IZTA y MEXU. De los 44 ejemplares examinados de *C. aequipetala* se midió largo y ancho del tallo, así como largo y ancho de la hoja, con la finalidad de abarcar la amplitud de variación de estos caracteres. La

descripción botánica de *C. aequipetala* tuvo como base la proporcionada por Rzedowski y Rzedowski (2001); y fue complementada por Graham (1994 y 1997).

Ejemplares examinados para el estudio morfológico de tallo y hoja:

Coahuila.- Cañón de San Lorenzo, mpio. de Saltillo. 1890 m. 10 de Octubre 1976. J.

Marroquín s/n (MEXU). **Chiapas.**- Candelaria, A. Aguilar 545 (IMSS); Huistan. Tellez *et al.* 68 (IMSS); Huistan. C. Tellez *et al.* 15 (IMSS); Nauil, Tenejapa. C. Gallardo *et al.* 147 (IMSS); Chiapas. C. Tellez *et al.* s/n (IMSS). Sn Pedro Chenalhó. L. Vazquez *et al.*

121(IMSS)

Chiapas. C. Gallardo *et al.* 23 (IMSS); Chiapas. C. Gallardo *et al.* 23 (IMSS); Huistan. C.

Tellez *et al.* 23 (IMSS); Tenejapa. C. Gallardo *et al.* 70 (IMSS); Chiapas. P. Casasa sn.

(IMSS); Sn. Chenalhó. C. Tellez *et al.* 85 (IMSS); Amatenango del valle. C. Gallardo *et al.* 40 (IMSS). **Durango.**- Alrededores de Santa María de Icotán, mpio. de Nezquitán. Bosque

de pino-encino. 10 de agosto de 1986. José Medina 73 (MEXU). **Distrito Federal.**-

Calzada, Las Águilas. 14 de Octubre 1984. Ma. de la Luz Hernández Yañez 6 (MEXU);

Delegación Cuajimalpa, Puerto del cerro de las cruces, carretera México-Toluca, al este del D.F. 3100 m. 29 de Julio 1976. José García P. 98 (MEXU); Lomas de Vista Hermosa, D.F.

km.15, carretera México-Toluca. Zona perturbada. 29 de Julio de 1978. Rojas y Romero s/n

(IZTA). **Estado de México.**- San Mateó Texcalyacac. Bosque de pino-encino. 2555 m. 12 de agosto 1980. Virginia Arregín. 4 (IZTA); km. 22 Carretera Toluca-Edo. Mex. Terrestre.

3120 m. 31 de Agosto 1984. Acosta Jimenez Ma. de Lourdes s/n (IZTA). Mpio. Jilotepec.

Bosque de *Quercus*. 14 de Agosto de 1983. A. Treviño s/n (IZTA); Cerro de las Cruces.

Bosque de *Pinus*. 3140 m. 23 de Agosto 1980. Montoya Hernandez Vicente 3 (IZTA);

Calacoaya. 22 de agosto de 1980. Antonio Celis Rueda s/n (IZTA); La Cima, el Oro.

Bosque de *Pinus-Quercus*. 2730 m. 27 de Junio 1987. María Tapia Duran 1 (IZTA); Fuentes de Satélite. Zona perturbada. 11 de Julio 1978. Rojas y Romero 4 (IZTA); Cerro gordo, Otumba. Matorral Xerófilo. 2850 m. 20 de Junio 1981. M. Castilla y Tejero 1297 (IZTA); El Plan, Villa del Carbón. Bosque de Pino-Encino. 2460 m. 20 de Agosto 1985. Federico Gonzales s/n (IZTA); mpio. Timilpan. Riparia. 2623 m. 7 de Julio 1987. Gómez Mendoza 66 (IZTA); Tepoztlan. Selva Baja Caducifolia. 1 de Agosto 1981. Arturo Gallardo Navarro 31 (IZTA); Sierra de Alcaparrosa, Tepoztlan. Vegetación secundaria. 2500 m. 16 de octubre 1983. Judith E. Reynoso 10507 (IZTA); Km4 carretera Valle de Bravo-Temascaltepec. Bosque Mesófilo de Montaña de *Quercus*. Carmen Soto E. y Rene Moreno H. 4169 (IZTA); Ladera W del cerro Sincoque. 2400 m, 15 de Agosto de 1981. Romero y Rojas 1635 (MEXU); Canalejas a 50 m al NE. de la carretera Jilotepec-Canalejas. Bosque de Pino-Encino. 2400 m. 25 de agosto 1984. Fermín Bringas C. 96 (MEXU); San Cayetano (estación experimental), al N de Agua Escondida y a 26 kms al NE de Valle de Bravo, mpio. Villa de Allende. Bosque de Pino-Encino. 2490 m. 8 de diciembre 1974. Ma. E. Maury Hdez., V Serrano Cardenas y S. Gallina Tessaro s/n (MEXU); A unos 3 kms. SE de Teoloyucan. 2250 m. 28 de Octubre 1980. Francisco Mendez 20Z (MEXU); Sn. Timilpan. J. R. Camacho 41 (IMSS); Sn. Timilpan. J. R. Camacho 75 (IMSS); Edo. de Mex. J. R. Camacho 52 (IMSS).

Guanajuato.- Aldama, mpio. de Atarjea. Bosque de Encino. 2300 m. 8 de octubre 1977. S. Zamudio 2512 (MEXU).

Hidalgo.- 10 kms. Al N de Zimapan, hacia la mina San Miguel, mpio. de Zimapan. Bosque de *Pinus cembroides*. 2200 m. 28 de Junio 1981. Rafael Hernández Magaña 6292 (MEXU); 5 kms. Al N de Acatlan, mpio. de Acatlan. Bosque perturbado de encino, pastizales y leguminosas. 2200 m. 11 de agosto 1981. R. Hernández M. y Y. Vazquéz E. 6326

(MEXU); Mpio. Huasca; a 4.8 km. del Zócalo de Huasca. Bosque perturbado de pino-encino con *Arbutus*, *Alnus*, *Stevia*, *Bouvardia*, *Salvia*, *Crataegus*. 2220 m. 11 de Julio 1985. Clark P. Cowan, Melissa Luckow y Nancy Jacobson 5508 (MEXU). **Michoacán**.- Cerro de Altamirano, mpio. de Contepec. Bosque de *Quercus*. 2650 m. 29 de Octubre 2005. Miguel Angel Salinas Melgoza y Juan Martínez Cruz 462 (MEXU); Mil Cumbres a 31 km al SW de Cd. Hidalgo, carretera al mpio. Tzizio. Bosque Mesófilo de Montaña. 2500 m. 11 de Octubre de 1983. E. Martínez S., J.C. Soto N., G. Silva R. y T.F. Rammamoorthy 4750 (MEXU). **Oaxaca**.- A 31 kms al S Valle Nacional, camino a Oaxaca, distrito Ixtlán. Bosque Mesófilo de Montaña. 1300 m. 22 de Noviembre 1984. E. Martínez S. y O. Téllez, G. Davidse, I. Davidse 8809 (MEXU); Distrito Mixe, mpio. de Totontepec-Totontepec. Bosque Mesófilo de Montaña. 1900 m. 8 de Octubre 1988. José Rivera Reyes y Gary J. Martín 1144 (MEXU); 10 kms al SW de San Jerónimo Coatlán, brecha Miahuatlán- Piedra Larga, mpio. San Jerónimo Coatlán, distrito Miahuatlán. Vegetación secundaria de pino-encino. 1820 m. 12 de Agosto 1988. Alvaro Campos V. y L. Cortés 2193 (MEXU); Entre Valle Nacional y Oaxaca. Bosque de Pino- Encino. 2560 m. 22 de Octubre 1985. B. Bartholomew, L.R. Landrum, H.W. Li, T.S. Ying y O.R. Dorado R. 3276 (MEXU); Noreste de Capulapam de Méndez, camino al Polvorín. Bosque de encino. 2190 m. 22 de Abril 2003. Figueroa Brito Sandra y Gúzman Rivera Flora Yadira 481 (MEXU); Torre de microondas. San Cristobal, Tehuantepec, distrito de Yahuatepec. Encinar. 1230 m. 18 de Septiembre 1985. R. Torres y Cipriano Martínez 7442 (MEXU); Distrito de Putla, ruta 125 Teposcolula a Putla de Guerrero, ca. 8 km al S de Laguna Guadalupe. Bosque de *Pinus-Quercus*. 2140 m. 13 de mayo 1982. David H. Lorence, Abisaí García M. y Refugio Cedillo Trigos, 3411 (MEXU); Putla a 25 km NE de Putla por carretera a Tlaxiaco. 1350 m. 4 de Julio de 1984. H.M. Hernandez y Rafael Torres 460 (MEXU); San Isidro Lagunas,

mpio. San. Andrés Lagunas. Vegetación secundaria, milpa de maíz. 2220 m. 28 de Octubre 1985. Elena A. Buylla y Raúl García 750 (MEXU); mpio. San Pablo Coatlán. Distrito de Miahuatlan. 5 km al S de San Pedro Coatlán, brecha a San Jerónimo Coatlán. Vegetación secundaria y Bosque de Coníferas. 1900 m. 16 de Mayo 1988. Alvarado Campos 1797 (MEXU); 2 km al SO de San Andrés Chicahuaxtla. Distrito de Putla. Bosque Mesófilo de Montaña con *Quercus*, *Alnus*, *Budleja*, *Arbutus*, *Ternstroemia* y *Ceanothus*. 2400 m. Abisaí García Mendoza 999 (MEXU).

Puebla.- 2 km al SW de límite con Veracruz rumbo a Acultzingo, Azumbilla. Bosque de Encino. 2300 m. 12 de octubre 1988. Shirley A. Graham 1005 (MEXU); Tepan, Quimixtlan P. Jacquez *et al.* 311(IMSS). **San Luis Potosí.**- 16 km W de Santacatarina en México Hwy. Bosque de Encino. 7 de Octubre 1985. R. Spellenberg, N. Zucker, J. Zimmerman s/n (MEXU). **Veracruz.**- Ca. 3 km. Al NE de la Joya en el camino hacia Misantla, en el km 140 de Puebla a Jalapa. Zona perturbada con *Pinus* y *Alnus*. 8 de Julio 1978. Jackie M. Poole, Gastón Guzmán, Steven Pollock y Sharon 1404 (MEXU); Coscomatepec, Huatusco. 17 de Septiembre de 1984. José Luis Yacotú 15 (MEXU); Naolinco. L. Ruiz et al. (s/n) (IMSS); Ixcacauitla. A. Aguilar 87 (IMSS).

Laboratorio

De las tres zonas de colecta se obtuvieron nueve plantas de *C. aequipetala*; los tallos se seccionaron en su parte basal, media y superior, así como la parte media de hojas y raíces para su estudio anatómico. Se fijaron en una solución de F.A.A. (formaldehído 40%, 5 ml; alcohol etílico al 96%, 50 ml; ácido acético glacial, 5 ml; agua, 35ml). Para llevar a cabo la observación superficial de las células epidérmicas y de los estomas, se realizaron cortes paradermales de la zona media de la hoja, a los cuales se les agregó NaOH al 10%

para volver traslucidos los tejidos y cloro comercial para blanquearlos. Una vez que se eliminó el exceso de cloro con agua destilada, se utilizó gelatina glicerinada coloreada con safranina y cristal violeta como medio de montaje. Para el análisis de los tejidos se realizaron cortes a mano alzada del tallo, hoja y raíz, previamente lavados con agua para eliminar el exceso de F.A.A. (Aguilar-Rodríguez, 1998; Sandoval, 2005).

Las descripciones anatómicas se realizaron siguiendo los términos que emplean Metcalfe y Chalk (1979) y Fahn (1985). De cada muestra se tomaron 25 mediciones por carácter (dimensiones de las células epidérmicas, parenquimáticas y xilemáticas) y se obtuvieron los parámetros principales de la estadística descriptiva (media, desviación estándar y valores máximo y mínimo). Las observaciones y mediciones se llevaron a cabo en un microscopio óptico marca Carl Zeiss a 10, 20, 40x y con el analizador de imágenes NIS-Elements BR 2.33. (Nikon Corporation, 1991-2006).

Para el estudio de la arquitectura foliar se seleccionaron hojas maduras, las cuales se diafanizaron con NaOH al 5% durante 8 días, se lavaron y agregó hipoclorito comercial. Para obtener un mejor contraste de los tejidos, las hojas diafanizadas se tiñeron con safranina acuosa; posteriormente se llevaron a una serie de alcoholes graduales para deshidratarlas. Por último se les aplicó xilol y se montaron con resina sintética. Las observaciones se llevaron a cabo con un microscopio óptico marca Carl Zeiss a 10, 20 y 40x y se realizaron dibujos en cámara clara. Las descripciones se realizaron utilizando los términos de Hickey (1974) y del Leaf architecture working group (1999).

V. RESULTADOS

1. Descripción de la especie

Cuphea aequipetala Cav.

Sinonimia científica: *Parsonsia aequipetala* (Cav.) Standley, *Cuphea scabrida* HBK, *Cuphea virgata* Cav., *C. bracteata* Lag., *C. floribunda* Lehm. var. *grandiflora* Regel, *Lythrum tuxtlense* Sessé et Moc. ex DC.

Planta perenne de hábito herbáceo o subfruticosa; raíz es de tipo axomorfa. Tallo rastrero de hasta de 1m de largo, aunque es común que no sobrepase los 50 cm., hispida con pelos largos combinados con pubescencia tomentosa, o bien, glabrada. Tallo por lo común ramificado, ascendente, rastrero o procumbente, en ocasiones sarmentoso, de color verde a café, rojo oscuro o morado. Hojas opuestas, sésiles o sobre un pecíolo hasta de 0.7 cm de largo, lámina ovada a lanceolada, de 1 a 5 cm de largo por 0.2 a 3.3cm de ancho, ápice agudo, borde entero, base aguda o redondeada, glabras o algo hispídulas sobre todo en el envés. Flores dispuestas interpeciolarmente, pedicelos de 1 a 6 mm de largo, con un par de bractéolas pequeñas cerca de su ápice; tubo calicinal morado verdoso, de 1.3 a 2.3 mm de largo, esparcidamente hispido a parcialmente glabro, con 6 dientes cortos en el borde superior, poco giboso en la base; pétalos 6, unguiculados, de color morado-oscuro, desiguales, de alrededor de 0.5 cm de largo; estambres 11, filamentos glabros o algunos un poco pubescentes; óvulos 10 a 15. El fruto es una cápsula elipsoide que contiene frecuentemente 5 semillas desarrolladas, casi globosas, de aproximadamente 2 mm de largo (Graham, 1994; Graham, 1997; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Cuphea aequipetala es una de las 79 especies existentes en México (Graham, 1994). Se reconocen dos variedades reportadas por Koehne, *C. aequipetala* var. *laevicaulis* Koehne, que tiene el cáliz glabro o poco hispídulo en la base y *C. aequipetala* var. *hispida* Koehne con el cáliz provisto de pelos hirsutos morados (Rzedowski y Rzedowski, 2001; conabio.gob.mx/30/05/2007) (Fig.1).

C. aequipetala se parece a *C. angustifolia* y a *C. procumbes*; sin embargo, se distingue de éstas porque la superficie interna del tubo floral se acomoda por debajo de los estambres, presenta una textura levemente ruguloso-vesiculada y en su totalidad mide 1.3- 1.7cm de largo, además de que posee tricomas no glandulares (Graham,1997) . Se han encontrado híbridos de *C. aequipetala* con *C. procumbes* (Rzedowski y Rzedowski, 2001; www.tropicos.org /13/02/ 2009)

1.1 Nombres comunes

Hierba del cáncer, es la denominación más frecuente en México para nombrar a la especie en estudio; sin embargo, también es conocida como: alcancer, alfilerrillo, apancholoa (náhuatl), atlanchán, cachanchillo, cordón de San Francisco, guinda, hierba del ángel, miel de abeja, mirto, mirto morado, moyote, hierba de la calavera, hierba del ángel, guinda, pantillo, florecita roja, petalito, tatalito, siltic, zapotillo, percha del abejorro, Liclem jonun, miel de abeja, rama roja, topo de indias, tripa de tuza, nochleb vonon, tzoyleb vonon, tzoyob vonon (maya), violeta, x' cuan de la zapoteca, hierba del jicote (Sánchez, 1980; Aguilar *et al.*, 1998; Waizel *et al.*,2003; conabio.gob.mx/30/05/2007; tlahui.com/medic/medic21/hierbacancer.htm/30/agosto/07) y árnica falsa.



Fig. 1.- Morfología de *C. aequipetala*. a. Ejemplar de herbario. b. Planta completa y detalle de flores

1.2 Distribución

Cuphea aequipetala es una especie nativa que se encuentra ampliamente distribuida en el país. Se le ha colectado en: Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, San Luís Potosí, Jalisco, Guanajuato, Aguascalientes, Michoacán, México, Distrito Federal Hidalgo, Morelos , Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca (**Fig. 2**). Fuera de México se localiza en Guatemala.



Fig2.- Distribución de *Cuphea aequipetala* en la República Mexicana.

1.3 Algunos datos sobre el ambiente de la especie en México

Cuphea aequipetala crece en varios hábitats; ocupa las zonas de pastizales, bosque tropical caducifolio, bosque tropical suprennifolio, bosques de pino y encino, bosque mesófilo de montaña, matorral de secundario de *Berberis*, matorral xerófilo y vegetación riparia. Prospera en sitios perturbados a orillas de parcelas y caminos, sobre todo en lugares algo húmedos; en suelos de tipo húmico-gravoso, andosol-gravoso, limoso-arcilloso y arenoso-arcilloso. La CONABIO (Comisión Nacional para el uso y manejo de la Biodiversidad) la reporta como maleza que afecta cultivos de importancia como son; frijol, maíz y sorgo (Rzedowski y Rzedowski, 2001;

conabio.gob.mx/30/05/2007). Generalmente se localiza por arriba de los 3200 m s.n.m., pero puede crecer desde los 20 m de altitud.

Ésta es una de las especies de *Cuphea* más frecuentemente colectadas y ampliamente distribuidas en México (Graham, 1994). Se ha cultivado en el Arboretum Strybing y en el Jardín Botánico de la Universidad de California en Berkley (UCBG), en donde se usa como atractivo cubresuelos ayudando a la estabilización del mismo (http://www.sfbotanicalgarden.org/cuphea_span.pdf).

2. Arquitectura foliar

Cuphea. aequipetala presenta una lámina entera y simétrica; de forma ovada, con un ápice agudo y una base agudo-cuneada; el margen de la hoja es entero con pequeños tricomas unicelulares parecidos a espínulas que se rompen con facilidad. La textura es cartácea y posee un peciolo normal, sin engrosamientos. La venación general es de tipo pinnada camptodroma-broquidódroma, esto es, que la lamina presenta una vena principal (vena media) de donde se origina la venación secundaria, éstas no terminan en el margen y se unen en una serie de arcos superpuestos. La vena primaria sigue un recorrido recto y tiene un tamaño moderado de 1.92%. Las venas secundarias surgen de la vena primaria y tienen un ángulo de divergencia moderado (45-65°), las superiores con ángulo de divergencia más agudo que las inferiores; su recorrido es curvado abruptamente, uniéndose a secundarias superadyacentes en ángulo obtuso a recto y encerrados por arcos secundarios.

Las venas de tercer orden se originan en ángulo recto con respecto a las secundarias, con patrón reticulado al azar. Las venas de cuarto y quinto orden forman areolas con desarrollo imperfecto, son de forma irregular y tamaño pequeño de < de 0.3 mm (**Fig. 3**); vénulas simples o ramificadas una vez. La venación última marginal es incompleta.

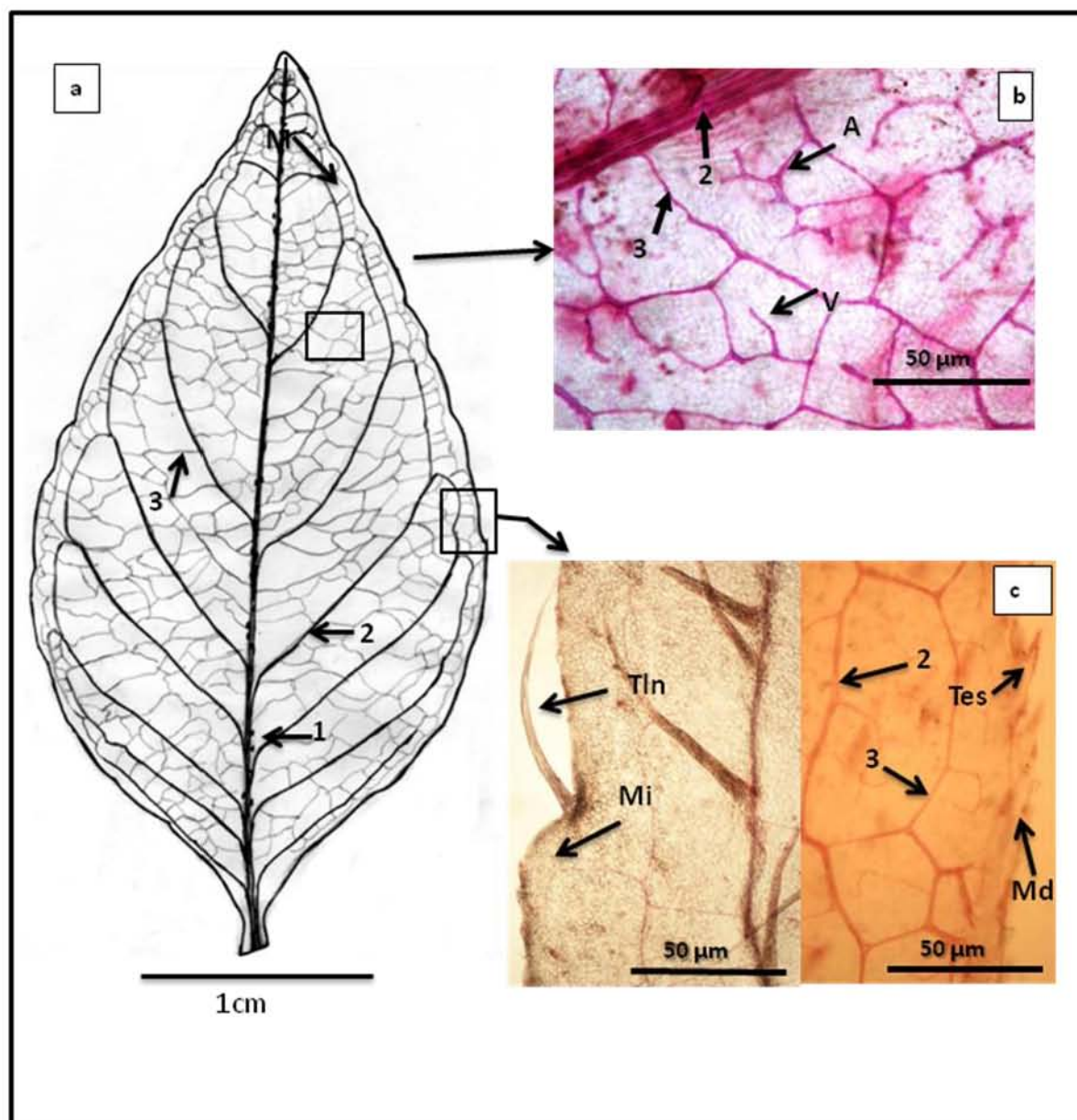


Fig. 3.- Arquitectura foliar de *C. aequipetala*. a) tipos de venación; b) detalle de la venación de orden mayor; c) detalle de la venación del margen izquierdo y derecho. 1= primaria, 2= secundaria, 3= terciaria, V= venulas, A= areola, Mi= margen izquierdo, Md= margen derecho, Tln= tricoma lanoso, Tes= tricoma parecido a espina.

3. Descripción anatómica de *Cuphea aequipetala*.

3.1 Hoja.- En vista superficial las células epidérmicas de la superficie adaxial y abaxial presentan paredes sinuosas con estomas de tipo anisocítico y en menor proporción diacíticos (en otros casos hay mayor presencia de diacíticos que anisocíticos) (**Fig. 4a**). También se observan tricomas simples lanosos, constituidos con más de nueve células arregladas en tres series, con una longitud de 109-455 μm ; algunos tricomas son unicelulares (**Fig. 5c**) y bicelulares con 60-178 μm de longitud. En el margen de la lámina se aprecian tricomas cortos unicelulares parecidos a espinas que presentan ornamentaciones en forma de verruga (**Fig. 5b**), estos tricomas se rompen con facilidad. Se muestran dos variantes en cuanto a la presencia/ausencia de los tricomas: en unos casos los apéndices son más abundantes en la superficie adaxial que en la abaxial, excepto en la vena media, en donde son tan abundantes o más que en la superficie adaxial; mientras que en otros individuos estos apéndices no existen en la lamina foliar (**Fig. 4e**). La cutícula que cubre la lámina foliar es lisa.

En vista transversal la epidermis de la superficie adaxial y abaxial es uniestratificada con una cutícula lisa. Las células de la superficie adaxial son principalmente de forma isodiamétrica, angular o redondeada de tamaño variable, con 14-40 μm por lado, paredes delgadas y lumen amplio. La epidermis abaxial tiene células que están comprimidas radialmente, con tamaños de 10-45 μm de alto y 10 - 59 μm de ancho (**Figs. 4b,e**).

El mesofilo es bifacial (**Fig. 4b**), diferenciado en parénquima en empalizada hacia la superficie adaxial y parénquima esponjoso hacia la abaxial. El Parénquima en empalizada esta constituido por una capa de células alargadas de 20-59 μm de alto y 6-20 μm de ancho; mientras que el parénquima esponjoso presenta de 4-5 capas de células, con formas redondeadas

dispuestas generalmente en un arreglo laxo o espacios intercelulares poco evidentes y con presencia de contenidos de forma esférica, en ocasiones también existen drusas (**Fig. 4b-f**).

3.2 Nervadura central.- Las células epidérmicas de la superficie adaxial muestran una cutícula lisa, sus células típicas son un poco más cuadrangulares que las del resto de la lámina con tamaños de 16-28 μm de lado (**Fig. 6b**). En otros casos estas células pueden ser evidentemente más redondeadas e isodiamétricas (16-30 μm) pero cubiertas por una cutícula ligeramente crenada (**Fig. 6e**), en otros individuos estas células son más ovaladas que las del resto de la lámina foliar con 20-34 μm de alto y 10-28 μm de ancho y cubiertas por una cutícula lisa (**Fig. 6h**).

La región que se distingue por debajo de la superficie adaxial es estrecha o muy reducida y esta conformada en su totalidad por 6-10 células de colénquima anular que contienen algunas drusas ocupando todo el lumen celular (**Fig. 6b**). En ocasiones en esta región se observaron de 3-5 capas de colénquima anular y de 3-6 capas de parénquima (**Fig. 6e**). Cuando el tamaño de las células de colénquima es mayor provoca un abultamiento en la superficie adaxial, por debajo del cual se encuentran de 4-5 capas de células de parénquima (**Fig. 6h**). Próximo al colénquima existe una vaina constituida por un estrato de células con paredes delgadas. Esta vaina encierra a 3-7 capas de células con cloroplastos y esta asociada con el floema (**Fig. 6a**).

El haz vascular puede presentar diferentes arreglos, aquel en el cual el floema se dispone en la parte superior e inferior del xilema (**Fig. 6c y f**) o bien, rodea completamente al xilema (**Fig. 6i**). Con respecto al xilema, éste puede formar una media luna (**Fig. 6c, i**) o estar menos desarrollado formando una ligera curvatura (**Fig. 6f**). Hacia la superficie abaxial existe una zona de parénquima con cloroplastos formando un arco (**Fig. 6g**), en ocasiones se puede observar un casquete de esclerénquima (**Fig. 6f**) seguido de 2-7 capas de parénquima y de 2-3 capas de

colénquima anular. En seguida están las células epidérmicas abaxiales que son iguales a las del resto de la lámina foliar y que están cubiertas por cutícula crenada o lisa (**Figs. 6a-g**).

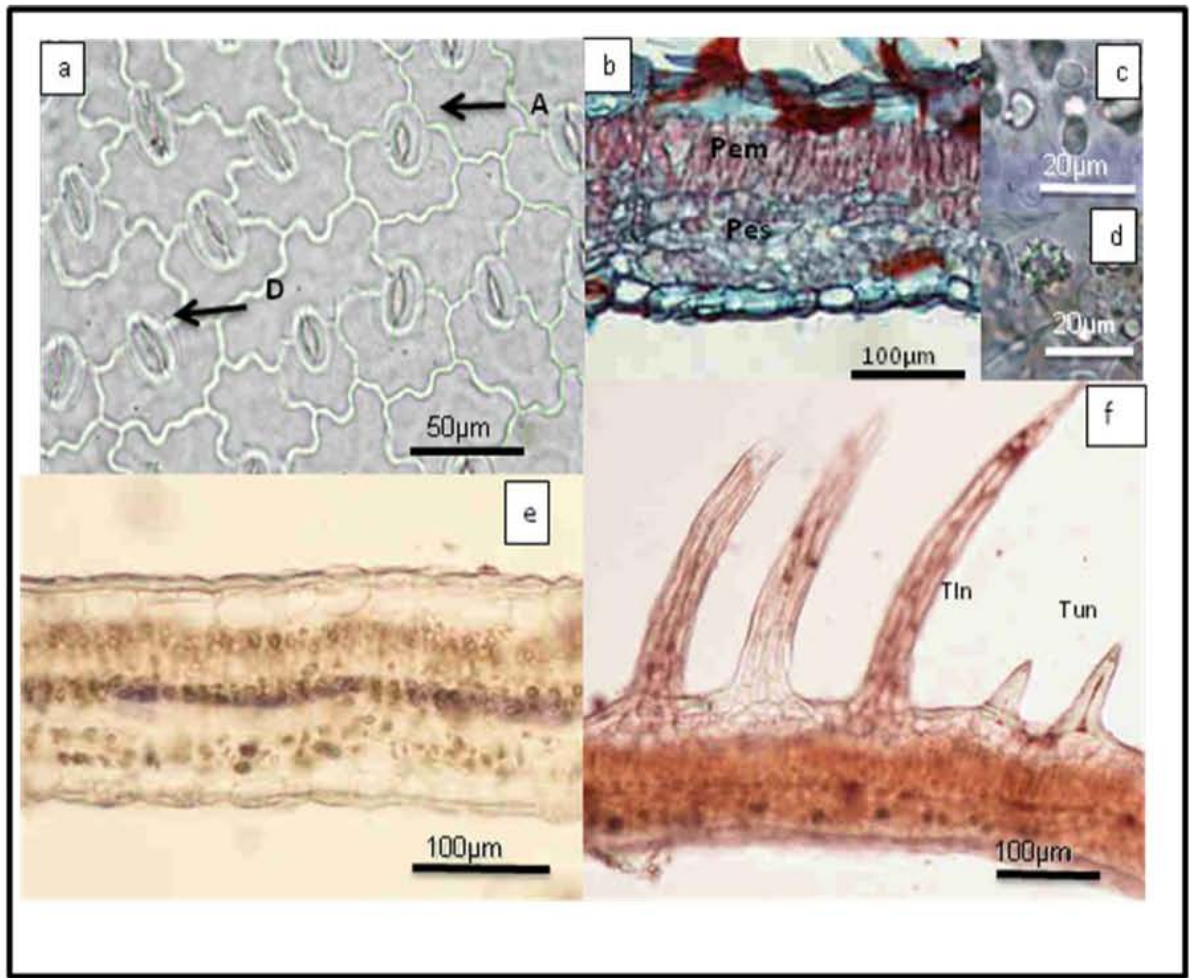


Fig. 4.- Hoja de *Cuphea aequipetala*. a) vista superficial; b) vista del mesófilo bifacial; c) cuerpos de aceite; d) drusas en el parénquima esponjoso; e) vista transversal; epidermis sin tricomas; f) corte transversal; epidermis con tricomas lanosos. A= estomas anisocíticos; D= estomas diacíticos; Pem= parénquima en empalizada; Pes= parénquima esponjoso; Tln= tricomas lanosos; Tun= tricomas unicelulares .

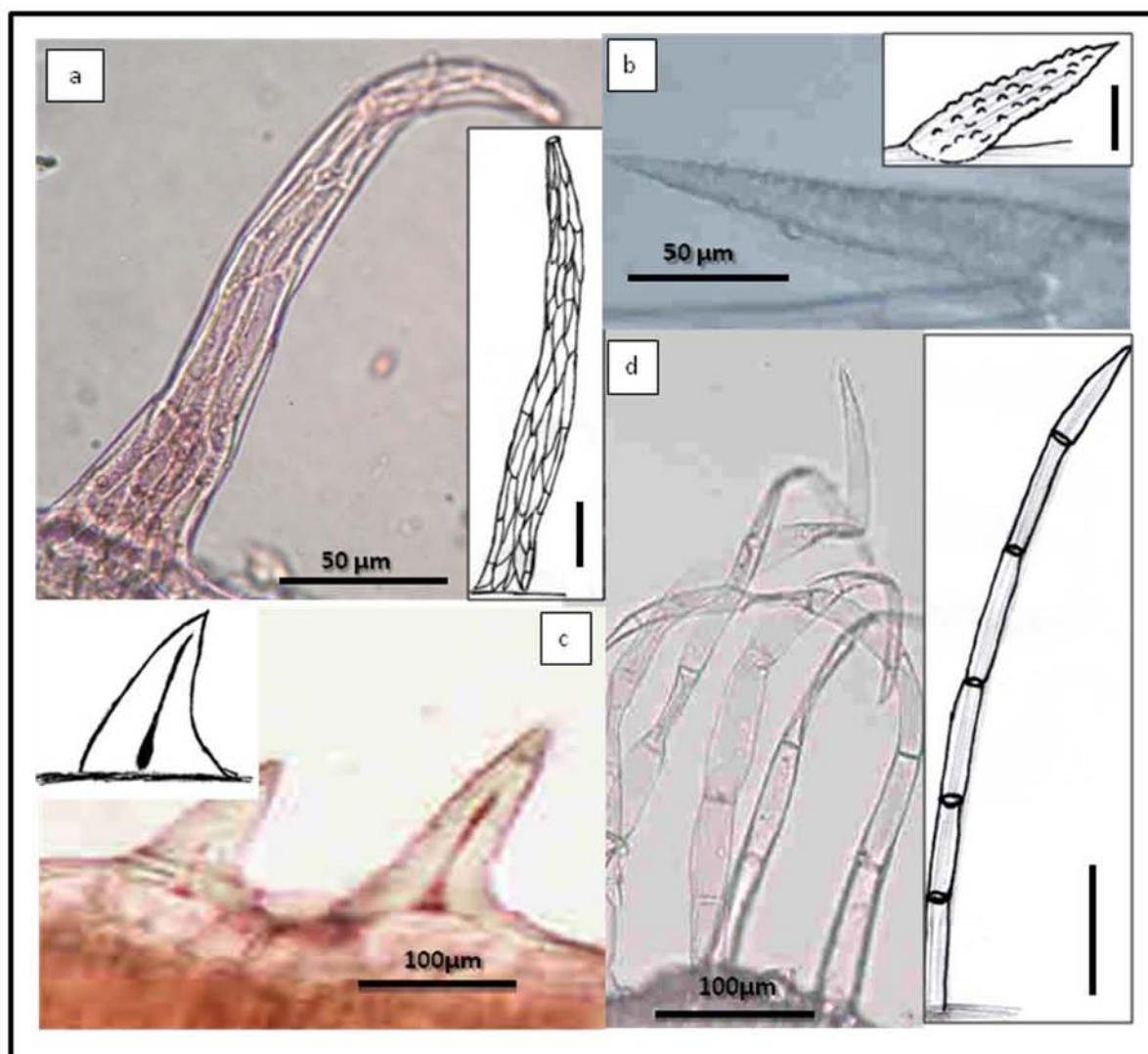


Fig. 5.- Tipos de tricomas de *C. aequipetala*; a) tricoma lanoso en lamina foliar; b) tricoma unicelular parecido a espina con verrugas de sílice en lamina foliar; c) tricoma unicelular en hoja; d) tricoma uniseriado en tallo.

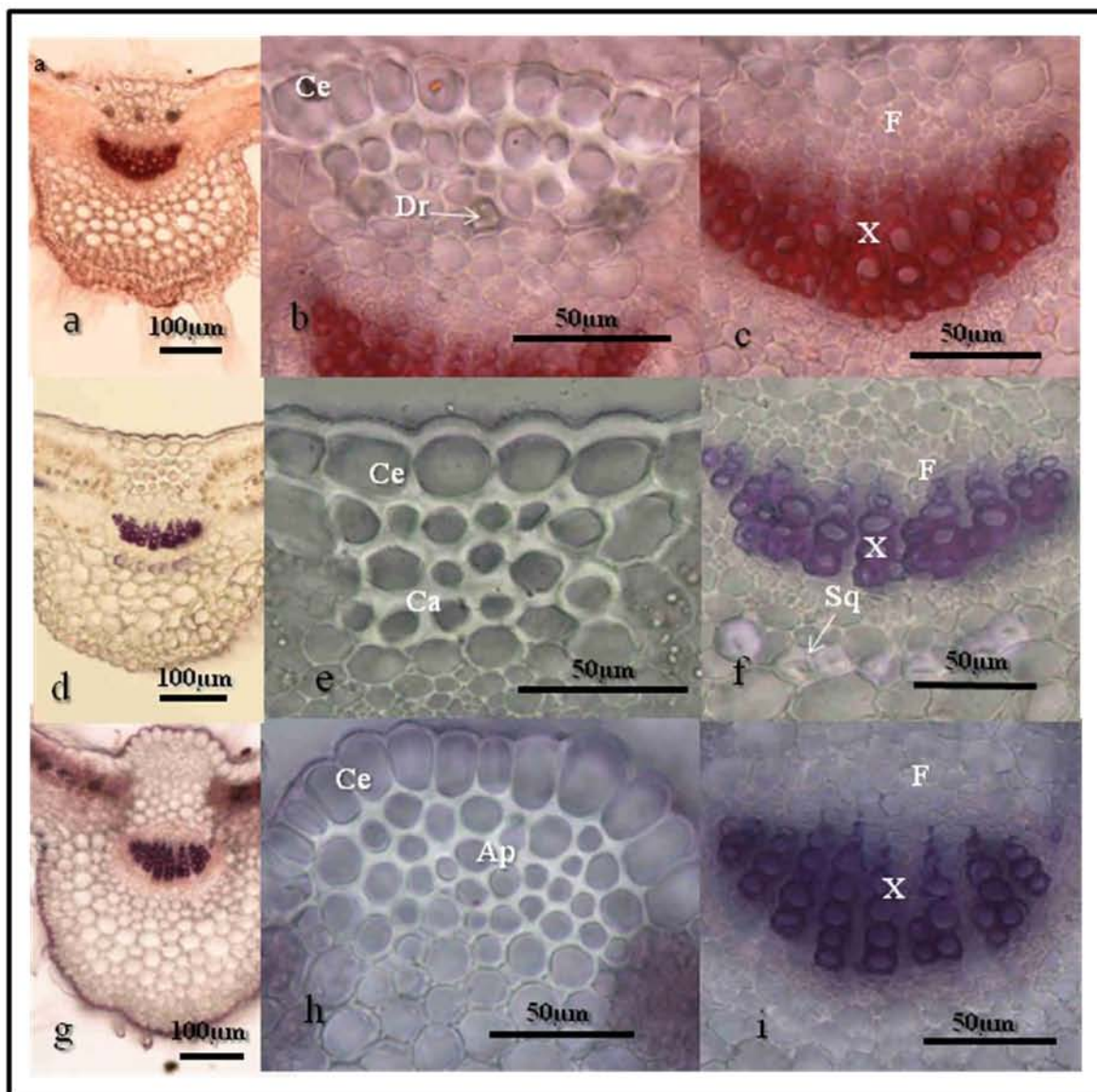


Fig. 6.- *Cuphea aequipetala*, variación anatómica de la vena media de la lámina foliar. a-c) ejemplar Villa del Carbón; d-f) Mercado de Sonora; g-i) Lontla, Hidalgo. Células epidérmicas (Ce); drusas (Dr); colénquima anular (Ca); abultamiento de parénquima (Ap); Casquete de esclerenquima (Sq); floema (F) y xilema (X).

3.3 Tallo. En sección transversal el tallo es redondo u ovalado (**Figs. 7a-d**). La cutícula es crenada en la parte superior y lisa en la base del tallo. Se observaron 2 tipos de tricomas epidérmicos en la zona superior y media del tallo; simples lanosos de 198-1188 μm de longitud compuestos por más de 9 células y uniseriados conformados de 5-8 células y con una longitud de 178-396 μm (**Fig. 5a y d**). La epidermis es uniestratificada, con células redondeadas o cuadrangulares. En tallos mejor desarrollados, hacia la parte basal del tallo existen de 3-7 capas de peridermis; en cada una de ellas se distingue una hilera de células de súber, una de felógeno y una capa más interna, que corresponde a la felodermis. Las células de súber son cuadradas, con las paredes engrosadas. En la región media del tallo se aprecian de 2-5 hileras continuas de células de súber en capas intermedias del córtex (**Fig. 7f**).

El córtex en sección transversal mide de 115 μm en la base y 130 μm en la parte superior; en esta zona se disponen varios tipos celulares, por debajo de la epidermis existe una banda ancha y continua de parénquima, generalmente constituida por más de 10 hileras de células que se comprimen conforme se acercan al floema; en ocasiones las células más cercanas a la epidermis muestran paredes engrosadas. Intercalados entre el parénquima se desarrollan algunos paquetes de esclerénquima alargados tangencialmente y formados por 1-3 hileras de más de 5 células; también existen células dispersas con cloroplastos y células con drusas, cuyo número aumenta conforme se acercan a la zona basal del tallo. Próximo al floema se observó una vaina continua de clorénquima formada por 1-2 hileras de células. En seguida de esta vaina se distingue el floema secundario poco desarrollado, formando una banda continua y angosta de células. El xilema secundario presenta diferentes grados de desarrollo en los tres niveles del tallo (**Fig. 7**) (**Tabla 1**), haciéndose más ancho hacia la base, llegando a formar de 2-3 anillos de crecimiento; los vasos en este nivel se encuentran solitarios o en grupos de 3 a 6, formando cadenas radiales; se observan algunas fibras gelatinosas. La médula se encuentra en el centro del tallo y su

diámetro aumenta en la zona superior del eje; sus células son parenquimáticas de forma isodiamétrica y aumentan de tamaño conforme se acercan hacia el centro de la médula; generalmente presenta gran cantidad de drusas (**Fig. 7a**).

Tallo/sección	Ancho de xilema (μm)	Ancho de córtex (μm)
Superior	73 ± 8 (63-78)	130 ± 50 (71-236)
Media	244 ± 119 (78-392)	115 ± 50 (40-178)
Basal	595 ± 190 (275-785)	115 ± 60 (30-198)

Tabla 1.- Medias, una desviación estándar y mínimo y máximo de algunos caracteres anatómicos cuantitativos del tallo de *C. aequipetala*.

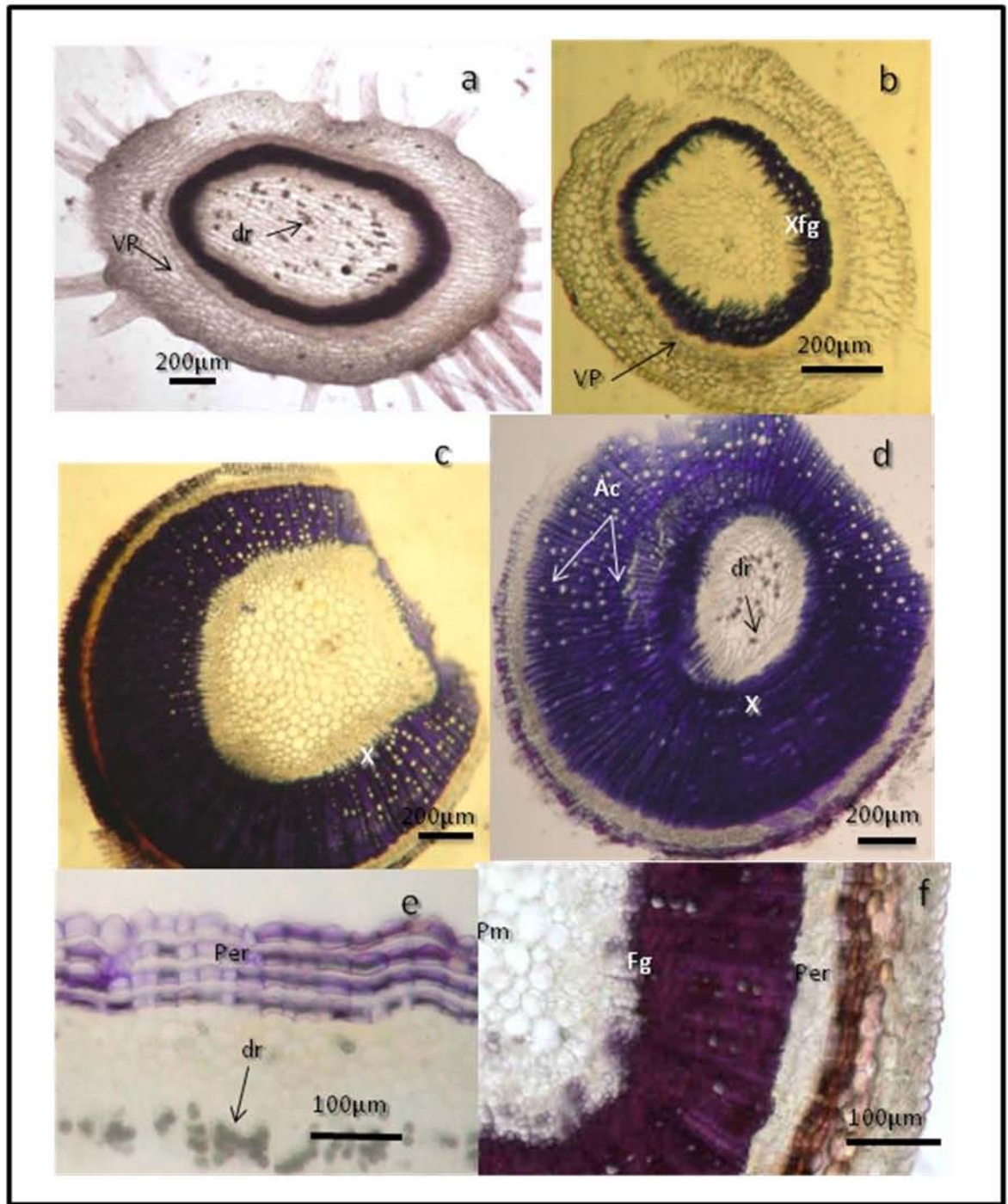


Fig7.- Vista transversal de tallo. a) tallo con tricomas lanosos (sección media); b) sección superior; c) sección media; d) sección basal; e) Peridermis la base del tallo; f) Peridermis intermedias en córtex.

Vaina de parénquima (VP); parénquima medular (Pm); fibras gelatinosa (Fg); peridermis (Per); drusas (dr); xilema secundario (X); anillos de crecimiento (Ac).

3.4 Raíz.- En vista transversal, se reconocen externamente de 3 a 5 capas de peridermis; las células de súber tienen sus paredes engrosadas, pero las periclinales están más desarrolladas. Por debajo de las peridermis se localiza el córtex con 17 μm de ancho en las partes más jóvenes de la raíz, y es más extenso conforme se aleja del ápice radicular, con 64-150 μm de ancho; está constituido por más de 10 capas de células parenquimáticas, algunas con drusas. Hacia el interior se localiza una banda angosta y poco evidente de floema secundario. Próximo a éste existe el xilema secundario bien desarrollado con $526 \pm 214 \mu\text{m}$ (196-785 μm) de ancho y anillos de crecimiento conspicuos; los vasos son principalmente solitarios y escasos agrupados en cadenas radiales de 3 a 5 vasos; las fibras son gelatinosas. La región central muestra un contorno circular a ligeramente ovalado, esta formada por células de parénquima de forma isodiamétrica, que aumentan de tamaño conforme se aproximan hacia el centro de esta región, algunas de las células contienen drusas (**Fig. 8**).

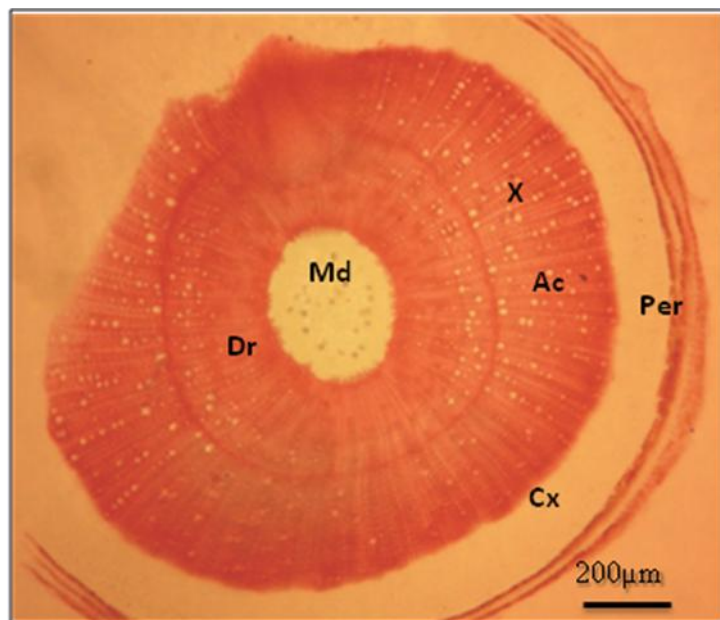


Fig8.- Corte transversal de raíz . Cortex (Cx); xilema (X); médula (Md); anillos de crecimiento (Ac); drusas (Dr) ; peridermis (Per).

4. Usos de la hierba del cáncer (*C. aequipetala*)

Se entrevistaron a 30 informantes; 77% amas de casa o recolectoras, 13% agricultores y 10% vendedores (**Fig. 9**). El 77% de los entrevistados fueron mujeres y 23% hombres. La categoría de edad mejor representada fue la de 50-60 años en mujeres y de 30-40 años en hombres (**Fig. 10**).

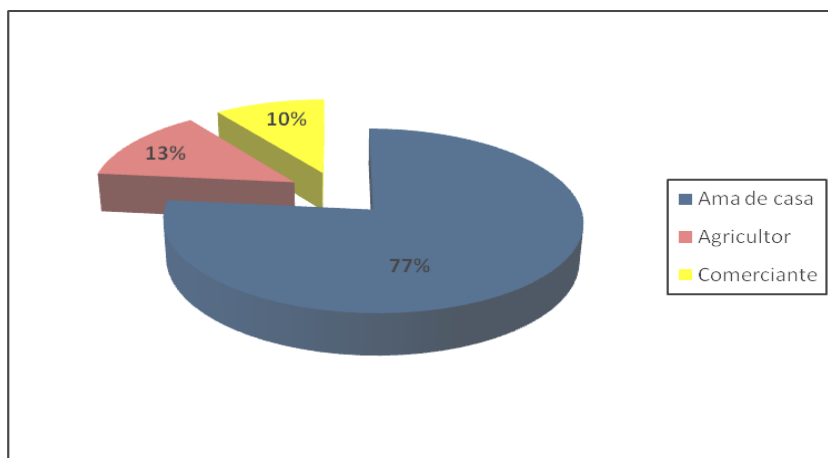


Fig. 9.- Porcentajes de las ocupaciones correspondientes a los entrevistados.

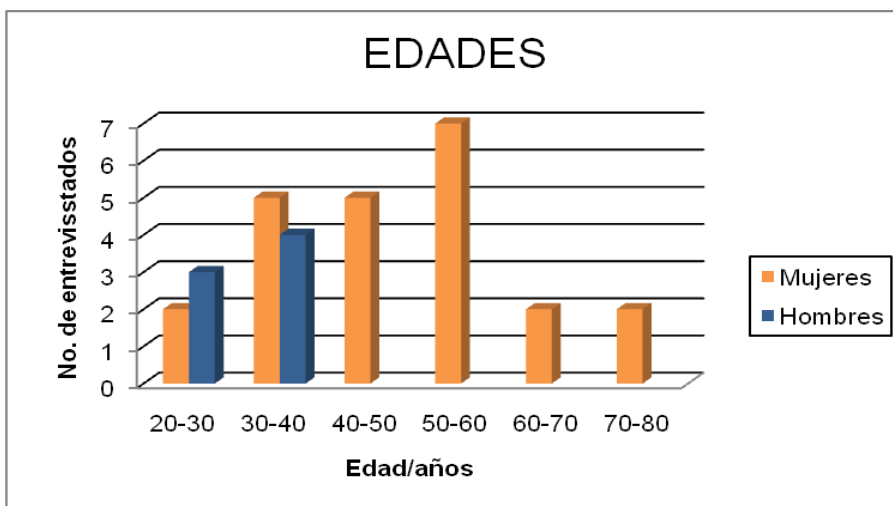


Fig. 10.- Intervalo de edades de los entrevistados de acuerdo a su sexo.

El 100% de las personas entrevistadas conocen la hierba del cáncer (*C. aequipetala*), pero sólo 53% la ha empleado para tratar alguna afección. Con base en esto, se clasificaron las siguientes afecciones para las que se recomienda esta planta: golpes, 28%, heridas 24 %, cólicos gastrointestinales 21% (provocados por gastritis o ulcera, según las propias palabras de los entrevistados), cáncer (12%), cólicos (9%) y caspa (6%) (**Fig. 11**).

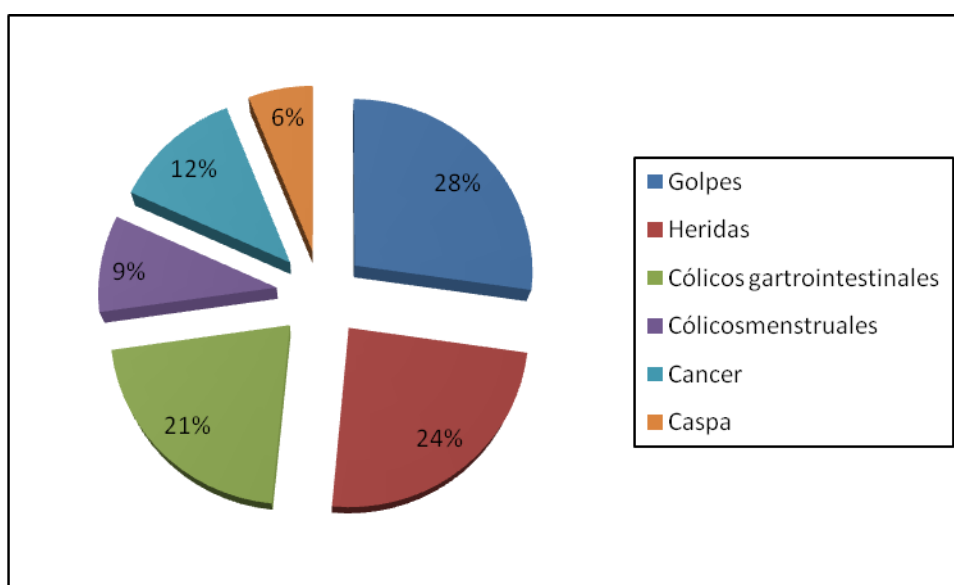


Fig. 11.- Afecciones para las que la gente recomienda utilizar *C. aequipetala*.

También se evaluó la manera en que la gente reconoce la hierba del cáncer, 50% respondió que por el color de la flor y la época del año, la cual tienen bien identificada y es de junio a agosto

“...se da en la época de lluvias entre junio y agosto, por eso solo en esa época la vendemos fresca...”

El 23% solo la reconoce por la época, 20% por el color de la flor y 7% por el hábitat donde se desarrolla (**Fig. 12**).

“...por que crece en la rocas húmedas, a la orilla del camino o entre las milpas...”

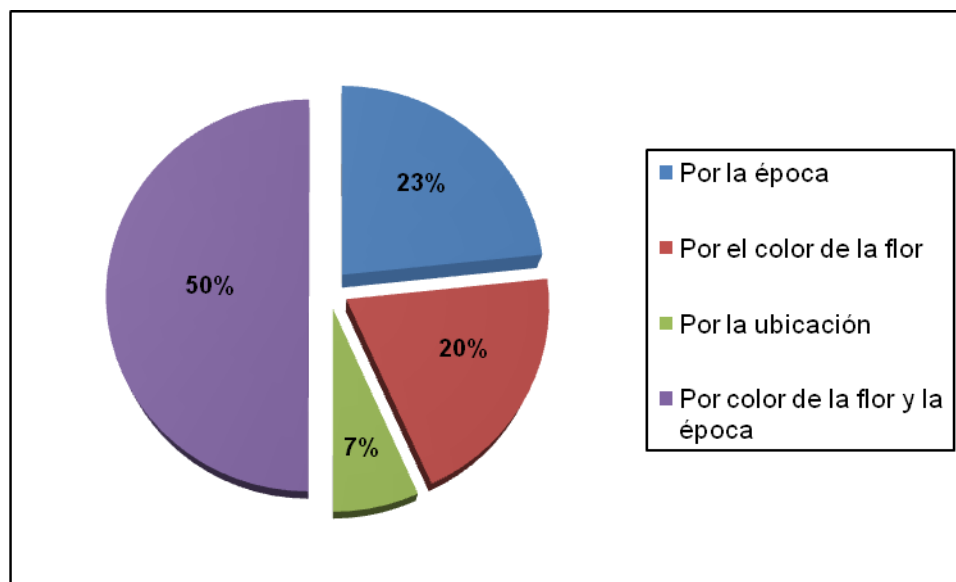


Fig. 12.- Características por las cuales reconocen a *C. aequipetala*.

Se identificaron tres maneras en que la gente adquiere el conocimiento acerca de la hierba del cáncer, la primera es por experiencia de uso e información heredada por familiares, como padres o abuelos (47%); por conocimiento adquirido de los padres u otras personas de su entorno (compañeros de trabajo y vecinos, entre otros), pero no lo han usado (46%) y por prescripción naturista (7%).

Con respecto a la parte usada 100% de los casos se mencionó que se emplea toda la planta, esto es, tallos, hojas, raíz y flores; los mismos que pueden estar frescos o secos.

La forma de preparación mencionada en el 100% de los entrevistados fue la de infusión o té; mencionando, por ejemplo, lo siguiente:

“.....se prepara un té con un manojo de la planta, ya sea fresca o seca y se deja hervir

10 minutos y se toma 3 veces al día, es como el árnica te va a desinflamar.....”

En cuanto a la vía de administración se encontró que se puede tomar como agua de uso o de tiempo (73%), mientras que 27% de los entrevistados la recomiendan administrada a manera de emplastos, sobre todo en heridas o golpes (**Fig. 13**).

Dependiendo de la interpretación de cada persona se tiene lo siguiente:

“...hechas un manojito en el agua que ya esta hirviendo y lo dejas que siga hirviendo por 2 minutos y te la tomas como agua de uso....”

En otros casos la gente entrevistada indica que:

“...hechas un manojo en agua para un litro y la dejas reposar 24 horas, después te la tomas como agua de tiempo tres veces al día.

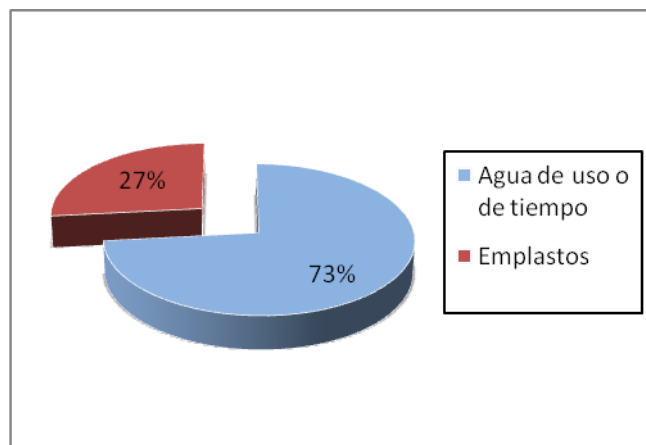


Fig. 13.- Modo de administración mencionado por los entrevistados.

VI. DISCUSIÓN

I. Descripción de la especie

Este estudio permitió la caracterización morfoanatómica de los órganos vegetativos de *Cuphea aequipetala*. Sus individuos se caracterizan por ser perennes, con los tallos ramificados, ascendentes, rastreros o procumbentes, en ocasiones sarmentosos. Sus partes herbáceas exhiben un color que varía de verde a morado, aspecto que al parecer está relacionado con el estadio de madurez de la planta. De acuerdo a Watson y Dallwitz (1992) y Waizel *et al.* (2003) este color puede deberse a la presencia de flavonoides, como las antocianinas, las cuales dan coloración azul, morado a rojo a las partes vegetativas de las plantas (Salisbury y Ross, 1978). Con respecto a la presencia de apéndices epidérmicos, se observó que los tricomas lanosos se desarrollan indistintamente sobre tallos y/o sobre las láminas foliares, asimismo se observaron ejemplares glabros. Al respecto Vindhya *et al.* (1991) mencionan que en una misma población pueden existir formas con tricomas glandulares y glabras, por lo que la presencia/ausencia de tricomas de ese tipo tiene un valor taxonómico limitado para los taxa que los presentan. Para el caso de *Cuphea aequipetala* probablemente los tricomas apoyen en la separación de variedades. Las hojas, en *C. aequipetala* son opuestas, membranáceas a subcoriáceas, ovadas, elípticas, lanceoladas o lineares, lo que concuerda con la descripción dada por Graham (1994) y Rzedowski y Rzedowski (2001) para la especie. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, los caracteres morfológicos que distinguen a esta especie de otras se encuentran básicamente en las flores. La literatura consultada muestra que características del tubo calicinal y floral, así como del androceo separan a las especies relacionadas (Graham, 1994). Con respecto a la variación en sus caracteres morfológicos

vegetativos, no se encontró una relación con el ambiente; a pesar de que *C. aequipetala* crece en diversos hábitats (Rzedowski y Rzedowski, 2001), los ejemplares de herbario revisados presentan gran cantidad de tricomas (en tallo y hojas), o bien pueden ser glabros independientemente del hábitat y/o altitud.

Asimismo, tampoco son claras las variaciones en la longitud del tallo, ni en el tamaño de la lámina foliar, a diferencia de otras especies de *Cuphea* como *C. glutinosa*, en donde las diferentes condiciones ambientales (luminosidad, pH, tipo de suelo y tipo de vegetación) se relacionan claramente con variaciones morfológicas, observándose que en sitios con baja luminosidad se manifiesta el alargamiento de tallos, aumento del tamaño de lámina foliar, disminución de su grosor y de la densidad de pelos (Yageddú, 2006).

II. Arquitectura foliar

Hickey (1974) utiliza el término arquitectura foliar para definir características externas de la hoja, basándose en que la mayoría de las familias y géneros poseen modelos de organización arquitectónica consistente y reconocible. Con base en esto se encontró que caracteres de *C. aequipetala* como la lámina simple, con el margen entero, así como la venación pinnada con venación secundaria broquidódroma, son compartidos con las Myrtales (Hickey y Wolfe, 1975). Con respecto al margen estos autores reportan que algunos representantes de las Myrtales muestran la presencia de diente tipo theoide; sin embargo, en la *Cuphea* estudiada no fue observado. Por otro lado, Mundo (2007) menciona que en otras Lithraceas, como en *Lafoensia pacari*, las hojas están constituidas por una venación pinada, camptódroma de tipo broquidódromo, debido a que las nervaduras secundarias no terminan en el margen y se unen en una serie de arcos prominentes; estos caracteres se comparten con *C. aequipetala*. Otros aspectos de la

venación como son los de orden superior, no han sido descritos anteriormente para la especie pero podrían contribuir parcialmente en la resolución de problemas de índole taxonómico (Martínez-Cabrera *et al.*, 2003).

III. Descripción anatómica

Hoja

De acuerdo con los resultados obtenidos de *Cuphea aequipetala*, se encontró que los estomas fueron principalmente de tipo anisocítico y en menor proporción diacíticos.

Metcalf y Chalk (1950), en su descripción de la familia Lythraceae y refiriéndose a la hoja, mencionan que una de las características que comúnmente se presenta en la familia, son los estomas de tipo ranunculaceo (anisocítico), señalando que puede existir variación dependiendo de la especie. Por otro lado, estos autores, de la misma manera que Watson y Dallwitz (1992), señalan que en la epidermis de las litráceas son bastante comunes las células mucilaginosas; sin embargo, en la especie estudiada no se encontraron.

Con respecto a los tricomas *Cuphea* es el género que mayor diversidad de formas presenta dentro de la familia (Vindhya *et al.*, 1991). En la hoja de *C. aequipetala* se reconocen tres tipos: tricomas simples lanosos, unicelulares y uniseriados bicelulares y unicelulares parecidos a espinas limitados a los márgenes de la lámina foliar. Los primeros son parecidos a los reportados por Vindhya *et al.* (1991) como multicelulares y multiseriados con la base extendida a manera de bulbo y cuellos alargados y angostos; sin embargo, ellos mencionan que éstos secretan resina, al describir que en su parte basal abultada existe una masa de células internas con citoplasma denso, característica que no se observó en *C. aequipetala*. Los tricomas unicelulares o uniseriados bicelulares (posiblemente en desarrollo), coinciden con los descritos por Vindhya *et al.* (1991) como tricomas uniseriados con una a cuatro células, de paredes delgadas, estos apéndices son

frecuentes en las especies de *Cuphea* que ellos estudiaron y mencionan que han probado ser taxonómicamente significativos, principalmente a nivel de especie y se basan en diferencias como su longitud o abundancia. Por su parte Metcalfe y Chalk (1950) y Vindhya *et al.* (1991) mencionan que en *Cuphea* pueden existir tricomas unicelulares o bicelulares alargados o bien cortos semejando papilas, con verrugas como se observó en *C. aequipetala*; de acuerdo a Metcalfe y Chalk (1950) dichas verrugas están compuestas de sílice.

El mesofilo bifacial y su capa única de células en empalizada, observados en la hoja de *C. aequipetala*, también se reportan en otras litraceas, encontrándose que el número de estratos de este parénquima puede variar entre 1 y 3 en distintas especies (Metcalfe y Chalk, 1950). Sin embargo, los contenidos de forma esférica y drusas presentes en el parénquima esponjoso no se reportan por Metcalfe y Chalk (1950), pero estos autores sí reconocen algunos cristales asociados a racimos vasculares en algunas venas del pecíolo en las Litráceas. Con respecto a los contenidos de forma esférica, probablemente sean de naturaleza lipídica, ya que Waizel *et al.* (2003) describe la presencia de ácidos grasos en esta especie.

Nervadura central

Se revelaron diferencias anatómicas en la nervadura central de individuos colectados en los diferentes sitios, éstas se basaron principalmente en caracteres como son: la forma y tamaño de las células de la epidermis adaxial, encontrando que en algunos casos son similares en tamaño y forma a las del resto de la lámina, o bien, pueden ser más redondeadas u ovaladas y estar cubiertas con una cutícula crenada o lisa. La zona subsiguiente a las células epidérmicas también presenta variantes en la cantidad de capas de

colénquima anular y de parénquima que existen por debajo de éste, originando en ocasiones un abultamiento evidente en la superficie adaxial cuando estos tejidos están mejor desarrollados. Otros caracteres como la forma de los haces vasculares y la presencia hacia el envés de clorénquima en unos casos y esclerénquima en otros, contribuyen también a la variación anatómica de esta región. Estas dos posibilidades, clorénquima- esclerénquima en la misma zona, pueden responder a las necesidades mecánicas del órgano donde se desarrollan estos tejidos, o estar asociados con la madurez de la planta. En general estas diferencias pueden estar relacionadas con adaptaciones de los individuos, como respuesta al ambiente donde se desarrollan, como se ha visto en numerosas angiospermas (Metcalf y Chalk, 1983; Shweingruber *et al.*, 2006).

Tallo

Metcalf y Chalk (1950) describen que en sección transversal, tallos jóvenes de varias especies de *Cuphea* forman un polígono de 4-5 ángulos, contrario a esto, en la especie estudiada el tallo posee un contorno circular a ovalado en los tres niveles. De los cuatro tipos de tricomas epidérmicos reconocidos para *C. aequipetala*, sólo los epidérmicos simples lanosos y uniseriados se encuentran en el tallo, los cuales también han sido reportados por Vindhya *et al.* (1991) para esta especie.

Asimismo, en el córtex de *Cuphea* Vindhya *et al.* (1991), describen un sistema de espacios intercelulares, además de la presencia de una endodermis, con bandas de Caspari evidentes en la parte más interna del córtex, características que tampoco se observan en el tallo de *C. aequipetala*, excepto por una vaina de parénquima apenas perceptible rodeando al cilindro central en la sección superior del tallo, misma que se pierde en estadios posteriores de madurez del mismo (hacia la base). Otros caracteres presentes en el córtex,

como el esclerénquima pobremente desarrollado o ausente y la presencia de fibras aisladas se reportan en el córtex de varios representantes de las Lythraceae; para la especie estudiada en esta zona el esclerénquima está presente en forma de algunos paquetes, además de que sí se observan fibras gelatinosas pero en arreglo compacto. Uno de los caracteres de mayor peso para distinguir a la familia es la presencia de floema intraxilemático; a pesar de que en la parte basal del tallo de *C. aequipetala* existe algo de crecimiento secundario, esta condición no se observa, probablemente el floema intraxilemático está restringido a otros géneros que forman leño (Metcalf y Chalk, 1950). Con respecto a la raíz, los resultados anatómicos muestran que *C. aequipetala* carece de floema intraxilemático, a diferencia de otros géneros de Lithraceae (Metcalf y Chalk, 1950).

IV. Usos

De acuerdo con las entrevistas realizadas para *C. aequipetala* la gente conoce ampliamente esta especie; sin embargo, solo la mitad de ellas lo ha utilizado para tratar alguna afección. Lo anterior se basa en el largo historial de uso de esta planta, ya que se reportó por primera vez en el s. XVI por Francisco Hernández quien indica que es de naturaleza fría, seca y astringente y por ello se utilizaba como paliativo de heridas y golpes. Otros estudios etnobotánicos reportan su empleo en caso de quemaduras o úlceras de la boca (<http://www.tlahui.com>), información que nos indica que la planta en la actualidad sigue siendo utilizada como recurso herbolario en México; sin embargo, en la Extrafarmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM, 2001), se registra como una planta que no cuenta con los estudios bioquímicos necesarios que la avalen para ser empleada en el tratamiento de golpes y heridas. De acuerdo al decir de la gente

entrevistada, otras afecciones que se tratan con la hierba del cáncer son el alivio de los cólicos menstruales, la caspa y el cáncer; a excepción de estos dos últimos los demás ya han sido reportados por Aguilar *et al.* (1994) para esta especie. Sólo 12 % de los entrevistados recomienda la planta para tratar el cáncer, uso que no había sido registrado con anterioridad en alguna literatura; sin embargo, es difícil entender la interpretación popular del término ya que no se han reportado estudios experimentales sobre su posible acción en tratamiento de esta patología. Se tendría que llevar a cabo investigación etnobotánica médica para indagar sobre esta nosología conocida como cáncer y saber cuáles son sus causas, signos y síntomas para poder ubicarla dentro de padecimientos alópatas.

El conocimiento de uso acerca de la hierba del cáncer incide principalmente en las amas de casa, que a su vez son comerciantes y que son las que regularmente la usan, probablemente porque ellas representan el eje de las medidas preventivas y curativas en la familia, como ocurre con el uso de otras plantas medicinales (Santillán-Ramírez *et al.*, 2008).

En cuanto a la forma de reconocimiento de la especie, se encontró que la mayoría de la gente la identifica por el color de la flor y la época del año, pero no por caracteres morfológicos vegetativos de la planta, como las hojas, tallos y/o raíces; tampoco por el aroma. En otras plantas de uso medicinal, como sucede con *Agastache mexicana* (Santillán-Ramírez *et al.*, 2008), el aroma permite distinguir entre variedades.

Se utilizan todos los órganos de la planta, y se administran de manera oral o local a manera de emplasto. El término que se emplea cuando se prepara para beber no es claro, ya que la gente sugiere preparar a la planta en infusión o como agua de tiempo, y en varios casos no

hacen la diferencia clara entre ambas formas de preparación; no obstante éstas son las dos maneras más comunes de dosificación para la hierba del cáncer.

CONCLUSIONES

Los caracteres generales de la morfología externa de la hoja como son disposición, forma y tamaño son semejantes a otras *Cuphea*. Es por esto que caracteres diacríticos que permiten distinguir a *C. aequipetala* de otras se encuentran principalmente en las flores.

C. aequipetala posee ejemplares hispídos o glabros en hoja y tallo por lo que éste es un carácter de limitado valor taxonómico y parece no estar restringido a un hábitat determinado.

Existen diferencias anatómicas en la nervadura central y se basan principalmente en la forma y tamaño de las células epidérmicas, en la cantidad de capas de colénquima anular y de parénquima; en la forma de los haces vasculares y en la presencia de clorénquima en unos casos y esclerénquima en otros.

La arquitectura foliar de *C. aequipetala* es descrita por primera vez y puede contribuir parcialmente en la resolución de problemas de índole taxonómico.

En este estudio se registraron seis categorías de uso para la hierba del cáncer *C. aequipetala*: cólicos gastrointestinales, heridas y golpes fueron las más mencionadas, mientras que caspa, cólicos menstruales y cáncer fueron las menos representativas.

Sólo se conoce una forma de preparación de la hierba del cáncer, ésta es en infusión o té, mientras que la forma de administración puede ser como agua de tiempo o de uso (de las cuales no hacen una distinción clara, pero ambas son brebajes) y en emplasto. También existen personas que la comercializan sin saber el modo de empleo.

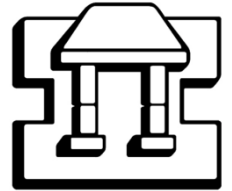
El conocimiento acerca de la hierba del cáncer sigue vigente y es una de las especies de uso frecuente en la herbolaria mexicana.



APENDICE (1)

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

UNAM



HERBARIO IZTA

Av. De los Barrios 1, Los Reyes Iztacala

Tlalnepantla, Edo. de México. C.P. 54090 A. P. 314. Tel/Fax: 5623-1378

Nombre del

informante _____(OPCIONAL)

Sexo M___ F___ Edad _____

Ocupación _____ Fecha _____

Localidad y Municipio _____

1. ¿Qué plantas vende y para que padecimientos?
2. ¿Cuáles son las plantas más vendidas? y ¿Qué afecciones tratan?
3. ¿De donde provienen las plantas que vende?
4. ¿Se las venden a usted ó usted las recolecta?

5. Si las recolecta usted mismo, ¿Dónde las recolecta? (mercado, cultivo, milpa y otros)

6. ¿Conoce la Hierba del cáncer?

7. ¿Cuándo la vende o colecta como la reconoce?

8. ¿Cómo aprendió a reconocerla ó quién le enseñó?

9. ¿Para que se usa?

10. ¿Qué partes se utilizan?

11. ¿Como se prepara?

12. ¿Como se administran?

13. ¿Usted la ha utilizado alguna vez?

14. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en este lugar?

LITERATURA CONSULTADA

- Aguilar C.A., J.R. Camacho, S. Chino, P. Jacques, M.E. López V. 1998. Plantas medicinales del Herbario IMSS .1ª Ed. México, D. F. 159 p.
- Aguilar-Rodríguez S. 1998. Técnicas de laboratorio para el estudio de las Embriofitas
In: Tejero D. J. D. y V. M. Granillo (Ed.) *Plantae: Introducción al estudio de plantas con embrión*. 2da. Ed. UNAM. pags. 265-267.
- Aguilar-Rodríguez S. y T. Terrazas. 2001. Anatomía de la madera de *Buddleja* L. (Buddlejaceae): Análisis fenético. *Madera y Bosques* 7(2): 63-85.
- Bonzani N.E., E.M. Filippa y G.E. Barboza. 2003. Estudio anatómico comparativo de tallo en algunas especies de Verbenaceae. *Anales del Instituto de Biología* 74(1): 31-45.
- Carlquist S. 1997. Wood anatomy sympetalous dicotyledons families: of summary, with commentson, systematic relationships and evolution of the woody habit. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 303-332.
- Cosa M.T., M. Hadid, N. Dottori y G. Bruno. 2002. Anatomía de órganos vegetativos en *Solanum palinacanthum*, *S. sisymbriifolium* y *S. euacanthum* (Solanaceae). *Anales del Instituto de Biología* 73(1): 27-38.
- Fahn A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Piramide. Madrid, España. 643 p.
- Fariña A., D. Arrieche, A. Boada-Sucre y D. Velásquez. 2003. Anatomía comparada de la lamina foliar de las especies de *Heliotropium* L. (Boraginaceae) presentes en Venezuela. *Interciencia* 28(2): 68-74.
- FHEUM. 2001. Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Salud, México, D.F. 228 p.

- Graham A.S. 1994. Lythraceae. Flora del Bajío y regiones adyacentes. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México 24: 1-62.
- Graham A.S. 1997. Lythraceae. Flora Mesoamericana. Missouri Botanical Garden, USA. <http://www.mobot.org/mobot/tropicos/meso/People/GRAHAM.html>
- Hernández T.I. y E.M. Engleman. 1995. Anatomía Foliar del género *Trisetum* (Gramínea:Pooideae) en México. Acta Botánica Mexicana 31: 39-50.
- Herrera C.R., T. Terrazas y S. Loza C. 2000. Anatomía comparada del tallo y de la raíz de las especies del género *Neovansia Marshall* (Cactaceae). Boletín de la Sociedad Botánica de México 67: 5-16.
- Hickey L.J. 1974. Arquitectura de las hojas dicotiledóneas. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 16: 1-26.
- Hirsinge, F. y P.F. Knowles. 1984. Morphological and agronomic description of selected *Cuphea* germplasm. Economy Botany 38: 439-451.
- Leaf architecture working group. 1999. Manual of leaf architecture morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Smithsonian Institution. Department of Paleobiology. Washington, DC. 65 p.
- Lozoya X. y M. Lozoya. 1982. Flora medicinal de México. Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 309p.
- Martinez-Cabrera, D., T. Terrazas y F. Zavala-Chávez 2003. Arquitectura foliar y anatomía de la corteza y la madera de *Quercus sartorio* y *Q. xalapensis* (Fagaceae). Boletín de la Sociedad Botánica de México 73:63-72.

- Metcalf C.R. y L. Chalk. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. 1st. Ed. Vol. I. St. Edmundsbury. Great Britian. 288 p.
- Metcalf C.R y L.Chalk. 1979. *Anatomy of the dicotyledons. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject*. 2^a ed. Vol. 1. Oxford. Clarendon Press. 276 p.
- Metcalf C.R. y L. Chalk. 1983. *Anatomy of dicotyledons, vol II*. 2^a ed. Clarendon Press, Oxford. 297 p.
- Michener D.C. 1981. Wood and leaf anatomy of *Keckiella* (Scrophulariaceae): Ecological considerations. *Aliso* 10(1): 39-57.
- Melo-de-Pinna G.F. y N.L. Menezes. 2002. Vegetative organ anatomy of *Ianthopappus corymbosus* Roque & Hind (Asteraceae-Mutisieae). *Revista Brasileira de Botânica*. 25(4):505-514.
- Mundo S.R. 2007. Caracteres morfoanatômicos de folha e caule de espécies brasileiras de uso medicinal: *Calophyllum brasiliense* CAMBESS. (CLUSIACEAE), *Cupania vernalis* CAMBESS. (SAPINDACEAE) e *Lafoensia pacari* A.ST.-HIL. (LYTHRACEAE). Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Defesa: Curitiba.
- Nikon Corporation. 1991-2006. NIS-Elements, Versión 2.33.
- Rzedowski J. 1981. Un siglo de la Botánica en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 40: 1-14.
- Rzedowski G.C. de, J. Rzedowski y Colaboradores. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2^a ed. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional

- para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán). México. 1406 p.
- Salisbury F.B. y C.W. Ross. 1978. Plant physiology. 2ªed. Wadsworth Publishing. Company Inc. Belmont, California. pags. 220-221.
- Sánchez S.O. 1980. La flora del Valle de México. 6ª Ed. Editorial Herrero. México. 519 p.
- Sandoval E., R.A. Bye, G. Ríos y M.I. Aguilar. 2005. Microscopic analysis and histochemical observations of the medicinal root of *Iostephane heterophylla* (Cav.) Benth. ex Hemsl. (Asteraceae). Boletín de la Sociedad Botánica de México 77: 65-73.
- Santillán-Ramírez M.A., M.E. López-Villafranco, S. Aguilar-Rodríguez y A. Aguilar-Contreras. 2008. Estudio etnobotánico, arquitectura foliar y anatomía vegetativa de *Agastache mexicana* sp. *mexicana* y *A. mexicana* sp. *xolocotziana*. Revista Mexicana de Biodiversidad (79): en prensa).
- Shavenberg P. y F. Paris. 1980. Guía de plantas medicinales. 4ta. Edición. Editorial Omega. Barcelona. 420 p.
- Shweingruber F.H., A. Börner y E.-D. Schulze. 2006. Atlas of woody plant stems. Evolution, structure, and enviromental modifications. Springer. Berlin Heidelberg. New York. 229 p.
- Toledo V.M. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo. 14 (81): 17-30.
- Terrazas T. y T. Wendt. 1995. Systematic wood anatomy of the genus *Tapirira* Aublet (Anacardiaceae) a numerical approach. Brittonia, 47(2): 109-129.

- Tejero-Díez D., S. Aguilar-Rodríguez y S. Flores-Maya. 1998. El género *Equisetum* L. en el occidente del Estado de México, México. Acta Botánica Mexicana 44: 7-23.
- Villa F.M y M.J. Barajas. 1998. Estudio anatómico de *Hippocratea excelsa* HBK. (Hippocrateaceae). Acta Botánica Mexicana 43:7-21.
- Vindhya A., A.S. Graham y A. Gram. 1991. Trichome Morphology in the genus *Cuphea* (Lythraceae). Botanical Gazette 152(1): 77-90.
- Watson L. y M.J. Dallwitz. 1992. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. <http://delta-intkey.com> (Version: 29 julio 2006).
- Waizel B.J., P.G. Martinez, O.M. Villarreal, C.D. Alonso, y C.A. Pliego, 2003. Estudio preliminar etnobotánico, fitoquímico, de la actividad citotóxica y antimicrobiana de *cuphea aequipetala* cav (Lythraceae). Polibotanica 15:99-108.
- Yagueddú C., V.M. Comparatore, F.J. Cardinali, A.C. Martínez T. y S.V. Bevacqua. 2006. *Cuphea glutinosa* (Lythraceae) en sierras del sistema de Tandilia: Morfología y Ambiente. Boletín de la Sociedad Argentina Botánica 41 (3-4): 285-292.

CITAS DE INTERNET

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/lythraceae/cuphea-aequipetala/30/05/2007>

<http://www.ine.gob.mx>

<http://www.semarnat.gob.mx/pfnm/.htm>

http://www.sfbotanicalgarden.org/cf/pdf/cuphea_span.pdf

<http://www.tlahui.com>