

**FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ANALISIS CROMATOGRAFICO COMPARATIVO DE EXTRACTOS
DE SEMILLAS DE Merremia umbellata (L) Hallier
(CONVULVACEAE)**

GERARDO JESUS VARELA HERNANDEZ

BIOLOGO

1985



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 está 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.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
- Objetivos,	3
II. ANTECEDENTES	
- Generalidades,	5
- Usos e Importancia,	6
- Control de Poblaciones,	7
- Composición Química,	9
- Taxonomía Química,	9
III. TAXONOMIA	
- Clasificación,	18
- Sinonimia,	18
- Descripción Específica,	20
IV. APEA DE COLECTA	22
V. METODOLOGIA	
- Métodos,	27
- Desarrollo,	29
A. Preparación y análisis	

	de los extractos.	29
B.	Obtención de los perfiles cronográficos.	34
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	37
VII.	CONCLUSIONES	53
VIII.	BIBLIOGRAFIA	56

I N T P O D U C C I O N

El estudio de compuestos de origen vegetal aporta información de importancia para el conocimiento de los organismos que los producen. Así, la taxonomía, la bioquímica, la evolución y la ecología se ven beneficiadas con los descubrimientos que se realizan en el campo de la fitoquímica.

La importancia de los caracteres químicos en los estudios taxonómicos se vislumbraba desde los albores de la taxonomía moderna. Entre los que se anticiparon a esta innovación se encuentran De Candolle, Hoffman, Hallier y Molisch (Harborne & Swain, 1969).

La quimiotaxonomía es la disciplina que correlaciona la distribución limitada de un compuesto o grupo de compuestos similares, con un sistema de taxa para el cual se han propuesto relaciones.

La perspectiva de la evidencia química va desde simples datos sobre la distribución de un solo compuesto hasta la tabulación de un rango amplio de compuestos químicos, pudiendo constituir un sistema de caracteres capaz de definir ampliamente el grupo en cuestión.

Aun cuando la información fitoquímica no se emplea por sí sola para la elaboración de sistemas taxonómicos, es claro que puede brindar apoyo a las hipótesis que con tal propósito son elaboradas, o proveer información para una interpretación alternativa, cuando las evidencias de otro tipo

no son claras o completas.

La distribución en los vegetales de uno o un grupo de productos naturales puede ser muy amplia o muy estrecha. En algunos casos se ha empleado para caracterizar familias (Delaveau et al., 1973, Williams y Harvey, 1982;) o incluso órdenes (Lebreton y Sartre, 1983), mientras que en otros casos ha servido para diferenciar, caracterizar o relacionar géneros (Anderson y Dea, 1969; Arditti, 1969), especies (Conklin y Smith, 1971; Zavarin et al., 1971; Johnson, 1972) y poblaciones e híbridos (Levin y Schaal, 1970; Belzer y Ownbey, 1971; Camussi et al., 1980).

Los casos en los cuales la evidencia química tiene una importancia decisiva son quizá cuando las características morfológicas son de escasa utilidad. El descubrimiento de especies diferentes, morfológicamente semejantes, y la elevación de variedades a categoría de especie (Anderson y Dea, 1969; Dan et al., 1982), el descubrimiento de complejos de especies, de híbridos y las relaciones entre éstos y las especies parentales (Levin y Schaal, 1970; Belzer y Ownbey, 1971; Magy y Nordby, 1974) ha sido posible gracias a este tipo de evidencia.

No obstante que los análisis químicos ofrecen un elemento de apoyo a los estudios taxonómicos y los datos quimiotaxonómicos son cada vez mayores, la evidencia química integrada a los sistemas de clasificación es frecuentemente limitada y esporádica. Para lograr tal integración se requiere

no sólo un mayor y más detallado número de análisis químicos de los vegetales, sino también, y sobre todo, la compilación de los datos químicos disponibles con base en clasificaciones botánicas establecidas.

El planteamiento de los objetivos del presente trabajo sobre Merremia umbellata (L.) Hall., f., pretende aportar información al estudio químico-biológico de las semillas de la familia Convolvulaceae, estudio que tiene como propósito obtener información que sea útil en el campo de la taxonomía y fisiología de dicho grupo.

Objetivos:

1. Obtener extractos de semillas de Merremia umbellata con:
 - hexano,
 - acetato de etilo y
 - metanol.
2. Determinar el número de componentes de los extractos mediante cromatografía en capa delgada.
3. Caracterizar algunos grupos de compuestos en los extractos mediante reacciones de coloración o de precipitación.
4. Obtener los perfiles cromatográficos para alcaloides, compuestos de mediana polaridad, glucósidos y ácidos grasos de 8 muestras de M. umbellata de diferentes localidades.
5. Determinar la constancia de los patrones

cromatográficos como muestra de la variación intraespecífica.

6. Obtener los perfiles cromatográficos, para los mismos compuestos, de Merremia cissoides (Lam.) Hall. f. y Merremia quinquefolia (L.) Hall, f.

7. Comparar los perfiles cromatográficos de las tres especies para determinar la constancia de los perfiles como muestra de la variación interespecífica.

A N T E C E D E N T E S

Generalidades.

La mayoría de los estudios sobre la familia Convolvulaceae se centran en el género Ipomoea, siendo éstos principalmente de tipo fisiológico, farmacológico y químico. Además, en este género está incluido el "camote" (Ipomoea batatas Poir.), el cual ha recibido mucha atención en lo que respecta a estudios químicos enfocados a la alimentación.

Por otro lado, pocos estudios se han realizado con relación a las especies del género Merremia. Lo más frecuente en la literatura son los reportes de algunas de las especies en trabajos florísticos, ya sean generales (Standley y Williams, 1958; Powel, 1979; Ugemuge y Padhye, 1980), de la familia Convolvulaceae (Matuda, 1966; Falcao et al., 1980; Austin, 1981) o incluso del género (Austin, 1979; Bacon, 1982 a 1982b).

Los trabajos taxonómicos del género tampoco son

muchos. Los hay como revisiones de la familia (O'Donell, 1971a; Austin y Pedraza, 1983) o exclusivamente del género (O'Donell, 1941b) y reportes de nuevos géneros y combinaciones (Austin y Staples, 1980). También se han reportado trabajos comparativos anatómicos-histológicos (González, 1981; Inamdor y Shenoy, 1982; Sampathkumar, 1982), palinológicos (Parveen y Bhandari, 1982) y citológicos (Sampathkumar, 1979) referidos a esquemas taxonómicos. Sin embargo, es necesario incrementar las líneas de investigación que aporten evidencias para la clasificación de la familia. Esta ha presentado muchos problemas, como lo muestran la gran cantidad de sinonimia de las especies, e incluso de los géneros, y los diferentes criterios en cuanto al número de géneros que integran la familia (O'Donell, 1941a, 1959; Austin y Pedraza, 1983).

Usos e Importancia.

M. *luberosa* (L.) Pendle ha sido cultivada en Panamá como planta de ornato; en Honduras se tiene al tubérculo como tóxico para los puercos y los caballos; y en Guatemala las cápsulas se usan como decoración en casas o altares, al natural o pintadas (Standley y Williams, 1956).

Los tallos correosos de M. *umbellata* (L.) Hall. f. han sido utilizados para colgar tabaco a secar, mientras que su látex se ha empleado para coagular el látex de Castilla *elastica*.

Días (1972) considera la posibilidad de usar las hojas y semillas de M. tuberosa en alimentación animal, especialmente en la preparación de alimentos basados en maíz o sorgo.

Si bien el género no reviste una gran utilidad para el hombre, la característica que quizá le confiera mayor importancia es el efecto negativo que puede causar; las especies de Merremia frecuentemente se encuentran como malas hierbas en cultivos agrícolas y forestales. En particular, M. umbellata es comúnmente mala hierba a lo largo de gran parte de América Central, y M. aegyptia (L.) Hall, f. se encuentra como mala hierba en cultivos de maíz en Guatemala (Standley y Williams, 1958). El control del desarrollo de especies de Merremia ha recibido una gran atención en los países donde se presenta a nivel de grandes plagas (Miller, 1982; Bacon, 1982b).

Control de Poblaciones.

Las especies de Merremia se encuentran en las regiones tropicales del sureste de Asia, Australia y de América. Frecuentemente son malas hierbas en cultivos agrícolas, como ese el caso de M. quinquefolia (L.) Hall, f., en plantaciones de caña de azúcar en Australia (Anónimo, 1967), y M. gangetica (L.) Cuf., en cultivos de sorgo en la India (Dubey y Mall, 1972). Robinson y Singh (1973) reportan M. peltata (L.) Merr. como mala hierba en cultivos de plátano en

Las Islas Fiji y Lamb (1975) menciona la misma especie causando daño en plantaciones forestales en Papua, Nueva Guinea.

M. peltata es probablemente la más prolfica de las especies problema de Merremia en las Islas Salomón (Miller, 1982). Hasta hace poco había existido confusión sobre la identidad exacta de las especies que causaban daño en las citadas Islas. No obstante, que M. peltata y M. pacífica Van Oostr. fueron mencionadas por Whitmore (1966), no fue sino hasta 1982 que una tercera especie, la nueva especie M. bracteata Bacon, fue descrita y nombrada (Bacon, 1982a.)

El método actualmente practicado para el control de las enredaderas de Merremia es más bien de tipo físico, y consiste en cortarlas con una cuchilla de hoja larga y retirarlas de las plántulas y los árboles jóvenes. Mas este método tiene varias desventajas: (1) no siempre hay disponibilidad de mano de obra, (2) los árboles recientemente plantados pueden ser dañados accidentalmente, (3) la poda puede ser peligrosa para el personal, (4) la poda puede agravar el problema de las malas hierbas, (5) el control es temporal e incompleto (Bacon, 1982b).

Por las razones antes expuestas, se están llevando a cabo estudios para desarrollar métodos más efectivos en el control de las plagas de Merremia. Aun cuando la información sobre la respuesta de Merremia a los herbicidas es fragmentaria (Anónimo, 1967; Dubey y Mall, 1972, 1973; Robinson y Singh, 1973; Miller, 1982; Bacon, 1982b), hay un creciente interés en

esa línea de investigación.

Composición Química,

Con excepción hecha de los perfiles cromatográficos de Merremia cissoides (Pérez Amador, et al., 1980), el único reporte en la literatura sobre la composición química del género es el de la resina de Merremia tuberosa (Shellard, 1961).

La parte insoluble en éter etílico de la resina es un ácido oligosacarídico. Este ácido da, por hidrólisis ácida, dos hidroxiaácidos: (1) el ácido dihidroxipalmitico (llamado por Shellard "ácido operculinólico") y (2) el llamado por el autor "ácido brasiliólico", siendo probablemente éste ácido hidroximirístico. También se encontraron glucosa, ramnosa y ácidos volátiles, como los ácidos tíglico, acético, neopentoico y valérico.

Taxonomía Química,

Los productos naturales utilizados en estudios taxonómicos son generalmente metabolitos secundarios, aunque no se descarta el empleo de metabolitos primarios, como los aceites (composición en ácidos grasos) y las proteínas (secuencia de aminoácidos). Alston (en: Swain, 1966) ha señalado que los metabolitos secundarios están sujetos a bajas presiones de selección y por ello serían caracteres

conservativos. Aun cuando este argumento tiene cierta validez, los estudios de la biología y bioquímica de las plantas muestran frecuentemente que los compuestos secundarios son una parte integral de la relación de la planta con su ambiente y su metabolismo. De hecho, los compuestos secundarios pueden estar bajo altas presiones de selección. Las antocianinas, por ejemplo, están relacionadas con el tipo de polinizador; por tanto, se espera que las antocianinas estén bajo altas presiones de selección (Padford et al., 1974).

En la familia Convolvulaceae se han estudiado con fines quimiotaxonómicos los alcaloides del grupo del indol, los glucósidos derivados del kaureno y sus agluconas, como compuestos secundarios, y los aceites de las semillas, como compuestos primarios.

Aceites y Ácidos Grasos.

Como se puede observar en los reportes para la familia Convolvulaceae (Eckey, 1954; Pérez Amador et al., 1982), las semillas sólo presentan una pequeña cantidad de aceite, generalmente alrededor del 10%. El índice de iodo fluctúa aproximadamente entre 60 y 122 y está dado principalmente por los ácidos oleico y linoleico (Tabla 1).

Hildich (1956) hace una revisión de los estudios realizados sobre la composición de los aceites vegetales. Como conclusiones generales mencionada las siguientes:

TABLE 1. Constantes físicas y químicas de los aceites de semillas de Convolvulaceae

Especie	aceite %	I. de Yodo	I. de Sap.	I. de Ref.
<u>Argyrea speciosa</u>	10.7	76.0	197.4	1.4554
	21.2	122.1	189.1	--
<u>Convolvulus arvensis</u>	4.7	103.2	--	--
<u>Ipomoea hederacea</u>	9.4	121.5	190.5	1.474
<u>Ipomoea mucicata</u>	8.7	68.6	200	1.4529
	9.5	109.4	201.3	1.4860
<u>Ipomoea violacea</u>	16.0	100.47	220.9	1.4717
<u>Ipomoea murucoides</u>	11.2	95.40	205.1	1.4685
<u>Ipomoea decasperma</u>	12.4	84.11	214.08	1.4788
<u>Turbina corymbosa</u>	14.8	104.00	216.6	1.4707

(1) Los componentes grasos de las hojas, tallos y frutos de todas las plantas son casi exclusivamente los ácidos palmítico, oleico, linoleico y, en ocasiones, linolénico. La insaturación es más evidente en los ácidos de 18 carbonos de la hoja, y menos en los aceites de reserva de los frutos y las raíces.

(2) Estos ácidos son también los componentes principales del aceite de las semillas. Sin embargo, de igual forma, uno o más de otros ácidos saturados o insaturados son frecuentemente encontrados en cantidad,

(3) Los componentes de los glicéridos de las semillas son específicos y están estrechamente relacionados a las familias en las cuales las plantas parentales han sido agrupadas por los botánicos. Además, no es exageración decir que los ácidos componentes de los aceites vegetales podrían ser por sí mismos la base de un sistema de clasificación vegetal,

Asimismo, este autor hace una agrupación de familias en base a las semejanzas en la presencia de los principales ácidos grasos que componen el aceite de las semillas.

El primer tipo de aceites es aquél en el que los componentes principales son los ácidos palmítico, oleico, linoleico y/o linolénico, subdividido en grupos donde los principales componentes son: (1) los ácidos linoleico y linolénico, (2) los ácidos oleico y linolénico y (3) los ácidos oleico y palmítico.

El otro tipo, en el que los ácidos saturados específicos (diferentes del palmítico) son una característica del aceite, se agrupa con respecto a sus ácidos saturados específicos, independientemente de si el ácido linoleico es también un componente principal. Del mismo modo, la presencia de ácidos grasos no saturados específicos, tales como el eúrico y el petroselinico, ha sido tratada separando los grupos correspondientes según el ácido presente.

La presencia, en cantidad, de ácidos saturados diferentes del palmítico es de naturaleza muy específica y está confinada a pocas familias. Entre éstos se encuentran los ácidos araquídico, esteárico, mirístico, láurico y cáprico (Hildich, 1956).

En casi todas las especies de la familia Convolvulaceae que han sido estudiadas (Eckey, 1954; Pérez Amador et al., 1982) la presencia de ácido esteárico toma valores entre 10 y 30%. El contenido de ácido linoleico (14.6-52%) y de ácido oleico (15.2-44%) son claramente altos. La presencia de ácido linolénico, alrededor del 4 al 10%, es una característica que coloca la familia aparte de las demás que forman el grupo ácido esteárico. La presencia de los ácidos esteárico, oleico, linoleico y linolénico en proporciones significativas en el aceite de las semillas es una característica que, hasta ahora, no se ha observado en otra familia vegetal (Tabla 2).

TABLA 2. Aceites de las Semillas de Convolvulaceae.
 Composición en % de Acidos Grasos de los Aceites

ESPECIE	Ac. palmítico C ₁₆	Ac. esteárico C ₁₈	Ac. oleico C _{18:1}	Ac. linoleico C _{18:2}	Ac. linolénico C _{18:3}
<u>Argyrea speciosa</u>	6,7 10,3	29,1 1,9	33,3 16,2	10,2 52,0	6,1 9,5
<u>Ipomoea hederaceae</u>	5,9	20,4	44,0	14,6	6,0
<u>Ipomoea muricata</u>	13,7 7,9	22,5 15,3	41,0 24,4	15,1 37,4	3,9 14,7
<u>Ipomoea violacea</u>	23,7	12,2	15,2	38,8	8,9
<u>Ipomoea murucoides</u>	26,7	10,2	27,2	36,6	-
<u>Ipomoea decasperma</u>	34,0	10,8	28,5	24,5	-
<u>Turbina colymbosa</u>	20,4	12,1	17,7	46,6	1,3

Kauranoles y Glucósidos.

La mayoría de los reportes de glucósidos tratan de derivados flavonoides. La presencia de glucósidos derivados del kaureno sólo se conocían en pinos, hasta que Pérez Amador y Herrán (1960) los reportaron en la familia Convolvulaceae.

La turbicorina (Pérez Amador et al., 1964) y la corimbosina (García y Pérez Amador, 1967) son glucósidos derivados del kaureno encontrados en Turbina corymbosa. Las agluconas de estos glucósidos son el corimbol (6, 16, 17 Kaurantriol) y el 16, 17, 19 Kaurantriol, respectivamente. Glucósidos con este núcleo también han sido reportados por Canonica et al. (1976) en Opreculina aurea.

Alcaloides.

Antes de 1960, se conocía la presencia de alcaloides del tipo de las ergolíneas sólo en hongos inferiores, particularmente en el género Claviceps. Hofmann y Tschertter (1960) fueron los primeros en encontrar y aislar este tipo de alcaloides de plantas superiores, específicamente de Turbina corymbosa. Después, varios autores (Hofmann, 1961; Taber et al., 1963a, 1963b; Hylín y Watson, 1965; Stauffacher, et al., 1965; Abou-Charr y Digenis, 1966; DerMarderosian, 1966, 1967a, 1967b; Genest, 1966; Genest y Sahasrabudhe, 1966; Chao y DerMarderosian 1973a) mostraron una amplia distribución de los

alcaloides del tipo de las ergolínicas en las Convolvulaceae. Entre los géneros comúnmente estudiados se incluyen Turbina (sinónimo de Rivea), Ipomoea, Argyreia y Stictocardia (Chao y DerMarderosian, 1973b).

La singular presencia de alcaloides del tipo de las ergolínicas en las Convolvulaceae representa un problema quimiotaxonomico muy interesante. Se han reportado alcaloides de este tipo en más de 30 especies representantes de 5 géneros de la familia de las "glorias". Estos incluyen ergina, isoergina, chanoclavina, elimoclavina, lisergol, agroclavina, festuclavina, penniclavina, cicloclavina, ergometrina (ergonovina), ergometrinina, α -hidroxietilamida del ácido lisérgico (metilcarbionlamida del ácido lisérgico), α -hidroxietilamida del ácido isolisérgico (metilcarbinolamida del ácido isolisérgico), ergosina, ergosinina, moliclavina y otros alcaloides no conocidos (Chao y DerMarderosian, 1973b).

El único reporte en el género Merremia es el de la presencia de la amida del ácido lisérgico y la chanoclavina en Merremia cissoides (Pérez Amador et al., 1980).

Lo expuesto en el resumen anterior de ninguna manera agota las posibilidades de continuar los estudios sobre las Convolvulaceae. Por ejemplo, es necesario efectuar un mayor número de investigaciones de tipo morfológico, anatómico y citológico para aclarar la taxonomía clásica de la familia. También se señalan más estudios en quimiotaxonomía, por ejemplo: distribución de alcaloides del tipo de las ergolínicas,

presencia de alcaloides no indólicos, resinas, esteroides, pigmentos de las cubiertas seminales, principios volátiles, patrones de ácidos grasos en lípidos, glucósidos, entre otros. Es necesario realizar investigaciones farmacológicas de las resinas purgantes, de las ergolínicas simpaticomiméticas, sedantes y uterótónicas; de principios antihistamínicos y de sustancias hipotensoras.

Características Quimiotaxonómicas de las Convolvulaceae.

Cronquist (1981) ha incluido en su clasificación características químicas. Se mencionan a continuación aquellas que corresponden a la familia Convolvulaceae:

Plantas frecuentemente con antocianinas aciladas. Producen alcaloides del grupo del indol, especialmente del subgrupo de las ergolínicas, o de otros grupos. Son frecuentemente cianogénicas y comúnmente ricas en ácido cafeico y compuestos relacionados. Sin embargo, no presentan compuestos iridoides. Sólo raras ocasiones son saponíferas y generalmente no son taníferas. Carecen de proantocianinas y de ácido elágico. Presentan comúnmente varios tipos de cristales o agregados de oxalato de calcio en algunas de las células de los tejidos parenquimatosos.

T A X O N O M I A

Clasificación*

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Solanales
Familia: Convolvulaceae
Género: Merremia
Sección: Xanthips
Especie: Merremia umbellata (L.) Hall. f.

* Según Cronquist (1901) y O'Donell (1941b).

Sinonimia**

Convolvulus luteus polyanthos Plumier, Desc. Plant.
Amer., (1693) 88.

Convolvulus americanus, vulgaris folio, capsulis
triquetris numerosis. Plukenet, Almagestum
(1696) 114.

Convolvulus polyanthos, folio subrotundo, flore
luteo. Sloane, Jamaica I (1707) 154.

Convolvulus umbellatus L., Sp. Pl., ed. 1 (1753) 155.

** Tomado de O'Donell (1941b).

- Convolvulus aristolochiaefolius Miller, Gard. Dict.
ed. 8 (1768) 9.
- Convolvulus multiflorus Miller, Gard. Dict., ed. 8
(1768) 15.
- Ipomoea umbellata (L.) Meyer, G. F., Prim. Fl.
Essequiboniensis (1818) 99-100.
- Convolvulus sagittifer H.B.K., Nov. Gen. Sp. Pl. III
(1818) (1819) 100.
- Ipomoea multiflora (Miller) Poem, et Schult., Syst.
IV (1819) 234.
- Ipomoea polyanthes Poem, et Schult., Syst. IV (1819)
234.
- Convolvulus caracasanus Poem, et Schult., Syst. IV
(1819) 301 - 302.
- Ipomoea mollicoma Miguel, Stirp. Surin. (1830) 132.
- Ipomoea primulaeflora Don, Gen. Syst. IV (1837) 270.
- Convolvulus densiflorus Hooker, Voy. Beechey (1841)
303.
- Ipomoea sagittifer (H.B.K.) Don, Gen. Syst. IV
(1837) 273.
- Convolvulus luteus Mart, et Gal., Bull. Acad. Brux.
XII (1845) 260.
- Convolvulus micans Garcke, linnea XXII (1849) 66.
- Merremia Pondoniana Hoehne, An. Men. Inst. Butantan
I (1922) 60-61.

Descripción Específica*

Planta voluble, trepadora con tallos de aproximadamente 2 mm de diámetro, glabrescentes, finamente surcados, entrenudos de 5-20 cm. Hojas con peciolo de 2-15 cm, enteras, de tamaño y forma muy variable, cordadas, sagitadas o hastadas, densamente pubescentes a glabras, a veces glabrescentes, de hasta 11 cm de ancho por 15 cm de largo, nervaduras prominentes en el envés, surcadas en el haz. Inflorescencias con pedúnculos de 6-15 cm, umbeliformes, multifloras de 5-10 flores. Botón obtuso, brácteas pequeñas, caducas. Sépalos iguales, oblongos, cóncavos, glabros o pubescentes, de 6 mm de largo, a veces emarginados y mucronados, de borde algo escarioso. Corola amarilla, de 30-36 mm., glabra, con las áreas mesopétalas sin líneas oscuras bien diferenciadas, ampliamente campanulada. Estambres más o menos iguales, de 1 cm de largo, glanduloso-pubescentes en la base, antenas no retorcidas helicoidalmente. Polen elipsoidal 6-plegado. Pistilo de 18-25 mm, estigma bigloboso. Ovario glabro, globoso, 2-locular, 4-ovulado. Cápsula de 8 mm de diámetro, subglobosa, glabra, 2-locular, con 4 semillas, regularmente con 4 valvas. Semillas pardas de 5-6 mm, densamente pubescentes, con pelos más largos en los bordes exteriores.

* Tomado de O'Donell (1941b).

Distribución.- Desde el sur de Florida, sur de México (principalmente en la región costera), hasta Perú, Bolivia, norte de Argentina, Paraguay y el sur de Brasil.

A R E A D E C O L E C T A

Las semillas de M. umbellata y M. cissoides se colectaron durante el mes de marzo de 1984, en 7 localidades de la zona costera de Chiapas y en una localidad de la zona costera de Oaxaca, próxima a Chiapas. Los colectores fueron Sofia Perusquia et al. y los ejemplares se depositaron en el MEXU.

Las semillas de M. quinquefolia se colectaron durante el mes de mayo de 1983, en el Estado de Morelos, por Carmen del Río y el ejemplar se depositó en el MEXU.

A continuación se describen las zonas donde se sitúan las localidades de colecta. La posición particular de cada lugar se presenta en la Tabla 3 y en las figuras 1 y 2.

Planicie costera de Chiapas.- Del nivel del mar a la costa de 200 m, con una anchura media de 30 km. Se inicia en el extremo oeste del Mar Muerto (albufera de 70 km de largo cuya mayor parte corresponde a Oaxaca) e incluye las poblaciones de Tonalá, Mapastepec, Soconusco, Acapetagua, Pueblo Nuevo, Huixtla, Tapachula y Suchiate, todas ellas estaciones de la vía férrea y de la carretera que van paralelas al litoral. Este toma una dirección sureste a partir de la boca de Tonalá, sitio donde termina el Golfo de Tehuantepec. Las rocas están formadas principalmente por aluviones del Pleistoceno y del Plioceno. La vegetación primaria está formada en su mayoría por selva baja subperennifolia (al NW) y

selva mediana subcaducifolia (al SE), mientras la vegetación secundaria se presenta principalmente a ambos costados de la carretera en forma de matorrales. Los tipos de clima que se presentan son: cálido subhúmedo con lluvias en verano, $Aw''_2(w)$ ig, y cálido húmedo con lluvias en verano, $Am(w'')$ ig.

Las muestras fueron colectadas a la orilla de la carretera y, en el caso de las muestras 2, 3, 6 y 7 de M. umbellata, a la orilla de arroyos atravesados por la carretera.

Jonacatepec, Morelos. En el municipio del mismo nombre localizado en un valle a 1000-1200 msnmm, vertiente sur del Eje Volcánico, en la subcuenca del Río Nexapa, afluente del Balsas. Predominan las rocas del Cuaternario (tobas y formaciones calizas), aunque en las serranías se encuentran rocas ígneas del Terciario (andesitas y basaltos). El suelo es de tipo regosol, gravoso, de textura media. La vegetación está constituida principalmente por cultivos de temporal y de riego (sorgo, maíz, frijol y jitomate) y pastizales inducidos. En las laderas se presenta vegetación primaria de selva baja caducifolia. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, $Aw_0(w)$ (i) g.

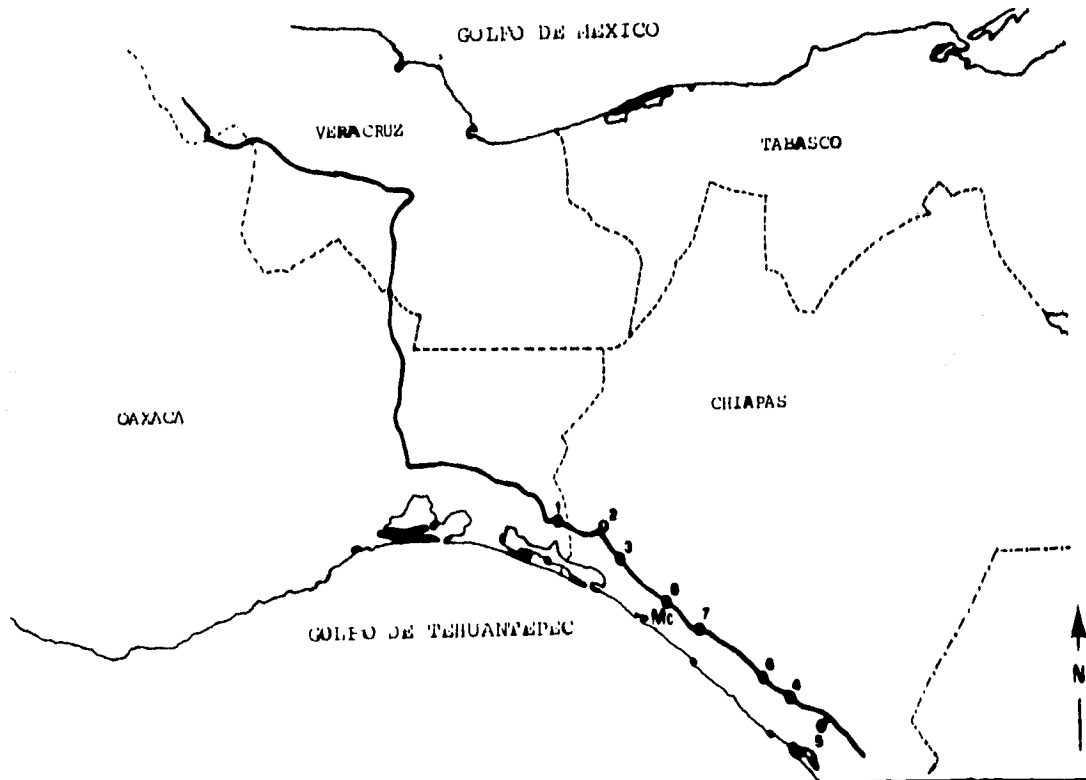
TABLA 3. Coordenadas Geográficas y Clima de los Lugares de Colecta

ESPECIE	LOCALIDAD	MUNICIPIO ESTADO	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	ALTITUD (msnm)	FORMULA CLIMATICA
Mu (1)	Tres Cruces	Juchitan de Z.	16°15'11"	94°5'44"	-	Aw ₂ (w)ig
Mu (2)	Arriaga (4,5 km al N)	Arriaga Chis.	16°13'57"	93°54'23"	30	Aw ₂ (w)ig
Mu (3)	Tonalá (5 km WNW)	Tonalá Chis.	16°05'14"	93°45'21"	55	Aw ₂ (w)ig
Mu (4)	Mapastepec	Mapastepec Chis.	15°25'52"	92°54'27"	84	Am(w)ig
Mu (5)	Acapetagua (2km al S)	Mapastepec	15°18'20"	92°41'35"	70	Am(w)ig
Mu (6)	Las Margaritas	Pijijiapan Chis.	15°32'30"	93°03'20"	--	Am(w)ig
Mu (7)	(San Isidro) Los Patos	Pijijiapan Chis.	15°50'0"	93°28'30"	--	Am(w)ig
Mu (8)	Las Marías	Tonalá Chis.	15°56'36"	93°31'20"	--	Am(w)ig
Mc	Las Marías	Tonalá Chis.	15°56'36"	93°31'20"	--	Am(w)ig
Mq	Jonacatepec	Jonacatepec Mor.	18°40'45"	98°40'00"	1165	Aw ₀ (w)(i)g

- 24 -

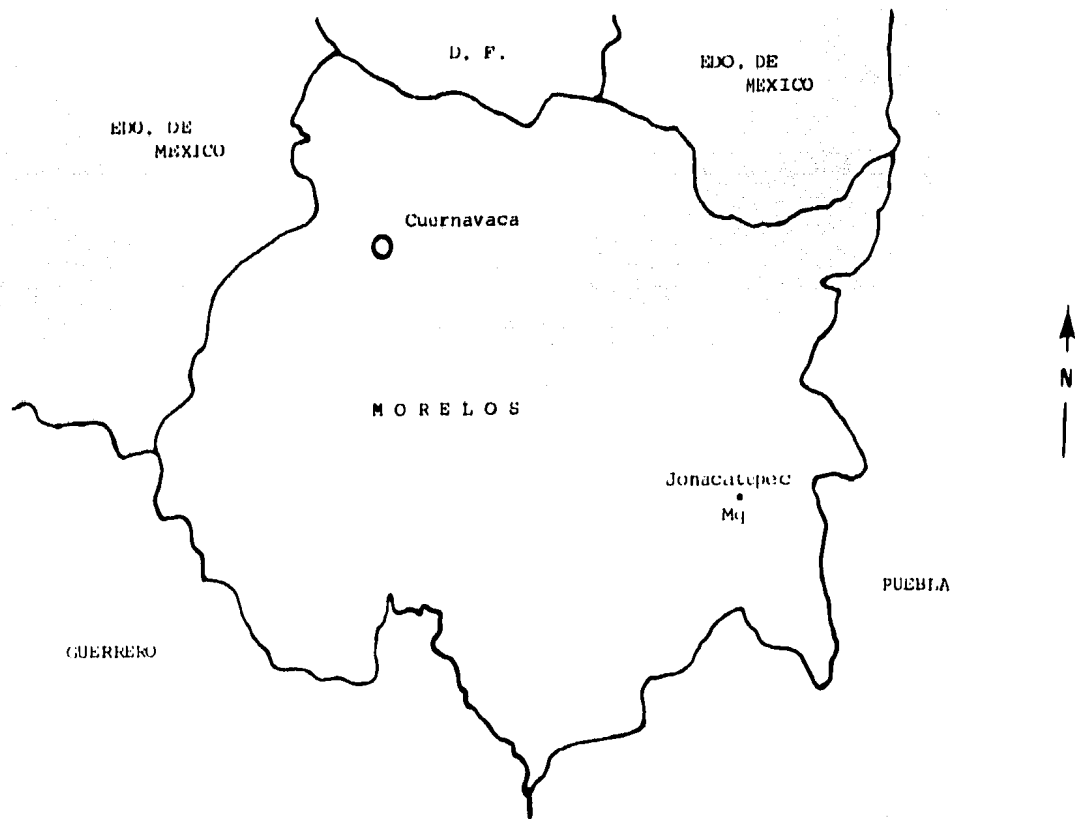
Mu: M. umbellata; (): No. de muestra. Mc: M. cissoides. Mq: M. quinquefolia

FIGURA 1. Localización de los lugares de colecta de las semillas (8 muestras) de Merremia umbellata y de las semillas de Merremia cissooides.



1
- 20 -

FIGURA 2. Localización del lugar de colecta de las semillas de Merremia quinquefolia.



M E T O D O L O G I A

Métodos.

Preparación y Análisis de los Extractos.

1. Preparación del material,
2. Extracción selectiva por el método de Soxhlet con:
 - a) hexano
 - b) acetato de etilo
 - c) metanol
3. Análisis de los extractos,
 - a) Determinación del número de componentes de los extractos mediante cromatografía en capa fina,
 - b) Caracterización de grupos químicos.
 - Presencia de glucósidos por la prueba de Möblich,
 - Presencia de alcaloides por la prueba de Dragendorff,
 - Presencia de flavonoides por la prueba de Shinoda,
 - Presencia de fenoles por la prueba de $FeCl_3$ etanólico,
 - Presencia de terpenos y esteroides por la prueba de Liebermann-Büchard,
 - c) Caracterización del aceite obtenido del

extracto haxánico,

Constantes químicas:

- Determinación del índice de saponificación por el método de la ASTM,
- Determinación del porcentaje de ácidos grasos insolubles por el método de la ASTM,
- Determinación del porcentaje de ácidos grasos solubles por el método de la ASTM,

Composición:

- Determinación cuantitativa de ácidos grasos,

B. Obtención de los perfiles cromatográficos.

1. Perfiles cromatográficos de ácidos grasos,
 - a) Obtención del aceite,
 - b) Obtención de los ésteres metílicos de los ácidos grasos,
 - c) Cromatografía gas-líquido de los ésteres metílicos,
2. Perfiles cromatográficos de glucósidos,
 - a) Extracción acuosa por maceración en frío,
 - b) Determinación del perfil mediante cromatografía en capa fina,
3. Perfiles cromatográficos de compuestos de mediana polaridad.

- a) Extracción metanólica por maceración en frío.
 - b) Determinación del perfil mediante cromatografía en capa fina.
4. Perfiles cromatográficos de alcaloides.
- a) Extracción alcalina con éter, en frío.
 - b) Determinación del perfil mediante cromatografía en capa fina.

Desarrollos.

A. Preparación y Análisis de los Extractos.

1. Preparación del Material.

Se separaron las semillas de las cápsulas, desechándose las dañadas por insectos y las que no presentaban un desarrollo completo, y se molieron 2 veces en molino de mano.

2. Extracción Selectiva.

Se hizo la extracción de 218,2 g de semilla molida, de la muestra 6, en Soxhlet (500 ml/3 veces/8 h), con tres disolventes de polaridad creciente (hexano, acetato de etilo, metanol). El disolvente se eliminó por destilación a presión reducida, obteniéndose los extractos secos con los rendimientos que se muestran en la Tabla 4.

3. Análisis de los Extractos.

- a) Determinación del número de componentes de los extractos.

Las determinaciones fueron realizadas en

placa delgada de gel de sílice Merck (Silicagel 60 F-254), empleando los siguientes eluyentes:

- Para el extracto hexánico; hexano-acetato de etilo 9:1 (fig. 3a),
- Para el extracto de acetato de etilo; acetato de etilo-hexano 9:1 (fig. 3b),
- Para el extracto metanólico; metanol-acetato de etilo 9:1 (fig. 3d).

b) Caracterización de grupos químicos.

A los extractos hexánico, de acetato de etilo y metanólico se les practicaron pruebas de coloración y precipitación para la caracterización de grupos químicos. (Para las soluciones alcohólicas indicadas en dichas pruebas, se disolvieron los extractos de acetato de etilo y hexánico en etanol caliente, mientras que para el extracto metanólico se empleó el metanol en la misma forma).

- Prueba de Möllisch (glucósidos).

Se disolvieron 0,5 mg de extracto en 0,5 ml de alcohol (metanol o etanol). Se agregaron 2 gotas de solución de α -naftol al 5% en etanol y 1 ml de H_2SO_4 concentrado, dejándolo resbalar poco a poco por las paredes, de tal manera que el ácido y la solución se estratificaran. En la prueba positiva hay formación de un anillo violeta en la interfase. Los resultados se encuentran en la Tabla 5.

- Prueba de Dragendorff (alcaloides).

A 0,5 mg de extracto seco se adicionó 1 ml

de HCl al 10% y 2 gotas de reactivo de Dragendorff.

La formación de precipitado indica presencia de alcaloides. Los resultados se encuentran en la Tabla 5.

- Prueba de Shinoda (flavonoides),

A 0,5 mg de extracto disueltos en 0,5 ml de alcohol se les adicionaron un trocito de Mg y unas gotas de HCl concentrado. El desarrollo de una coloración anaranjada indica prueba positiva. Los resultados se pueden ver en la Tabla 5,

- Prueba con $FeCl_3$ (fenoles),

A 0,5 mg de extracto disueltos en 0,5 ml de alcohol se les agregaron 3 gotas de $FeCl_3$ al 3% en etanol.

La aparición de una coloración verdosa indica reacción positiva. Los resultados se encuentran en la Tabla 5.

- Prueba de Liebermann-Buchard (terpenos y esteroides),

Se mezclaron 2 ml de anhídrido acético y 2 ml de cloroformo. Se enfrió en hielo y se agregaron 2 gotas de H_2SO_4 concentrado. Se pusieron en contacto 2 ml de este reactivo con cada uno de los extractos en solución clorofórmica (0.5 mg/0.5 ml).

En una reacción positiva hay desarrollo de coloración azul o azul verdosa si son esteroides y rojo, rosa o violeta si son terpenos. Los resultados se observan en la Tabla 5.

c) Catcterización del aceite obtenido del extracto hexánico.

La composición en ácidos grasos del aceite obtenido en el extracto hexánico se tratará con detalle en la parte "B" de este trabajo. En esta parte se tratarán solamente algunas de las constantes químicas del aceite.

- Índice de saponificación.

Se pesaron 0.5 g de aceite y se colocaron en un matraz de fondo redondo de 25 ml. Se adicionaron 5 ml de potasa alcohólica al 4%, desalojando la pipeta volumétrica durante 20 segundos, y se reflujoó durante 30 min. La solución se dejó enfriar y se tituló con HCl 0.51 N, utilizando fenoftaleína al 1% como indicador. Simultáneamente se hizo la determinación con un blanco.

El índice de saponificación, número de miligramos de KOH requeridos para saponificar 1 g de lípido, se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$I, \text{ de S.} = \frac{\text{meq}_{\text{KOH}} \cdot N_{\text{HCl}} (B - S)}{\text{g de muestra}}$$

B = ml de HCl para titular el blanco.

S = ml de HCl para titular la muestra.

La determinación se realizó por triplicado y el resultado promedio se encuentra en la Tabla 6.

- Ácidos grasos insolubles.

Del matraz de saponificación, después de la titulación, se evaporó el etanol y se agregaron 3.2 ml de HCl

0.51 N (B-S+1 ml; ver pág. 32) y 25 ml de agua caliente. Se calentó durante 10 min hasta que los ácidos grasos insolubles aparecieron en la superficie del líquido. Se enfrió en hielo y se decantó a través de un filtro. Nuevamente se agregaron 25 ml de agua caliente, se enfrió en hielo y se decantó. El lavado se repitió una vez más, después del cual se filtraron los ácidos grasos.

Después de 24 h de secado a temperatura ambiente, se disolvieron en etanol absoluto caliente (15 ml) sobre un vaso de precipitados previamente tarado. El disolvente se evaporó a temperatura ambiente y los ácidos grasos se secaron en estufa a 100°C durante 2 h. El vaso de precipitados se dejó enfriar en desecador y se pesó. El secado se repitió hasta peso constante.

El porcentaje de ácidos grasos insolubles se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ A.I.} = \frac{\text{g de ácidos} \times 100}{\text{g de muestra}}$$

La determinación se realizó por triplicado y el resultado promedio se encuentra en la Tabla 6.

- Ácidos grasos solubles.

El filtrado proveniente de la determinación anterior, que contiene los ácidos grasos solubles, se tituló con NaOH 0.094 N, utilizando fenoftaleína al 1% como indicador.

El porcentaje de ácidos grasos solubles, reportados como ácido butírico, se calculó mediante la

siguiente fórmula,

$$\% \text{ A.S.} = \frac{(\text{ml}_{\text{NaOH}} \cdot N_{\text{NaOH}} \cdot \text{meq}_{\text{AcBut}}) 100}{\text{g de muestra}}$$

La determinación se hizo por triplicado y el resultado promedio se encuentra en la Tabla 6.

B. Obtención de los perfiles cromatográficos.

Los perfiles cromatográficos se hicieron para las 8 muestras de semillas de Merremia umbellata, para Merremia zissoides y para Merremia quinquefolia. Se tomaron como referencia el corimbol, para componentes de médiana polaridad, y los perfiles cromatográficos de Turbina corymbosa, para glucósidos y alcaloides, cuyos patrones son ya conocidos.

1. Perfiles cromatográficos de ácidos grasos.

a) Obtención del aceite.

El aceite se obtuvo por extracción hexánica en Soxhlet, como se describió en la página 29. El rendimiento para cada muestra se presenta en la Tabla 7.

b) Obtención de los ésteres metílicos de los ácidos grasos.

Los ésteres metílicos se obtuvieron por transesterificación de los ésteres glicéricos del aceite con potasa alcohólica (en metanol anhidro), en medio libre de humedad.

Se colocaron 5 g de aceite en un matraz, con

25 ml de KOH 0.2 N, a reflujo durante 4 h, tiempo en que la muestra se homogeneizó. La solución se dejó enfriar y se le agregaron 25 ml de agua fría. Los ésteres metílicos formados se extrajeron con tres porciones de 25 ml de éter etílico. El extracto etéreo se lavó hasta pH neutro con agua destilada, se secó con Na_2SO_4 anhidro y se evaporó a sequedad.

El procedimiento fue igual para todas las muestras, salvo en la cantidad de potasa, que fue proporcional al peso del aceite (5ml de potasa por cada gramo de aceite).

c) Cromatografía gas-líquido de los ésteres metílicos de los ácidos grasos.

Se llevó a cabo en un cromatógrafo de gases Varian 2000; columna; 20% DEGS, Chromosorb WAW DMCS 80/100, tamaño; 2 m x 3 mm. Los resultados se encuentran en la Tabla 8.

2. Perfiles cromatográficos de glucósidos.

Se maceraron 100 mg de semilla (previamente desengrasada) con 3 ml de agua destilada, durante 1 h. Se filtró y se aplicaron 10 μl del filtrado en placa delgada de gel de sílice Merck (Silicagel 60 F-254) de 20 x 20 cm, empleando extracto de semillas de Turbina corymbosa como referencia (figura 4). La placa se corrió con un frente de 10 cm, con butanol-ácido acético-agua 5:1:4 como eluyente. Se emplearon como reveladores luz UV de longitud de onda larga (365 nm) y revelador a base de $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$.

3. Perfiles cromatográficos de compuestos de medianta polarida.

Se maceraron 100 mg de semilla (previamente

desengrasada) con 3 ml de metanol, durante 1 h. Se filtró y se aplicaron 10 μ l del filtrado en placa delgada de gel de sílice Merck (Silicagel 60 F-254) de 20 x 20 cm, empleando corimbol como referencia. Se corrió con un frente de 10 cm, con acetato de etilo-metanol 4:1 como eluyente. Se emplearon como reveladores luz UV (365 nm) y revelador de $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ (figura 4).

4. Perfiles cromatográficos de alcaloides.

Se trató 1 g de semilla (previamente desengrasada) con 10 ml de solución acuosa amoniacal al 10%, dejándose en contacto 1 h, con agitación ocasional. La masa mucilaginosa formada se extrajo con 3 volúmenes de 10 ml de éter etílico. El extracto se secó con Na_2SO_4 anhidro y se evaporó a sequedad. El residuo se disolvió en 0,5 ml de cloroformo y se aplicaron 10 μ l en placa delgada de gel de sílice Merck (Silicagel 60 F-254) de 20 x 20 cm, empleándose el extracto de semillas de Turbina corymbosa como referencia.

La placa se corrió con cloroformo-metanol 9:1, con un frente de 15 cm. Se emplearon como reveladores luz UV (365 nm) y revelador de $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ (figura 4).

RESULTADOS Y DISCUSION

Este trabajo se dividió en dos partes. En la primera parte se hizo un análisis químico preliminar de las semillas de Merremia umbellata de Las Margaritas (muestra 6, colectada en mayor cantidad que el resto), para determinar los grupos químicos y el número de compuestos existentes en los extractos obtenidos con hexano, acetato de etilo y metanol),

En la segunda parte se determinaron los perfiles cromatográficos, tanto de metabolitos en zonas de marcadores químicos (glucósidos, alcaloides y compuestos de mediana polaridad), como del aceite, de semillas de 8 muestras de Merremia umbellata, colectadas a lo largo de la costa del Pacífico, desde Tres Cruces, en Oaxaca, hasta Acapetagua, Chiapas (figs. 1 y 2 y Tabla 3). Esto con objeto de comprobar la constancia de los patrones cromatográficos en diferentes muestras de una especie.

Se analizó también, en la misma forma, una muestra de Merremia cissoides colectada en Las Marias, Chiapas, para comparar sus perfiles con los de M. umbellata y los de M. quinquefolia, que ya se tenían con anterioridad, y establecer semejanzas o diferencias interespecíficas,

- Análisis químico de la muestra 6 de M. umbellata.

Los rendimientos que se obtuvieron de la extracción selectiva se encuentran en la Tabla 4.

El extracto hexánico estuvo constituido por un

aceite, cuyo rendimiento fue menor (4,90%) que el encontrado en Turbina e Ipomoea (Pérez Amador et al., 1982).

Este aceite se caracterizó por sus constantes químicas y por su composición en ácidos grasos (fig. 5). La relación en que se encuentran los ácidos grasos principales, palmítico, esteárico, oleico y linoleico, corresponde a la propuesta para el clima del sitio de recolección de las semillas (Pérez Amador et al., 1982).

Los ácidos grasos saturados se encuentran en menor proporción (29,04%) que los insaturados (70,15%), siendo su $\Delta = 40,31$. En estos dos grupos la Δ entre palmítico y esteárico es igual a 14,27 y la Δ entre linoleico y oleico es 16,06. Comparando estos valores con lo reportado para Turbina e Ipomoea, de clima cálido (Pérez Amador et al., 1982), la diferencia entre ácidos saturados e insaturados es mayor debido a que en Merremia el ácido esteárico tiene un valor menor y el oleico uno mayor que los correspondientes a las especies de Turbina e Ipomoea. Consecuentemente, el valor de la Δ en el grupo de ácidos saturados es mayor y en el de insaturados es menor.

La placa delgada que se corrió para orientación de la composición del aceite (fig. 3a) indica la presencia de varios componentes, correspondientes a diferentes glicéridos y a sustancias que se encuentran en la parte insaponificable del aceite.

La determinación de grupos funcionales indica

presencia de esteroides en pequeña cantidad, sustancias éstas últimas que normalmente se encuentra en la fracción insaponificable de grasas y aceites,

El extracto de acetato de etilo se obtuvo en muy pequeña cantidad (0,63%). En la placa delgada que da su composición se observan 6 manchas bien definidas (fig. 36). Con objeto de tener una orientación respecto a los probables compuestos que lo constituyen y considerando que en las pruebas de grupos funcionales hubo reacción positiva para glucósidos, se corrió una segunda placa contra testigo de sustancia conocida: el producto A de M. quinquefolia que es una resina glucosídica.

En esta segunda placa (fig. 3c) se puede ver que coinciden las manchas de los dos extractos de acetato de etilo, el de M. umbellata y el de M. quinquefolia y la mancha correspondiente al producto A, por lo que se puede deducir que se trate del mismo compuesto. Para comprobarlo habrá que procesar mayor cantidad de semilla.

El extracto metanólico da prueba positiva intensa de glucósidos y en placa corrida con extracto de Turbina corymbosa (fig. 3e) se ve que hay dos manchas que se corresponden con las de los glucósidos turbicorina y corimbosina. Este extracto fue el que se obtuvo en mayor cantidad (10,12%).

- **Perfiles cromatográficos.**

Los perfiles cromatográficos de las muestras de M.

umbellata en la zona de glucósidos se compararon con el de Turbina corymbosa. En este perfil las manchas 1 y 2 (fig. 4a) corresponden a la turbicorina y a la corimbosina, respectivamente, dos glucósidos kaurónicos aislados de la semilla y que se toman como posibles marcadores. Analizando los resultados obtenidos en la cromatoplaaca correspondiente (fig. 4a), se ve que todas las muestras presentan manchas de mayor polaridad que las de los glucósidos de T. corymbosa y solamente 2 muestras, la 3 y la 6, tienen una mancha con el mismo R_f que la turbicorina.

En los perfiles para compuestos de mediana polaridad se tomó como referencia el corimbol, aglucona de la turbicorina. Todas las muestras presentaron el mismo perfil en la parte donde se localiza el corimbol (fig. 4b). De las 4 manchas que se observan, ninguna tiene un R_f igual al de este alcohol, 3 son más polares y una ligeramente menos polar.

Para la determinación de los perfiles de alcaloides se tomó como patrón el obtenido con el extracto de Turbina corymbosa, en donde se encuentran localizadas las manchas correspondientes a la amida del ácido lisérgico, a la chanoclavina y a la amida del ácido isolisérgico (1, 2 y 3 en la fig. 4c). En la cromatoplaaca correspondiente (fig. 4c) se puede ver que sólo 2 muestras presentan alcaloides, la 2 tiene la amida del ácido lisérgico y la 7, los tres alcaloides mencionados como posibles marcadores.

Como estas pruebas tienen un límite de

sensibilidad, es probable que en las muestras en que no se encontraron, sí haya los componentes buscados, pero en mucha menor cantidad, no detectable ya en la placa, por lo que para la comparación con las otras especies se tomaron en cuenta las muestras de Merremia umbellata en las que se detectaron glucósidos y alcaloides.

Al analizar los perfiles de las 3 especies de Merremia se ve que en el perfil para localizar glucósidos, las 3 especies tienen una mancha con R_f igual al de la turbicorina (fig. 6a). En la zona de compuestos de mediana polaridad, ninguna presenta mancha correspondiente a la del corimbol. Los perfiles de M. umbellata y M. cissoides son iguales y el de M. quinquefolia es ligeramente diferente debido a la ausencia de 2 manchas, una en la parte correspondiente al corimbol y la otra en la parte cercana al punto de aplicación (fig. 6b).

En los perfiles para alcaloides, M. umbellata (muestra 7) tiene un perfil igual al de Turbina corymbosa, con los 3 alcaloides principales, en M. cissoides falta la mancha correspondiente a la chanoclavina y en M. quinquefolia no se pudieron detectar alcaloides (fig. 6c).

Respecto al análisis cromatográfico de los aceites, se puede apreciar en la fig. (8a y b) que su composición en ácidos grasos es muy semejante, tanto para las 3 muestras de M. umbellata como para M. cissoides. El perfil de M. quinquefolia es un poco diferente (fig. 8b).

Los ácidos grasos principales en todas las

muestras fueron: palmítico, esteárico, oleico y linoleico. La muestra 7 de M. umbellata tuvo un 0.27% de ácido mirístico, y la de M. quinquefolia, un 26.09% de ácido linolénico (Tabla 8), que las diferencia de las demás,

La pequeña oscilación en los porcentajes de los principales ácidos grasos se encuentra dentro del margen permitido por la determinación y va del $\pm 5\%$ para los insaturados al $\pm 3\%$ para los saturados (fig. 7).

En los perfiles se puede observar, en las muestras de M. umbellata, que sólo hay 2 que se apartan ligeramente de los otros y son los de las muestras 4 y 7. En la muestra 4 hay menor cantidad de ácido palmítico y mayor de ácido linoleico que en las demás. En la muestra 7, por el contrario, hay menor cantidad de ácido linoleico y de oleico,

Para la comparación con M. cissoides y M. quinquefolia se eligieron las muestras 6 y 7 de M. umbellata que presentan glucósidos y alcaloides, respectivamente.

Los perfiles de M. umbellata y M. cissoides son muy semejantes, no así el de M. quinquefolia. En esta especie hay menor cantidad de palmítico y linoleico y el linolénico se presenta en mucho mayor proporción (fig. 8a).

Los compuestos de referencia aquí empleados han sido propuestos como marcadores quimiotaxonómicos para las Convolvulaceae y son objeto de estudio para ponderar la bondad de su aplicación con tal fin. A este respecto, entre los principales problemas a los que se enfrenta la quimiotaxonomía se cuentan: -

(1) la localización de caracteres químicos con un grado adecuado de variabilidad (20-60%), (2) la gran dificultad de demostrar en forma definitiva la ausencia en la planta de los compuestos em--
; leados como caracteres químicos y (3) la variación intraespecifi
ca.

Como ha sido expuesto anteriormente, los perfiles de las diferentes muestras de M. umbellata, para los distintos ti--
pos de compuestos, no presentan gran variación, aunque en el ca--
so de los marcadores en la zona de los alcaloides y en la de los
glucósidos nos enfrentamos a la interrogante de si la falta de -
aparición se debe a su ausencia o a la baja concentración en que
se encuentran en las semillas.

La variación entre los patrones de los perfiles de -
las tres especies es mayor que la observada intraespecíficamente
en M. umbellata. Con todo, los compuestos sugeridos como marca--
dores para las Convolvulaceae sí se encuentran en el género ---
Merremia.

Hacer conclusiones más allá de lo antes expuesto, es
muy arriesgado sin el respaldo de estudios de un mayor número de
compuestos en estas y otras especies y géneros de la familia. -
Sólo cabe señalar que si bien M. cissoides y M. quinquefolia per--
tenecen a una misma sección del género, diferente a la correspon--
diente para M. umbellata, existe una mayor semejanza en los pa--
trones de los perfiles de M. umbellata y M. cissoides que entre
los de M. cissoides y M. quinquefolia.

TABLA 4. Pendimiento de los extractos de la muestra No. 6 de Herremia umbellata.

Extracto	Peso (g)	%
Hexánico	10,7	4,90
De acetato de etilo	1,379	0,63
Metanólico	22,1	10,12

TABLA 5. Caracterización de grupos químicos en los extractos de la muestra No. 6 de M. umbellata.

	Extracto metanólico	Extracto de acetato de etilo	Extracto hexánico
Glucósidos	+++	(+)	
Alcaloides	-	-	
Flavonoides	-	-	
Fenoles	-	(+)	+
Terpenos	-	-	-
Esteroides	-	+	+

Positiva: +++ intensa, ++ media, + poca.

Negativa: -.

TABLA 6. Constantes químicas del aceite de la muestra de M. umbellata.

Determinación

Indice de saponificación		104,115
Acidos grasos solubles	(%)	41,61
Acidos grasos insolubles	(%)	69,04

TABLA 7. Pendimiento de los aceites de las muestras de Merremia analizadas.

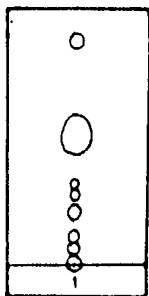
Muestra (No.)	Peso de la semilla (g)	Peso del aceite (g)	% del aceite
Mu (1)	82,4	3,31	4,02
Mu (2)	112,4	4,70	4,18
Mu (3)	109,3	9,6	5,07
Mu (4)	111,5	4,86	4,35
Mu (5)	59,6	3,3	5,53
Mu (6)	101,0	4,0	3,96
Mu (7)	77,2	2,86	3,70
Mu (8)	177,5	7,4	4,16
Mc	46,4	3,46	7,45
Mq	18,61	1,88	10,10

Mu: Merremia umbellata; Mc: M. cissoides; Mq: M. quinquefolia.

TABLA D. COMPOSICION PORCENTUAL, EN ACIDOS GRASOS DE LOS ACEITES.

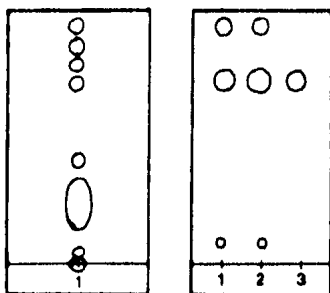
Especie (No.)	Acido mirístico C ₁₄	Acido palmítico C ₁₆	Acido estearico C ₁₈	Acido oleico C _{18:1}	Acido linoleico C _{18:2}	Acido linolénico C _{18:3}	Acido araquídico C ₂₀
<u>M. umbellata</u> (1)	-	12,33	8,27	28,21	48,75	1,33	1,11
<u>M. umbellata</u> (2)	-	21,71	6,54	26,13	43,18	1,33	1,00
<u>M. umbellata</u> (3)	-	19,65	7,51	27,31	42,67	1,63	1,23
<u>M. umbellata</u> (4)	-	21,00	7,05	28,19	41,22	1,69	0,85
<u>M. umbellata</u> (5)	-	19,76	6,77	26,27	44,08	1,56	1,56
<u>M. umbellata</u> (6)	-	21,52	7,25	28,15	42,21	1,79	1,07
<u>M. umbellata</u> (7)	8,27	20,13	6,49	24,16	38,60	1,34	1,00
<u>M. umbellata</u> (8)	-	22,67	5,36	28,85	40,49	1,42	1,21
<u>M. cissoïdes</u>	-	20,88	9,44	21,89	41,26	5,22	1,30
<u>M. quinquefolia</u>	-	13,72	7,54	19,72	30,85	26,09	2,08

Extracto Hexánico



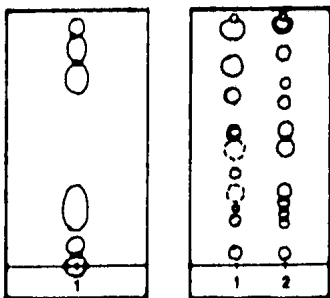
- a) Eluyente: Hexano-AcOEt 9:1.
 1. Extracto Hexánico de H. umbellata (6).

Extracto de Acetato de Etilo



- b) Eluyente: AcOEt-Hexano 9:1.
 1. Extracto de acetato de etilo de H. umbellata (6).
 2. Extracto de acetato de etilo de Merremia quinquefolia.
 3. Producto A de M. quinquefolia.

Extracto Metanólico

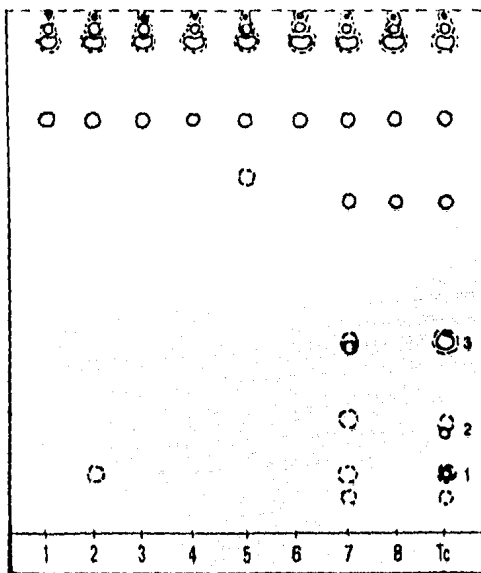


- d) Eluyente: MeOH-AcOEt 9:1.

- e) Eluyente: BuOH-AcOH-H₂O
 5:1:4.
 1. Extracto metanólico de Merremia umbellata (6).
 2. Extracto crudo de Turbina corymbosa.

FIGURA 3. Placas de los extractos de Merremia umbellata muestra 6 para la determinación del número de componentes (a, b y d) y caracterización de componentes (c y e).

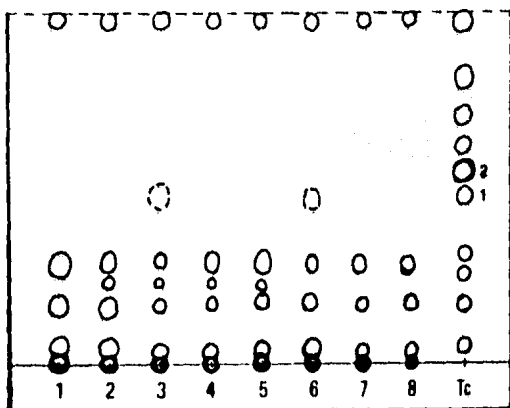
c) Alcaloides



Eluyente: Cloroformo-Metanol 9:1

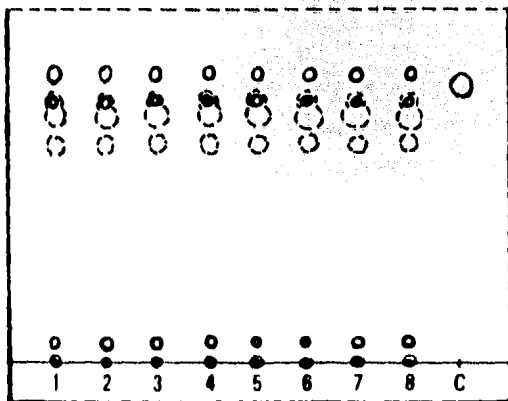
FIGURA 4. Perfiles cromatográficos de alcaloides en Merremia umbellata.

a) Glucósidos



Eluyente: Butanol-Acido acético-Agua 5:1.4

b) Compuestos de mediana polaridad



Eluyente: Acetato de etilo-Metanol 4:1

FIGURA 4. Perfiles cromatográficos de glucósidos y compuestos de mediana polaridad en Merremia umbellata.

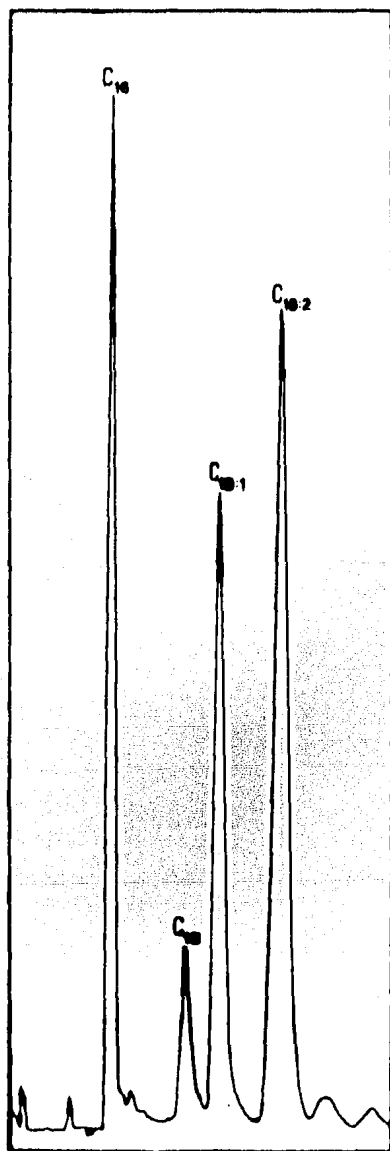
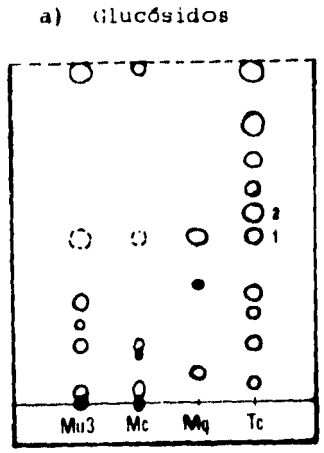
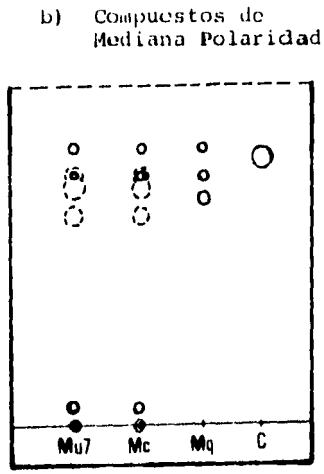


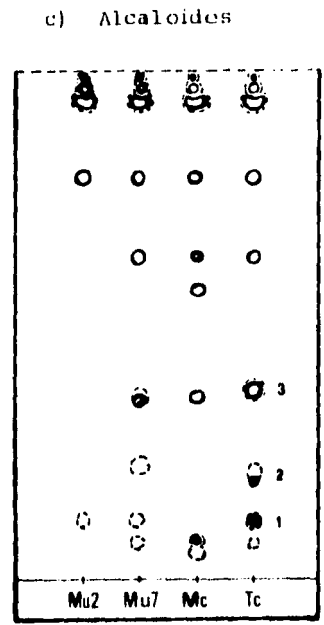
FIGURA 5. Cromatograma de los ésteres metílicos del aceite de Merremia umbellata (6).



Eluyente: Butanol-Acido acético-Agua 5:1:4



Eluyente: Acetato de etilo-Metanol 4:1



Eluyente: Cloroformo-Metanol 9:1

FIGURA 6. Perfiles cromatográficos comparativos de las tres especies de Merremia.

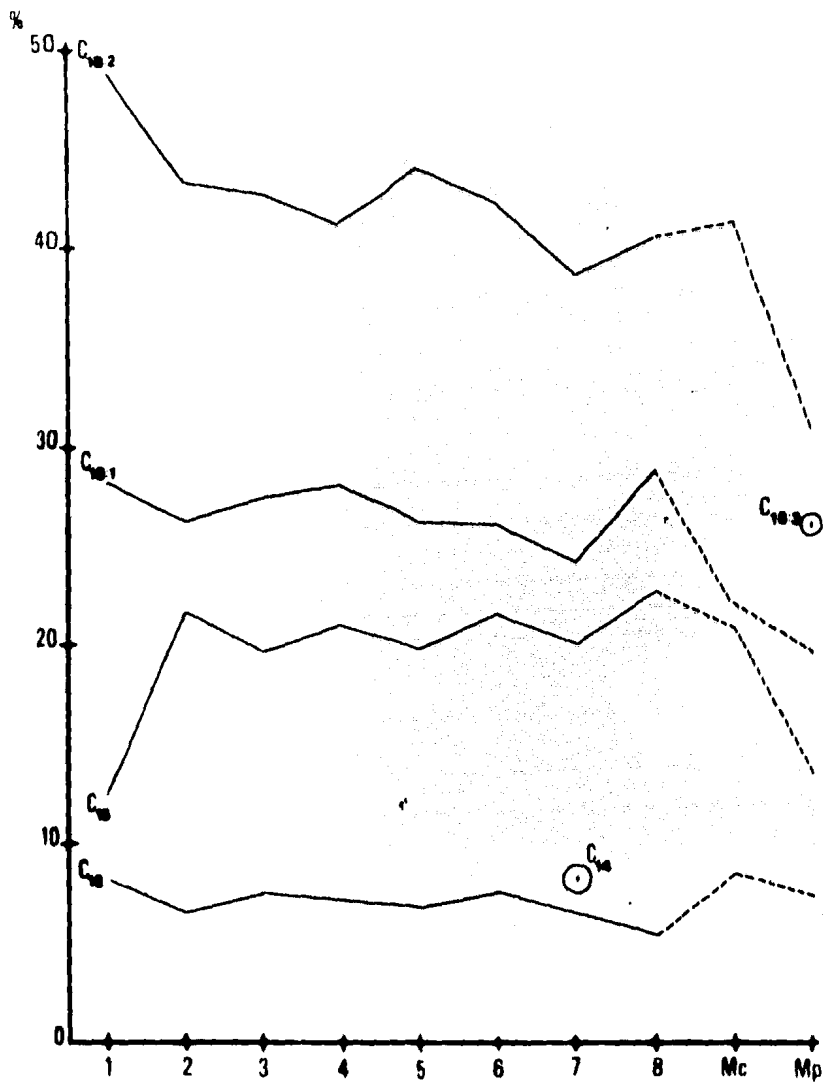


FIGURA 7. Perfil de cada uno de los ácidos grasos de los aceites de las muestras de Merremia.

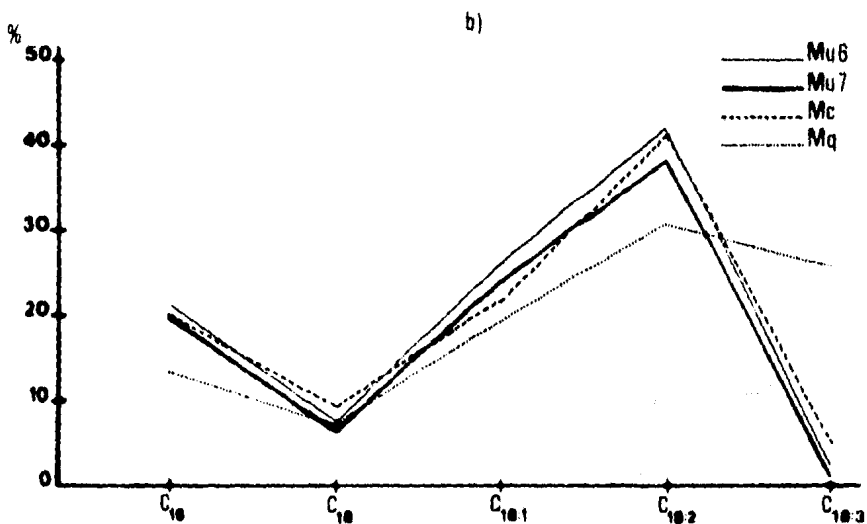
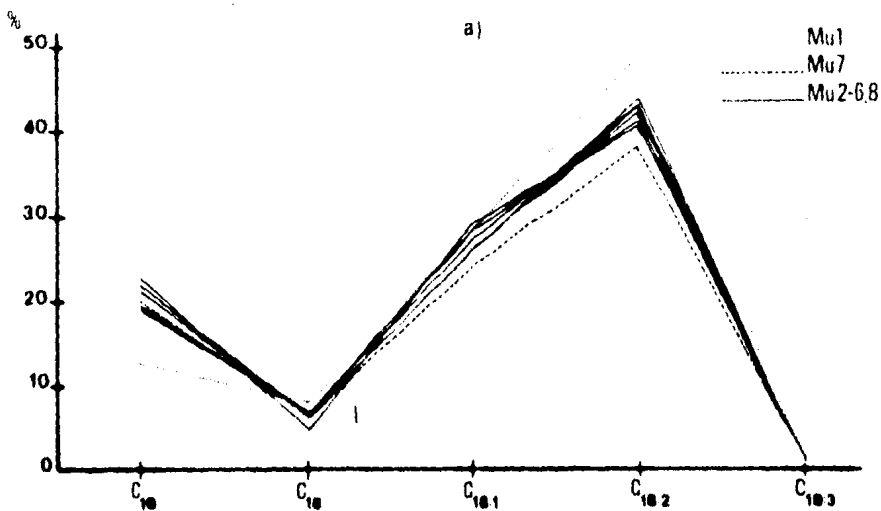


FIGURA 8. Perfiles cromatográficos de la composición en ácidos grasos de los aceites de las muestras de Merremia.

CONCLUSIONES

I. Del análisis químico de la muestra 6 de M. umbellata.

- El extracto hexánico lo constituye un aceite que se caracterizó por sus constantes química y composición en ácidos grasos.

En el extracto de acetato de etilo se localizó, en placa delgada, una mancha que se corresponde con la de una resina glucosídica.

- En el extracto metanólico, la placa delgada muestra dos manchas con igual R_f que el de los glucósidos de Turbina corymbosa, turbicorina y corimbosina.

II. De los perfiles de las 8 muestras de M. umbellata.

- En la zona de glucósidos, 2 muestras (3 y 6) presentan una mancha correspondiente a la de la turbicorina, no hay constancia en los patrones.
- Los perfiles para compuestos de mediana polaridad son iguales en todas las muestras y no presentan mancha de corimbol, hay constancia en los patrones.
- En la zona de alcaloides, 2 muestras (2 y 7) presentan manchas correspondientes a las de los marcadores propuestos (amidas de los ácidos lisérgico e isolisérgico y chanoclavina), no hay constancia en los patrones.

III. De la comparación de las 3 especies de Merremia.

- Las tres especies tienen mancha correspondiente a la turbinoidea, no correspondiente a las patulosa.
- No tienen mancha correspondiente a la del corimbol.
- En la zona de alcaloides, M. quinquefolia no presenta manchas, M. cissoides tiene manchas correspondientes a las de las amidas del ácido lisérgico e isolisérgico y M. umbellata (muestra 7) tiene un perfil igual al de Turbina corymbosa, con los tres marcadores antes mencionados, no hay constancia en los patrones.

El análisis de los perfiles de metabolitos secundarios indican que en Merremia también hay, como en otras Convolvulaceae, glucósidos kauranoicos y alcaloides del grupo de las ergolíneas.

IV. Del análisis cromatográfico de los aceites.

- Las 8 muestras de M. umbellata tienen perfiles cromatográficos muy semejantes, lo cual indica que la proporción de los ácidos grasos de los aceites es constante en muestras de la misma especie colectadas en diferentes sitios.
- Los perfiles de M. umbellata y M. cissoides son semejantes, el de M. quinquefolia tiene algunas diferencias debido a la presencia de menor cantidad de ácido palmítico y linoleico y de una proporción mucho mayor de linoléico.

la composición de los aceites en muestras de diferentes especies presentan una menor constancia en la proporción de los ácidos grasos,

B I B L I O G R A F I A

- Ahou-Chaat, C.I. y G.A. digenis, 1966, Alkaloids of an Ipomoea seed commonly known as Kaladana in Pakistan, Nature, 212 (5062); 618-619.
- Anderson, D.M.W. y I.C.M. Dea, 1969, Chemotaxonomic Aspects of Chemistry of Acacia Gum Exudates, Phytochemistry, 8 (1); 167-176.
- Anónimo. 1967. Control of Merremia in the far north, Cane Growers Quarterly Bulletin, 40 (3); 97-98.
- Arditti, J. 1969. Floral anthocyanins in species and hybrids of Broughtonia, Brassavola and Cattleyopsis (Orchidaceae), Amer. J. Bot., 56; 59-68.
- Austin, D.F. 1979. Studies of the Florida, USA, Convolvulaceae; 2. Merremia, Fla. Sci., 42 (2); 216-222.
- _____. 1981. Novelities in the Convolvulaceae of the Amazonian flora, Acta Amazonica, 11 (2); 291-296.
- _____ y C.W. Staples. 1980, Xenostegia tridentata, new genus new combinations of Convolvulaceae, Brittonia, 32 (4); 533-536.
- _____ y R.a. Pedraza. 1983, Los Géneros de Convolvulaceae en México. Bol. Soc. Bot. Mex., 44; 3-6
- Bacon, P.S. 1982a. The weed species of Merremia (Convolvulaceae)

- occurring in the Solomon Islands and a description of a new species, Bot. J. Linn. Soc., 84; 257-264.
- _____. 1982b, The Chemical Control of Merremia spp. in Forestry Plantations on the Solomon Islands, Trop. Pest Manage., 28 (4): 355-358.
- Belzer, N. F. y M. Ownbey, 1971, Chromatographic comparison of Tragopogon species and hybrids, Amer. J. Bot., 58; 791-802.
- Camussi, A., Jellum, M. D. y E. Ottaviano, 1980, Numerical taxonomy of Italian maize populations; fatty acid composition and morphological traits, Maydica, 25 (3): 149-165.
- Canonica, L. F. 1976, Aureoside, a new glycoside from Operculina aurea (Convolvulaceae), Gazz. Chim. Ital., 106; 889-894.
- Coklin, M. E. y H. H. Smith, 1971, Peroxidase isozymes; a measure of molecular variation in ten species of Natura. Amer. J. Bot., 58:688-696.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.
- Chao, J. y A. H. DerMarderosian. 1973a, Ergolin Alkaloidal Constituents of Hawaiian Baley Wood Rose, Argyreia nervosa (Burm. f.) Bojer. J. Pharm. Sci., 62 (4): 588-591.
- Chao, J. y A. H. DerMarderosian, 1973b, Identification of Ergolin Alkaloids in the Genus Argyreia and Related Genera and their Chemotaxonomic Implications in the Convolvulaceae, Phytochemistry, 12 (10): 2435-2440.

- Dan, Mrs. S. et al. 1982. Phytochemical profil in the differentiation of Polyalthia longifolia and Polyalthia longifolia var. pendula as two distinct species. Sci. Cult., 40 (10): 350-351.
- Delaveau, P., Koudogbo, B. y J. Pousset. 1973. Alcaloides chez les Capparidaceae. Phytochemistry, 12: 2093-2095.
- DerMarderosian, A. H. y H. W. Youngken. 1966. The distribution of indol alkaloids among certain species and varieties of Ipomoea, Rivea and Convolvulus. Lloydia, 29 (1): 35-42.
- DerMarderosian, A. H. 1967a. Hallucinogenic indol compounds from higher plants. Lloydia, 30 (1): 23-38.
- _____. 1967b. Psychotomimetic indols in the Convolvulaceae. Amer. J. Pharm., 47 (556): 30-32.
- Días, M. B. 1972. Nutritive Value of Merremia tuberosa leaves and seeds. Rev. Cienc. Agron., Serie A, 5: 41-48.
- Dubey, P. S. y L. P. Mall. 1972. Studies in the control of the weed Merremia gangetica (Linn.) Cuf. PANS, 18 (4): 443-444.
- _____. 1973. Resistance of the weed Merremia gangetica (Linn.) Cuf, against herbicides. Biologia, 6: 66-69.
- Eskey, E. W. 1954. Vegetable, fats, and oils. Reinhold. New York.
- Falcao, W. F. de A. y J. I. de A. Falcao. 1978. Study of Convolvulaceae of Pernambuco, Brazil. Rodriguezia, 30 (45): 63-98.

- García J., F. y M. C. Pérez Amador. 1967. Corymbosin, a Glucoside from Turbina corymbosa. Tetrahedron, 23 (6): 2557-2561.
- Genest, K. 1966 Change in Ergolin Alkaloids in Seeds During Ontogeny of Ipomoea violacea. J. Pharm. Sci., 55 (11): 1284-1288.
- _____ y M. R. Sahasrabudhe. 1966 Alkaloids and lipids of Ipomoea, Rivea, and Convolvulus and their application to chemotaxonomy. Econ. Bot., 20 (4): 416-428.
- González, R. et al. 1981. Structure of seed and seedlings of Ipomoea and Merremia (Angiospermae-Convolvulaceae). Acta Viol. Venez., 11 (2): 47-88.
- Harborne, J.B. y T. Swain. 1969. Perspectives in Phytochemistry. Academic Press, New York.
- Hilditch, T.P. 1956. The Chemical Constitution of Natural Fats, 3rd. ed. John Wiley & Sons, New York.
- Hofmann, A. y H. Tschertter. Insolation of lisergic acid from the Mexican magic drug Ololuqui (Rivea corymbosa) Experientia, 16: 414.
- Hyllin, J. y D.P. Watson. 1965. Ergolin alkaloids in tropical wood roses. Science, 148 (3669): 499-500.
- Inamdar, J.A. y K.N. Shenoy. 1982. Leaf architecture of Merremia (Convolvulaceae). Flora, 172 (1): 96-104.
- Johnson, B. L. 1972. Seed protein profiles and the origin of the hexaploid wheats. Amer. J. Bot., 59:952-960.
- Lamb, D. 1975. Weed control in tropical forest plantations using glyphosate. PANS, 21 (2): 177-181.

- Lebreton, P. y J. Saitte. 1983. Pinales, from a chemotaxonomic review. Can. J. For. Res., 13 (1): 145-154.
- Levin, D.A. y R.A. Schaal. 1970. Reticulate evolution in Phlox as seen through protein electroforesis. Amer. J. Bot., 57: 977-987.
- Matuda, E. 1966. Las Convolvuláceas del Estado de México. Gobierno del Estado de México, Dirección de Agricultura y Ganadería. Edo. de México.
- Miller, F. 1982. Evaluation of Glyphosate for Use Against Merremia spp, in Solomon Islands. Trop. Pest Manage., 28 (4): 347-354.
- Nagi, S. y H. E. Nordby. 1974. Fatty acids of triglycerides from Citrus juice sacs. Phytochemistry, 13 (1): 153-157.
- O'Donnell, C. A. 1941a. Convolvulaceae Mexicanae. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Mex., 12:81-100.
- _____. 1941b. Revisión de las especies americanas de Merremia. Lilloa, 4: 4670-554.
- Parveen, F. y M.M. Bhandari. 1982. Pollen morphology of plants of Indian Desert: Convolvulaceae. J. Econ. Taxon. Bot., 3 (2): 329-334.
- Pérez Amador, M.C. et al., 1964. Structure of Turbicosin, a new glucoside from Turbina corymbosa. Tetrahedron, 20 (12) 2999-3009.
- Pérez Amador, M.C. et al., 1980. Perfiles cromatográficos de semillas de algunas especies de Convolvuláceas. Phyton, 39: 85-94.

- Pérez Amador, M.C. et al., 1982. Estudio comparativo de aceites de semillas de Convolvulaceae. Phyton, 42 (1): 93-101.
- Powel, D. A. 1974. The Convolvulaceae of the Lesser Antillas. Arnold Arbor. Harv. Univ., 60 (2): 219-271.
- Radford, A. E. et al, 1974 Vascular Plant Systematics, Harper & Row. New York.
- Robinson, J.R.D. y J.M. Singh, 1973. Effects and economics of weed control in bananas, Fiji Agr. J., 35 (2): 85-88.
- Sampathkumar, R, 1979. Karyomorphological studies in some south Indian Convolvulaceae. Cytologia, 44 (2): 275-286.
- _____. 1982. The cotyledonary leaves of some Convolvulaceae. Taxon, 31 (1): 53-56.
- Seliard, E. J. 1961. The chemistry of some convolvulaceous resins. II. Brazilian jalap. Planta Med., 9: 141-145.
- Standley, P.C. y L.O. Williams, Flora of Guatemala, Fieldiana: Botany, 24 (9): 70-75.
- Stauffacher, D., Tschertter, H. y A. Hofmann, 1965. Isolierung von Ergosin und Ergosinin neben Agroclavin aus den Samen von Ipomoea aryrophylla Vatke (Convolvulaceae). Helv. Chim. Acta, 48 (6): 1379-1380.
- Swain, T. (ed.), 1966. Comparative Phytochemistry. Academic Press. New York.
- Taber, W. A., Vining, L.C. y R.A. Heacock, 1963a. Clavine and Lysergic Acid Alkaloids in Varieties of Morning Glory. Phytochemistry, 2 (1): 65-70.

- Taber, W. A., Heacock, R. A. y M. E. Mahon. 1963b. Ergot-type Alkaloids in Vegetative Tissue of Pilea corymbosa (L.) Hall. f. Phytochemistry, 2 (1): 99-101.
- Ugemuge, N.R. y M.D. Padhye. 1978. New plant records for Nagpur District, India; 3, J. Biol. Sci., 21 (1): 6-12.
- Williams, C. A. y W.J. Harvey. 1982. Leaf Flavonoid Patterns in the Winteraceae. Phytochemistry, 21 (2): 329-337.
- Whitmore, T.C. 1966. Guide to the forests of the British Solomon Islands, Oxford University Press, London.
- Zavarin, E., Lawrence, L. y M.C. Thomas 1971. Compositional variations of leaf monoterpenes in Cupressus macrocarpa, - C. pygmaea, C. goveniana, C. abramsiana y C. sargentii. - Phytochemistry, 10: 379-393.