



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

ESTUDIO QUIMICO PRELIMINAR EN SEMILLAS  
DE Ipomea violacea (ORDEN TUBIFLORAE:  
CONVOLVULACEAE).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

Alma Rosa González Esquinca

YA ESTA

6371

MEXICO, D. F.

1979



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## I N D I C E

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
-Origen del proyecto	
-Importancia	
-Objetivos	
ANTECEDENTES	4
AREA DE COLECTA	9
UBICACION TAXONOMICA	10
DESCRIPCION ESPECIFICA	11
METODOLOGIA	12
-Parte Experimental	
RESULTADOS Y DISCUSION	21
CONCLUSIONES	44
AGRADECIMIENTOS	45
LITERATURA	46

## R E S U M E N

Se estudió la composición química del aceite de las semillas de Ipomoea violacea y se comparó con la de -- otras tres especies de la misma familia. La comparación se efectuó mediante perfiles de cada uno de los ácidos grasos -- principales y mediante patrones de distribución.

Del extracto metabólico de las mismas semillas -- se aisló un glucósido cuyos espectros en el infrarrojo y -- de resonancia magnética nuclear nos muestran que es diferente a los encontrados en Turbina corymbosa.

## INTRODUCCION

En el año de 1976 el laboratorio de Química de la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, inició diversas actividades de investigación enfocadas en gran parte a la fitoquímica.

Uno de los proyectos que se están realizando es el llamado "Taxonomía química de convolvuláceas" que evalúa la posibilidad de clasificar taxonómicamente especies de esta familia utilizando características químicas.

En los planteamientos iniciales de este proyecto se enfatizó el conocer la existencia de algunos metabolitos secundarios de bajo peso molecular que, encontrándose en una especie pudiera estar o no en las demás.

Se comprendió que esta tarea no era fácil, pues existen problemas de índole biológica, tales como la localización de sustancias con un grado adecuado de variabilidad, la variación de éstas dentro de una misma planta de órgano a órgano, problemas de hibridación, de edad, de clima, etc.

Necesariamente, un enfoque de esta naturaleza es el reflejo de varios años de trabajo, por lo cual se precisó estudiar desde el punto de vista químico, y por separado, las semi-

llas de diferentes especies de convolvuláceas.

En el estudio de una especie de la familia Convolvulaceae radica el interés de este trabajo, el cual comprende - los siguientes objetivos:

- 1.- Conocer la composición en ácidos grasos del -- aceite de las semillas de Ipomoea violacea.
- 2.- Tratar de aislar del extracto metanólico de las mismas semillas un glucósido y purificarlo para determinar posteriormente su naturaleza química.
- 3.- Analizar los resultados del estudio del aceite - y de la naturaleza del glucósido desde el punto de vista de la taxonomía química.

## ANTECEDENTES

Se conocen sustancias que son productos de los procesos metabólicos, tales como alcaloides, fenoles, betalinas, -- aceites, grasas, ceras, aminoácidos libres no componentes de -- proteínas, flavonoides, esteroides, terpenoides y glucósidos, - que se encuentran distribuidos irregularmente en el reino vegetal. Muchas de estas sustancias, incluyendo los ácidos grasos, se han estudiado con fines taxonómicos.

Va en el siglo II, Dioscórides clasificó las plantas en medicinales, comestibles, olorosas, etc. Augusto de Candolle, en 1804 (7), siguió clasificando plantas por sus propiedades medicinales, mencionando como ejemplo la cualidad febrífuga de especies del género Cinchona; en 1886 Helen Abbott da a las saponinas un carácter taxonómico (1); Eykman y Greshoff (10,15), en 1888, - estudian alcaloides de plantas venenosas.

A Greshoff se le atribuye el uso de la frase "fito - química comparativa", que define como el conocimiento de la conexión entre las relaciones naturales de las plantas y su composición química. Mc Nair (25), entre los años de 1917 y 1945, hizo una tabla comparativa a nivel de familia en base a los principales ácidos grasos.

Hay muchos investigadores (K. Genest., M.R. Sahasrabudhe., P.M. Smith, entre otros) que, hoy día, dedican sus esfuerzos a trabajos enfocados a encontrar relaciones taxonómicas, e inclusive filogenéticas, en las diversas familias del reino vegetal, basándose en sus componentes químicos.

La distribución irregular de los metabolitos secundarios parece ser el resultado de variaciones en el proceso metabólico, lo que da gran aporte de datos para estudios comparativos e interpretativos que, en un momento dado, sirven para clasificar, corroborar o cambiar la taxonomía y sistemática tradicional o inclusive para establecer o ayudar a establecer relaciones filogenéticas entre las plantas.

De esto se conocen diversos ejemplos. En la familia Leguminosae existen concentraciones bastante altas de aminoácidos libres, no constituyentes de proteínas, que Bell (3) utilizó para hacer una clasificación infragenérica, reconociendo siete grupos caracterizados por diferentes aminoácidos o grupos de aminoácidos. Otra evidencia puede no estar basada en las asociaciones más o menos constantes de diferentes sustancias, sino en su distribución restringida; la canavanina no se ha encontrado fuera de la subfamilia Lotoideae (Leguminosae), los genes que codifican la producción de este aminoácido parecen estar restringidos a este grupo de plantas. Birdsong et al (6) mencionan que la existencia de canavanina en esta subfamilia es un caracter

avanzado porque no se ha encontrado en tribus más primitivas, - como son la Sophoreae y la Podalyriaceae. Otro ejemplo de distribución restringida es el caso del ácido azetidín- $\alpha$ -carboxílico - que caracteriza algunos géneros de las familias Liliaceae, Amaryllidaceae y Agavaceae [30]. Otras sustancias tienen distribuciones enormemente restringidas, como la iridinisoflavona, conocida únicamente en la sección Pogonoris del género Iris (Iridaceae) [17] y el aminoácido libre latirina, conocido hasta ahora solamente en el género Lathyrus (Leguminosae) [4].

Otra clasificación en varios grupos [25] se basa en la presencia de los principales ácidos grasos encontrados en las - diversas familias, tales como el ácido linoléico, el ácido - - - oléico, el linolénico, el palmítico y el esteárico. Las proporciones de ácidos grasos en la familia Palmae son bastante constantes tanto en sus especies como en sus géneros, lo que, si - - bien la separa de otras familias, no sirve para clasificaciones intraespecíficas. El ácido málvico, en semillas y hojas de - - miembros de la familia Malvaceae, también es constante [30]; el ácido alfa linolénico y el ácido octadecatetraenoico se presenta en miembros de la familia Boraginaceae [19], lo que les da importancia taxonómica.

Los ácidos grasos específicos de grupos particulares - de plantas son de interés para los taxónomos, por ejemplo, los - lípidos de bacterias contienen ácidos grasos que, además de no - encontrarse en otras plantas, también ayudan en la taxonomía - -

de las bacterias, como el ácido micólico que está restringido a las micobacterias; en ciertas plantas con flores el mejor ejemplo conocido de distribución restringida es el ácido chaulmoogrico de ciertas especies y géneros de Flacourtiaceae; también se tiene el ácido erúsico en Cruciferae (30).

La distribución de glucósidos es muy importante en la taxonomía química, considerándolos, claro está, desde el punto de vista de sus agluconas; los glucósidos cardiotónicos de Digitalis (Scrophulariaceae) (30) son un buen ejemplo, como la digitonina (sapogenina), que es un glucósido con galactosa, glucosa y xilosa en su parte glucídica, unida al esteroide digitonina (una saponina) y restringido a Digitalis.

Ejemplo también restringido a un género es la presencia de turbicorina y corymbosina, 2 glucósidos aislados por Pérez Amador y Herrán en 1960 (28), cuyos esqueletos fundamentales corresponden al del kaurano y que se encuentran en Turbina-corymbosa (Convolvulaceae), no presentándose en otros géneros de la familia. También se han reportado otros glucósidos en esta familia, como son el aureósido, el iso-aureósido y el aniseósido, glucósidos igualmente derivados del kaurano, isómeros de los anteriores, y encontrados en Operculina aurea (9).

La búsqueda de glucósidos en la familia Convolvulaceae sigue realizándose de manera sistemática y conjunta por Pérez Amador, en la facultad de Ciencias, y García Jiménez, en el

*Instituto de Química, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México.*

*Este trabajo constituye una aportación a esta búsqueda de glucósidos, que tiene como fin investigar la presencia de -- dichas sustancias en la familia para poder considerarlas como -- componentes característicos. Así, pues esta tesis es solamente una pequeña contribución al estudio sistemático que se efectúa -- dentro de la familia Convolvulaceae.*

## AREA DE COLECTA

Las semillas de Ipomoea violacea se colectaron en la región de Tuxtepec, que se encuentra localizada al norte del estado de Oaxaca, siendo sus límites la sierra de Juárez, en la sierra madre de Oaxaca, al SO, y la planicie costera del golfo al N y NE; se encuentra entre los meridianos  $96^{\circ}05'$  y  $96^{\circ}27'$  de longitud este y los paralelos  $17^{\circ}52'$  y  $18^{\circ}20'$ , latitud norte. Está situada en la cuenca intermedia del río Papaloapan, en donde se unen sus principales corrientes formadoras, el río Tonto, afluente más importante, con sus subafuentes, el río Amapa, el arroyo Chichicazapa y el arroyo de Enmedio. (31).

La región queda incluida, según la clasificación de García (1973), en los climas tropicales lluviosos, con lluvias en verano y poca oscilación de temperatura mensual, siendo del tipo (Am (w') (i') g). (12).

La zona presenta los siguientes tipos de vegetación (Miranda, 1960) (26):

Selva alta perenifolia

Selva alta subperenifolia o subcaducifolia

Selva mediana subcaducifolia

Encinares,

Predominando dentro de la vegetación secundaria las leguminosas, las gramíneas y las compuestas. Respecto a convolvuláceas, predominan el género Ipomoea con 8 especies y los géneros Operculina y Turbina.

UBICACION TAXONOMICA (21)

DIVISION: Embryophyta Siphonogamia o Spermatophyta  
SUBDIVISION: Angiospermae  
CLASE: Dicotyledoneae  
ORDEN: Tubiflorae  
SUBORDEN: Convolvulinae  
FAMILIA: Convolvulaceae  
GENERO: Ipomoea  
ESPECIE: Ipomoea violacea Linnaeus 1753.

SINONIMIA

Ipomoea violacea Linnaeus Sp. Pl. 161 1753

*Ipomoea foliis cordatis integerrimis, floribus confertis, corallis indivisis*, Sauv. Monsp. 114.

*Quamoclit foliis amplissimis cordiformibus*, Plum. Sp. 3; Am. pl. 93. f. 1. Sloam. Jam. 55. Hist. 1: 155. pl. 98. f. 1.

Convolvus indicus Mill. Dict. No. 5. 1768.

Ipomoea tricolor Cav. Ic. et Descr. Pl. II: 5 tab. 208. 1774; - Choisy, en DC. Prodr. IX: 359, 1845; O'Donnell, Lilloa XXIX: 249, 1959; van Ooststroom, Fl. Malesiana Ser. I vol 4: 478. 1953.

Convolvus venustrus Spreng. Syst. Veg. I: 600, 1825.

Convolvus violaceus Spreng. Syst. Veg. I: 399, 1825.

Ipomoea rubrocoerulea Hook. Bot. Mag. pl. 3297. 1834.

Pharbitis violaceae Bojer, Hort. Maurit. 227. 1837; Choisy in-  
DC. Prodr. 9:344. 1845.

Tereietra violaceae Raf. Fl. Tellur. 4:124. 1838

Ipomoea hookeri G. Don, Gen. Syst. IV:274. 1838

Convolvus rubrocaeruleus (Hook) Dietrich, Syn. Pl. I:670 1839.

Ipomoea puncticulata Benth, Bot. Voy. Sulph. 136. 1845; S. --  
Wats. in Proc. Am. Acad. XXII:440. 1887.

Pharbitis rubrocoeruleus (Hook) Planch. Fl. des Serres IX:281 -  
pl. 966. 1854.

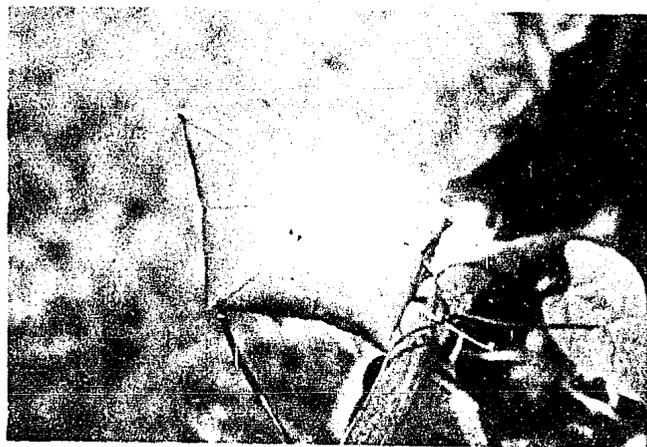
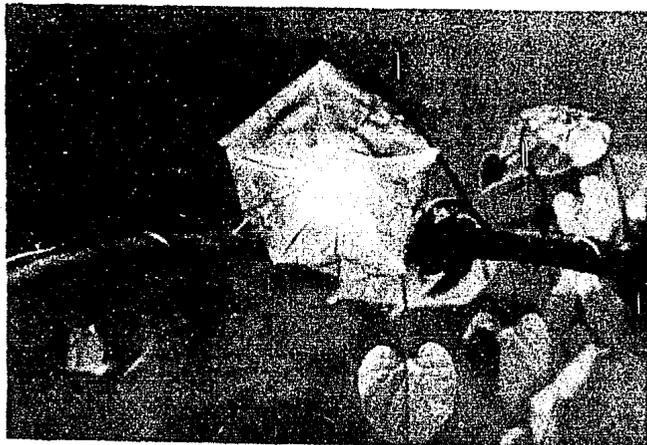
#### DESCRIPCION (23)

Ipomoea violacea Linnaeus 1753

Planta voluble, ramificada, glabra, peciölos de 5-1 cm., glabros, a veces muricados en la base. Láminas enteras, ovadas, acuminadas, mucronadas, cordadas, con el seno angosto a ancho, de 4-11 cm de largo por 3-9 cm. de ancho, nervaduras prominentes en ambas caras. Cimas plurifloras, primera y segunda ramificación dicotómica, las restantes monocasiales. Pedúnculos gruesos, de 3-23 cm. brácteas triangulares, marginadas, pequeñas. Sépalos glabros y sublinguales; los exteriores ovados, agudos de 4-5 mm. de largo. Corola infundibuliforme, azulosa, de 5-7 cm. de largo, velutinas, hilio tomentoso.

Localidad tipo: América meridional

Distribución: Desde el oeste de México hasta América central, --  
Antillas y Sur América tropical.



Hojas y flor de Ipomoea violacea Linnaeus 1759.

## M E T O D O

Las semillas se extrajeron selectivamente, por el --  
procedimiento de Soxhlet, primero con hexano y después con meta  
nol.

### I. EXTRACCION CON HEXANO

Del extracto hexánico se obtuvo el aceite, al cual  
se le hicieron las siguientes determinaciones:

#### 1. Constantes físicas

Densidad e índice de refracción

#### 2. Constantes químicas

Índice de yodo

Índice de saponificación

Ácidos grasos solubles e insolubles

#### 3. Composición en ácidos grasos

Obtención de los ésteres metílicos de los --  
ácidos grasos

Cromatografía gas-líquido de los ésteres metí-  
licos.

### II. EXTRACCION CON METANOL

Del extracto metanólico, que da prueba positiva de  
Molisch, se separaron sus componentes por cromato--  
grafía. Primero se efectuó una cromatografía en ---

columna, usando sílice como adsorbente. La fracción más polar de esta cromatografía se recromatografio, esta vez en placa preparativa, con el mismo adsorbente.

De esta segunda cromatografía se aisló un producto puro que dió reacción positiva de Molisch para glucósidos. A este producto se le hicieron las siguientes determinaciones:

a) Punto de fusión

b) Análisis espectrométricos:

Infrarrojo y resonancia magnética nuclear.

## PARTE EXPERIMENTAL

### I. EXTRACCION CON HEXANO

Las semillas de Ipomoea violacea (100 g) finamente -- molidas, se extrajeron con hexano (500 ml./3 veces) en un Soxhlet durante 8 horas; del extracto hexánico se eliminó el disolvente-- y quedó un aceite cuyo rendimiento fué de 16.80 g.

#### 1. Determinación de las constantes físicas:

a) Densidad o peso específico.

Se determinó mediante un picnómetro usando 0.8802 g. de muestra.  $\rho^{25^\circ\text{C}} = 0.8982$ .

b) Índice de refracción.

Se determinó con un refractómetro de Abbe, Baush and Lomb, ajustándolo a  $25^\circ\text{C}$   $n_D^{25} = 1.4717$

#### 2. Determinación de las constantes químicas:

a) Índice de yodo.

Se pesaron 0.250 g del aceite en un matríz de yodo, disolviéndolos en 10 ml de cloroformo. Con bureta se agregaron 25 ml del reactivo de Hanus- (16) y se dejó reposar 50 minutos exactos, agitando el matríz algunas veces. Al término del tiempo-- se agregaron 10 ml de solución de KI al 15%, agi-

tándose fuertemente y adicionando después 100 ml de agua recientemente hervida y fría. La solución se tituló con tiosulfato de sodio 0.1 N, empleando engrudo de almidón como indicador. Paralelamente se procesó una muestra en blanco para efectuar los cálculos. IV = 100.47

b) Índice de saponificación.

El aceite (0.50 g) se colocó a reflujo durante -- 30 minutos con 5 ml de solución etanólica de KOH al 4%, se dejó enfriar a temperatura ambiente y -- se tituló con HCl 0.5 N, usando fenolftaleína como indicador. Paralelamente se procesó una muestra -- en blanco. IS = 220.9

c) Determinación de ácidos grasos solubles e insolubles.

1) ácidos grasos solubles.

Del matríz de saponificación se eliminó el -- alcohol, se agregó una cantidad de HCl 0.5 N -- igual a la de KOH empleada más 1 ml y se colocó en baño de vapor hasta que se separaron los -- ácidos grasos en forma de capa sobre la superficie del líquido; se adicionaron entonces 50 ml de agua caliente, enfriándose en hielo hasta -- la formación de una pasta dura de ácidos grasos, la cual se filtró.

Se repitió este tratamiento 3 veces y los líquidos obtenidos por filtración se reunieron, titulándolos con NaOH 0.1 N, con fenolftaleína como indicador. Rendimiento, 9.50%

2) ácidos grasos insolubles.

La pasta de ácidos grasos insolubles de la prueba anterior se dejó secar durante 12 horas en el filtro; se transfirió en seguida a un vaso de precipitados, se lavó el filtro con alcohol caliente, se evaporó el disolvente y se secó en estufa a 120 °C hasta peso constante, obteniéndose un rendimiento de 89.42%

3) Composición en ácidos grasos:

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

El aceite (5 g) se colocó en un matraz, con 25 ml de KOH 0.2 N, a reflujo durante 4 horas, tiempo en el cual la muestra se homogenizó. La solución se dejó enfriar, se le agregaron 25 ml de agua fría y los ésteres metílicos formados se extrajeron con éter (25 ml/ 3 veces). El extracto etéreo se lavó hasta neutralidad, se secó con  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  y se evaporó el disolvente. El residuo se secó en la estufa a 50 °C durante 2 horas para su análisis. Rendimiento, 3.65 g.

b) *Cromatografía gas-líquido de los Ésteres metílicos.*

Los ésteres metílicos obtenidos de la reacción anterior se analizaron por cromatografía gas-líquido (Fig 1) con las siguientes características.

Cromatógrafo : Varian 2000

Columna : 20 % DEGS, chromosorb

WAW DMCS

80:100 ; tamaño 2m x 3mm.

Temperaturas : Columna 190 °C

Detector 220 °C

inyector 225 °C

Flujo N<sub>2</sub> : 30 ml / min.

Vel. gráfica : 0.1" / min.

Tamaño de la muestra : 0.514 x 10<sup>-9</sup>

Se obtuvo la siguiente relación de ácidos grasos :

Nombre	Fórmula	% Obtenido
Ac. butírico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH	1.12
Ac. capróico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH	0.40
Ac. caprílico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> COOH	0.26
Ac. cáprico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> COOH	0.41
Ac. láurico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> COOH	0.29
Ac. mirístico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> COOH	3.26
Ac. palmítico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> COOH	25.81
Ac. esteárico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COOH	12.2

Varian 2000  
20% DEGS chromosorb WAW  
DMCS  
Columna 190 °C  
Detector 220 °C  
Inyector 225 °C  
N<sub>2</sub>: 30 ml/min  
Vel: 0.1' / min

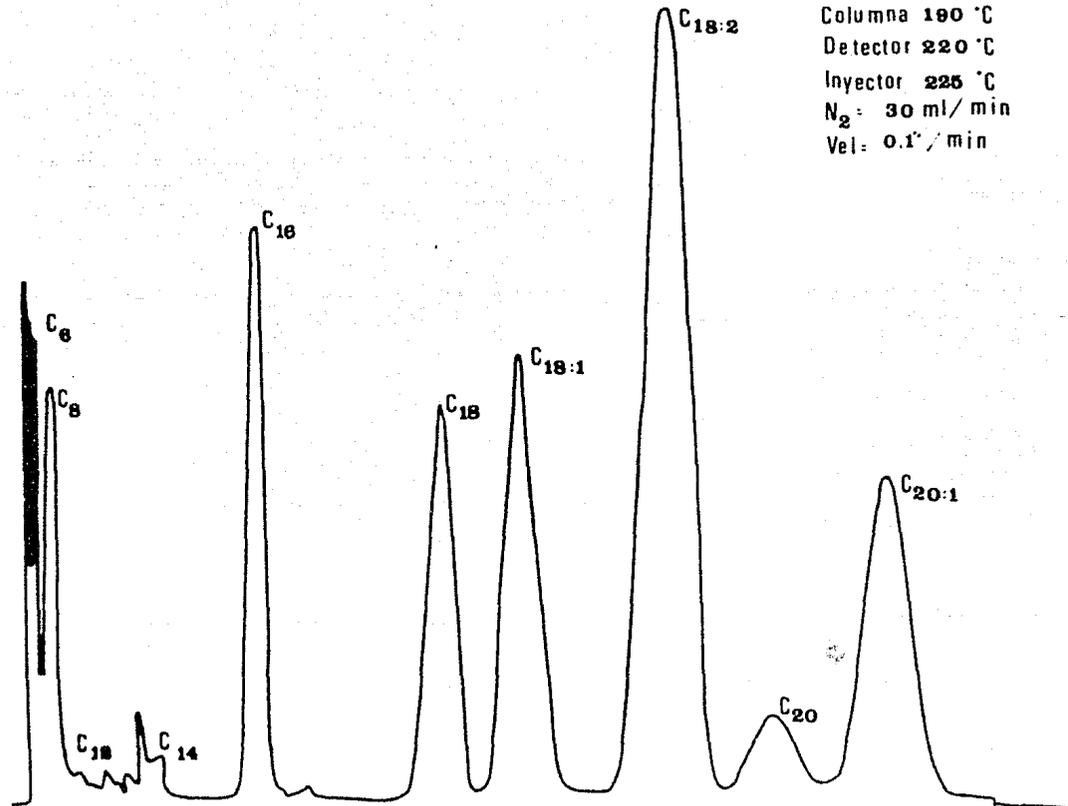


Fig. 1  
Cromatograma de gases de los esteres metílicos de los ácidos grasos  
en Ipomoea violacea.

Ac. araquídico	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{18} \text{COOH}$	1.2
Ac. oléico	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_7 \text{CH}=\text{CH} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$	18.20
Ac. linoléico	$\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_4 \text{CH}=\text{CHCH}_2 \text{CH}=\text{CH} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$	35.00

## II. EXTRACCION CON METANOL

Las semillas (100 g), previamente desengrasadas con hexano, se extrajeron con metanol, en Soxhlet, durante 8 hrs. (500 ml / 3 veces). Los extractos metanólicos se reunieron y se llevaron a sequedad, obteniéndose 12.70 g del extracto.

Este extracto se disolvió en un pequeño volumen de metanol y se cromatografió en una columna de 4 cm. de diámetro, usando sílice como adsorbente, en proporción de 1:60; la gama de eluyentes que se empleó fue: cloroformo, metanol y butanol-ácido acético-agua 5:1:4, colectándose fracciones de 50 ml.

Las fracciones eluidas con butanol-ácido acético-agua se reunieron, se neutralizó el ácido acético con  $\text{NaHCO}_3$  y se evaporó a sequedad (0.9530 g); el residuo se disolvió en metanol, se filtró para separar la parte inorgánica, se redujo a pequeño volumen y se cromatografió en placa preparativa. Se corrieron 6 placas, en cada una se aplicaron 100 mg del extracto y se eluyeron con butanol-ácido acético-agua 5:1:4. La banda correspondiente al glucósido se cortó y extrajo con metanol. El eluyente se evaporó y se obtuvo un residuo sólido que pesó 204 mg.

El sólido se recristalizó de metanol-acetona, obteniéndose cristales blancos de punto de fusión superior a --- 300 °C . A este producto puro se le determinaron sus espectros de infrarrojo y de resonancia magnética nuclear.

El espectro en el infrarrojo se determinó en un --- aparato Perkin-Elmer Modelo 337, en Nujol y con celda de NaCl.

El espectro de resonancia magnética nuclear se determinó en un aparato Varian 100, en CH<sub>3</sub>OD, con las siguientes - especificaciones:

Amplitud:	300
Filtro:	.05 seg.
RF:	.05 mg.
Tiempo de barrido:	5 min.
Campo de barrido:	10 ppm.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### I. ACEITE

Los resultados de las constantes físicas están acor-- des con los obtenidos para esta clase de aceites en otras es-- pecies. De las constantes químicas, el índice de yodo concuerda con los resultados de la cromatografía de gases, en lo que a -- ácidos grasos insaturados respecta.

El análisis cromatográfico gas-líquido arrojó resul-- tados que igualmente están de acuerdo con la composición de -- esta clase de aceites. Nos pareció además interesante comparar estos resultados con los de los aceites de otras 3 convolvulá-- ceas, cuya determinación hicimos recientemente, y que son los de Ipomoea murucoides, Ipomoea decasperma y Turbina corymbosa.

Se observan, al graficar cada uno de los ácidos gra-- sos por separado (tabla 1), algunas diferencias entre las --- cuatro especies comparadas. El ácido laúrico,  $C_{12}$ , (fig 2) -- se encuentra en muy baja proporción en Turbina corymbosa (0.06%) y en Ipomoea violacea (0.3%), alcanzando su mayor porcentaje -- en Ipomoea decasperma (5.3%). El ácido mirístico,  $C_{14}$ , (fig 3) se encuentra prácticamente en igual proporción en Ipomoea vio-- lacea (3.26%) y en Ipomoea murucoides (3.29%); con Ipomoea de-- casperma (2.47%) hay una diferencia de 0.8%, siendo todos estos valores muy uniformes, lo que no permite una diferenciación en-- estas tres especies, pero sí con el valor encontrado en Turbina

Nombre	C <sub>4</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>20</sub>
<u>Ipomoea</u> <u>violacea</u>	1.12	0.40	0.26	0.41	0.29	3.26	25.81	--	12.2	18.20	25.0	1.2
<u>Ipomoea</u> <u>mururoides</u>	3.027	0.809	0.132	0.117	1.95	3.29	27.697	5.54	11.598	28.196	3.539	3.814
<u>Ipomoea</u> <u>decasperma</u>	2.34	0.45	1.61	2.64	3.31	2.47	46.54	--	6.88	23.53	0.6	1.81
<u>Turbina</u> <u>corymbosa</u>	2.5	1.444	0.384	0.571	0.06	0.37	20.4	2.582	12.1	17.7	46.6	1.3

Composicion de ácidos grasos en semillas  
de cuatro especies de Convolvuláceas.

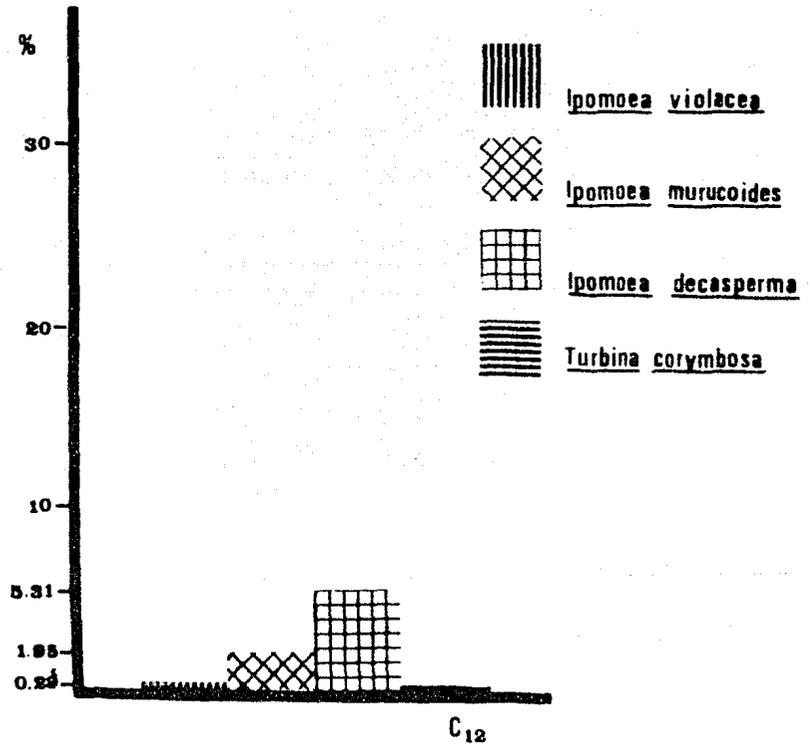
Tabla 1

corymbosa (0.4%), que por su bajo porcentaje se diferencia de las otras. El ácido palmítico,  $C_{16}$ , (fig 4) se encuentra en mucho mayor proporción en Ipomoea decasperma (46.5%); entre Ipomoea violacea (25.8%) e Ipomoea murucoides (27.7%) hay una diferencia de 1.9%, hallándose en menor proporción en Turbina corymbosa (20.4%); por lo tanto, la única especie que puede diferenciarse, debido a su concentración tan alta, es Ipomoea murucoides. El ácido palmitoléico,  $C_{16:1}$ , (fig 5) se presenta solamente, y en baja concentración, en Ipomoea murucoides (5.5%) y en Turbina corymbosa (2.6%), lo que de inmediato establece una diferencia con las otras dos especies. El ácido esteárico,  $C_{18}$ , (fig 6), se encuentra prácticamente en igual concentración en Ipomoea violacea (12.2%), en Ipomoea murucoides (11.5%) y en Turbina corymbosa (12.1%), hallándose en menor concentración en Ipomoea decasperma (8.9%); este porcentaje tan uniforme no permite separar ninguna especie de las demás. El ácido oléico,  $C_{18:1}$ , (fig 7) alcanza su mayor proporción en Ipomoea murucoides (28.2%), siguiéndole Ipomoea decasperma (23.5%); Ipomoea violacea (12.2%) y Turbina corymbosa (12.1%) tienen proporciones prácticamente iguales. El ácido linoléico,  $C_{18:2}$ , (fig 8) se encuentra en proporción elevada en Turbina corymbosa (46.6%) y en Ipomoea violacea (35%), en Ipomoea murucoides (3.5%) presenta un valor muy pequeño y en Ipomoea decasperma (0.6%) prácticamente no hay, lo que hace que haya una marcada diferenciación entre todas las especies.

El ácido araquídico,  $C_{20}$ , (fig 9), el butírico,  $C_4$ , el caproico,  $C_6$ , el caprílico,  $C_8$ , el cáprico,  $C_{10}$ , y el láurico,  $C_{12}$ , se presentan en concentraciones muy bajas (menores del 4%) y de muy escasa variación, por lo que para esta comparación no son de importancia.

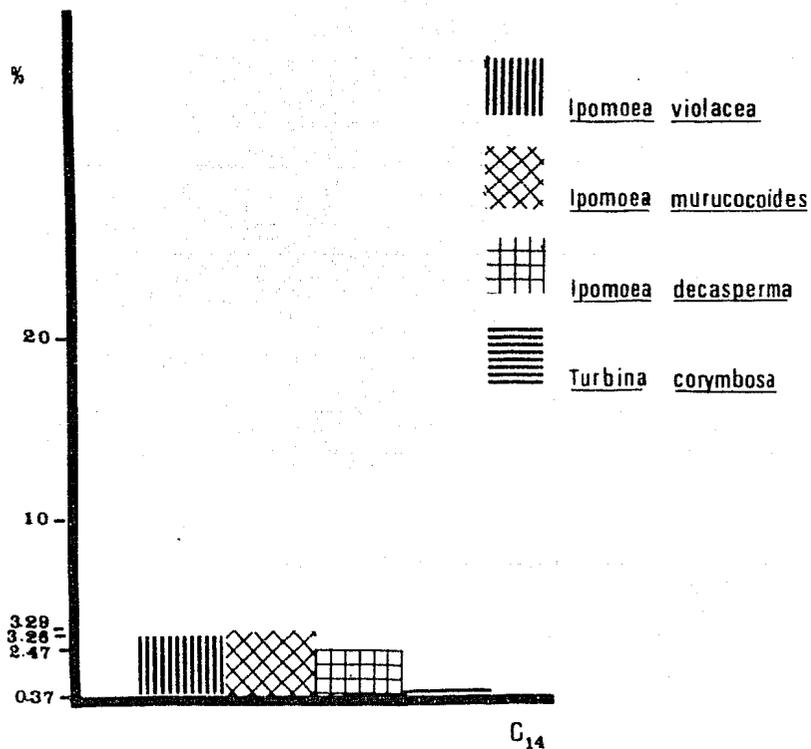
Se observa que los ácidos que presentan valores más elevados son el palmítico, el oleico, el esteárico y el linoleico; investigaciones de otros autores (Genest et al (13)) indican que en la familia Convolvulaceae los ácidos insaturados  $C_{18:1}$  y  $C_{18:2}$  son los que se encuentran en mayor proporción; en este caso, esta aseveración fué válida para tres de las especies, puesto que en Ipomoea decasperma predomina el ácido palmítico.

Por su baja concentración en ácido láurico Ipomoea violacea y Turbina corymbosa se asemejan, lo que desde un punto de vista comparativo en taxonomía no nos diría nada, puesto que pertenecen a géneros diferentes. Ipomoea violacea, Ipomoea decasperma e Ipomoea murucoides tienen cantidades semejantes de ácido mirístico, no así Turbina corymbosa, especie en la que casi no se encuentra este ácido, por lo que se puede pensar que tal vez su proporción ayudaría a diferenciar géneros. Por su alta concentración en ácido palmítico se diferencia de las demás especies - Ipomoea decasperma. El ácido palmitoleico se encuentra solamente en Ipomoea murucoides y Turbina corymbosa, lo que las separa de las demás, pero no las separa entre sí, por lo que tampoco --



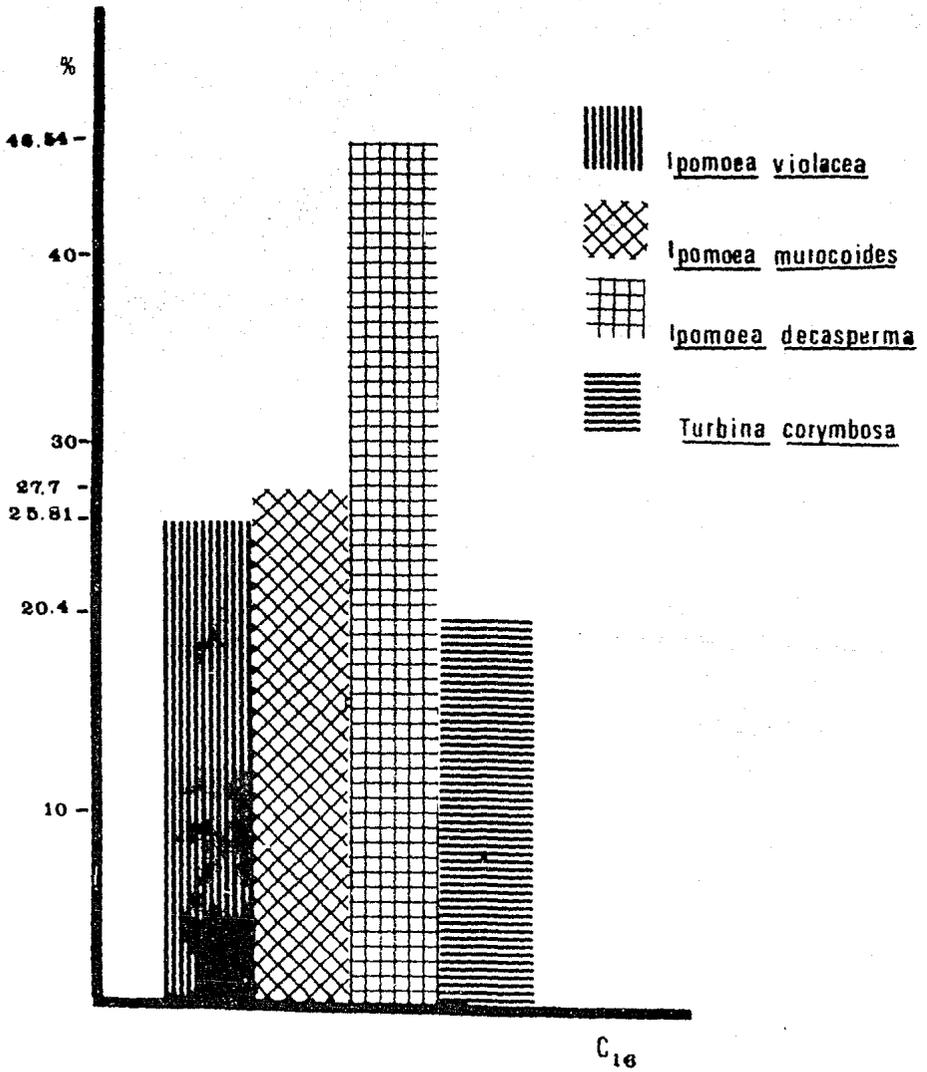
Comparación del ácido láurico (C<sub>12</sub>)  
en cuatro especies de convolvuláceas.

fig 2



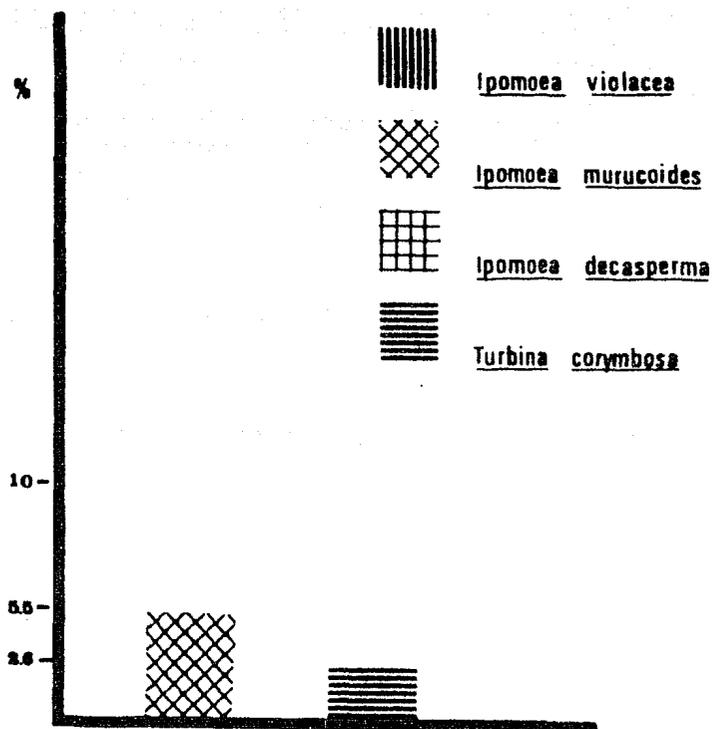
Comparación del ácido mirístico ( $C_{14}$ )  
en cuatro especies de convolvuláceas.

fig 2



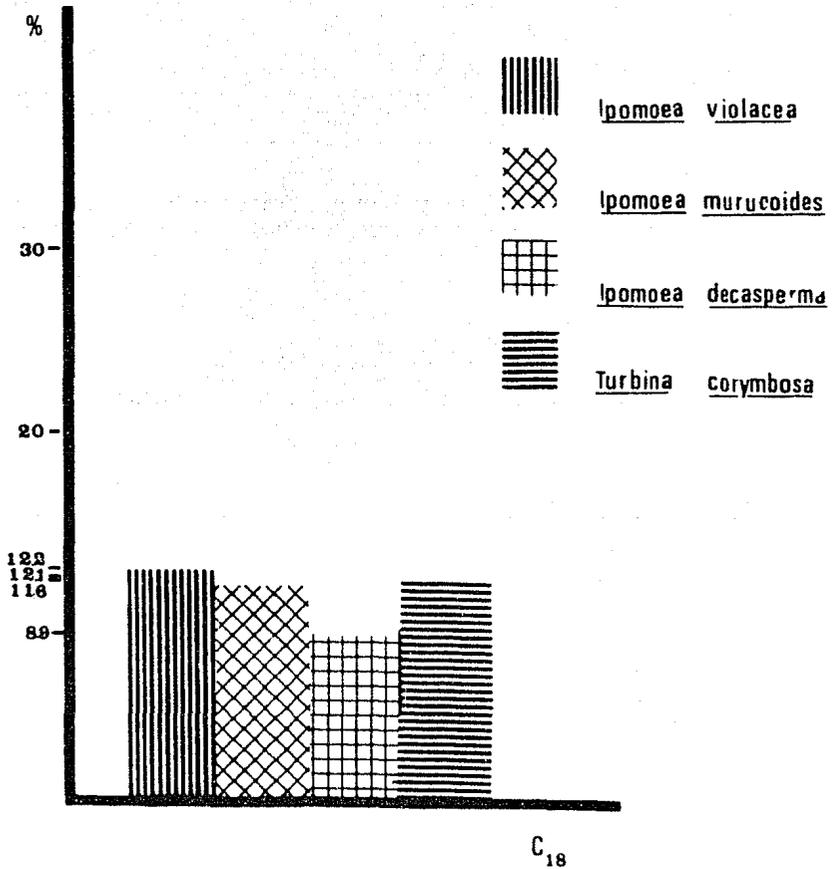
Comparación del ácido palmítico (C<sub>16</sub>)  
en cuatro especies de convolvuláceas.

fig 1



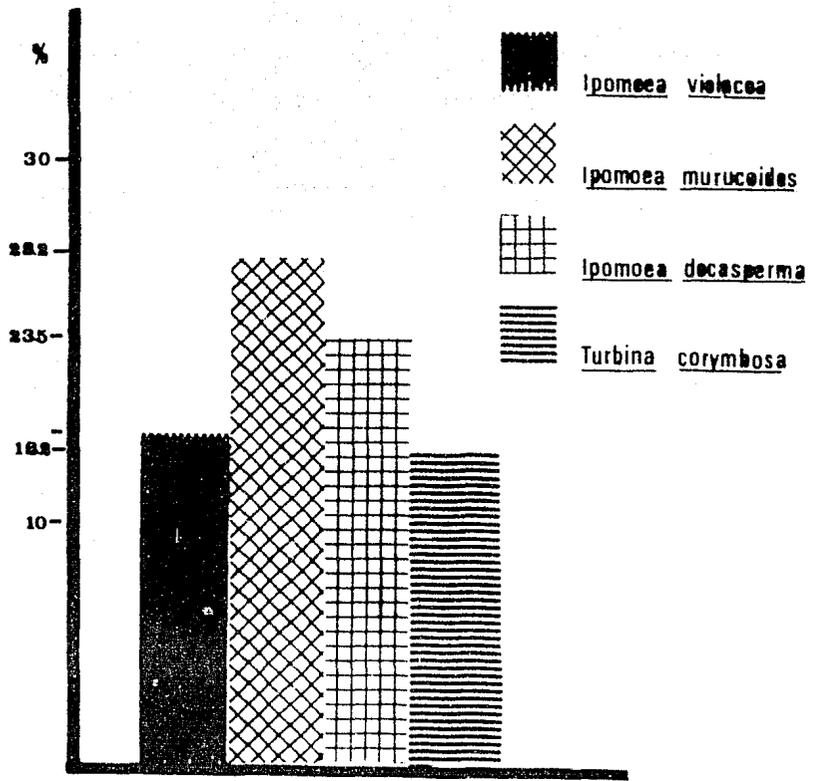
Comparación del ácido palmitoléico ( $C_{18:1}$ )  
en cuatro especies de convulváceas.

fig 2



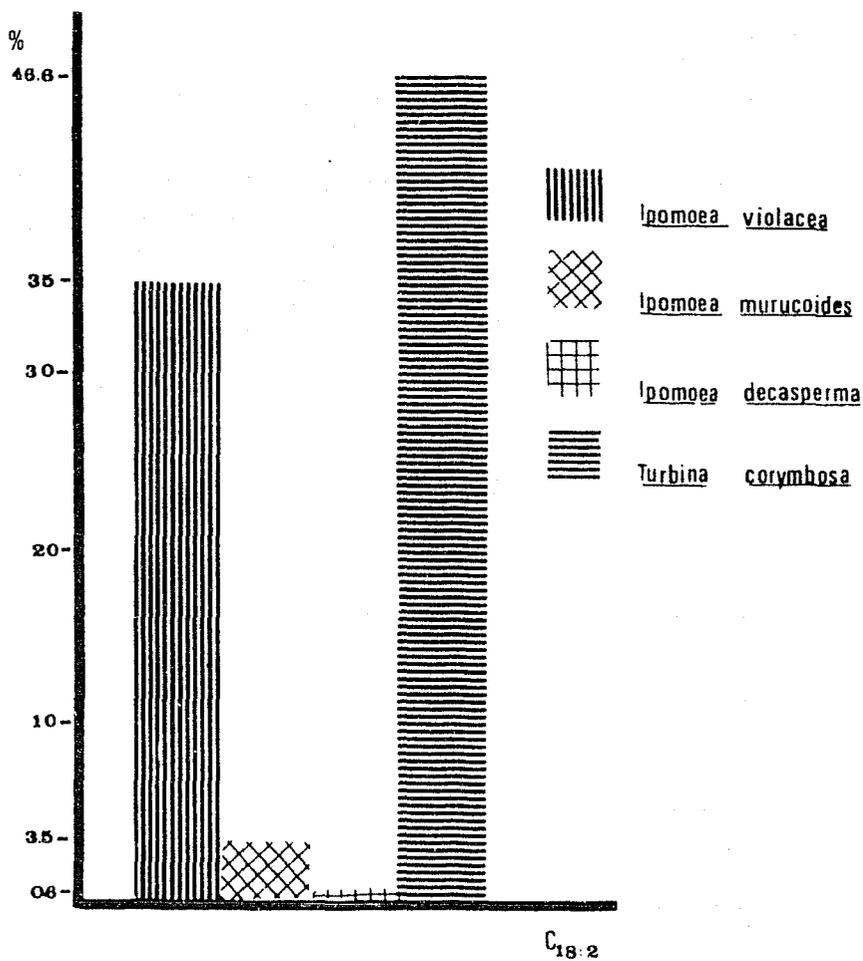
Comparación del ácido estéarico ( $C_{18}$ )  
en cuatro especies de convolvuláceas.

fig e



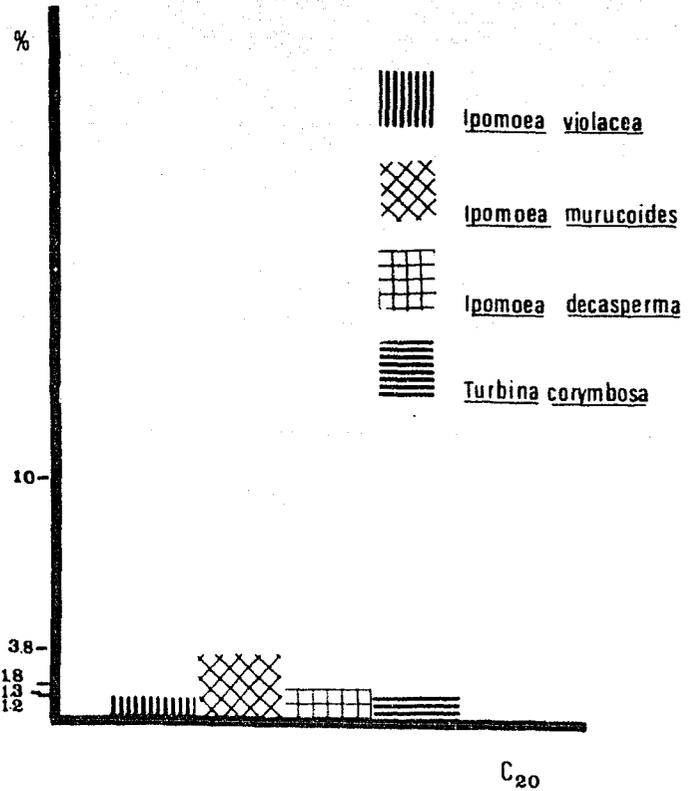
C<sub>18:1</sub>  
Comparación del ácido oléico (C<sub>18:1</sub>)  
en cuatro especies de convolvuláceas.

fig 2



Comparación del ácido linoléico ( $C_{18:2}$ )  
en cuatro especies de convolvuláceas.

fig 2



Comparación del ácido araquídico (C<sub>20</sub>)  
en cuatro especies de convolvuláceas.

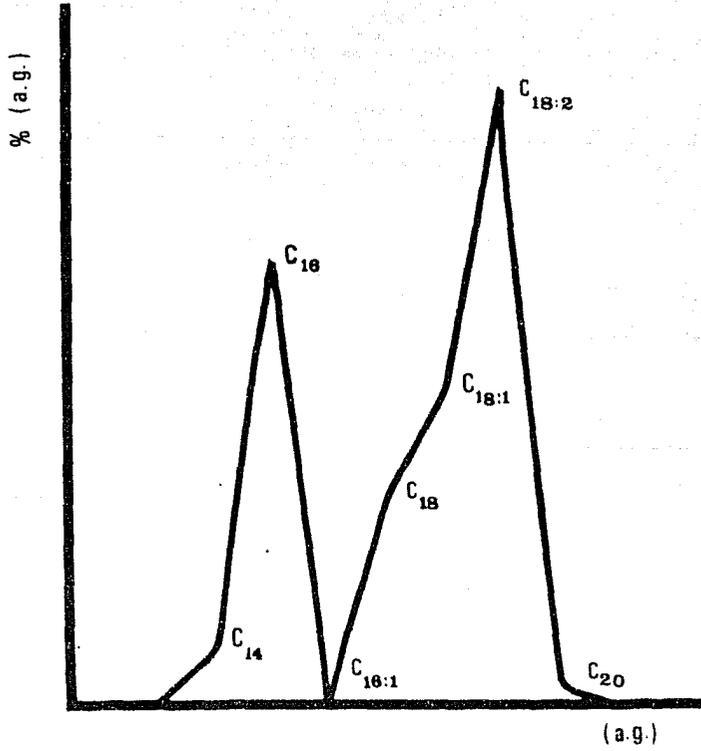
fig 2

sería un valor comparativo válido a nivel de taxonomía. Como las concentraciones de ácido esteárico son muy semejantes en las cuatro especies, tampoco nos sirve para diferenciarlas. El ácido oleico y el esteárico están en concentraciones muy semejantes en Ipomoea violacea y en Turbina corymbosa, por lo que tampoco es un carácter distintivo. Por el ácido oleico solamente se diferencian, y no mucho, Ipomoea murucoides e Ipomoea decasperma. La cantidad de ácido linoléico, tan elevada en Ipomoea violacea y Turbina corymbosa, las separa de las demás especies, que se caracterizan por su baja concentración; este ácido permite separar las cuatro especies, pero dudosamente los dos géneros.

Del análisis anterior se deduce que no se puede emplear el valor de cada uno de los ácidos grasos como carácter distintivo, ni para género ni para especie, en estos cuatro representantes de la familia Convolvulaceae.

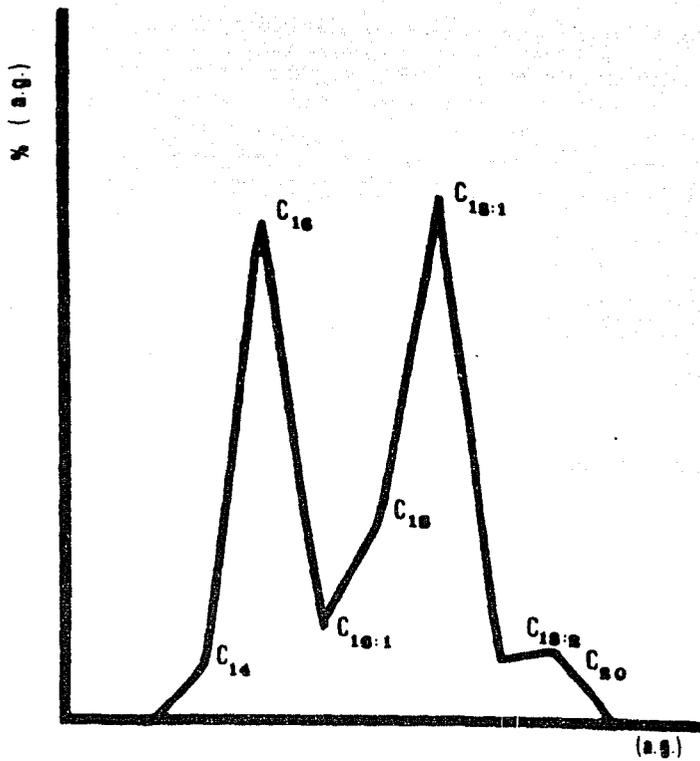
Se intentó otra forma de comparación de los ácidos grasos en estas especies haciendo gráficas de distribución y se encontró lo siguiente:

El patrón de distribución de ácidos grasos en Ipomoea violacea (fig 10) muestra un pico mayor en  $C_{18:2}$  (35%), uno menor en  $C_{16}$  (25.8%) y ausencia del  $C_{16:1}$ . En Ipomoea murucoides (fig 11) se presenta el pico mayor en  $C_{18:1}$  (11.6%) y el pico menor, al igual que en la especie anterior, en  $C_{16}$  (27.7%).



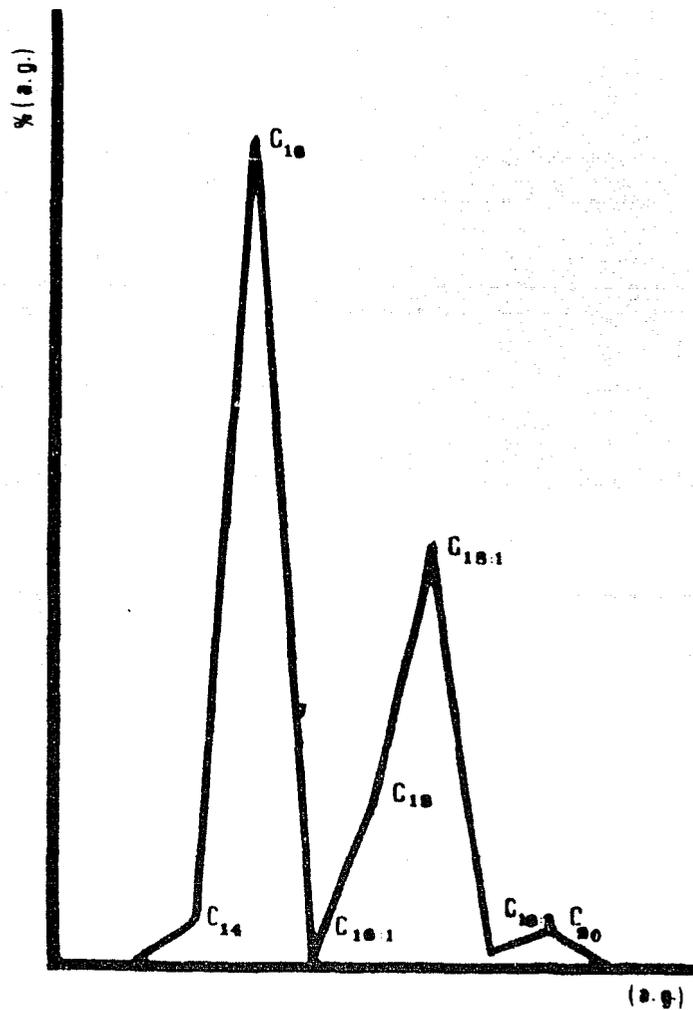
Patron de distribución de ácidos grasos (ag) en Ipomoea violacea.

fig 10



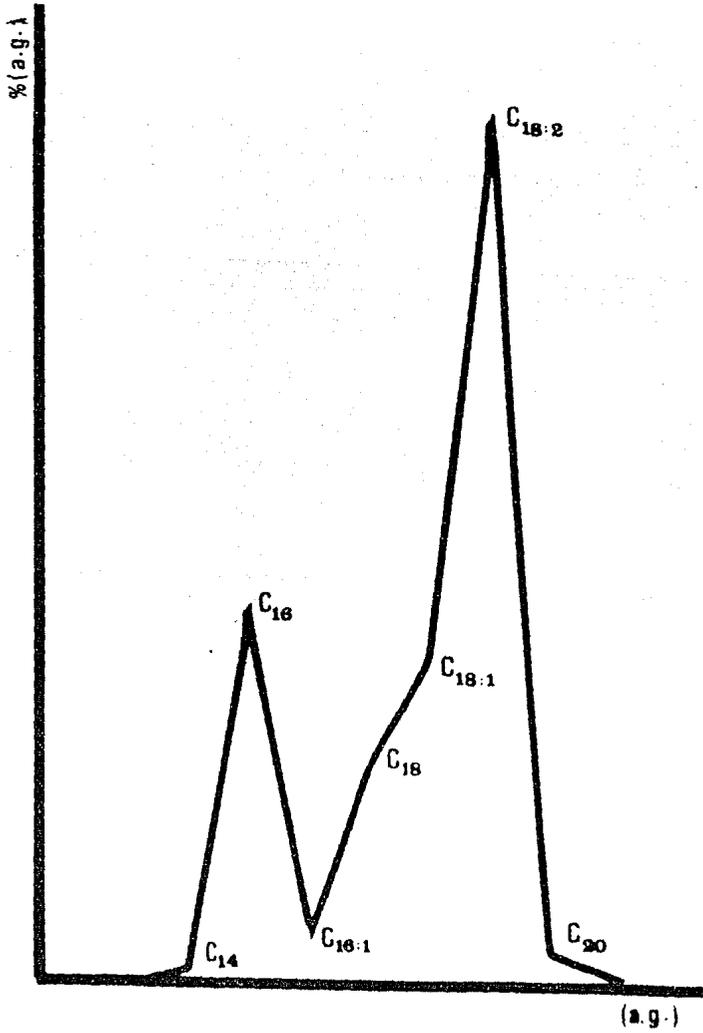
Patron de distribución de ácidos grasos (a.g.) en Ipomoea murucoides.

fig 11



Patron de distribución de ácidos grasos (a.g.) en Ipomoea decasperma.

fig 12



Patron de distribución de ácidos grasos (a.g.) en Turbina corymbosa.

fig 13

En Ipomoea decasperma (fig 12) el pico mayor está en  $C_{16}$  --- (46.5%) y el menor en  $C_{18:1}$  (23.5%), con ausencia del  $C_{16:1}$ . Turbina corymbosa (fig 13) presenta su pico mayor en  $C_{18:2}$  -- (46.6%) y el menor en  $C_{16}$  (20.4%), de manera semejante a --- Ipomoea violacea pero con presencia del  $C_{16:1}$  (2.6%).

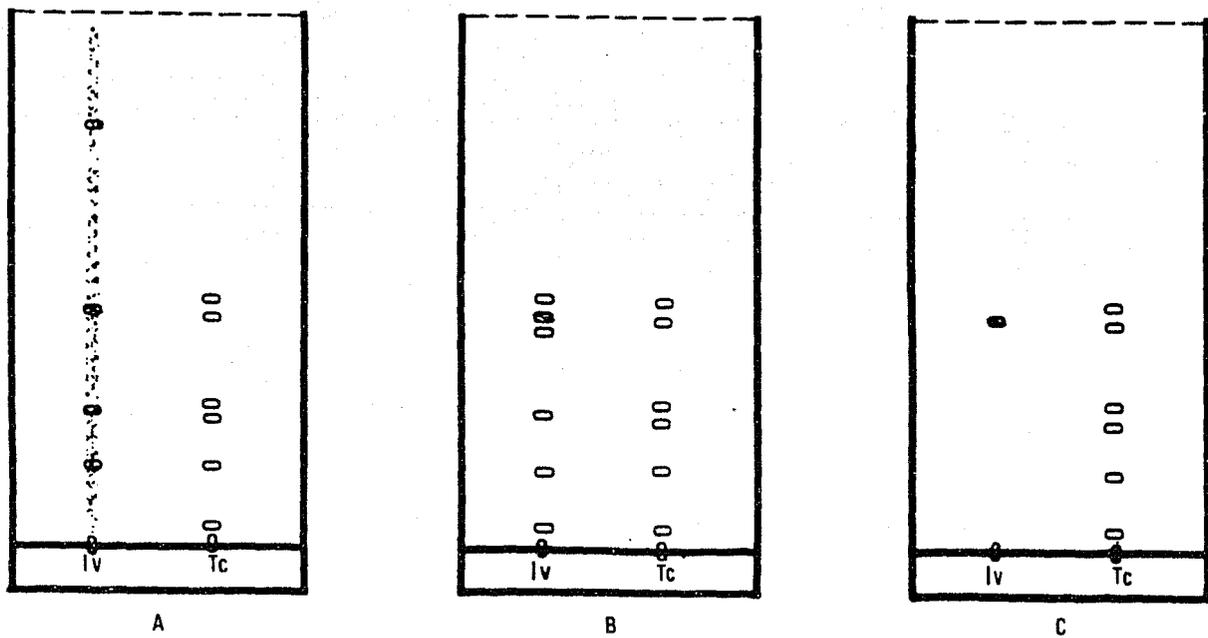
Como se observa en las gráficas, el patrón de distribución de ácidos grasos en Ipomoea violacea, comparado con los de las otras especies del mismo género, resulta diferente, lo cual ayuda a hacer una separación a nivel específico; sin embargo, con la cuarta especie, Turbina corymbosa, que es de otro género, el patrón de distribución de ácidos grasos es muy similar - al de Ipomoea violacea, lo que nos indica que no es útil para - separarlas.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la taxonomía tradicional, el empleo de los ácidos grasos como un elemento de diferenciación entre los dos géneros es de dudosa aplicación y a nivel específico es un factor de valor taxonómico restringido.

## II. GLUCOSIDO.

La existencia de un glucósido en el extracto metabólico se puso en evidencia con la prueba de Molisch.

Para el aislamiento de este glucósido nos basamos en la placa comparativa con Turbina corymbosa (fig 14, A); en esta



Placas comparativas del proceso de purificación de el glucósido. Extracto crudo (A); Cromatografía en columna (B); Cromatografía en placa (C).

fig 14

placa se observa una mancha que tiene un  $R_f$  intermedio al --- de los glucósidos de Turbina corymbosa, lo que hizo suponer - que esta mancha pudiera corresponder al glucósido buscado.

La cromatografía en columna tuvo por objeto hacer - una primera separación de los componentes del extracto, elimi- nando así los productos menos polares de la fracción en donde - se encontraba el glucósido (fig 14,B).

La cromatografía en placa preparativa de esta fracción nos permitió ya aislar el producto correspondiente a la mancha - que se suponía era el glucósido (fig 14,C) y que, efectivamente, fué una sustancia que da prueba positiva de Molisch.

Esta sustancia se purificó por cristalización, se deter- minó su punto de fusión, que fué superior a 300 °C, y se le deter- minaron sus espectros de infrarrojo (fig 15) y de resonancia -- magnética nuclear (fig 16).

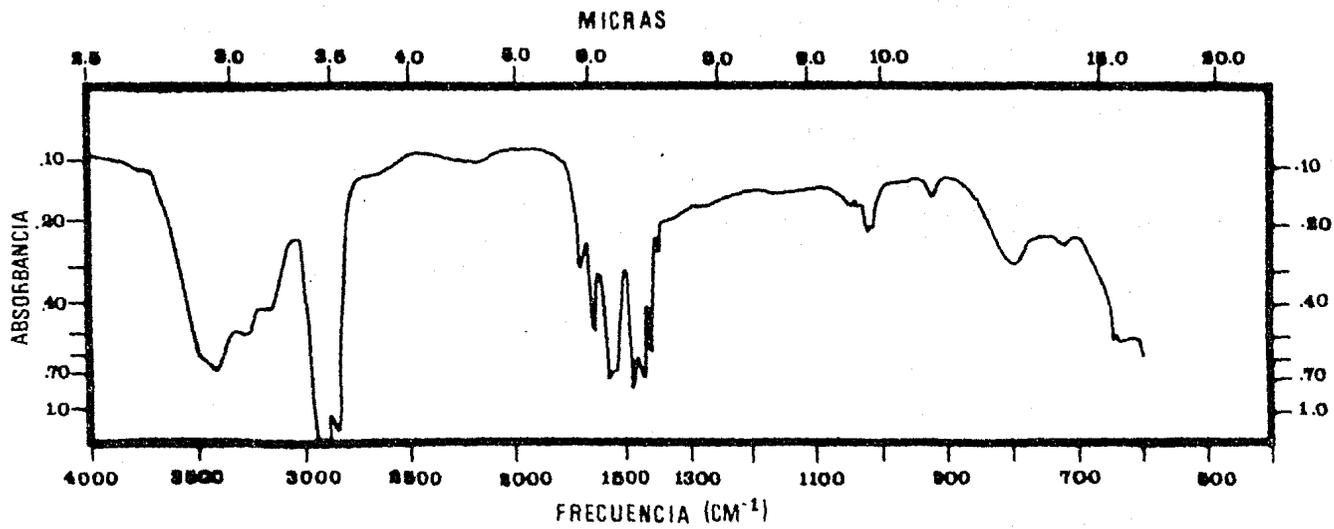
En el espectro de infrarrojo (fig 15) podemos observar una banda intensa y ancha de grupos oxhidrilo ( $3500\text{ cm}^{-1}$ ), apre- ciándose también una banda correspondiente a grupos carbonilo -- ( $1700\text{ cm}^{-1}$ ), otra a grupos metileno ( $1400\text{ cm}^{-1}$ ) y una banda de - vibraciones carbono-oxígeno de alcoholes ( $1000\text{ cm}^{-1}$ ).

En el espectro de resonancia magnética nuclear (fig.16) se pueden apreciar señales de grupos metileno (1.3 p.p.m.) y de hidrogenos de oxhidrilos (3.8-4 p.p.m.). Las bandas más intensas

corresponden a grupos acetato (2 p.p.m.).

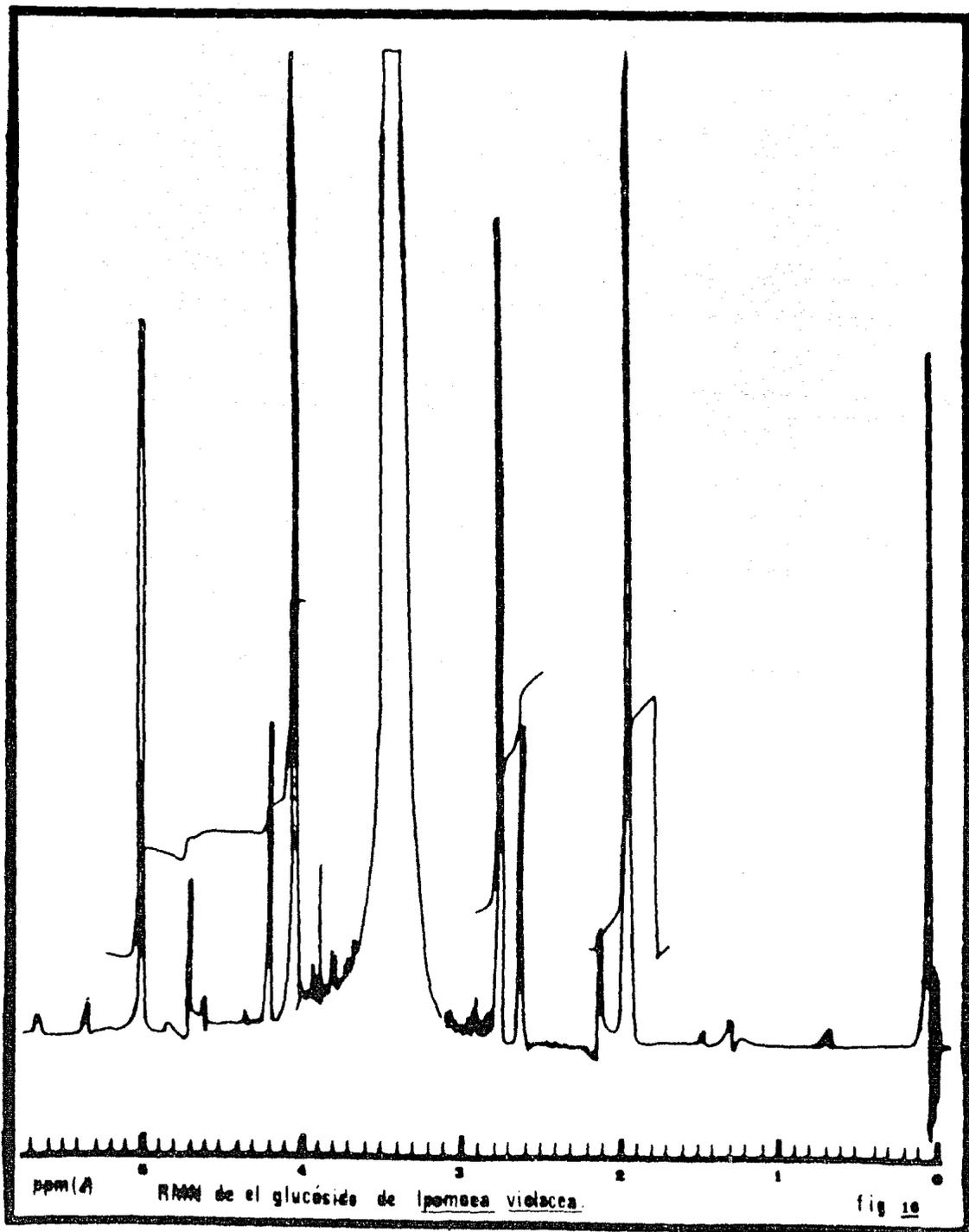
Los resultados del análisis de los espectros de infra-rojo y de resonancia magnética nuclear, si bien no permiten -- determinar la naturaleza química del glucósido, si nos dejan ver que su estructura es diferente a la de los glucósidos encontrados en Turbina corymbosa y en Operculina aurea, cuyos esqueletos fundamentales corresponden a los del kaurano.

Esta diferencia entre la estructura de los glucósidos- podría ser una pauta, comprobable en el futuro, para diferenciar el género Ipomoea de otros géneros.



Espectro en el infrarrojo de Ipomoea violacea

Fig 15



### CONCLUSIONES

- 1.- Se demostró con el análisis de los perfiles de cada uno de los principales ácidos grasos que constituyen el aceite de las semillas de las convolvuláceas estudiadas, que su utilidad como factor taxonómico es sumamente restringida.
- 2.- Los patrones de distribución de los ácidos grasos no nos permiten hacer una diferenciación a nivel de género, pero sí pueden tener un valor taxonómico restringido a nivel de especie.
- 3.- Se aisló un glucósido, diferente a los encontrados en otros géneros de esta familia.
- 4.- Se evidenció la posibilidad de utilizar los glucósidos, presentes en las semillas, como un factor de diferenciación taxonómica.

### AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a la Dra. Ma. Cristina Pérez Amador, por la ayuda prestada, tanto en mi formación profesional, como en la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Federico García y a la Dra. Ofelia Collera -- del Instituto de Química, por su valiosa ayuda.

A todas las personas que de una u otra forma ayudaron a que este trabajo se realizara.

Y por la revisión crítica del manuscrito a la M. en C. Judith Márquez; a la M. en C. Genoveva González; Biól. Miguel Villavicencio y Biól. Ernesto Bravo.

L I T E R A T U R A

1. Abbot, H.C. de S., 1886. Certain chemical Constituents of considered in relations to their Morphology and Evolution. Bot. Gaz. 11: 270-272.
2. Bate-Smith, E.C. (1958). Plant phenolic as taxonomy guides. Proc. Linn. Soc., 169: 198-211.
3. Bell, E.A., 1958. Canavanine and Related Compounds in Leguminosae. Biochem. J., 70: 617-619.
4. \_\_\_\_\_, 1962. Associations of ninhydrin reacting compounds in the Seeds of 49 species of Lathyrus. --- Biochem. J., 83: 225-229.
5. \_\_\_\_\_, 1971. Comparative Biochemistry of the non-protein aminoacids. In: Harborne, J.B. et al. (Eds.) Chemotaxonomy of the Leguminosae. Academic Press, Inglaterra y Estados Unidos, 179-206.
6. Birdsong, B.A., R.E. Alston y B.L. Turner, 1960. Distribution of Canavanine in the Family Leguminosae as Related to Phyletic Groupings. Can.J.Bot., 38: 499-505.
7. Candolle, A.P. de 1804. Essai sur les Propriétés Médicales -- des Plantes, Comparées Avec Leur Formes Extérieures et Leur Classification Naturelle, Edm. I. Mégoignon, Paris.

8. Canonica, L., F. Orsini y F. Pelizzoni, 1976. Aureoside a new Glycoside from Operculana aurea (Convolvulaceae). Gazzeta chim. Ital., 106: 889-894.
9. \_\_\_\_\_, L. y F. Pelizzoni, 1977. Glycosides from Operculina aurea (Convolvulaceae) Isoaureoside and -- Aniseoside. Gazzeta chim. Ital., 107: 223-227.
10. Eykman, J.F., 1888. Notes Phytochimiques. Annls. Jard. -- Bot. Buitens., 7: 224-234.
11. Fowden, L. y F.C. Steward, 1957. Nitrogenous Compounds and Nitrogen Metabolism in the Liliaceae. I. the Occurrence of Soluble Nitrogenous compounds. Ann. Bot., 21: 53-67.
12. García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Univ. Nal. Autón. México.- 246 p.
13. Genest, K. y M.R. Sahasrabodhe, 1965. Alkaloids and Lipids - of Ipomoea, Rivea and Convolvus and their Application to chemotaxonomy. Economic. Botany., \_\_\_: 416-428.
14. Greshoff, M., 1891. Aperçu du premier rapport du Laboratoire Chimicopharmacologique du Jardin Botanique de - - - L' Etat de Buitenzorg. Annls. Jard. Bot. Buitenz., 9: 247-260.
15. \_\_\_\_\_, 1909. Phytochemical Investigations at Kew. Bull. misc. Inf. R. bot. Gdns. Kew, 10: 397-418.

16. Hanus, J.Z., 1901. *Untersuch. Nahr. u. Genussm.*, 4: ---  
913-920.
17. Heywood, V.H., 1968. *Taxonomia Vegetal*. Alhambra, España.,  
102 p.
18. Hilditch, T.P., 1956. The chemical Constitution of Natural  
Fats. 3erd. edn. Chapman y Hall, Inglaterra.
19. Jamieson, G.R. y E.H. Reid, 1969. The Leaf Lipids of Some-  
Members of the Boraginaceae Family. Phytochemistry,  
8: 1489-1493.
20. Kelkar, G.M., N.Z. Phalmikar y B.V. Buide, 1947. Fatty Oil-  
of the Seeds of Ipomoea muricata Jacq (N.V. Convul-  
vulaceae). Jour. Indian chem. Soc., 24: 87-90.
21. Lawrence, G.H.H., 1951. *Taxonomy of vascular plants*. Mc. --  
Millan Nueva York. 676-677.
22. Madhu, R., M.R. Sahasrabudhe y K. Genest, 1965. Falty Acid-  
Composition of Morning Glory Seed Oil. Jour. Amer. -  
Oil chem. Soc., 42 (9): 814.
23. Matuda, E. 1964. El género Ipomoea. An. Inst. Biol. MEx. --  
35: 73-74.
24. Meara, M.L., 1958. The Fats of Higher Plants. In: Rohland,-  
W. (Ed.) Encycl. Pl. Physiol. Springer, Alemania ---  
(Berlín): 7: 10-49.

25. Mc Nair, J.B., 1929. The Taxonomic and Climatic Distribution of Oils, Fats and Waxes in Plants. Am. J. Bot., 16: 832-841.
26. Miranda, Faustino y Hernández X., Efraín. 1960. Apuntes -- de geobotánica. (Sección Bioticos; Tipos de Vegetación) "En prensa"
27. Misra, A.L. y J.D. Tewari, 1951. Chemical Examination of Ipomoea muricata Seeds. Part. 1. Jour Indian chem. Soc., 28 (12): 721-726.
28. Pérez Amador C., J. Herran, S.E. Flores, 1964. Structure of turbicoryn, a new glucoside from Turbina corymbosa Tetrahedron. 20: 2999.
29. Shorland, F.B. (1963). The distribution of fatty acids in plant lipids. In Swain, T. (Ed.) Chemical Plant Taxonomy, Academic Press, Londres y Nueva York. pp 252-311.
30. Smith, P.M., 1976. The Chemotaxonomy of Plants. E. Arnold Publishers, Inglaterra, 312 p.
31. Souza, S.M., 1963. La vegetación secundaria en la región de Tuxtepec, Oaxaca. Tesis profesional. Fac. Ciencias Univ. Nat. Autón. Méx. pág. 1-10.

32. Swain. 1963. Chemical Plant Taxonomy. Academic Press. --  
Inglaterra.
33. Turner, B.Z., y J.B. Harborne, 1967. Distribution of --  
Canavanine in the Plant Kingdoms. Phytochemistry, -  
6: 863-866.