

29



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**CONTRIBUCION AL ESTUDIO QUIMICO DE  
LAS ANTERAS DE SOLANDRA NITIDA**

**TESIS**

*Que para obtener el Título de*

**QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**

*PRESENTA*

**MA. DE LOURDES AVELLA MARTINEZ**

*MEXICO, D. F.*

*1975*



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

CLAS 1975

ABO TESTS

FECHA TESTS

PROC H1 + 29



JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TE

PRESIDENTE: FRANCISCO GIRAL GONZALEZ  
VOCAL: MA. LUISA GARCIA PADILLA  
SECRETARIO: CARMEN RIVERA DE REYES  
1er. SUPLENTE: JORGE REYES LOPEZ  
2do. SUPLENTE: LETICIA JIMENEZ RAMON

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

Laboratorio de Fitoquímica  
de la Facultad de Química.  
U.N.A.M.

SUSTENTANTE: MA. DE LOURDES AVELLA MARTINEZ  
ASESOR DEL TEMA: DRA. CARMEN RIVERA DE REYES

A MI MAESTRA:

DRA. CARMEN RIVERA DE R.

A quién agradezco su colaboración  
y paciencia en el desarrollo de -  
este trabajo.

## INDICE

	Pág.
1.- Introducción	1
2.- Parte Experimental	9
3.- Discusión y Resultados	19
4.- Conclusiones	27
5.- Bibliografía	29

## 1.- INTRODUCCION

Las Solandras forman un pequeño grupo dentro de la subfamilia Datúreas de las Solanáceas.

Son plantas trepadoras, leñosas, y que se encuentran silvestres en lugares de clima templado y húmedo, en alturas de 1600 a 2500 metros.

Algunas se cultivan como ornamentales en lugares templados y aún en los semicálidos. (1)

Las Solandras de México son 4.

Solandra nítida.

Solandra guttata.

Solandra brevicalyx.

Solandra guerrerense.

El objeto de este trabajo fué el de tratar de aislar algunos de los componentes químicos de las anteras de la Solandra nítida con el fin de contribuir al estudio del reino vegetal.

La Solandra nítida, es una planta trepadora de ramas extendidas, hojas elípticas u oval-elípticas, ápice brevemente acuminado, rara vez agudo o redondeado, borde entero, lisos en ambas caras, de 8 a 17 cm. de largo por 3 a 11 cm. de ancho, nervaduras principales unas 9 a cada lado, pecíolo acanalado, liso, morado, de longi

tud variable de 1.5 a 5.5 cm. de largo, flores blancas-amarillas, aromáticas de 1 a 25 cm. de largo por 12 a 15 de diámetro, pendúculos de unos 5 mm., cáliz de 7 a 8 cm. con cuatro segmentos largamente agudos, tubo muy ensanchado hacia la garganta, limbo de 5 lóbulos cada uno con una banda morada, ramificada y bifurcada que recorre el tubo, estambres encorvados, salientes, anteras oblongas de 10 mm., la base escotada, estilo más largo que los estambres, morado cerca de la extremidad, estigma capitado de color verde, fruto liso, brillante, redondeado-ovoide de unos 7 cm. de largo, con el cáliz persistente.

Las flores varían en su forma y tamaño principalmente en el tubo. Algunas de estas variedades han sido clasificadas como: Solandra longiflora y Solandra grandiflora.

La Solandra nítida se localiza en: Morelos, Guerrero, Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Michoacán, en algunas de estas localidades es comestible y es muy cultivada como ornamental.

La Solandra nítida es también conocida con los nombres vulgares de Copa de oro, Tetona, Lipaca-Tehue, Bule, Tecomaxochitl.

En algunas regiones usan el líquido que se acumula en la flor cuando está en botón para aliviar la conjuntivitis. (2)

La importancia que tienen las anteras en las flores radica principalmente en que las anteras realizan la función principal del estambre, o sea la producción de polen.

La antera consiste generalmente en dos lóbulos - longitudinales unidos por una banda de tejido llamado-conectivo.

La liberación del polen en la antera se realiza de la siguiente manera:

Al cortar transversalmente una antera no madura - puede verse que cada lóbulo contiene dos cavidades longitudinales con sacos polínicos dentro de los cuales se - producen los granos del polen.

Poco antes del desprendimiento del polen los dos sacos en cada lóbulo de la antera se convierten en una sola cámara debido a la desaparición del tejido que los separaba.

Posteriormente se forma una hendidura longitudinal en la pared de cada lóbulo de la antera por la cual escapa el polen ya maduro. (3)

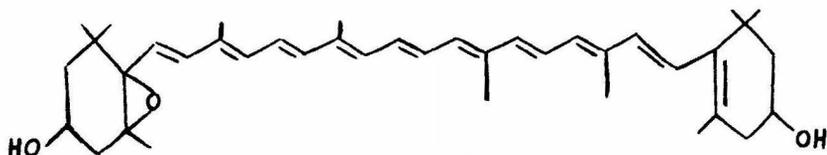
P. Karrer y A. Oswald estudiaron anteras de *Lilium Tigrinum* y encontraron dos fitoxantinas esterificadas - con ácidos grasos.

Estas fitoxantinas fueron saponificadas, posteriormente por cromatografía por adsorción de hidróxido de calcio se aislaron dos carotenos.

Uno de los carotenos fué la Capsantina ya que el punto de fusión y los espectros del caroteno aislado fueron iguales a los de *Capsicum annuum*.

La Capsantina generalmente se encuentra en el chile, por lo tanto esta es la primera vez que se encuentra en las flores de una planta que no es el chile.

El otro caroteno aislado con fórmula  $C_{40}H_{56}O_2$  que cristaliza en Etanol se le dió el nombre de Anteraxantina.



Anteraxantina

La Anteraxantina presentaba las siguientes características: en  $CHCl_3$  - Tricloruro de antimonio aparecía un color azul oscuro y en HCl aparecía un color azul-verde. De las anteras de 1200 flores de *Lilium Tigrinum* se obtuvieron 0.1 gramos de Capsantina pura y 25 mg. de Anteraxantina (4)

Posteriormente G. Tappi y P. Karrer estudiaron las anteras de *Lilium candidum* y encontraron que eran ricas

en carotenos y que el caroteno principal era un isómero cis de la Anteraxantina, y su punto de fusión es menor al del isómero trans.

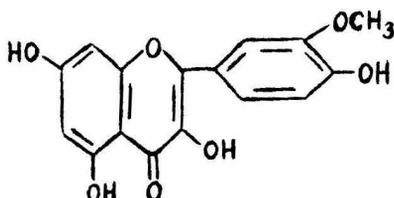
	Trans-Anteraxantina	Cis-Anteraxantina		
		$\lambda$ máxima	$\lambda$ máxima	
CS <sub>2</sub>	510	479m $\mu$	506	476m $\mu$
Benceno	492	462m $\mu$	487	457m $\mu$
Etanol	476	450m $\mu$	472	445 (418)m $\mu$

La cis-Anteraxantina es el primer epóxido en la naturaleza con configuración cis. Se encontraron también diferentes pigmentos.

La cis-Anteraxantina con HCl y cloroformo se convertía en trans-Anteraxantina.

La cis-Anteraxantina se purificó en cromatografía por adsorción de hidróxido de calcio.

G. Tappi y P. Karrer encontraron una mezcla de Flavonol-glucósidos además de la Anteraxantina anteriormente descubierta, esta mezcla de flavonol-glucósidos no se ha podido purificar, pero se observó que al hidrolisar la mezcla aparecía como componente principal la Isorhamnetina la cual se obtuvo pura y se identificó como tetra acetato además fué identificado otro flavonol con mayor cantidad de metoxilos.



Isorhammetina.

Ya anteriormente se había encontrado un glucósido Isorhammetina en polen de *Ambrosia artemisifolia* y un diglucósido de Isorhammetina en el polen de *Crocus*.

Se aisló también Isorhammetina de los gametos de una mutante de *Clamidomonas*. (6)

Posteriormente se realizó un estudio en polen y anteras por P. Karrer y C. H. Engter con el fin de ver epóxidos y su proporción en dichos órganos y observaron que la cantidad de epóxidos en el polen es mayor que el presente en la antera, y en cambio la cantidad de caroteno fué poca en el polen. Posteriormente se determinó la naturaleza probable de los pigmentos encontrados.

Los resultados obtenidos por estos investigadores se muestran en el siguiente cuadro. (7)

Polen	Caroteno	Caroteno epóxido	Naturaleza probable del pigmento.
Zea Mays L. (esp. Rheintaler)	Poco	Nada	éster de Xantofila. Poco caroteno.
Helianthus annuus L	Mucho	Trazas	éster de Xantofila. Poco caroteno.
Aster, einfach bluhende.	Apreciable	Nada	éster de Xantofila. Poco caroteno.
Helianthus tuberosus L.	Apreciable	Nada	éster de Xantofila. Poco caroteno.
Alnus glutinosa. (Schwarzerle)	Casi nada	Nada	-----
Pinus mugo (Legfohre)	Casi nada	Nada	-----
Narcissus exertus (Bergnarzisse)	Poco	?	?
Tilia platyphyllos.	Casi nada	Nada	-----
Chrysanthemum Leucanthemum.	Poco	Nada	?
Chrysanthemum coronarium	Poco	Nada	?
<b>Anteras</b>			
Colchicum autumnale L.	Apreciable	No se ha hecho	Xantofil-epóxido éster de xantofila.
Ranunculus alpestris	Apreciable	No se ha hecho	?

	Caroteno	Caroteno epóxido	Naturaleza proba- ble del pigmento.
<i>Antirrhinum majus</i> <i>maximum.</i>	No se ha hecho	Nada	?
<i>Lilium umbella- tum</i>	Apreciable	<u>Aprecia</u> ble	cis- <u>Anteraxantina.</u> Poco caroteno
<i>Lilium regale</i>	Apreciable	<u>Aprecia</u> ble	cis- <u>Anteraxantina.</u> Poco caroteno.
<i>Lilium Willmo- ttiae unicolor</i>	Apreciable	<u>Aprecia</u>	cis- <u>Anteraxantina.</u> Poco caroteno.
<i>Lilium Maxwill</i>	Apreciable	<u>Aprecia</u>	cis- <u>Anteraxantina.</u> Poco caroteno.

## 2.- PARTE EXPERIMENTAL

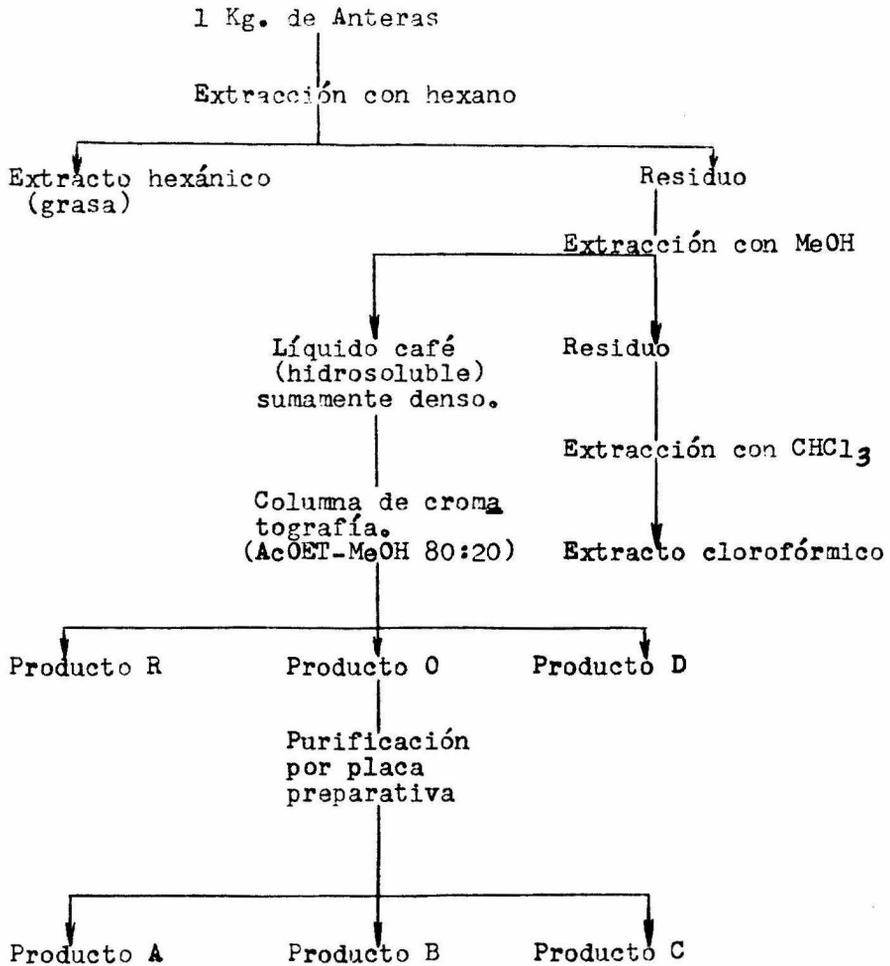
Los Espectros de Infrarrojo fueron obtenidos en la División de Estudios Superiores de la Facultad de Química en un aparato Perkin-Elmer 337.

Los Espectros de Resonancia Magnética Nuclear fueron obtenidos en la División de Estudios Superiores de la misma Facultad en un espectrómetro de RMN modelo Varian A-60.

Los Espectros de Masas fueron hechos en un aparato Hitashi-Perkin Elmer RMU-6D de resolución normal en el Laboratorio de Espectrometría de Masas del Instituto Politécnico de Zürich, Suiza.

## PARTE EXPERIMENTAL

Proceso de trabajo para las anteras de Solandra nítida.



## 1.- Extracción

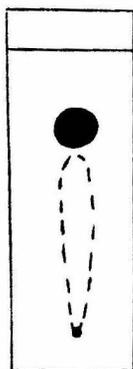
1 Kg. de anteras de Solandra nítida secas y molidas fueron extraídas con hexano hasta agotar, obteniéndose un extracto hexánico y un residuo. El extracto obtenido se concentró posteriormente en rotavapor dando un peso final de 18g. de grasa.

El residuo de la planta se procesó de la siguiente manera:

Se extrajo en un soxhlet con metanol hasta agotar. El extracto metanólico se concentró en un rotavapor dando un peso final de 251g. de un líquido café sumamente denso.

El residuo de las anteras fué posteriormente extraído con cloroformo obteniéndose un extracto clorofórmico - que se concentró en rotavapor dando un peso final de - 2.711g.

En el extracto metanólico se ensayaron varios sistemas y de los sistemas probados se eligió el de óptima resolución que era Acetato de etilo-Metanol 80:20, en el cual presentaba la siguiente separación.



Revelando con  $H_2SO_4$

Se montó una columna piloto con lg. de extracto-  
en gel de sílice (0.063 - 0.20mm). El resultado de esta  
columna fueron 3 fracciones:

Fracción	Peso
$O_1$	9mg. (una sola mancha)
$D_1$	74mg. (Mezcla)
$R_1$	563mg. (mezcla)

Habiendo obtenido en esta columna un rendimiento-  
de 64% debido a que de lg. de extracto metanólico que -  
se colocó en la columna de cromatografía sólo una par-  
te era soluble en metanol que fué el sistema utilizado  
para disolver la muestra.

## 2.- Aislamiento.

De la columna de lg. de extracto metanólico se ob

tuvieron dos fracciones que eran mezcla y una que era una sola mancha en una cantidad esta última sumamente pequeña.

Con el fin de obtener mayor cantidad de la fracción  $O_1$  que presenta una sola mancha se realizó en dos ocasiones más la separación por columna colocando sólo la parte soluble en metanol.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

#### Columna 1

Cantidad de extracto pesado para separar por cromatografía, en columna: 2g.

Control.

Fracción	Peso
$O_2$	12mg.
$D_2$	273mg.
$R_2$	368mg.
Muestra insoluble en metanol	1.22g.

#### Columna 2

Cantidad de extracto pesado para separar por cromatografía: 15g.

Control.

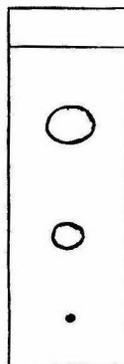
Fracción	Peso
O <sub>3</sub>	119mg.
D <sub>3</sub>	325mg.
R <sub>3</sub>	5.821g.

Muestra  
insoluble  
en metanol 7.28g.

Posteriormente se ensayaron varios sistemas de separación en las fracciones D y R que presentaban varias manchas, - pero la resolución no fué óptima en los sistemas ensayados.

Por las razones anteriormente descritas se eligió - trabajar la fracción O<sub>1</sub> ya que al parecer contenía solo - un producto.

Se procedió a hacer ensayos en la fracción O<sub>1</sub> con - varios sistemas para ver su pureza y se observó que en - benceno la fracción mostraba dos manchas claras más el - punto de aplicación, que además - se veían factibles de separar, co - mo muestra la siguiente placa.



Posterlormente se juntaron las fracciones  $O_1$ ,  $O_2$  y  $O_3$  obteniendo así 90mg. de dicho producto el cual se sometió a una separación por placa preparativa ya que la cantidad era sumamente pequeña.

Las placas usadas en este tipo de cromatografía tenían las siguientes características:

Adsorbente: gel de sílice G.

Espesor: 1 mm.

Distancia recorrida: 15-18 cm.

Sistema: Benceno

Revelador: Luz U.V.

Por cada placa de 20 x 20 cm. se colocaron 30mg. de muestra obteniéndose los siguientes resultados.

Fracción	Peso
A	11.8mg.
B	6.5mg.
C	4.1mg

Los sistemas con los que se extrajeron de la gel de sílice fueron los siguientes:

Fracción	Sistema
A	Metanol en caliente.

Fracción	Sistema
B	Benceno en caliente y posteriormente se realizó una extracción con Metanol caliente.
C	Benceno en caliente, cloroformo en caliente y finalmente se realizó una extracción con Metanol caliente.

El rendimiento en la separación por placa preparativa fué sumamente bajo por lo que tratando de recuperar de la gel mayor cantidad de cada uno de los productos obtenidos, se ensayaron varios sistemas, no obstante los resultados no fueron satisfactorios.

A las fracciones obtenidas se les hizo control en placa con diferentes medios con el fin de demostrar su pureza.

La A presentaba como característica que se disolvía en Metanol caliente y al enfriar había formación de pequeños cristales de color blanco.

La B presentaba como característica que se disolvía en  $\text{CHCl}_3$  y al enfriar y adicionar 1 ó 2 gotas de Metanol aparecía un fino polvo blanco que al filtrarlo y secarlo adquiría un color amarillo oro.

La C presentaba como característica que era soluble en Benceno caliente y al enfriar y adicionar 1 ó 2 gotas de acetona aparecía un precipitado fino pero que en el momento de separarlo adquiría una consistencia grasosa.

En las fracciones D y R. que habían sido separadas por cromatografía se ensayaron sistemas de disolventes, sobre placas de gel de sílice con el fin de tratar de encontrar un sistema adecuado para separarlos compuestos contenidos en dichas fracciones.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Fracción "D"**

En el sistema de Benceno- $\text{CHCl}_3$  - $\text{MeOH}$  (60:20;20) esta fracción presentaba 5 manchas. (no se trabajó)

**Fracción "R"**

En el sistema de  $\text{CHCl}_3$  - $\text{MeOH}$ -Acetona esta fracción presentaba 2 manchas. (no se trabajó)

De 18 gramos de extracto metanólico de anteras se obtuvieron 536mg. de la fracción D y 6.54 de la fracción R.

Por lo que se refiere a la cantidad de muestra insoluble en Metanol, se observó que tenía las siguientes características:

Tenía la apariencia de un chicle (color café).

Era hidrosoluble.

Si se disolvía en agua, se sometía a la acción del calor y posteriormente al enfriar se le adicionaba Metanol había formación de un precipitado de color café.

Aprovechando esta propiedad se decidió precipitar toda la muestra insoluble en Metanol con el fin de obtener un polvo que era mucho más factible de trabajar que el chicle que anteriormente se tenía, se obtuvieron 7.23 gramos de polvo café, que presentaba las mismas propiedades que el chicle, en cuanto a solubilidad era también hidrosoluble, a esta muestra se le denominó "Z" (no se trabajó).

Estas fracciones D, R y Z serán objeto de un estudio posterior.

## 3.- DISCUSION Y RESULTADOS

Del compuesto "A" aislado del extracto metanólico de las anteras de Solandra nítida se corrieron los espectros de IR, RMN y EM.

La figura 1 corresponde al diagrama de líneas - del espectro de masas y de ahí se puede deducir que el peso molecular es 368.

El espectro de infrarrojo nos da la siguiente in formación:

3500 - 3100  $\text{cm}^{-1}$  banda ancha que corresponde a un OH al cohólico en forma de puente de hidrógeno.

2920  $\text{cm}^{-1}$  (m) corresponde a C-H alifático

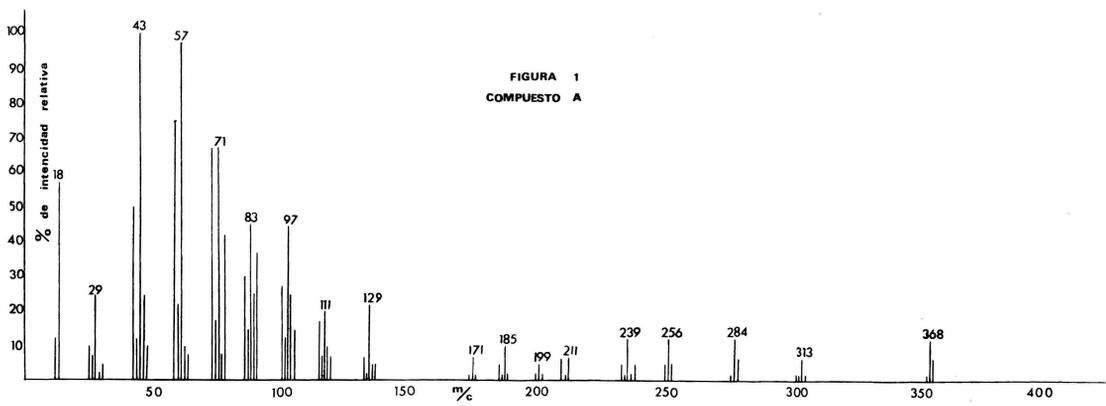
2850  $\text{cm}^{-1}$  (m)

1480  $\text{cm}^{-1}$  (m) corresponde a  $\text{CH}_3$  y  $\text{CH}_2$

1380  $\text{cm}^{-1}$  (m)

1040  $\text{cm}^{-1}$  (w) banda ancha corresponde a C-O

720  $\text{cm}^{-1}$  (w) corresponde a -  $(\text{CH}_2)_n > 4$



El espectro de RMN presenta las siguientes bandas:

0.70 ppm (m) que corresponde a grupos  $\text{CH}_3$

1.06 ppm (s) que corresponde a  $\text{CH}_2$

3.2 ppm (m) que corresponde a  $\text{C}(\text{H})-\text{O}$

7.01 ppm (m) que corresponde a  $\text{O}-(\text{H})-\text{O}$

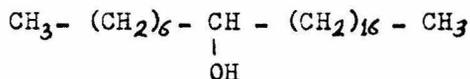
Esta última banda corresponde al hidrógeno del - grupo oxhidrilo pero se encuentra en forma de puente de hidrógeno, lo cual está de acuerdo con el espectro de infrarrojo.

Del espectro de masas (diagrama 1) se puede obtener la siguiente información:

m/c	Interpretación
18	$\text{H}_2 \text{O}^+$
29	$\text{C}_2 \text{H}_5^+$
43	$\text{C}_3 \text{H}_7^+$
57	$\text{C}_4 \text{H}_9^+$
71	$\text{C}_5 \text{H}_{11}^+$
83	$\text{C}_6 \text{H}_{11}^+$

m/c	Interpretación
97	$C_7H_{13}^+$
111	$C_8H_{15}^+$ (pérdida de $H_2O$ de m/c 129)
129	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} \cdot \right]^+$
143	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - CH_2 \cdot \right]^+$
155	$\left[ C_{11}H_{23} \right]^+$ y $\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - CH = CH \cdot \right]^+$
169	$C_{12}H_{25}^+$
185	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - (CH_2)_4 \right]^+$
199	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - (CH_2)_5 \right]^+$
213	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - (CH_2)_6 \right]^+$
239	$C_{17}H_{35}^+$
256	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - (CH_2)_8 - CH_3 \right]^+$
284	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - (CH_2)_{10} - CH_3 \right]^+$
313	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ H-O-H}}{CH} - (CH_2)_{12} - CH_3 \right]^+$
354	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - (CH_2)_{15} - CH_3 \right]^+$
368	$\left[ CH_3 - (CH_2)_6 - \underset{\substack{  \\ OH}}{CH} - (CH_2)_{16} - CH_3 \right]^+$

De la interpretación de los espectros de IR, NMR y-EM se deduce que la estructura del compuesto "A" es:



Pentaeicosanol 8

Compuesto "B" .- De este compuesto se corrieron los espectros de IR, RMN y EM.

I.R.

3600 - 3200  $\text{cm}^{-1}$  banda ancha que corresponde a un OH alcohólico en forma de puente de hidrógeno.

2910 (m)

corresponden a C - H alifático

2850 (m)

1470 (m)

corresponden a  $\text{CH}_3$  y  $\text{CH}_2$

1390 (m)

1100 - 1050 (w) banda ancha C-O

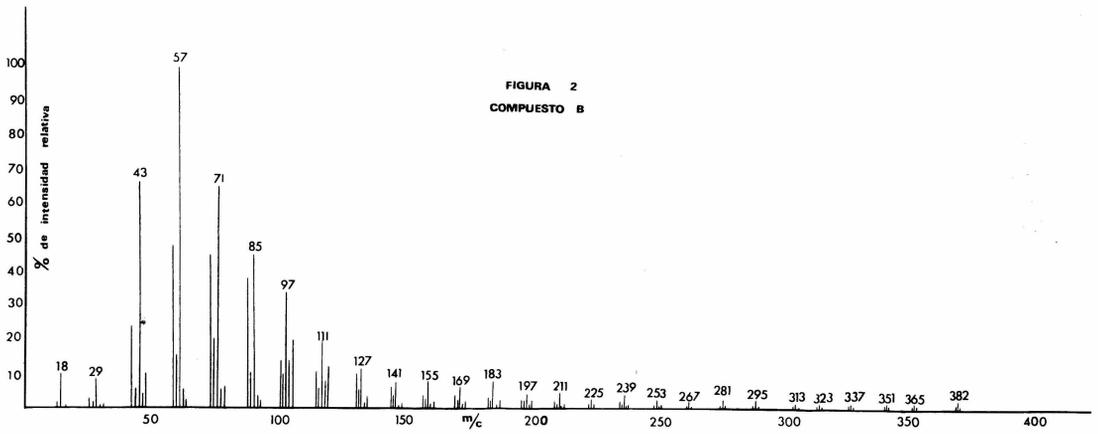
720  $\text{cm}^{-1}$  corresponde a  $-(\text{CH}_2)_{n>4}$

El espectro de RMN de este compuesto presenta las siguientes bandas.

0.8 ppm (m) que corresponde a grupos  $\text{CH}_3$

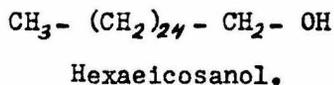
1.2 ppm (s) que corresponde a  $\text{CH}_2$





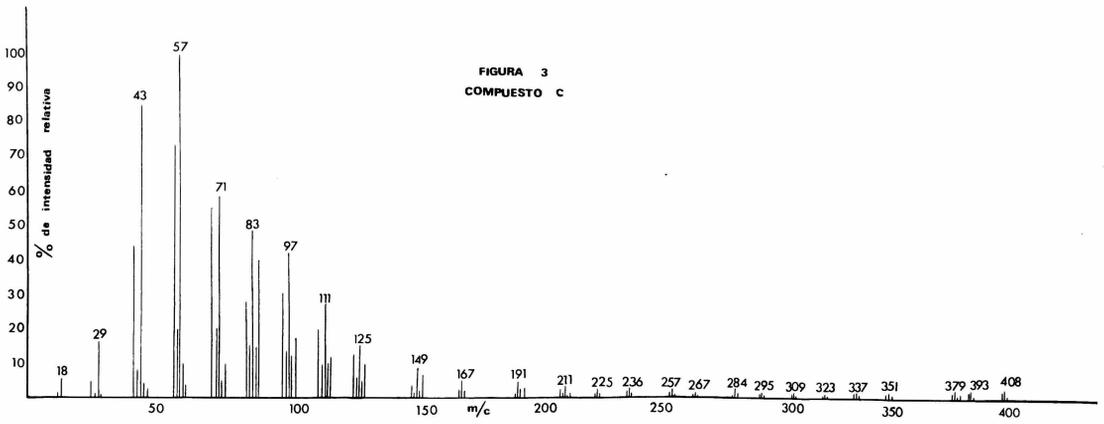
m/c	Interpretación
225	$C_{16}H_{33}^+$
239	$C_{17}H_{35}^+$
253	$C_{18}H_{37}^+$
267	$C_{19}H_{39}^+$
281	$C_{20}H_{41}^+$
295	$C_{21}H_{43}^+$
323	$C_{23}H_{47}^+$
337	$C_{24}H_{49}^+$
351	$C_{25}H_{51}^+$
365	$C_{26}H_{53}^+$
382	$C_{26}H_{53}O^+$ , $M^+$ (ión molecular).

De la interpretación de los correspondientes espectros se deduce que el compuesto "B" tiene la siguiente estructura:



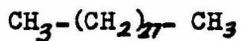
Compuesto "C".- De este compuesto se aisló muy pequeña cantidad y sólo se pudo obtener el espectro de masas. El diagrama de líneas correspondiente es - el No. 3 y su interpretación es la siguiente:

m/c	Interpretación
18	$H_2O^+$
29	$C_2H_5^+$
43	$C_3H_7^+$
57	$C_4H_9^+$
71	$C_5H_{11}^+$
111	$C_8H_{15}^+$
125	$C_9H_{17}^+$
167	$C_{12}H_{23}^+$
211	$C_{15}H_{31}^+$
225	$C_{16}H_{33}^+$
267	$C_{19}H_{39}^+$
295	$C_{21}H_{43}^+$
309	$C_{22}H_{45}^+$
323	$C_{23}H_{47}^+$
337	$C_{24}H_{49}^+$
351	$C_{25}H_{51}^+$



m/c	Interpretación
379	$C_{27}H_{55}^+$
393	$C_{28}H_{57}^+$
408	$C_{29}H_{60}^+$

Este espectro de masas indica que se trata de - un hidrocarburo normal saturado de cadena lineal de - 29 átomos de carbono, el "nonaeicosano".

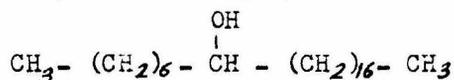


Nonaeicosano

## 4.- CONCLUSIONES.

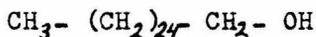
1.- Se aislaron como nuevos componentes de las anteras de Solandra nitida 3 compuestos que se designaron A, B y C.

2.- Para el compuesto A se propone como estructura:



Pentaeicosanol 8

3.- Para el compuesto B se propone la siguiente estructura:



Hexaeicosanol

4.- Para el compuesto C se propone la estructura:



Nonaeicosano.

Esta estructura está deducida únicamente del espectro de masas, por lo cual está sujeta a posterior confirmación tanto desde el punto de vista espectroscópico como desde el punto de vista químico.

Las estructuras de los tres compuestos aislados se proponen únicamente con la evidencia de la espectroscopía y se confirmarán aislándolos nuevamente para obtener derivados y compararlos por cromatografía de gas-líquido con muestras auténticas.

## 5.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- T.E. Weier, B. Stocking; "Botany" 4th Ed; -  
John Wiley and Sons, New York (1970).
- 2.- Máximo Martínez; Anales del Inst. de Biología;  
XXXVII, (1966).
- 3.- Richard M. Holman, W. Robbins; "Botánica General; 1a. Ed; Uthea (1961).
- 4.- P. Karrer, A. Oswald. Helvetia Chemica Acta;  
18, 1303-5, (1935).
- 5.- G. Tappi, P. Karrer; Helvetia Chemica Acta; -  
32, 50, (1948).
- 6.- G. Tappi, P. Karrer; Helvetia Chemica Acta; -  
32, 322-3, (1948).
- 7.- P. Karrer, Eugter, Faust; Helvetia Chemica Acta;  
33, 300-1, (1950).
- 8.- P. Karrer, Krause, Voith; Helvetia Chemica Acta;  
31, 802-3, (1948).
- 9.- F.H. Schwarzenbach; Helvetia Chemica Acta; 34, -  
1064-5 (1951).