



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LAS FLORES TROPICALES  
(COROLA DE SOLANDRA NITIDA)

242

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
Q U I M I C O  
P R E S E N T A  
ENCARNACION MARIA ESTELA JIMENEZ

MEXICO, D. F.

1976



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.

Titulo: Teste  
Ano: 1916  
Folha: 117  
Data: \_\_\_\_\_

247



QUÍMICA

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA:

PRESIDENTE: Profa. Ma. Luisa García Padilla

VOCAL: Profa. Carmen Rivera de Reyes

SECRETARIO: Profa. Ofelia Espejo de Ochoa

1er SUPLENTE: Profa. Berta Soto de Villatoro

2º. SUPLENTE: Profa. Nilda Navarro de Huerta

SITIO EN DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

Departamento de Química Farmacéutica y Productos Naturales  
de la División de Estudios Superiores, de la Facultad de -  
Química, U. N. A. M.

SUSTENTANTE: Encarnación María Estela Jiménez

ASESOR DEL TEMA: Dra. Carmen Rivera de Reyes.

Vivir día tras día, luchar hora tras hora  
para aprender, para ignorar menos;  
es amar, para vincularnos a una parte mayor  
de la humanidad;  
es admirar, para compartir las excelencias  
de la naturaleza y de los hombres;  
vivir con la esperanza de encontrar una luz,  
una sonrisa, una señal que nos diga,  
lo que hay tras el ocaso de la vida,  
es un esfuerzo por mejorarse,  
un incesante afán de elevación  
hacia ideales definidos.

A mi tío Rafael

y

a

mi tía Luisa

Con mucho cariño y con el --  
agradecimiento de toda mi --  
vida .

A mi mamá Esperanza

Porque siempre me ha dado  
lo mejor de si misma.

y

A mi papá Arnulfo

Esta bien dar cuando se nos pida,  
pero es mejor hacerlo,  
sin que se nos pida,  
y sólo se dá verdaderamente  
cuando se dá algo de si mismo.

A mi Maestra:

Dra. Carmen Rivera de Reyes  
a quien agradezco profundamente  
su apoyo y sus enseñanzas.



A mi Abuelita

A mi tío Victor

Sólo el poder invisible del amor,  
puede abrir el corazón del hombre,  
ya que sólo con el corazón se ve bien,  
lo esencial es invisible para los ojos.

A

Jorge.

C A P I T U L O S

- I - INTRODUCCION
- II - PARTE TEORICA
- III.- PARTE EXPERIMENTAL
- IV - DISCUSION Y RESULTADOS
- V.- CONCLUSIONES.
- VI.- BIBLIOGRAFIA.



Copa de Oro  
*Solandra nitida*.

## C A P I T U L O I

### INTRODUCCION

La vida del hombre desde sus inicios ha estado rodeada de vegetales, siendo imposible precisar en que momento nuestros antepasados adquirieron conocimientos acerca de sus propiedades, ya que las plantas constituyen la base alimenticia de todos los seres vivos, que además de proporcionar una gran variedad de productos, regeneran el aire que se respira.

Dada la gran importancia de las plantas, el hombre se ha interesado en estudiar sus componentes químicos, habiendo aislado ya miles de ellos, de diversas partes de las plantas.

Tomando en cuenta lo anterior, el objeto de este trabajo fué el de tratar de aislar alguno de los componentes químicos de las flores, en especial de una parte de la flor: los pétalos que son las partes estériles de la flor y tienen como función proteger a los órganos reproductores. (1)

Los pétalos de las flores son interesantes por su coloración, aroma, etc., en ellos se han encontrado un gran número de compuestos químicos tales como: grasas, ceras, aceites esenciales, pigmentos, etc.

Este estudio se llevó a cabo en los pétalos de la Solanandra nítida que tiene las siguientes características:

Pertenece a la subfamilia Datúrea de las Solanáceas. (2)

Antiguamente fué conocida con los nombres de: Swartzia guttata y Swartzia nítida. (3)

Actualmente es conocida con los nombres vulgares de Copa de Oro (en el Distrito Federal, Puebla, Estado de México y en Morelos,--

Lioaca-Tehue (en lengua Chontal en el Estado de Oaxaca), Tecomaxochitl -- (en lengua Nahuatl), Tetona (en el Estado de Veracruz), Bule (en el Estado de Guerrero).

Son plantas trepadoras, leñosas, y se encuentran silvestres en lugares de clima tropical, en alturas de 1600 a 2500 metros, y -- también se cultiva como ornamental en Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz. En alguna de estas localidades es comestible y en otras usan el líquido que se acumula en la flor cuando está en botón aplicándolo en los ojos para aliviar la conjuntivitis. (4)

La Solandra nítida es una planta trepadora de ramas extendidas, las hojas lustrosas elípticas u oval-elípticas, crecen alternadamente sobre largos peciolo acanalados, ápice brevemente acuminado de 8 a 17 cm de largo y 3 a 11 cm de ancho. Las flores terminales son solitarias con un cáliz de cinco ángulos que tienen 3 ó 4 lóbulos desiguales. La corola amarilla tiene forma de embudo; el conducto es cilíndrico, el cuello oblicuo y bien campanulado con amplios lóbulos frágiles volteados hacia afuera. La flor es aromática, mide cerca de 23 cm de largo y el diámetro de la boca de 15 a 20 cm, estambres encorvados, salientes, anteras oblongas de 10 mm. (5,6)

Se estudiaron los pétalos de la flor, a los cuales colectivamente se les denomina corola, por los pigmentos que se encuentran en ellos.

## CAPITULO II

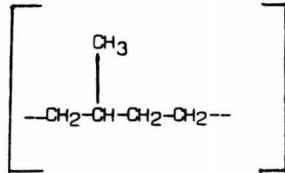
## PARTE TEORICA

Los pigmentos amarillos de las flores pueden ser de 2 tipos: los carotenoides y los flavonoides.

CAROTENOIDES

Forman uno de los más importantes grupos de pigmentos naturales y se encuentran en todas las familias de los reinos vegetal y animal.

Se encuentran clasificados dentro de los compuestos isoprenoides, poseen el esqueleto básico:



que es una unidad isopentano, son derivados del ácido mevalónico por la unión cola a cola usualmente en el centro de la molécula

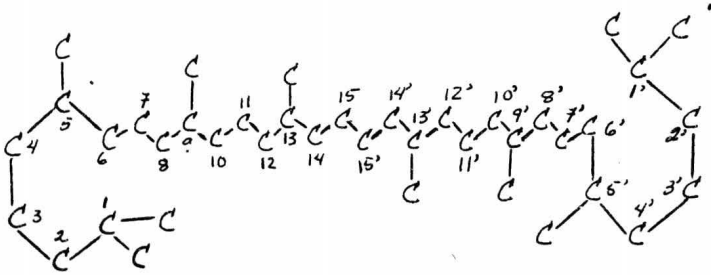
Los carotenoides por su naturaleza no polar son solubles en grasa, la solubilidad en agua la adquieren por esterificación como en la crocetina o por combinación con las proteínas. Absorben luz para la fotosíntesis, con frecuencia se encuentran asociados con clorofilas en los cloroplastos.

Los carotenoides se dividen en 2 grandes grupos: Los carotenos que son hidrocarburos insaturados y las Xantofilas que contienen oxígeno, sus coloraciones varían desde el amarillo limón al rojo tomate.

También se conocen tetraterpenoides incoloros como son el fitoeno y el fitoflueno; estructuralmente la única diferencia entre los tetraterpenoides coloridos y los incoloros es el gran número de dobles uniones conjugadas.

Los tetraterpenoides son: acíclicos, monocíclicos o bicíclicos.

Los miembros acíclicos pueden representarse por el siguiente esqueleto hidrocarbonado.



La molécula es simétrica por ambos lados, es la unión de dos radicales diterpénicos idénticos. Las variaciones se deben únicamente a los dobles enlaces y a los grupos funcionales tales como hidroxilos y carboxilos.

Es característico en los carotenoides el que la distribución de las unidades isopreno, se invierta en un punto.

Los dobles enlaces adicionales originan la isomería CIS-TRANS que es un gran problema en la química de carotenoides por la dificultad para distinguir y separar isómeros geométricos de este tipo.

La mayoría de los carotenoides naturales tienen configuración TRANS, pero puede ocurrir isomerización al aislarlos. (8)



La ciclización de uno o ambos lados terminales de la cadena carbonada da lugar a los dos tipos fundamentales de carotenoides.

Las Xantofilas estructuralmente derivan de los carotenos, como se muestra en la siguiente tabla:

Clasificación de las Xantofilas.

Caroteno antecesor	Xantofila	Sinónimos	Distribución
$\alpha$ -Caroteno	3,3'-dihidroxi- $\alpha$ caroteno.	Luteína xantofila	En todas las plantas verdes
	4,8-epoxi-xantofila	Flavoxantina	Ampliamente distribuida pero como pigmento poco importante .
$\beta$ -Caroteno	3,3'-dihidroxi- $\beta$ -caroteno	Zeaxantina	Amplia distribución - muy abundante en el -- maíz.
	5,8,5',8'-di- epoxizeaxantina	Violaxantina	Ampliamente distribuido.
	3,3'-diceto- $\beta$ -caroteno.	Rodoxantina	Amplia distribución generalmente en concentraciones pequeñas salvo en <i>Taxus-baccata</i>
$\gamma$ -Caroteno	3-hidroxi - $\gamma$ - caroteno.	Rubixantina	Principalmente en las rosas.
Licopeno	3-hidroxilicopeno	Licoxantina	Especies de <i>Solanum</i> .
	3,3'-dihidroxilicopeno.	Licofila	Especies de <i>Solanum</i> .

El desarrollo de los carotenoides tiene gran importancia, ya que muchos de los carotenoides extraídos se usan para dar coloración a sustancias alimenticias tales como margarinas, quesos, huevos, etc., esto es importante pues son pigmentos inócuos, algunos de los cuales siempre han estado presentes en las grasas naturales y son rápidamente metabolizados. (9)

No se les ha asignado una función general a los carotenoides, actúan como fotoreceptores de la luz en el fototropismo, como pigmentos de las flores funcionan como atrayentes de insectos, pero la mayor atención ha sido dada a su posible función como pigmentos cloroplastos de las hojas. Ya que la luz absorbida por los carotenoides puede transformarse en clorofila y usarse en la fotosíntesis. Además los carotenoides protegen a la clorofila contra la fotodestrucción por la luz de longitud de onda corta de cerca de 400 nm donde ambos, carotenoides y clorofila, tienen una fuerza de absorción máxima.

Jungalwala F. y Cama H. estudiaron los pétalos de *Delonix regia* y encontraron que contienen 29 carotenoides, de los cuales se encontraron en mayor cantidad: fitoeno, fitoflueno  $\beta$ -caroteno,  $\delta$ -caroteno, rubixantina, luteína, zeaxantina y varios epoxi carotenoides. (10)

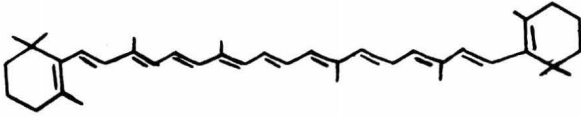
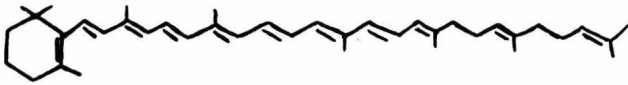
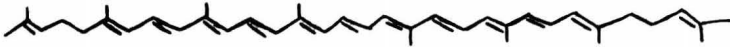
Posteriormente Chometzka P. en varias especies *Oenothera* separó carotenoides por cromatografía de capa delgada comparándolos con muestras estándar, identificó  $\beta$ -caroteno, trazas de  $\gamma$ -caroteno y licopeno. (11)

Nietsche H. aisló de los pétalos de *Mimulus guttatus* una xantofila a la cual llamó mimulaxantina (3,3',5,5' tetrahidroxi-6'-hidroxi-7-dehidro- $\beta$ -caroteno); estudios posteriores en *Helianthus taraxacum* e *impatiens* aisló neoxantina que fué identificada por EM e IR siendo idéntica a la neoxantina aislada de *Euglena gracilis*. (12, 13).

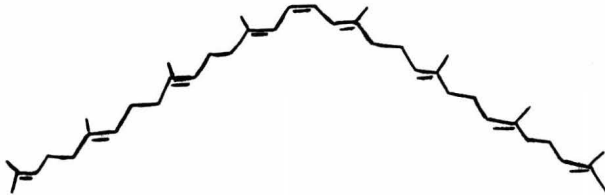
Ignasiak T. y Lesins K. encontraron en los pétalos de *Medicago falcata* que el 98 % de los carotenoides fueron xantofilas esterificadas con ácidos grasos, posteriormente estudiaron varias especies de *Medicago perennial* y encontraron que la fracción carotenoides fué pequeña comparada con las xantofilas y sus epoxi derivados tales como luteína, luteína-5,6 epoxido y violaxantina, constituyen de 83.7-98% del contenido total. (14, 15)

Premachandra R. y John Jacob encontraron en los pétalos de flores de árboles tropicales de *Tecoma stans* un gran número de xantofilas superiores que pueden usarse para dar color a la yema de huevos. (16)

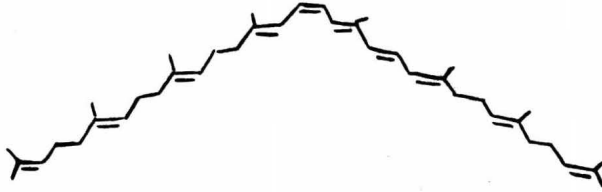
Las estructuras siguientes son de algunos de los carotenoides mencionados:

CAROTENOS $\beta$  - Caroteno $\beta$  - Zeacaroteno (Pigmento X)

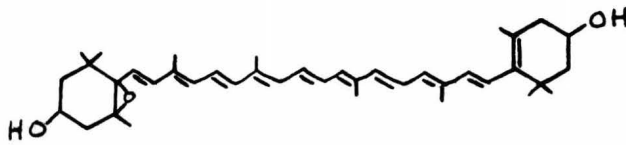
Licopeno



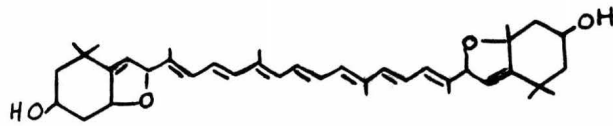
Fitoteno



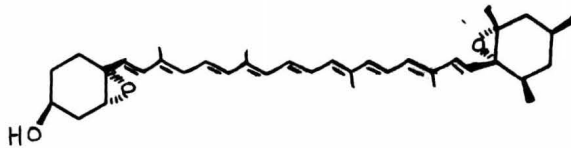
Fitoflueno

XANTOFILAS

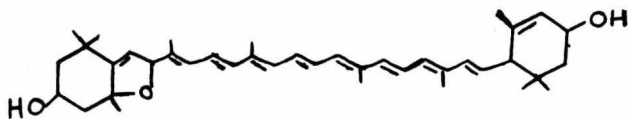
Anteraxantina



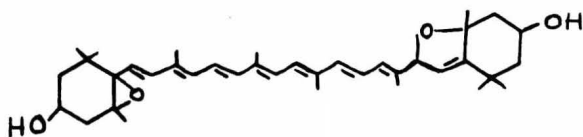
Auroxantina



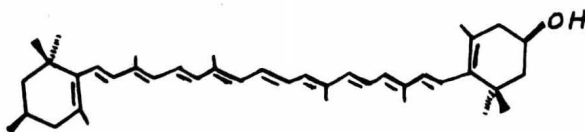
Violaxantina



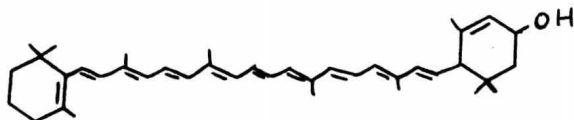
Flavoxantina ó Crisantemaxantina



Luteoxantina



Zeaxantina



Criptoxantina

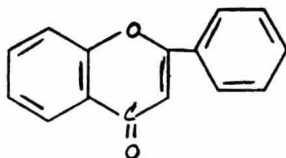
### FLAVONOIDES

Son un grupo de pigmentos vegetales cuyas estructuras se derivan de la 2 fenil cromona o benzo pirona.

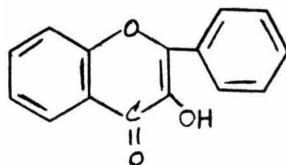
Los flavonoides naturales se encuentran ampliamente distribuidos en todo el reino vegetal, ya sea en su estado libre de genina (aglucon polifenólico) o combinados con azúcares en forma de glucósidos. (16, 17)

Los flavonoides presentan todos los matices de solubilidad, desde totalmente solubles en agua, hasta insolubles en ella. (22, 23).

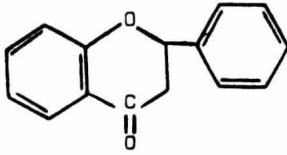
Se dividen en varias categorías dependiendo del nivel de oxidación del anillo piranoide central, y por los grupos hidroxilos o metoxilos distribuidos en diferentes posiciones:



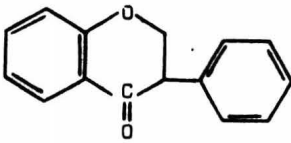
flavonas



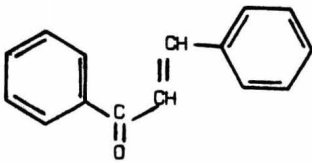
Flavonoles o 3' hidroxiflavonas



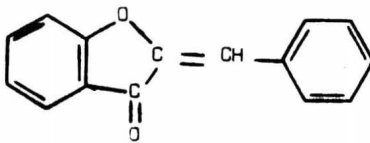
flavanonas



isoflavonas



chalconas



auronas

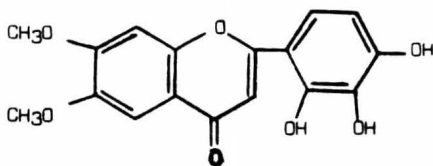
Algunas de estas sustancias pueden existir en forma dímeros que son los biflavonoides, formados en vivo por acoplamiento oxidativo



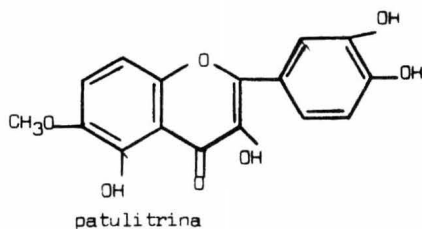
de las flavonas monoméricas.

Entre sus funciones dentro de la planta se encuentra la -- de ser inhibidores ó activadores del crecimiento, reguladores de la re-- producción sexual, ciertos flavonoides actúan como antibióticos para pro-- teger a la planta de ser atacada por parásitos; como pigmentos de las -- flores los flavonoides junto con los aceites esenciales funcionan como -- atrayentes de pájaros e insectos para favorecer a la polinización y des-- pués para ayudar a la distribución de semillas. (7)

Estudios hechos por Thompson W. y Meinwald J. en los péta-- los de la planta ojos negros de susan (composita) encontraron:



6,7-dimetoxi-3',4'5'-trihidroxi-flavona.

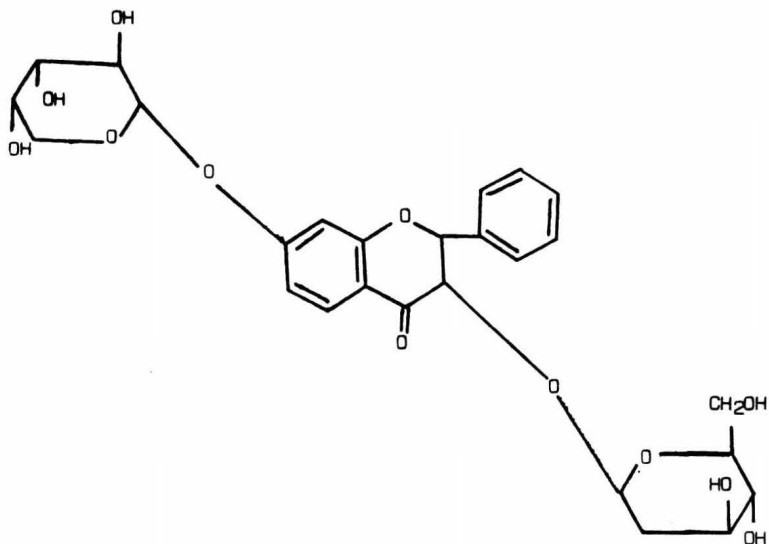


Sugieren que estos pigmentos sirven como atrayentes de in-- sectos para favorecer a la polinización. (18)

Aser S. y Norris K. estudiaron los pétalos de Antirrhinum majus y encontraron que hay copigmentación de su aurona con apigenina-7-- glucurónido, siendo similares estos resultados a los obtenidos con los pé

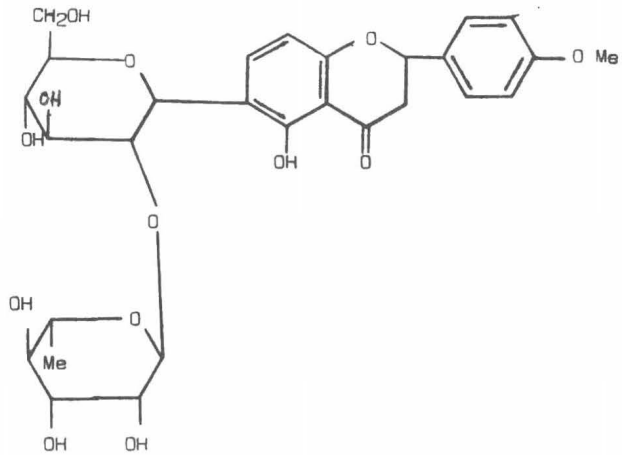
talos amarillos de Rocket Snapdragius. (19)

Estudios posteriores en *Hunnemannia furmariaefolia* hechos por Wagner H. e Iyenzar M. aislaron un nuevo glucósido flavonoide cuya es tructura fué establecida así



Isorhamnetin-3- $\beta$ -D-glucopiranosido-7- $\alpha$ -L-arabinopiranosido (3',4',5,7-tetrahidroxi-3'-metoxi-flavona-3- $\beta$ -D-glucopiranosido-7- $\alpha$ -L-arabinopiranosido). (20)

Estudiando los pétalos de Iris japónica, Arisawa M. y Monta N. encontraron el siguiente flavonoide: Embinina.



4',7-dimetil apigenin-6-C- $\beta$ -D-glucopiranosil-2''-O-L-rannosido (ambigenin-2''-L-rannosido). (21)

## CAPITULO III

## PARTE EXPERIMENTAL.

Los puntos de fusión se determinaron en un aparato Fisher-Jones sin corrección de temperatura, las lecturas se dan en grados centígrados.

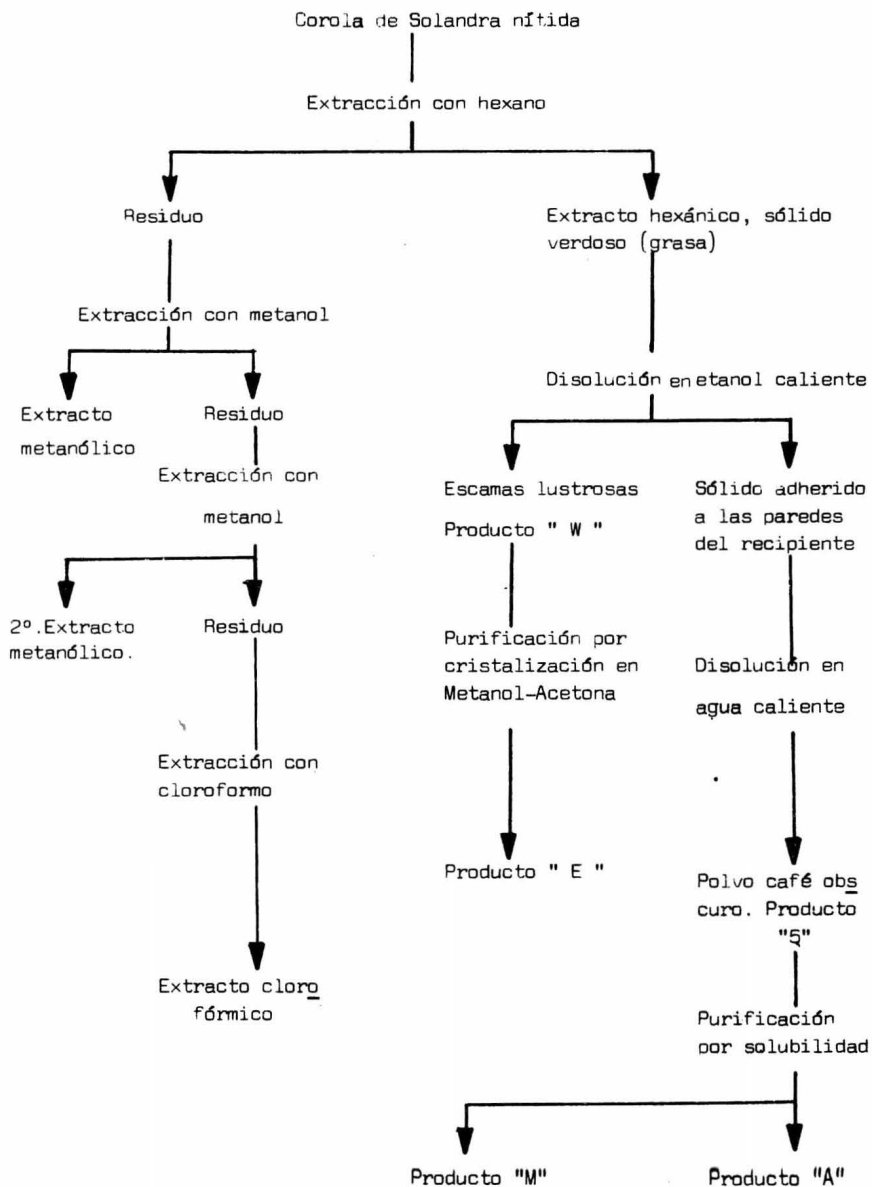
Los espectros de Infrarojo fueron obtenidos en la División de Estudios Superiores de la Facultad de Química en un aparato Perkin-Elmer modelo 337.

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

Los espectros de Masas los corrió la Dra. Carmen Rivera en un espectrómetro de Masas Hitachi-Perkin-Elmer RMS-4 en el Centro de Toxicología Industrial de la Secretaría del Trabajo.

Las corolas empleadas fueron recolectadas en Cuernavaca, - Morelos por el Dr. Francisco Giral.

Proceso de trabajo para la corola de Solandra nítida.



### EXTRACCION

Las corolas secas y molidas fueron extraídas con hexano -- hasta agotar, empleando para ello un aparato de extracción continua (soxhlet), obteniéndose un extracto hexánico y un residuo. El extracto así obtenido se concentró posteriormente en rotavapor dando un peso final de 18 g de grasa de color verde amarillento.

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

Se extrajo con metanol hasta agotar, obteniéndose un extracto metanólico y un residuo, después de evaporar el metanol se obtuvo un extracto de consistencia chiclosa de color café y de olor dulce.

El residuo fué extraído por segunda vez con metanol hasta agotar, y se concentró, obteniéndose un segundo extracto metanólico de -- color café muy intenso.

El residuo de la corola fué posteriormente extraído con -- cloroformo, obteniéndose un extracto clorofórmico.

AISLAMIENTO.

Se hicieron cromatografías en capa fina, usando como soporte Gel de Sílice G. de Merck, empleando como eluyentes disolventes de polaridad creciente para los dos extractos metanólicos y el hexánico, -- usando como reveladores: Cloruro de aluminio, solución al 1% de KOH en etanol y H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N; se observó que los extractos metanólicos no corrían, -- en cambio el hexánico sí y que además con los dos primeros reveladores -- no se observaba nada, en cambio con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N que es un revelador universal sí se detectan las manchas.

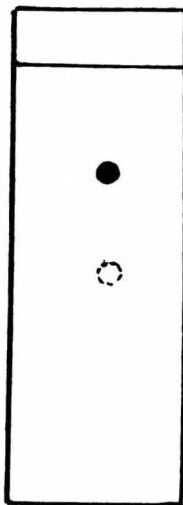
En vista de los resultados obtenidos, se procedió a trabajar con el extracto hexánico, se probaron diferentes sistemas, eligiéndose el sistema Acetato de Etilo-etanol (90 + 10), montándose una columna de filtración "R" para 10 g del extracto hexánico empleando Gel de Sílice G de Merck (0.05 - 0.2 mm), viendo que ya no bajaba nada de la columna -- con este sistema se le hizo pasar: Primero hexano, después acetato de etilo, luego etanol y por último metanol, recogiendo fracciones de 500 ml -- el resultado de esta columna fueron 8 fracciones, habiéndose obtenido un rendimiento de 51 %.

Por su apariencia se trataron de cristalizar III, VI, VIII, pero no se obtuvieron resultados positivos.

Conociendo el rendimiento de la columna se puso la Gel de Sílice a extracción usando primero cloroformo, obteniéndose un sólido de color amarillo pálido IX, se le hizo cromatografía de capa fina, observándose que es una mezcla, pero no se trabajó con esta fracción.

Por segunda vez se puso a extracción la Gel de Sílice de la columna, empleando Tetrahidro Furano, obteniéndose un líquido "X" de co

gió la fracción L por cantidad y pureza, ya que en  $\text{CHCl}_3\text{-MeOH}$  (7 + 3) -- presentaba 2 manchas como lo muestra el siguiente dibujo:



Este producto L tenía aspecto grasoso de color amarillo - pálido, se trató de purificar por cristalización en éter etílico, apareciendo un polvo amarillo, que al momento de separarlo de sus aguas madres nuevamente adquirió la consistencia grasosa, pero tomó una coloración café oscuro. Por ccf. se observó que este producto ahora presentaba varias manchas, ya no se siguió trabajando por ser muy poca cantidad.

Se procedió a trabajar con la fracción VIII de la columna "R", se hicieron ensayos con esta fracción en varios sistemas, eligiendo-



De los tubos que se eluyeron con Benceno Metano (70 + 30) se obtuvieron 2 fracciones de diferentes solubilidad, a la fracción soluble en metanol se le llamó "m", a esta fracción de olor dulce se le hizo prueba para azúcares, obteniéndose los siguientes resultados:

	Reacción.
naftol al 5 % en Metanol	positiva
Benedict (reductores)	positivo.

Se procedió a hacer ensayos con la fracción "m" para conocer su pureza, observándose que en Acetato de etilo-Etanol-Cloroformo -- (60 + 30 + 10), presentaba 2 manchas más el punto de aplicación, sometién dose dicho producto a una separación por placa preparativa.

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

Adsorbente Gel de Sílice G de Merck.

Espesor 2 mm.

Sistema Acetato de etilo-Metanol- $\text{CHCl}_3$  (60 + 30 + 10)

Revelador Luz U. V.

Se aplicaron 30 mg de muestra en una placa de 20 x 20 cm., obteniéndose 2 productos  $M_1$  y  $M_2$ , los sistemas con los que se extrajeron de la gel de sílice fueron los siguientes:

<u>Producto</u>	<u>Sistema</u>
$M_1$	Acetato de etilo caliente.
$M_2$	Acetato de etilo-Etanol- $\text{CHCl}_3$ (6 + 3 + 1) en caliente, $\text{CHCl}_3$ en caliente y finalmente Metanol en caliente.

A estos productos se les hizo control en ccf. con el fin de demostrar su pureza.

La  $M_1$  revelada con  $H_2SO_4$  5N presenta una sólo mancha de color negro.

La  $M_2$  revelada con  $H_2SO_4$  5N. presenta una sólo mancha de color amarillo claro.

Ambos productos ya no se trabajaron.

Posteriormente se trabajó con 8 gramos del extracto Hexánico de la siguiente manera: Se les agregó etanol y se calentó en baño - maría hasta disolución completa, se evaporó hasta la mitad del volumen - inicial y se tapó dejándose en reposo, con el fin de que cristalice alguno de sus componentes, obteniéndose un precipitado amarillo claro y un líquido de color café verdoso; se separó por decantación el precipitado que era en forma de escamas lustrosas al cual se le llamó "w"

Se evaporó el líquido y se volvió a hacer el mismo procedimiento, obteniéndose nuevamente "w", se unieron estos y se lavaron con acetona, separándose todos los residuos verdes.

Esta 2a. vez además del precipitado amarillo "w", sobre las paredes del recipiente se quedó adherido un sólido, del cual sólo -- fué soluble una parte en agua caliente, esta tiene un olor dulce y un color amarillo oro. Se evaporó observándose que se hidrataba muy fácilmente. En cuanto a la parte insoluble en agua, se obtuvo un polvo de color café oscuro "S", al cual se le hizo cromatografía de capa fina para conocer su pureza, pero no se encontró medio para separarlo, por lo tanto, sólo por solubilidades parciales se obtuvieron dos polvos finos de color café "M" y "A" que no funden, sólo se descomponen. A estos se les corrió espectro de Masas.

Se hicieron ensayos con "w" para conocer su pureza usando como medios adsorbentes Sílica Gel G de Merck Kiesselgur G y Alúmina; y como eluyentes disolventes de polaridad ascendente y mezclas de disolventes en diferentes proporciones. Como reveladores se usaron: Anisaldehido sulfúrico y  $H_2SO_4$  5N. No se pudo encontrar medio para separarlo, por lo tanto se trató de purificarlo por cristalización, usando como medio cristalizante Metanol-Acetona, obteniéndose un sólido blanco "E" cuyo punto de fusión es de 68-69°C, que sólo es soluble en metanol caliente, se le corrieron espectros de IR, RMN, y EM.

De sus aguas madres se obtuvo "J" un sólido de color amarillo muy tenue, del cual se corrió espectro de Masas y resultó ser idéntico a "E".

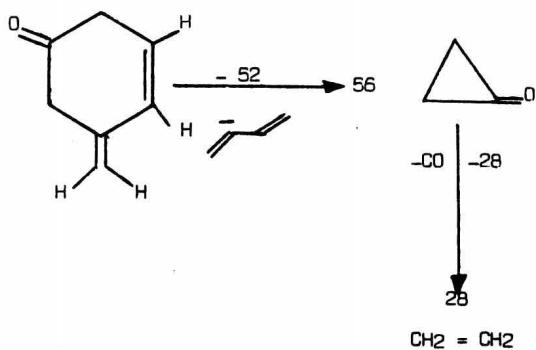
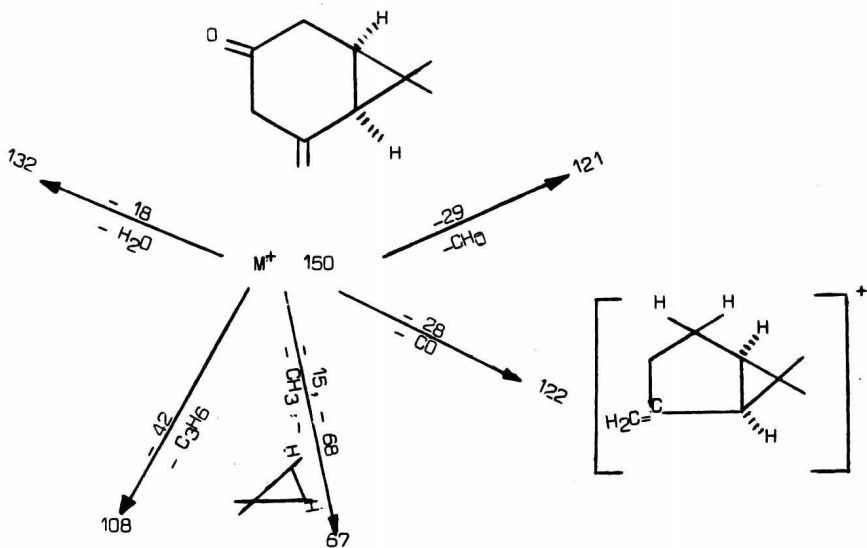
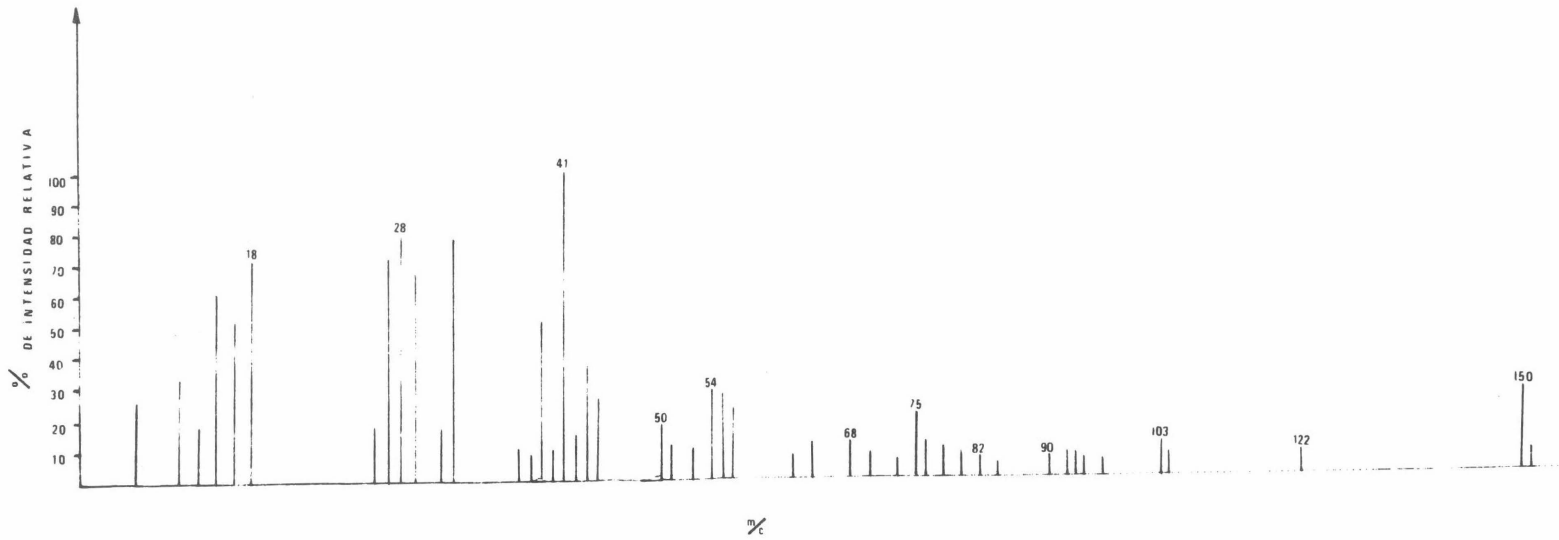


DIAGRAMA DE LINEAS DEL COMPUESTO M



## CAPITULO IV

## DISCUSION Y RESULTADOS.

Del compuesto " E " se corrieron los espectros de IR (en pastilla de KBr), RMN y de Masas.

Del espectro de Masas se ve que el compuesto tiene un peso molecular de 150 y una fórmula elemental  $C_{10}H_{14}O$ .

El espectro de IR muestra las siguientes bandas:

2920	$cm^{-1}$	(m)	C — H	
2850	"	(m)	C — H	
1715	"	(s)	C = O	Cetona cíclica de 6 miembros.
1650	"	(w)	C = C	
1480	"	(m)	CH <sub>2</sub> y/o CH <sub>3</sub>	

El espectro de RMN corrido en deuteriocloroformo mostró los siguientes picos:

en ppm.

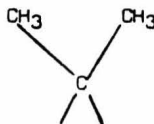
0.8 (d) que integra para (2H) de un ciclopropano

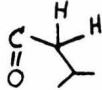
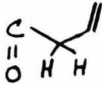
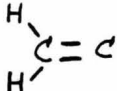


1.25 (s)

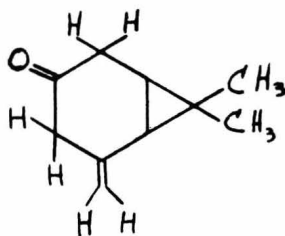
"

(6H)

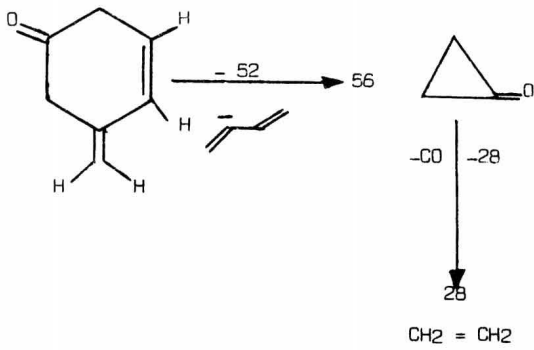
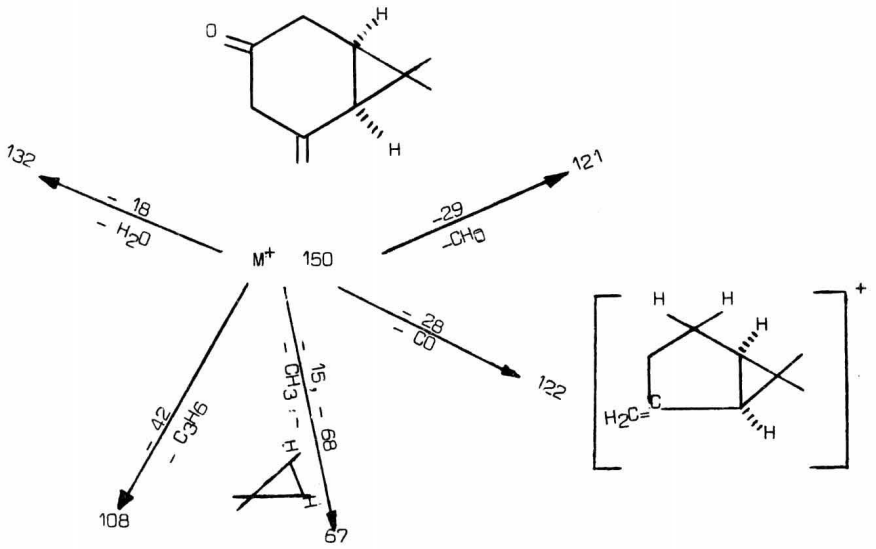


1.67	(s)	que integra para	(2H)	
2.1	(m)	"	(2H)	
4.2	(m)	"	(2H) vinílicos	

Teniendo en cuenta los datos de multiplicidad que nos da la RMN para los hidrógenos de la molécula se puede proponer la siguiente estructura:

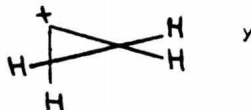


El espectro de masas nos confirma esta estructura y de él se puede hacer la siguiente interpretación.





El pico base es 28, que debe venir del fragmento  $\frac{m}{c} 56$  - que pierde CO y dá etileno, y además el monóxido de carbono puede perder un electrón y dar  $C \equiv O^+$  de  $\frac{m}{e} 41$  es

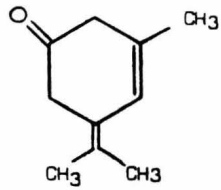


comprueba la existencia del ciclopropano en la molécula, el cual ya se ha bía hecho evidente por la pérdida de 42 unidades de masa del ión molecular

Del compuesto " M " sólo se sacó espectro de masas del -- cual se puede hacer la siguiente interpretación:

"M" es un compuesto de fórmula  $C_{10} H_{14} O$

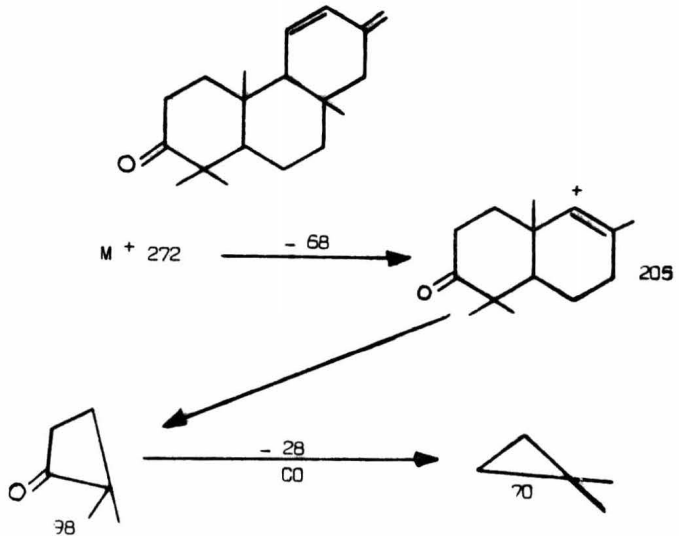




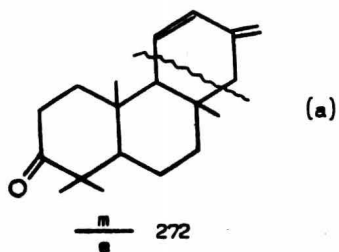
Del compuesto " A " sólo se sacó espectro de Masas y su interpretación es la siguiente:

Peso Molecular 272

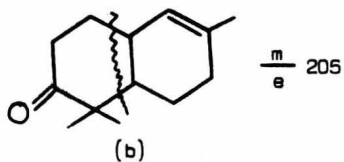
Compuesto de fórmula  $C_{19}H_{28}O$



El fragmento de  $\frac{m}{e}$  205 acostumbra estar en la naturaleza en ciertos terpenos y se forma por la fragmentación (a) en el ión molecular con transferencia de un hidrógeno del anillo B.



Este fragmento  $\frac{m}{e}$  205 sufre a su vez la fragmentación (b) y da  $\frac{m}{e}$  98

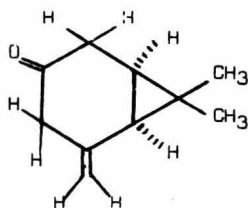


## CAPITULO V

## CONCLUSIONES.

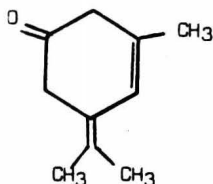
Se aislaron del extracto hexánico de la corola de Solandra nítida 3 compuestos:

- 1) " E " , monoterpeno, de fórmula  $C_{10}H_{14}O$



cuya estructura se demostró por espectroscopía de IR, RMN y espectrometría de Masas.

- 2) " M " , monoterpeno de fórmula  $C_{10}H_{14}O$  cuya estructura parece ser:



Por la interpretación del espectro de Masas.

3) " A " , compuesto terpenoide de fórmula  $C_{19} H_{28} O$  del -  
cual sólo se sacó el espectro de masas y por la interpretación del mismo  
se propone la siguiente estructura:

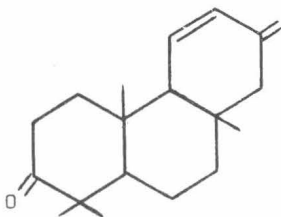
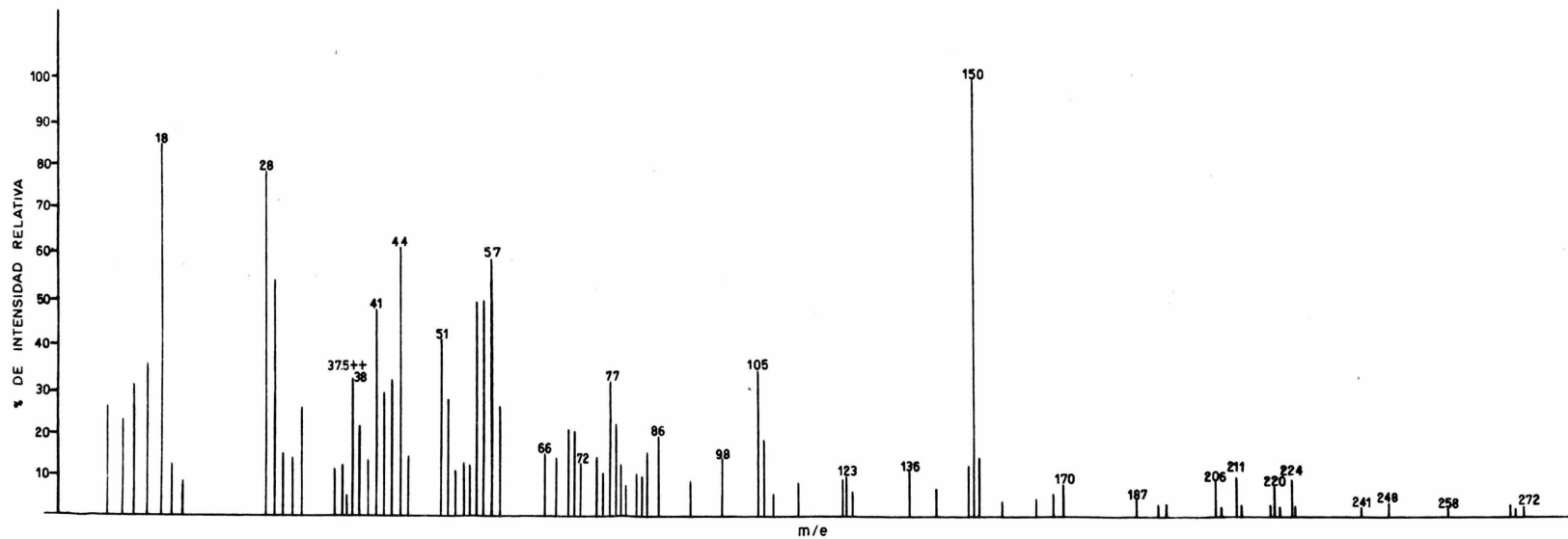
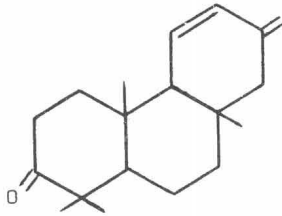


DIAGRAMA DE LINEAS DEL COMPUESTO "A"



3) " A " , compuesto terpenoide de fórmula  $C_{19} H_{28} O$  del -  
cual sólo se sacó el espectro de masas y por la interpretación del mismo  
se propone la siguiente estructura:





BIBLIOGRAFIA

- 1.- Esan Katherine.  
Anatomia Vegetal.  
Editorial Omega.  
Barcelona (1972)
- 2.- Martínez M.  
Plantas útiles de la flora mexicana  
Ediciones Botas.  
México (1963)
- 3.- Martínez M.  
"Catálogo de nombres vulgares y científicos de Plantas Mexicanas"  
Ediciones Botas.  
México (1937).
- 4.- Martínez M. "Las solandras en México con una especie nueva". Ana-  
les del Instituto de Biología. UNAM. Tomo XXXVIII Nos. 1 y 2  
México (1966)
- 5.- Mc. Millan H. F.  
Tropical Gardening and Planting.  
3rd. Edition.  
Times of Ceylon Co. Ltd. London MCMXXV
- 6.- Weier Elliot T. et al  
Botany an Introduction to plant Biology.  
Fifth Edition  
New York (1974)
- 7.- Trevor Rovinson.  
The Organic Constituents of Higher Plants.  
Burgess Publishing Company.  
United States of America (1963)

- 8.- Giovarelli D. R.  
 Bioquímica Vegetal.  
 Ediciones Omega  
 Barcelona (1969)
- 9.- Otto Isler.  
 Carotenoids.  
 Birkhauser Verlag Und Stuttgart (1971).
- 10.- Jungalwala F. and Cama H. Carotenoids in *Delonix regia* (Gul Mohr)  
 Flower. *Biochem. J.* 85 , 1 - 8, (1962)
- 11.- Chrometzka P. Carotenoids in Petals on *Oenothera* I Qualitative --  
 and quantitative determination in standar yellow, sulfurea and *ve*  
*taurea* flowers. *Theor. Appl. Genet.* 41 , [5] 205 - 7 (1971)
- 12.- Nitsche Heldried. Mimulaxanthin a new allenic xanthophyll from --  
 the petals of *Mimulus guttatus*. *Phytochemistry* 11 [11] 401-404,  
 (1972)
- 13.- Nitsche H. and Pleugel C. Neoxanthin from *Helianthus taraxacum*, -  
 and impatientis. *Phytochemistry* 11, [11] , 3385-5 (1972)
- 14.- Ignasiak T. and Lesins K. Carotenoids in petals of *Medicago falca*  
*ta*. *Phytochemistry.* 11, [8] , 2581-3, (1972)
- 15.- Ignasiak T. and Lesins K. Carotenoids in petals of some perenial  
*Medicago* species. *Biochem. Syst.* 1, [2] , 97-100 (1973)
- 16.- Domínguez X  
 Métodos de Investigación Fitoquímica.  
 Primera Edición.  
 Editorial Lumusa, S. A.  
 México (1973)
- 17.- R. . Mc. Lroy.  
 "The plant glycosides"

Edit. Edward Arnold.

Londres (1951)

- 18.- Thompson w. et al. Flavonol pigments responsible for ultravioleta absorption in nectar guide of flower. *Science* 177 [4088], 528-30 (1972)
- 19.- Asen S. et al. Copigmentation of aurone and flavone from petals of *Antirrhinum majus*. *Phytochemistry*. 11, [9] 2739-41-(1972)
- 20.- Wagner H. et al. New flavonol glycoside from *Hunnemannia fumariaefolia* ev. sunlite. *Llodia*. 36, [2], 166-8 (1973)
- 21.- Arisawa W. et al Constituents of *Iris* genus plants. VII Constituents of the rhizome of *Iris florentina* and the constituents of the petals of *Iris japonica*. *Yakugaku-Zasshi*. 93, [12], 1655-9 (1973)
- 22.- Lawrence P. Miller  
Phytochemistry  
Volume II  
Copyright 1973  
Van Nostrand Reinhold Company  
New York Cincinnati, London, Melbourne (1973)
- 23.- J. J. Mabry K. R. et al  
The Systematic Identification of Flavonoids  
Springer-Verlang  
Berlin Heideberg. New York. (1970)
- 24.- E. Stahl.  
Thin Layer Chromatography  
Academic Press, N. Y. (1965)
- 25 W. Simon., T. Clerc.  
Elucidación Estructural de Compuestos Orgánicos por Métodos Espectroscopicos.

Tomo I

Editorial Alhambra, S. A.

Madrid (1970)