

UNIVERSIDAD LABASTIDA

INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

APLICACION DE LA CROMATOGRAFIA EN CAPA
DELGADA A LA QUIMIOTAXONOMIA VEGETAL

T E S I S

QUE PARA SU EXAMEN PROFESIONAL DE
QUIMICO

PRESENTA

Elva Estela Villarreal Farías

1965

MONTERREY, N. L.

12010



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.

UNIVERSIDAD LABASTIDA

INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

APLICACION DE LA CROMATOGRAFIA EN CAPA
DELGADA A LA QUIMIOTAXONOMIA VEGETAL

T E S I S

QUE PARA SU EXAMEN PROFESIONAL DE
QUIMICO

PRESENTA

Elva Estela Villarreal Farías

MONTERREY. N. L.

Con cariño y respeto a mis queridos padres:

**SR. EVERARDO VILLARREAL MONTEMAYOR.
SRA. BELIA FARIAS DE VILLARREAL**

A mis hermanos:

**EVELIA PERLA V. DE DEL REAL
HECTOR DEL REAL
ING. EVERARDO VILLARREAL
ING. MANUELITA R. DE VILLARREAL
ERNESTO BENITO VILLARREAL
GUILLERMINA H. DE VILLARREAL
EVA ELODIA
ENRIQUETA ESMERALDA
ELSA HILDA
ENRIQUE EFRAIN
ELDA ESPERANZA**

A la Universidad Labastida.

A mis Maestros.

A mi Director de Tesis:

***DR. XORGE ALEJANDRO
DOMINGUEZ.***

AL DR. PAULINO ROJAS.

*Por su generosa colaboración en la clasificación
Botánica de las plantas aquí estudiadas.*

A mis Amigas y Compañeras.

**"APLICACION DE LA CROMATOGRAFIA EN
CAPA DELGADA A LA
QUIMIOTAXONOMIA VEGETAL".**

T E S I S

para obtener el título de Químico

Presenta

ELVA ESTHELA VILLARREAL FARIAS

alumna de la Universidad Labastida.

Este trabajo se efectuó en los Laboratorios de "Química" del I.T.E.S.M. bajo la dirección del Dr. Xorge Alejandro Domínguez.

ENERO, 1965.

INDICE

	<i>Pág.</i>
INTRODUCCION	8
DESCRIPCION BOTANICA	17
MATERIALES Y METODOS	23
PARTE EXPERIMENTAL	27
DISCUSION	61
CONCLUSION	68
BIBLIOGRAFIA	70

INTRODUCCION

La quimiotaxonomía tiene como propósito final clasificar las plantas de acuerdo con las sustancias más características que contienen (1) (2). Por el momento sólo es una ayuda muy valiosa, más complementaria, para clasificar vegetales cuyas características morfológicas, fórmula floral, forma de hojas, etc. son insuficientes para decidir a qué género o especie pertenecen. Las generalizaciones de la quimiotaxonomía son de gran interés para los químicos y para los bioquímicos, facilitando la localización e identificación de compuestos naturales y el establecimiento de cadenas biogénicas (3), ciclos metabólicos y la aclaración del origen filogenético de los vegetales, (4).

La observación de la acción cardiovascular de algunas plantas que por similitudes morfológicas, fueron clasificadas dentro del género *Digitalis*, fué eventualmente seguida por la demostración de la presencia en ellas de glucósidos cardíacos de estructuras muy similares. Durante los siglos XVIII y XIX varios investigadores señalaron la similitud entre la acción fisiológica de algunas plantas y sus características morfológicas, que fueron base para su clasificación taxonómica. Desde fines del siglo pasado a la fecha se ha encontrado que la presencia de la protopina es general en todas las Papaveráceas y esto ha servido de argumento a Hutchinson (5), quien apoyándose en Manske (6) propuso la separación del orden fumarioedae de la familia de las Papaveráceas y creación de la familia Fumarioceae. Mathis y Ourisson (7) (8) (9) han demostrado la presencia de hipericina en todas las especies del género *Hypericum*. Cuando hasta el nivel de género se encuentra constante la presencia de determinada sustancia es importante en la quimiotaxonomía detectar la presencia o ausencia de otras sustancias en cada especie (10) (11), pues sólo así se logrará completar la clasificación. Esta última condición establece uno de los problemas más importantes de la quimiotaxonomía, para cuya solución es indispensable contar con métodos sensibles para detectar diferencias en composición química entre cada especie, que permitan en lo posible,

trabajar con pequeñas cantidades de vegetal e identificar sustancias presentes. Algunos métodos empleados son:

- a).—Aislamiento e identificación de componentes.
- b).—Serológicos (12), (cada especie producirá proteínas características, las que introducidas en animales los inmunizan y sus sueros en contacto con proteínas extrañas se aglutinan).
- c).—Cromatografía en papel.
- d).—Cromatografía en columna.
- e).—Cromatografía en fase gaseosa.
- f).—Cromatografía en capa delgada.
- g).—Electroforesis.

Siendo materialmente imposible tratar de identificar o cuantear todos los componentes presentes en una planta, variando éstos en una misma especie con el órgano en estudio: raíz, tallo, frutos, semillas, etc., con la edad de la planta, lugar y época de recolección, etc. La mayoría de los investigadores han elegido determinado tipo de sustancias, no ubicuas como carbohidratos o proteínas, sino más particulares como alcaloides (13) (14), glucosidos-cianogenéticos, quinonas, saponinas, aminoácidos, ácidos grasos, pigmentos carotenoides y flavonoides, etc.

En conclusión la quimiotaxonomía es un elemento útil para clasificar plantas particularmente cuando las características morfológicas resultan insuficientes. Su utilidad y certeza serán mayores al aumentar y mejorar nuestros métodos para detectar e identificar los componentes de las mezclas naturales.

En este trabajo se ha estudiado la aplicación de la Cromatografía en capa delgada, método rápido, sencillo y sensible, a la quimiotaxonomía.

En la primera parte de este trabajo se estudiaron cinco plantas del mismo género, pero de diferentes especies, escogiendo para su estudio las flores, ya que corresponden a un mismo grado de maduración.

En la segunda parte de este trabajo se estudiaron vegetales del mismo género pero de diferente especie y algunos de la misma especie pero de diferentes variedades; se escogió el fruto seco tal y como se vende en el comercio.

Se prepararon extractos tanto de las flores como de los frutos y se corrieron cromatografías para su estudio; el fin de este trabajo era tratar de identificar por el número de manchas y su color, las diferencias de las especies de un mismo género y las diferencias de las variedades de una misma especie, tomando en cuenta las ventajas que nos proporciona este método.

La cromatografía puede ser considerada actualmente como uno de los métodos de análisis más útil y de mayor campo de aplicación.

La cromatografía fué descubierta por Tsweet en 1903 quien la utilizó para la separación de pigmentos vegetales (15), y la definió como método sencillo para separar mezclas de componentes químicos, por medio de una selección de absorción en una fase inmóvil absorbente por la cual se hacen pasar. Tsweet obtuvo grandes adelantos en el desarrollo de este método; en 1906 había logrado no sólo separar en una columna absorbente una mezcla de sustancias coloridas, sino además había previsto la posibilidad de separar sustancias incoloras, formulando las reglas que caracterizan esta técnica. (16).

Durante muchos años este método permaneció ignorado hasta que Kuhn y Lederer lo aplicaron al estudio de los carotenoides (16). Desde esta fecha en adelante fueron innumerables los trabajos reportados con este método, por el éxito que obtuvieron en su aplicación muchos investigadores.

La cromatografía en capa delgada, que puede abreviarse C.C.D. fué ensayada por Ismalov y Schraiber (17) en 1938, pero en este tiempo no despertó gran interés, sino hasta que Crowe (18) en 1941 y Meinhard y Hall (19) en 1948 y posteriormente Kirchner, Miller y Keller (20), (21), (22), en 1951 reportaron sus trabajos de investigación e identificación de compuestos químicos, utilizando este método.

De 1951 en adelante su desarrollo y aplicación han sido consi-

derables y se han reportado con este método innumerables investigaciones.

La cromatografía en capa delgada fué introducida por Kirchner y sus colaboradores, después mejorada por Reistsona y estandarizada por Stahl. (23).

Originalmente las separaciones eran hechas en capas sueltas de absorbentes que se colocaban sobre placas de vidrio, se hicieron grandes adelantos cuando los absorbentes fueron adheridos a las placas de vidrio por un agente aglutinante conveniente; las capas así obtenidas se denominaron cromatoplasmas, fueron más fáciles de manejar y la separación pudo ser realizada de la misma manera que en la cromatografía en papel (24), este método se popularizó cuando inventaron aplicadores especiales de las pastas absorbentes, obteniéndose así rápidamente capas homogéneas y de un mismo espesor (25).

El método usado para el desarrollo de los cromatogramas es el ascendente; la tendencia de las manchas a difundirse es inversamente proporcional a la velocidad de desarrollo, la que es grande al principio y disminuye considerablemente después. El tiempo de desarrollo es variable dependiendo de la viscosidad del eluyente (23) y otros factores más.

La detección de las manchas puede llevarse a cabo con los reactivos usuales para cromatografía en papel así como con reactivos corrosivos.

ANTECEDENTES SOBRE EL GENERO ARGEMONE.

Este género se encuentra difundido en todo el mundo principalmente en América, existiendo un gran número de variedades que presentan gran similitud entre ellas; pertenece a la familia de las Papaveráceas y se conoce con muy diferentes nombres vulgares como Cardo o Chicalote, Chicallot Kanlal, Kixhanol (en Yucatán), Xate, Tlamexcalzin (en Acultzingo, Ver.), y algunos nombres más.

Desde 1894 en "Datos de la Materia Médica Mexicana" se habla del Chicalote (26), del que Charbonnier (27) reporta haber obtenido

morfina pura, ya que sus reacciones químicas eran similares a las del opio; posteriormente se demostró que la sustancia aislada era protopina y no morfina. Schlotterbeck (28) en 1902 identificó en la *A. mexicana* dos alcaloides, la berberina y la protopina, demostrando que no contiene morfina.

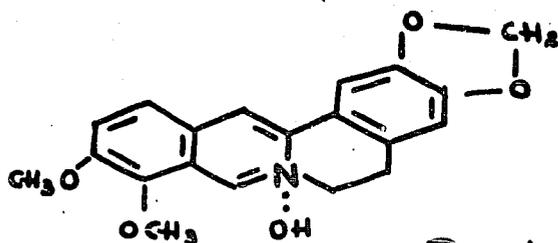
En 1932 Santos y Adkilen (29), confirmaron lo reportado por Schlotterbeck y sobre lo mismo investigó Almeida Costa (30), (31), en Brasil.

Algunos años más tarde Soina y Gisvold (32) reportaron sobre la composición química de la *A. hispida*. En una nueva publicación Soine y Schermerhorn (33) asignan a un nuevo alcaloide cristalino el nombre de norargemonina cuyo P.f. es de 238°C y a otro componente de P.f. 153°C lo denominaron argemonina. Este grupo de investigadores se ha dedicado al estudio de varias especies de *Argémone* y en publicaciones recientes Soine y Kier reportan haber encontrado un nuevo alcaloide al cual denominaron rotundina que posteriormente identificaron como bisnorargemonina en la *A. muhlenbergii* subsp. *rotundata* y aislaron la beta.alocriptopina, en la *A. squarrosa* subsp. *squarrosa*. (34) (35) (36).

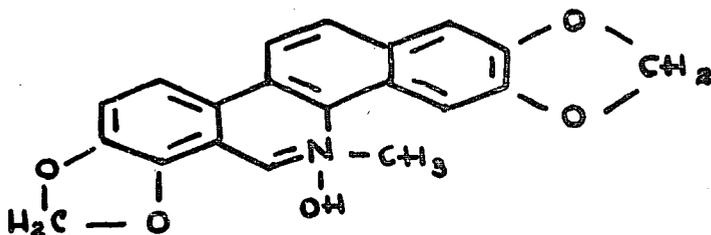
Trabajando con la *A. mexicana* (37) y la *A. alba* (38) Slavik y Slavikova (37) aislan alcaloides como la alfa.alocriptopina, protopina, queleritrina, sanguinarina, berberina y algunos otros alcaloides amorfos.

En México Giral y Sotelo (39) han estudiado la especie *A. ochroleuca* y actualmente en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey se trabaja sobre otras variedades.

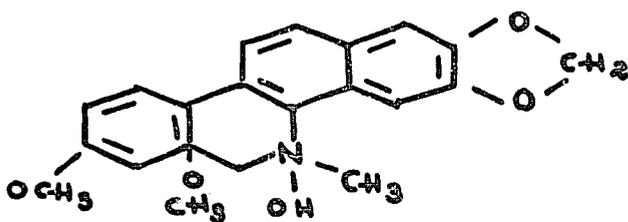
Para la clasificación botánica de este género se consideró la clave completísima que publicó Ownby (40) para clasificar el género *Argémone* y principalmente las especies existentes en Norte América y las Islas Occidentales.



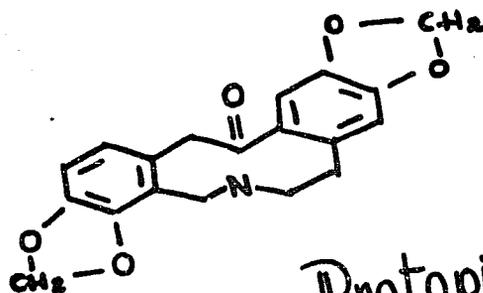
Berberina.



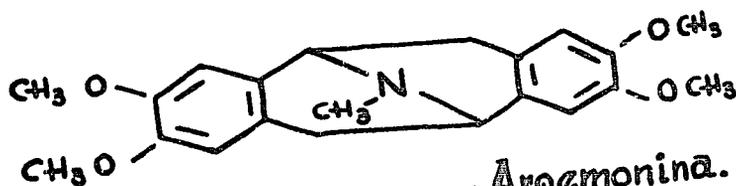
Sanguinarina.



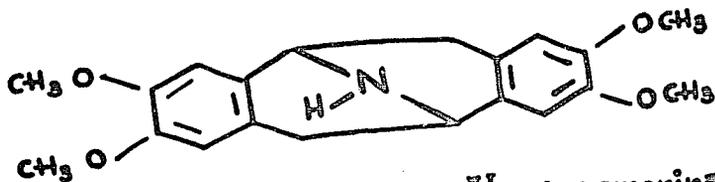
Queleritina.



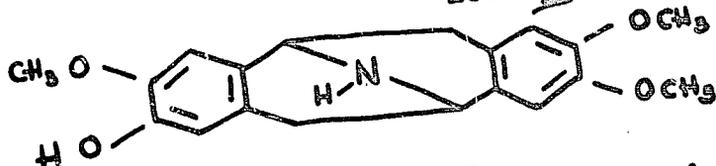
Protopina.



Aroemoina.



Norarogemoina.



Binorarogemoina.

ANTECEDENTES SOBRE EL GENERO CAPSICUM.

Este género pertenece a la familia de las Solanáceas, se encuentra difundido en toda la América principalmente en México de donde se considera originario.

Desde épocas muy remotas se han cultivado algunas especies de chiles, existiendo hoy en día numerosas variedades que difieren en forma y color, ya que el suelo y el clima de las regiones en que se siembran tiene gran influencia sobre las características de este fruto; debido a ello hay diferentes opiniones sobre la clasificación botánica de algunas variedades de las especies de este género.

Las especies comerciales más importantes de los chiles son: *C.frutescens*, con algunas variedades reconocidas y otras sin identificar y *C.annuum* con seis variedades reconocidas las cuales son *C.annuum conoides*, *C.annuum acuminatum*, *C.annuum longum*, *C.annuum grossum*, *C.annuum abbreviatum* y *C.annuum ceraciforme*.

Sobre el estudio químico del chile en un principio existió cierta desorientación debido a las contradicciones de la bibliografía que hay sobre él en 1951 Heiser (41) reporta que el principio activo de los chiles es la capsaicina (fórmula I) que es un compuesto fenólico volátil relacionado con la estructura de la vainilla, bastante estable y que se encuentra en la placenta de los chiles y no en las semillas como anteriormente se creía.

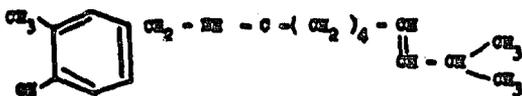
La cantidad de capsaicina es inversamente proporcional al tamaño del fruto, es decir, existe mayor cantidad en frutos pequeños y disminuye con el aumento de tamaño de éste. (42).

En 1953 Craviotto y colaboradores (43) reportaron la composición química y contenido vitamínico de 35 variedades de chiles.

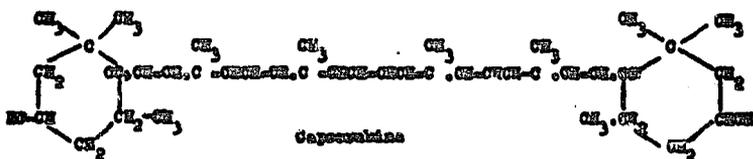
En 1959 Velarde (44) reporta que en el *C.frutescens*, tanto en el fruto como en las semillas contienen apreciables cantidades de vitamina C, con excepción de las variedades tropicales en que la mayor parte de vitamina se encuentra en las semillas.

En 1962 Curl (45) ha examinado el contenido de caretenoides del *C.annuum* variedad chile Cascabel.

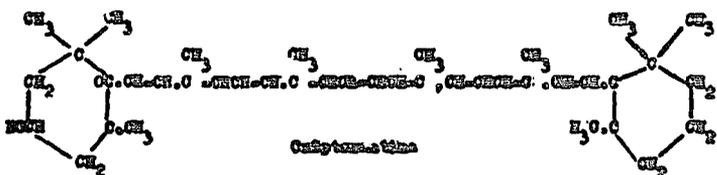
Zachmeister y Chelnecky (46) (47) distinguen por absorción cromatográfica en los chiles los siguientes carotenos: Capsantene, Capsarrubene, Luteína, Criptoxantina, alfa-Caroteno y beta-Caroteno.



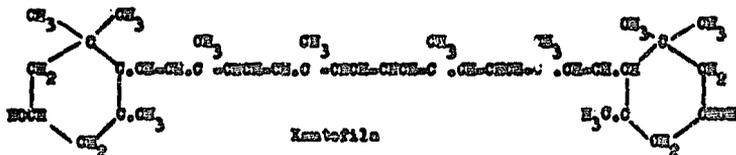
Capredonia



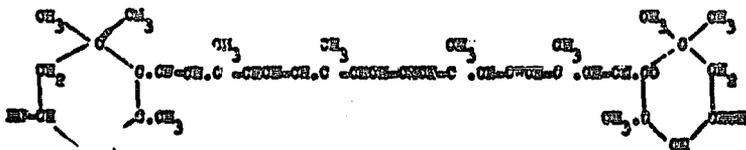
Capocapalina



Capylbarnatina



Kantofila



Capocantina

DESCRIPCION BOTANICA DE LAS FLORES DE ARGEMONE

Argémone albiflora.—Hornem.

Es una planta anual o bianual, con raíz principal profunda y látex amarillo: tallo usualmente uno de 4 a 10 (15) dm. de alto, frecuentemente muy ramificado, poco o moderadamente espinoso; hojas glauco-pálidas o verdosas, la basal e inferior del tallo son oban-ceoladas, lobuladas de la mitad a las 4/5 partes de la distancia a la nervadura central, los lóbulos oblongos, los intermedios y superiores menos lobulados, las bases anchas de los superiores envolventes, los márgenes de las hojas con dientes agudos, las superficies foliares espinosas en las venas principales, totalmente lisas o rara vez con unas cuantas espinas débiles sobre las venas principales superiores; los botones elípticos a subesféricos, el cuerpo de 10 a 16 mm. de ancho, de 16 a 18 mm. de longitud, poco o muy espinosos, los cuernos sepalinos cilíndricos, de 3 a 6 (10) mm. de longitud, usualmente lisos; flores de 5 a 10 cm. de diámetro, sostenidas cerca o lejamente por una o dos bracteadas foliares; pétalos blancos, los exteriores suborbiculares, los interiores obovado-obcuneados, ligeramente erosos en su margen externo, con 150 o más estambres, los filamentos amarillo limón, las anteras amarillas, iguales o más cortas que el pistilo en la antesis, el estigma púrpura, de 2 a 4 mm. de ancho y 1.5 a 3 mm. de alto; el estilo algunas veces visible, cápsulas con 4 o 5 carpelos, poco elípticas a oblongo-elípticas, su anchura, sin espinas, de 10 a 15 (25) mm., la longitud incluyendo el estigma de 20 a 40 (45) mm., provistas de espinas de tamaño igual, las más grandes espinas son de 6 a 10 (12) mm. de longitud, la superficie capsular claramente visible o parcialmente obscurecida, las semillas de 1.5 a 2 mm. de longitud.

Argémone acnea.—G. B. Ownby.

Es una planta anual o bianual de ciclo corto, con látex amarillo brillante; tallos uno o varios, de 3 a 8 dm. de alto, moderadamente

ramificados, poco o muy espinosos, las espinas son delgadas, perpendiculares o visiblemente reflejadas; hojas glaucas; las venas con líneas azules bien marcadas, las inferiores pinatífidas, las intermedias y superiores menos profundamente cortadas; los lóbulos oblongos, con dientes marginales agudos y con espina terminal; los senos rectangulares, anchos, las caras de las hojas algo espinosas, en las venas de la parte inferior, lisas o muy poco espinosas en las venas de la parte superior; los botones en la floración son elípticos-oblongos, el cuerpo de 12 a 16 mm. de ancho, de 15 a 20 (24) mm. de longitud, moderadamente espinosos, los cuernos sepalinos más o menos redondos en la sección transversal, de 7 a 12 (14) mm. de longitud, lisos o con pocas espinas en la base herbácea, con punta espinosa, flores usualmente de 8 a 10 (12) cm. de ancho, usualmente subtendidas por una o dos bracteadas foliares; pétalos de amarillo a dorados o bronceados, suborbiculares a muy anchamente obovado-obcuneados, márgenes externos erosos; aproximadamente 150 estambres, los filamentos rojos o purpúreos, las anteras amarillo púrpura, los estambres y ovarios casi iguales en el tiempo de floración; el estigma púrpura de 2 a 3 mm. de alto y de 3 a 6 mm. de ancho, los lóbulos característicamente sinuosos, cápsulas con 4 a 5 carpelos, poco elípticas o elíptico-oblongas, su anchura, sin espinas, de 12 a 16 mm. de longitud, incluyendo el estigma de 25 a 35 mm., toscamente espinosa, las espinas más grandes intercaladas con pequeñas, las espinas más grandes usualmente de 8 mm. de longitud, la superficie capsular visible a través de la armadura; las semillas de 1.5 a 1.7 mm. de longitud.

Argémone árida.—Rose.

Es una planta anual o perenne de ciclo corto, con látex amarillo o naranja, tiene uno o pocos tallos de 30 a 60 cm. de alto ramificado en las porciones superiores, desde muy moderadamente a copiosamente espinoso, con espinas delgadas perpendiculares o ligeramente curvadas, hojas glaucas, las inferiores lobuladas de 1/4 a las 3/4 partes de la distancia a la nervadura central, las superiores algunas veces menos lobuladas, los lóbulos oblongos a menudo doblados longitudinalmente, los dientes marginales agudos, las superficies inferiores de las hojas moderadamente provistas de espinas sobre las venas, las superiores lisas o espaciadamente espinosas sobre las venas principales; los botones oblongos, el cuerpo de 12 a 15 mm. de ancho, de 16 a 20 mm. de largo, con espinas ascendentes espa-

ramificados, poco o muy espinosos, las espinas son delgadas, perpendiculares o visiblemente reflejadas; hojas glaucas; las venas con líneas azules bien marcadas, las inferiores pinatífidas, las intermedias y superiores menos profundamente cortadas; los lóbulos oblongos, con dientes marginales agudos y con espina terminal; los senos rectangulares, anchos, las caras de las hojas algo espinosas, en las venas de la parte inferior, lisas o muy poco espinosas en las venas de la parte superior; los botones en la floración son elípticos-oblongos, el cuerpo de 12 a 16 mm. de ancho, de 15 a 20 (24) mm. de longitud, moderadamente espinosos, los cuernos sepalinos más o menos redondos en la sección transversal, de 7 a 12 (14) mm. de longitud, lisos o con pocas espinas en la base herbácea, con punta espinosa, flores usualmente de 8 a 10 (12) cm. de ancho, usualmente subtendidas por una o dos bracteas foliares; pétalos de amarillo a dorados o bronceados, suborbiculares a muy anchamente obovado-obcuneados, márgenes externos erosos; aproximadamente 150 estambres, los filamentos rojos o purpúreos, las anteras amarillo púrpura, los estambres y ovarios casi iguales en el tiempo de floración; el estigma púrpura de 2 a 3 mm. de alto y de 3 a 6 mm. de ancho, los lóbulos característicamente sinuosos, cápsulas con 4 a 5 carpelos, poco elípticas o elíptico-oblongas, su anchura, sin espinas, de 12 a 16 mm. de longitud, incluyendo el estigma de 25 a 35 mm., toscamente espinosa, las espinas más grandes intercaladas con pequeñas, las espinas más grandes usualmente de 8 mm. de longitud, la superficie capsular visible a través de la armadura; las semillas de 1.5 a 1.7 mm. de longitud.

Argémone árida.—Rose.

Es una planta anual o perenne de ciclo corto, con látex amarillo o naranja, tiene uno o pocos tallos de 30 a 60 cm. de alto ramificado en las porciones superiores, desde muy moderadamente a copiosamente espinoso, con espinas delgadas perpendiculares o ligeramente curvadas, hojas glaucas, las inferiores lobuladas de 1/4 a las 3/4 partes de la distancia a la nervadura central, las superiores algunas veces menos lobuladas, los lóbulos oblongos a menudo doblados longitudinalmente, los dientes marginales agudos, las superficies inferiores de las hojas moderadamente provistas de espinas sobre las venas, las superiores lisas o espaciadamente espinosas sobre las venas principales; los botones oblongos, el cuerpo de 12 a 15 mm. de ancho, de 16 a 20 mm. de largo, con espinas ascendentes espa-

ciadas e iguales, los cuernos sepalinos delgados, algunas veces apla-
nados, su longitud de 7 a 12 mm. de largo, frecuentemente con algu-
nas espinas cerca de la base, terminando en una espina débil; flores
de 7 a 10 cm. de diámetro, más o menos sostenidas por una o dos
bracteas foliares; los pétalos blancos o con escaso tinte amarillo
limón, son obcuneados; de 80 a 120 estambres o más, los filamentos
amarillo limón pálido o rojos, las anteras amarillas o con escaso
tinte púrpura, los estambres y ovarios desiguales, los estigmas son
de 3 a 4 mm. de ancho, de 1.5 a 2.5 mm. de alto; cápsulas de 3 a 5
carpelos, algunas veces elípticas, oblongas o lanceoladas, de 12 a
15 mm. de anchura, sin incluir la armadura, la longitud, incluyendo
el estigma es de 25 a 40 mm. armadas con espinas esparcidas de
tamaño no uniforme, las espinas grandes de 8 mm. de longitud, la
superficie capsular algunas veces parcialmente obscurecida.

Argémone mexicana.—L.

Es una planta anual, con látex amarillo brillante, un solo tallo
de 2.5 a 8 (10) dm. de alto, frecuentemente ramificado, casi desde
la base, liso o muy poco espinoso, con espinas perpendiculares o
poco reflejadas; las hojas glaucas, con la parte superior de las venas
bien marcadas de azul claro, oblanceoladas en la parte inferior,
progresivamente pasa a elíptica y ovada en la parte superior, las
intermedias y superiores en su mayoría envuelven claramente el
tallo, el limbo lobulado hasta la mitad o más de la distancia a la
nervadura central en las hojas inferiores, menos lobuladas hacia la
parte superior, los lóbulos oblongos, los senos comparativamente
estrechos, los dientes marginales agudos y terminados con una
espina delgada, tanto la cara superior como la inferior de las hojas,
totalmente lisas o las caras inferiores muy poco espinosas sobre las
venas principales, las superficies superiores con espinas muy dis-
tantes entre sí sobre las venas principales o totalmente lisas; los
botones subsféricos o muy poco oblongos, el cuerpo de 9 a 13 mm.
de ancho, de 10 a 15 mm. de longitud, totalmente lisos o muy poco
espinosos, los cuernos sepalinos cilíndricos, de 5 a 10 mm. de longi-
tud, incluyendo la espina apical, lisos, las flores de 4 a 6 (7) cm.
de diámetro, sostenidas muy de cerca por una o dos bracteas folia-
res, los pétalos de un amarillo brillante, los exteriores obovados, los
interiores obovados a obcuneados, los estambres en número de 30 a
50, los filamentos de un amarillo limón, las anteras amarillas, el
estigma púrpura, de 1.5 a 4 mm. de ancho por 1 a 2 mm. de alto, los

lóbulos presionados entre sí y unidos al estilo en la antesis, el tejido no receptor entre los lóbulos generalmente no visible en vivo, durante este período; el estilo de 1 a 3 mm. de longitud en el fruto; las cápsulas con 4 a 6 carpelos, oblongas o muy elípticas, su anchura excluyendo la espina, si está presente, de 12 a 45 mm. la superficie totalmente lisa o espinosa, en este caso la armadura consta en su mayor parte de espinas largas, casi del mismo tamaño, con una longitud máxima entre 6 a 10 mm. existen también pequeñas, la superficie cápsular claramente visible a través de la armadura; las semillas de 1.6 a 2 mm. de longitud.

DESCRIPCION BOTANICA DE LOS CHILES. (CAPSICUM Spp.)

A.— Chile Japonés.

Clasificación Botánica.—*C. frutescens* L. var.

No se encontró clasificación botánica con este nombre común, pero por su tamaño y color se cree es una variedad del *C. frutescens*. El fruto mide de 10 a 12 mm. de longitud, por 4 a 5 mm. de diámetro, es napiforme, su color es rojo o anaranjado cuando está maduro.

B.— Chile Piquín.

Clasificación Botánica.—*C. frutescens* L. v. *baccatum*.

El fruto mide de 6 a 8 mm. de longitud por 4 a 5 mm. de diámetro, su forma es redonda, su color es anaranjado intenso o rojo cuando está maduro.

C.— Chile Morita.

Clasificación Botánica.—*C. annuum* L. *abbreviatum*. Fing.

El fruto mide de 4 a 7 cm. de longitud por 2 a 3 cm. de diámetro su forma es elipsoidal alargada, cuando está seco, presenta hendiduras, su color es café rojizo.

D.— Chile Chipole. (Chipotle).

Clasificación Botánica.—*C.annuum L. dulce.*—Hort.

El fruto mide de 6 a 7 cm. de longitud por 2.5 a 3.5 cm. de diámetro, su forma es anchamente elipsoidal, estando seco presenta hendiduras corchosas características, su color es amarillo ocre.

E.— Chile Guajillo.

Clasificación Botánica.—*C.annuum L. longum.*—Sendt.

El fruto mide de 7 a 11 cm. de longitud por 2 a 4 cm. de diámetro, su forma es elipsoidal alargándose hacia los extremos; las paredes son delgadas, estando seco son un tanto transparentes. Su color es rojo escarlata.

F.— Chile Ancho.

Clasificación Botánica.—*C.annuum L.v. grossum.*—Sendt.

El fruto mide de 8 a 12 cm. de longitud por 4 a 8 cm. de diámetro su forma es anchamente elipsoidal, su color es rojo oscuro.

G.— Chile Mulato.

Clasificación Botánica.—*C.annuum L. grossum.*—Sendt.

El fruto mide de 8 a 12 cm. de longitud, por 6 a 8 cm. de diámetro, su forma es anchamente elipsoidal irregular, redondeada en el ápice; su color es rojo escarlata oscuro.

H.— Chile Pasilla.

Clasificación Botánica.—*C.annuum. L. longum.*—Sendt.

El fruto mide de 12 a 19 cm. de longitud por 2 a 4 cm. de diámetro su forma es angostamente elipsoidal alargada; su color es café oscuro rojizo.

I.— Chile Cascabel.

Clasificación Botánica.—*C.annuum L.v. ceraciforme.*—Miller.

El fruto mide de 3 a 5 cm. de longitud por 2 a 3 cm. de diámetro, su forma es elipsoidal; su color es rojo oscuro.

J.— Chile Chilchicuahtly.

Clasificación Botánica.—*C.frutescens L. var.*

Este chile procede de Yucatán y no se encontró clasificación con este nombre, sin embargo se cree sea una variedad de chile

Piquín. El fruto mide de 10 a 12 mm. de longitud, por 4 a 5 mm. de diámetro, su forma es casi esférica, su color es rojo o anaranjado intenso cuando está maduro.

RECOLECCION DE LAS FLORES DE ARGEMONE.

Las flores de *A. albiflora*, *A. árida* y *A. aenea* (flor anaranjada y flor amarilla) se recolectaron al pie del cerro de Las Mitras, en la parte noreste de él, las flores de la *A. mexicana* se recolectaron en la parte sur de la Loma Larga, la recolección se hizo en el mes de Marzo de 1963.

RECOLECCION DE LOS CHILES.

Se consiguió el mayor número de variedades de chiles secos que se pudieron encontrar en el comercio de Monterrey, N. L. durante el mes de Julio de 1963.



1. - *A. aenea* (flor anaranjada).
2. - *A. albiflora*.
3. - *A. mexicana*
4. - *A. árida*
5. - *A. aenea* (flor amarilla)

MATERIALES Y METODOS

CROMATOPLACAS.

- a).—Placas de 3 x 10 cm. con 3 mm. de espesor.
- b).—Placas de 20 x 20 cm. con 3 mm. de espesor.

PASTAS ABSORBENTES EMPLEADAS.

- a).—10 g. de Sulfato de Calcio. (Baker). + 9 g. de Gel de Sílice. (Merck). + 30 ml. de agua destilada.
- b).—30 g. de Gel de Sílice G (Merck). + 60 ml. de agua destilada.

APLICADOR DE LA PASTA.

Aparato marca DESAGA Heidelberg.

CAMARAS CROMATOGRAFICAS EMPLEADAS.

- a).—Para el desarrollo cromatográfico de las placas de 3 x 10 cm. se usaron frascos de vidrio con tapa de rosca de un tamaño apropiado.
- b).—Para el desarrollo cromatográfico de las placas de 20 x 20 cm. se usó un recipiente de vidrio de forma rectangular, con tapa de vidrio adherido al recipiente con Silicona, para que su cierre sea hermético.

ELUENTES EMPLEADOS.

Se usaron mezclas de eluentes de polaridad creciente, los eluentes empleados eran: de grado Q.P. de los laboratorios Baker, con excepción del ciclohexano que era de los laboratorios Eastman Kodak y el ácido acético glacial de Productos Químicos de Monterrey, S. A., las relaciones hechas entre los eluentes son de volumen a volumen.

TABLA No. I

Clave de los eluentes empleados para correr cromatografías.

CLAVE:	ELUENTES EMPLEADOS
I:	Benceno.
II:	Benceno-Cloroformo (1:1).
III:	Ciclohexano-Cloroformo (1:1).
IV:	Ciclohexano-Acetato de Etilo (3:1)—
V:	Cloroformo-Acetato de Etilo. Ciclohexano (7:3:3)—
VI:	Cloroformo-Acetona (9:1).
VII:	n-Butanol-Acido Acético-Agua destilada (10:8:2).
VIII:	Cloroformo-Metanol (9:1).
IX:	Benceno-Acetato de Etilo (3:7).
X:	Benceno-Acetona-Metanol (2:2:1). También se hicieron algunos cromatogramas em- pleando el eluyente
XI:	n-Butanol-Acido Acético-Agua destilada (75:10:15).

REVELADORES EMPLEADOS.

- a).—Observación bajo la luz natural.
- b).—Observación bajo la luz ultravioleta (250 m μ).
- c).—Solución de ácido Sulfúrico al 85%.
- d).—Solución de tricloruro de antimonio (20 g. en 67 ml. de cloroformo).
- e).—Vapores de Iodo (se forman al encerrar en un recipiente de vidrio, cristales de Iodo metálico).

PREPARACION DE LAS PLACAS

Las placas se lavaron con jabón, se enjuagaron y se secaron, se sumergieron durante dos horas en mezcla crómica y se enjuagaron con abundante agua, se secaron y se colocaron sobre una plataforma especial, por donde pasa sobre ellas el aplicador DESAGA que las cubrió con una delgada capa de pasta recién preparada; el espesor de las capas es según se desee, pudiendo ser desde 0.2 cm. hasta 0.025 cm.,

después se llevaron a la estufa de lámparas infrarrojas y luego almacenadas en un desecador para evitar se humedezcan y pierdan su actividad.

APLICADOR DE LA MUESTRA

Se usaron microcapilares para obtener puntos menores de 3 mm. de diámetro, los cuales se colocaron a 2 cm. de distancia del bordo inferior de la placa y a una distancia entre punto y punto de 1.5 a 2 cm.

DESARROLLO DE LOS CROMATOGRAMAS

Se aplicó la técnica de desarrollo ascendente, las placas se colocaron en posición vertical dentro de las cámaras de vidrio que contenían el eluente hasta una altura aproximada de 0.5 cm. Para evitar que el eluente absorba las muestras puestas en la placa. Las cámaras se tapan herméticamente para evitar la evaporación del eluente; las paredes de la cámara se recubren por dentro de papel filtro para facilitar el equilibrio vapor-líquido y que el cromatograma se desarrolle uniformemente; una vez completo el desarrollo del cromatograma, es decir que el frente del eluente haya subido a una distancia conveniente (a 8 o 9 cm. en las placas de 3 x 10 y a 13 o 15 cm. en placas de 20 x 20), los cromatogramas se sacan y se dejan secar, para proceder a su revelado.

REVELADO DE LOS CROMATOGRAMAS

Una vez realizado el desarrollo de los cromatogramas, se dibujó con un lápiz de punta delgada el frente del eluente y se dejó secar la placa al aire a la temperatura ambiente.

El revelado se realizó con los reactivos indicados, observándose en todos los casos las manchas producidas y su color y midiendo el Rf. de cada una de ellas.

SOLUCIONES DE SUBSTANCIAS PURAS EMPLEADAS.

**Berberina.
Sanguinarina.
Protopina.
Norargemonina.
Bisnorargemonina.
Argemonina.**

**Beta-Caroteno.
Capsaicina.**

Se usaron soluciones de concentración de 1 mg. por ml. de las sustancias anteriormente nombradas.

* Se agradece al Dr. T. O. Soine el habernos proporcionado muestras puras de Norargemonina, Bisnorargemonina y Argemonina de su colección de alcaloides, las cuales nos ayudaron en el desarrollo de este trabajo.

** Se agradece al Dr. R. H. Manske el habernos proporcionado muestras puras de Berberina, Sanguinarina y Protopina, las cuales nos ayudaron en el desarrollo de este trabajo.

*** beta-Caroteno.—Eastman-Kodak 3702 New York.

PARTE EXPERIMENTAL

PREPARACION DE EXTRACTOS

Método general.—Las flores se colectaron con tallos y hojas pero éstos fueron separados, empleándose únicamente los pétalos con su estambres y estilos. Este material se pesó, se mezcló con 3 o 4 g. de arena, para facilitar su trituración y se molió en un mortero, la pasta obtenida se introdujo en un matraz erlenmeyer de 250 ml., añadiéndosele 200 ml. de Etanol. La suspensión se dejó macerar doce horas y se filtró al vacío, el filtrado obtenido se denominó Extracto Etanólico de *A. albiflora* (en el primer caso), el residuo de este filtrado se vertió a un matraz, añadiéndosele 200 ml. de Eter de Petróleo (P. eb. 30.60), se dejó macerar durante doce horas y se filtró al vacío; el filtrado obtenido se denominó Extracto en Eter de Petróleo de *A. albiflora*. Este método se utilizó para preparar los extractos de las cinco variedades de flores *Argémone*. Con los extractos obtenidos se corrieron las diferentes cromatografías.

TABLA No. II

Preparación de los extractos de las flores de *Argémone* en Etanol (ET) y en Eter de Petróleo (E. de P.)

Nombre de las plantas	Color de flores	Color de los ex. prep.		M en g.	Det. de Sól. ET / E. de P.	
		en ET	en E. de P.		ET	E. de P.
<i>A. albiflora</i>	Blanca	Café verdoso	Amarillo	27	17	13
<i>A. aenea</i>	Anaranjada	Café rojizo	Amarillo	35	15	12
<i>A. aenea</i>	Amarilla	Café rojizo	Amarillo	45	21	15
<i>A. árida</i>	Amarilla	Café verdoso	Amarillo	30	12	8
<i>A. mexicana</i>	Amarilla	Anaranjado	Amarillo	10	4	3

La determinación de sólidos de los extractos está reportada en mg. por ml.

La M. en g.—es la masa de la muestra utilizada para la preparación de los extractos.

B.—Extracto etanólico de la Raíz de Argémone aenea.

Al recolectar las flores de *A. aenea* (flor anaranjada), se obtuvieron raíces de esta planta, las cuales se secaron y luego se trituraron en un molino Wiley. Se pesaron 800 g. de este material, los que se colocaron en un vaso de precipitados de 6 litros, añadiéndoseles 2 litros de etanol, la suspensión se dejó macerar durante toda una noche y luego se reflujo doce horas. La solución etanólica se recogió por filtración y se concentró en un evaporador tipo "Flash" marca Büchler. El extracto concentrado fué de color café oscuro; la determinación de sólidos dió 55 mg. por ml. Este extracto fué utilizado para correr cromatografías.

C.—Extractos Etanólicos de los chiles. (Capsicum Spp.)

Método General.

Se pesó cierta cantidad de chile Japonés (en el primer caso), se molió en seco en una licuadora Osterizer, se volvió a pesar, añadiéndosele 100 ml. de etanol, se dejó reposar doce horas, se filtró al vacío y el filtrado obtenido se utilizó para correr las diferentes cromatografías. Se determinó la densidad de los extractos. En el cuadro a continuación se reportan los datos de la preparación de estos extractos.

D.—Extractos en Eter de Petróleo de los chiles (Capsicum Spp).

Se usó el método anterior sólo variando el disolvente que en este caso es el éter de petróleo. Los datos de la preparación de estos extractos se dan a continuación junto con los de los anteriores.

TABLA No. III

Preparación de los extractos y clave utilizada para reportar los cromatogramas de los chiles.

Clave:	Nombre Común	Clasificación Botánica	: M en g.- : ET / E.P.-	
A	Japonés	C. Frutescens L. v. baccatum.	40	40 g.
B	Piquín	C. frutescens L. var.	40	40
C	Morita	C. annuum L. abbreviatum. Fing.	35	38
D	Chipotle	C. annuum L. dulce. Hort.	36	38
E	Guajillo	C. annuum L. longum. Sendt.	37	35
F	Ancho	C. annuum L. grossum. Sendt.	50	45
G	Mulato	C. annuum L. grossum. Sendt.	31	31
H	Pasilla	C. annuum L. longum. Sendt.	30	30
I	Cascabel	C. annuum L. v. ceraciforme. Miller.	50	50
J	Chilchicuahtly	C. frutescens L. var.	5	5

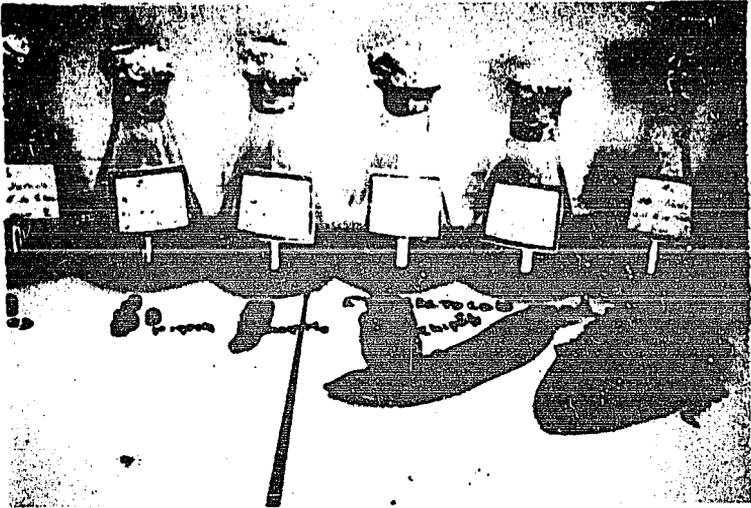
M. en g.—es la masa en gramos de chile molido ya, para la preparación de los extractos.

TABLA No. III
(Continuación)

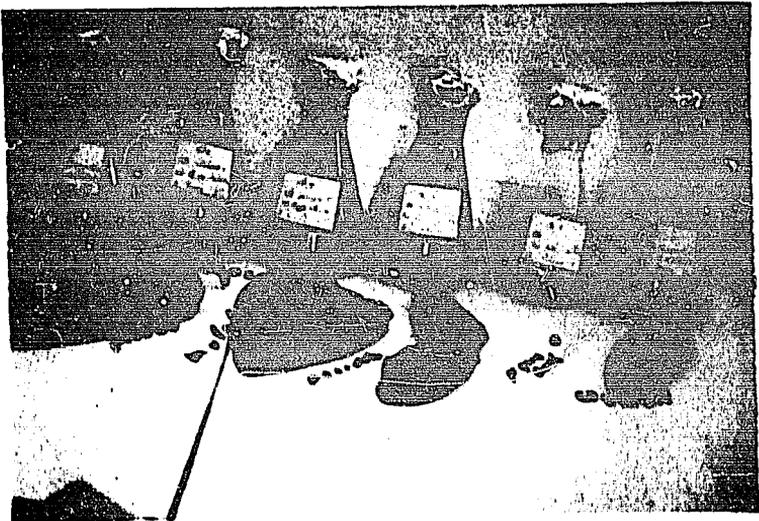
Extractos de los chiles en Etanol (ET) y en Eter de Petróleo (E. de P.)

Clave: de Ex.	Color de los Ex. preparados en ETANOL	Ex. preparados en E. de P.	: Determ. de Densidades en : Ex. en ETANO. / E. de P.	
A	Rojo escarlata	Anaranjado	31 mg/ml	29 mg/ml
B	Rojo escarlata	Anaranjado	30	43
C	Café anaranjado	Rojo bermellón	32	35
D	Café anaranjado	Rojo bermellón	25	28
E	Rojo escarlata	Rojo escarlata	39	33
F	Laca carmín	Laca carmín	37	37
G	Café verdoso	Ocre tostado	30	27
H	Café verdoso	Ocre tostado	29	31
I	Rojo escarlata	Rojo escarlata	37	32
J	Amarillo	Amarillo	29	33

NOTA: La determinación de densidad de los extractos se reportó en mg por ml.



Extractos de los chiles: Japonés, Piquín, Morita, Chipotle, Guajillo,
Ancho, Mulato, Pasilla, Chilchicuahitly y Cascabel.



E.—Extractos de zanahorias.

Se pesaron 500 g. de zanahorias, las cuales se consiguieron en el comercio de Monterrey, N. L., se lavaron, se partieron y se cocieron en agua destilada, el agua se eliminó y se molieron quedando un puré, se tomaron 150 g. de este puré y se dejó secar en la estufa de lámparas infrarrojas; se pesó resultando 34 g. Esta pasta se maceró durante doce horas en 100 ml. de etanol y se filtró al vacío. Otra porción de este puré de 150 g. se secó de igual manera y se pesó, dando 28 g. los que se maceraron en 100 ml. de éter de petróleo durante doce horas y se filtró al vacío. Los extractos resultaron de color amarillo y se usaron para correr cromatografías.

F.—Extractos de Chile Pimiento Morrón.

Se molió en un mortero el Chile Pimiento Morrón (enlatado por Cía. Empacadora de Conservas de Los Mochis, Sin. Del Fuerte), se filtró al vacío para extraerle un poco el líquido, se pesaron dos porciones de 85 g. de cada una y se maceraron en 100 ml. de etanol una y otra en 100 ml. de éter de petróleo, dejándose reposar durante doce horas estas suspensiones y se filtraron al vacío. El filtrado obtenido se usó para correr cromatografías.

G.—Extractos de Puré de Tomate.

El puré de tomate (enlatado por Cía. Empacadora de Conservas de Los Mochis, Sin. Del Fuerte), se secó en la estufa de lámparas infrarrojas, se pesaron dos porciones, una de 8.6 g. que se maceró en 100 ml. de etanol durante doce horas y la otra de 9.6 g. en 100 ml. de éter de petróleo que también se dejó macerar durante doce horas y luego se filtró al vacío. Los extractos resultaron de color café rojizo y se usaron para correr cromatografías.

TABLA No. IV

Clave para identificar los colores en las manchas con los lápices de colores Prismacolor.

C1 Color corresp. y No. del L.			C1 Color corresp. y No. del L.		
aa	azul índigo	901	as	laca carmín	925
ab	azul ultramarino	902	at	rojo carminado	926
ac	azul permanente	903	au	rosa claro	928
ad	azul claro	904	av	magenta	930
ae	azul aguamarina	905	aw	púrpura	931
af	verde oscuro	908	ax	violeta	932
ag	verde pasto	909	ay	negro	935
ah	verde permanente	910	az	gris oscuro	936
ai	verde olivo	911	ba	blanco	938
aj	verde manzana	912	bb	carne	939
ak	amarillo limón	915	bc	amarillo ocre	942
al	amarillo canario	916	bd	ocre tostado	943
am	amarillo anaranjado	917	be	terracota	944
an	anaranjado	918	bf	siena	945
ao	rojo bermellón	921	bg	café oscuro	946
ap	rojo escarlata	922	bh	plata	949
aq	laca escarlata	923	bi	oro	950
ar	rojo carmín	924	bj	gris claro	967

OBTENCION DE CROMATOGRAMAS DE LOS EXTRACTOS DE ÉTER DE PETRÓLEO DE LAS FLORES DE ARGEMONE.

Ejemplo del método usado en todos los extractos.

Se tomaron diez placas previamente preparadas, y en cada una de ellas se colocó con un capilar una muestra del extracto de *A.albiflora*; el cromatograma se desarrolló en cada uno de los diez diferentes mezclas de eluentes, observando los cromatogramas bajo la luz natural, luz ultravioleta y finalmente revelándolos con solución de ácido Sulfúrico al 85%, anotando en todos los casos los Rfs. de las manchas producidas y sus colores. Los extractos de las flores de éter de petróleo se estudiaron por este procedimiento; los extractos en etanol no, porque en la mayoría de los eluentes la muestra permaneció en el punto de origen.

Los resultados obtenidos están resumidos en la Tabla No. V. En este trabajo se usaron placas de vidrio de 3 x 10 cm. (a), la pasta absorbente empleada contenía 10 g. de gel de sílice + 9 g. de sulfato de calcio monohidratado y 24.4 ml. de agua destilada, el espesor de la capa era de 250 mm. (controlado con aparato DESAGA).

TABLA No. V

Reporte de los Rfs. observados en los extractos en éter de petróleo de las flores de argemone.

Ex. en E. de P.		A. albiflora			A. aenea			A. aenea			A. Árida			A. mex.		
Eluentes	Rfs.	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
I	76	al	ac	bj	al	ac	bj	al	ac	bj	al	ac	bj	al	ac	bj
	36	--	ai	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--	ai	--
	07	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao
II	75	al	ac	bj	al	ac	bj	al	ac	bj	al	ac	bj	al	ac	bj
	32	--	ai	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--	ai	--
	08	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao
III	77	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj
	46	al	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--
	19	--	ac	--	--	ac	--	--	ac	--	--	ac	--	--	ac	--
	09	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao	al	--	ao
IV	80	al	--	bd	al	--	bd	al	--	bd	al	--	bd	al	--	bd
	69	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj
	46	--	ai	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--	ai	--
	29	--	al	an	--	al	an	--	al	an	--	al	an	--	al	an
V	90	al	--	bd	al	--	bd	al	--	bd	al	--	bd	al	--	bd
	78	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj
	67	--	ai	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--	ai	--
	56	--	al	an	--	al	an	--	al	an	--	al	an	--	al	an
VI	94	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd
	85	--	--	--	--	--	bc	--	--	bc	--	--	bc	--	--	--
	75	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj	--	ac	bj
	69	--	ai	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--	ai	--
	55	--	--	--	--	--	al	--	--	al	--	--	al	--	--	al
	45	--	--	an	--	--	an	--	--	an	--	--	an	--	--	an

Colores de las manchas reportados según clave en Tabla No. IV. Clave de los eluentes en la Tabla No. I. Los Rf están x 100.

A.—Observación bajo la luz natural.

B.—Observación bajo la luz ultravioleta.

C.—Observación al ser revelado con solución de ácido sulfúrico al 85%.

TABLA V. (Continuación)

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos en éter de las flores de Argémone.

Ex. en E. de P.		A. albiflora			A. aenea			A. aenea			A. árida			A. mex.		
Eluentes	Rfs.	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
VII	94	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd
	85	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj
	79	—	al	al	—	al	al	—	al	al	—	al	al	—	al	al
	55	—	—	an	—	—	an	—	—	an	—	—	an	—	—	an
	43	—	—	am	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII	95	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd
	86	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj
	65	—	al	al	—	al	al	—	al	al	—	al	al	—	al	al
	54	—	—	—	—	—	an	—	—	an	—	—	an	—	—	—
	19	—	—	—	al	—	bg	al	—	bg	al	—	bg	—	—	—
IX	95	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd
	85	—	—	—	—	—	bc	—	—	bc	—	—	bc	—	—	bc
	81	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj
	78	—	ai	—	—	al	—	—	al	—	—	al	—	—	ai	—
	65	—	—	—	—	—	an	—	—	an	—	—	an	—	—	—
	51	—	—	am	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X	96	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd	al	al	bd
	88	—	—	—	—	—	bc	—	—	bc	—	—	bc	—	—	bc
	76	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj	—	ac	bj
	65	—	ai	—	—	al	—	—	al	—	—	al	—	—	ai	—
	48	—	—	au	—	—	an	—	—	an	—	—	an	—	—	—
	20	—	—	au	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Colores de las manchas reportados según clave en Tabla No. IV.

Clave de los eluentes dada en la Tabla No. I.—Los Rfs. x 100.

A.—Observación bajo la luz natural.

B.—Observación bajo la luz ultravioleta.

C.—Observación al ser revelado con solución de ácido sulfúrico al 85%.

**OBTENCION DE CROMATOGRAMAS DE LOS EXTRACTOS
ETANOLICOS DE LAS FLORES DE ARGEMONE.**

En placas de 20 x 20 cm. preparadas con pasta adsorbente (b) o sea 30 g. de gel de sílice G en 60 ml. de agua destilada, se colocaron con un capilar muestras de los extractos en el siguiente orden: *A. albiflora*, *A. aenea* (flor anaranjada), *A. aenea* (flor amarilla), *A. árida* y *A. mexicana*. Estos extractos se desarrollaron en cada una de las diez diferentes mezclas de eluentes, pero sólo en el eluyente VII y X se desplazaron, quedando en los demás casos en el punto de origen. Los resultados se resumieron en las Tablas VI y VII.

TABLA No. VI

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos etanólicos de las flores de Argémone, observados bajo la luz natural, la luz ultravioleta y al ser revelados en vapores de Iodo.

EXTRACTOS ETANOLICOS DE LAS FLORES DE ARGEMONE						
ELUENTE No. VII	Rfs.	A. albiflora	A. aenea	A. aenea	A. árida	A. mex.
LUZ	59	—	bc	bc	bc	—
	53	bc	—	—	—	—
	48	—	bc	bc	bc	bc
NATURAL	41	bc	bc	bc	bc	bc
	13	bc	bc	bc	bc	bc
	40	al	al	al	al	al
LUZ ULTRAVIOLETA	33	ae	—	—	ae	—
	84	bd	bd	bd	bd	bd
iodo	78	bd	bd	bd	bd	bd
	59	—	bd	bd	bd	—
	54	bd	bd	bd	bd	bd
	51	—	bd	bd	bd	bd
	34	bd	bd	bd	bd	bd
	18	bd	bd	bd	bd	bd

Colores de las manchas reportadas según clave en Tabla No. IV.

TABLA No. VII

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos etanólicos de las flores de Argémone, observados bajo la luz natural, la luz ultravioleta y al ser revelados con vapores de Iodo.

EXTRACTOS ETANOLICOS DE LAS FLORES DE ARGEMONE						
ELUENTE No. X	Rfs.	A. albiflora	A. aenea	A. aenea	A. árida	A. max.
LUZ NATURAL	24	bc	bc	bc	bc	bc
LUZ ULTRAVIOLETA	23	al	al	al	al	al
IODO	84	bd	bd	bd	bd	bd
	62	bd	bd	bd	bd	bd
	30	bd	bd	bd	bd	bd
	22	bd	bd	bd	bd	bd
	10	bd	bd	bd	bd	bd

Colores de las manchas reportadas según clave en Tabla No. IV.

OBTENCION DE CROMATOGRAMAS DEL EXTRACTO DE RAIZ DE ARGEMONE AENEA (FLOR ANARANJADA) Y SOLUCIONES DE ALCALOIDES

En la misma placa de 20 x 20 cms. en que se corrieron los extractos etanólicos de las flores de Argémone, se colocaron muestras de los siguientes alcaloides: berberina, sanguinarina, protopina, norargemonina, bienorargemonina y argemonina, éstas últimas cuatro sólo se corrieron con los eluentes VI al X.

Además se corrió una muestra del extracto de la raíz de *A. aenea* (flor anaranjada) y se observaron los cromatogramas bajo la luz ultravioleta. Los valores Rfs. obtenidos con el extracto de la raíz se reportan en la tabla No. VIII y los de las soluciones de los alcaloides en la Tabla No. IX.

TABLA No. VIII

Reporte de los Rfs. Obtenidos con el extracto etanólico de la Raíz de
A. aenea (flor anaranjada), al ser observado con Luz Ultravioleta

ELUENTES EMPLEADOS										
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.	Rf.Co.
38,ap	56,bj	17.at	52,at	97,at	86,at	69,at	95,at	82,at	81.at	92,at
15,al	36,bc	10,ao	42,ao	93,ap	81,ap	57,ad	92,aj	77,am	70.an	88,ap
—,—	23,al	05,at	34,al	90,ai	79,al	52,an	85,an	71,al	62,al	83,at
—,—	12,at	03,al	28,at	81,ae	76,ai	47,am	76,al	44,ad	56,ad	77,al
—,—	10,ac	—,—	21,at	76,at	70,at	42,al	67,at	30,at	43,ap	66,at
—,—	04,at	—,—	16,at	30,at	65,ad	34,ao	56,al	20,at	37,at	55,at
—,—	—,—	—,—	08,al	03,ai	62,ao	23,ad	30,al	12,at	19,az	49,ae
—,—	—,—	—,—	03,at	02,al	15,at	18,az	14,at	08,an	15,ai	36,al
—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	04,at	12,ai	09,at	03,an	12,al	33,an
—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	02,ai	—,—	06,ai	—,—	05,ad	26,am
—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	03,an	—,—	—,—	18,ad
—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	14,az
—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	09,ae

Eluentes ver Tabla No. I en el cap. de Mat. y Met.—Los Rfs. están multiplicados por 100.—Los colores están reportados según clave en Tabla No. IV.

TABLA No. IX

Espectro de los Rfs. obtenidos con la solución de alcaloides, al ser observados
bajo la Luz Ultravioleta

Eluentes:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Alcaloides	Rf.Co.										
Berberina:	00,—	00,—	00,—	00,—	00,—	00,—	40,al	00,—	00,—	23,al	36,al
Sanguinarina:	00,—	05,ap	00,—	30,at	74,at	81,ap	33,ae	85,an	30,at	70,an	33,an
Sanguinarina:	—,—	00,—	00,—	16,at	31,at	00,—	00,—	76,al	17,at	00,—	00,—
Protopina:	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	11,az	39,az	32,az	07,az	30,az	40,az
Norargemonina:	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	00,—	28,ad	31,ad	02,ad	36,ad	29,ad
Bisnorargemonina:	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	00,—	33,ae	30,ae	00,—	32,ae	24,ae
Argemonina:	—,—	—,—	—,—	—,—	—,—	03,ad	24,ad	64,ad	00,—	39,ad	32,ad

Eluentes empleados.—En el eluente I no corrieron ni la Berberina ni la Sanguinarina. Los demás alcaloides no se corrieron hasta el eluente IV en adelante. Los colores están reportados según Tabla No. IV. Los alcaloides son: Berberina, Sanguinarina, Protopina, Norargemonina, Bisnorargemonina y Argemonina.

**OBTENCION DE CROMATOGRAMAS DE LOS EXTRACTOS
EN ETANOL Y EN ÉTER DE PETRÓLEO DE LAS
FLORES DE ARGEMONE**

Además de las diez mezclas de eluentes ya mencionadas se utilizó un eluente de constitución parecida al eluente VII, llamado eluente XI, con el que se desarrollaron tanto los extractos en etanol como los extractos en éter de petróleo, observándoles bajo la luz natural, luz ultravioleta y finalmente revelándolos con vapores de Iodo. Los resultados se reportan en las Tablas No. X y XI.

TABLA No. X

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos etanólicos de las flores de Argémone, observados bajo la luz natural, luz ultravioleta y al ser revelados con vapores de Iodo.

EXTRACTOS ETANOLICOS DE LAS FLORES DE ARGEMONE						
ELUENTE No. XI	Rfs.	A. albiflora	A. aenea	A. aenea	A. árida	A. mex.
LUZ NATURAL	46	bc	bc	bc	bc	bc
	36	bc	bc	bc	bc	bc
LUZ ULTRAVIOLETA	36	al	al	al	al	al
	24	ae	—	—	ae	ae
iodo	86	bd	bd	bd	bd	bd
	59	—	bd	bd	bd	bd
	48	bd	bd	bd	bd	bd
	35	bd	bd	bd	bd	bd
	24	bd	bd	bd	bd	bd
	19	bd	bd	bd	bd	bd
	07	bd	bd	bd	bd	bd

Colores reportados según clave en tabla No. IV.

TABLA No. XI

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos en éter de petróleo de las flores de Argémone, observados bajo la luz natural, luz ultravioleta y al ser revelado en vapores de Iodo.

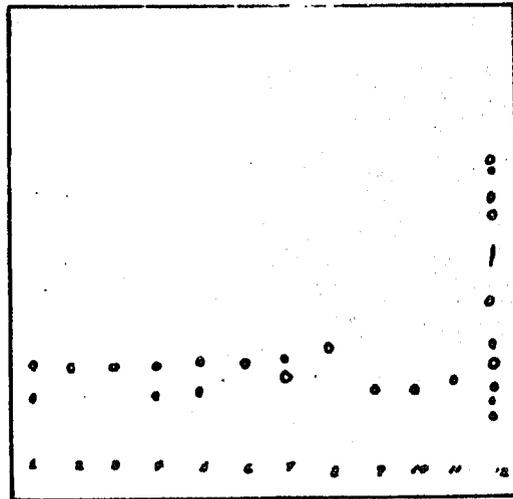
EXTRACTOS EN ÉTER DE PETRÓLEO DE LAS FLORES DE ARGEMONE						
ELUENTE No. XI	Rfs.	A. albiflora	A. aenea	A. aenea	A. árida	A. mex.
LUZ NATURAL	00	—	—	—	—	—
LUZ	84	ad	ad	ad	ad	ad
ULTRAVIOLETA	78	ai	ai	ai	ai	ai
iodo	84	bd	bd	bd	bd	bd
	78	an	an	an	an	an

**OBTENCION DE CROMATOGRAMAS DE LOS EXTRACTOS
DE LOS CHILES**

(CAPSICUM Spp.).

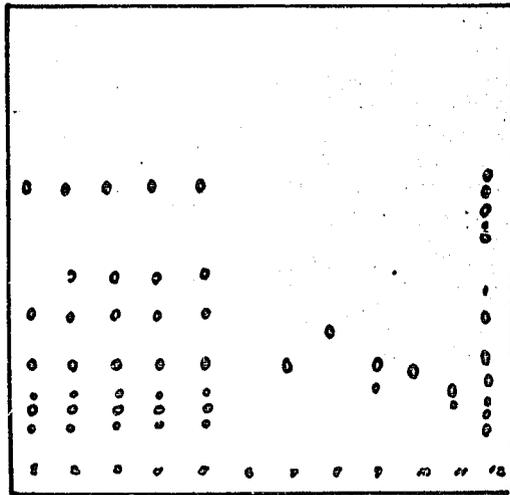
En placas de 20 x 20 cm. se colocaron con un capilar, muestras de los extractos de los chiles en etanol y en éter de petróleo; además se colocaron muestras de los extractos etanólicos y en éter de petróleo de Chile pimiento morrón, pasta de tomate y zanahoria, corriendo las cromatografías de todos los extractos en etanol en una misma placa y en otra placa los extractos en éter de petróleo, desarrollándose con algunos de los eluentes usados en los extractos de las flores de Argémone. Los cromatogramas se observaron bajo la luz natural, luz ultravioleta y finalmente se revelaron con vapores de Iodo. Los cromatogramas en que se separaron mejor las manchas, se revelaron con solución de tricloruro de antimonio. Anotándose en todos los casos, los Rfs. de las manchas y los colores observados.

Fig. No. 1



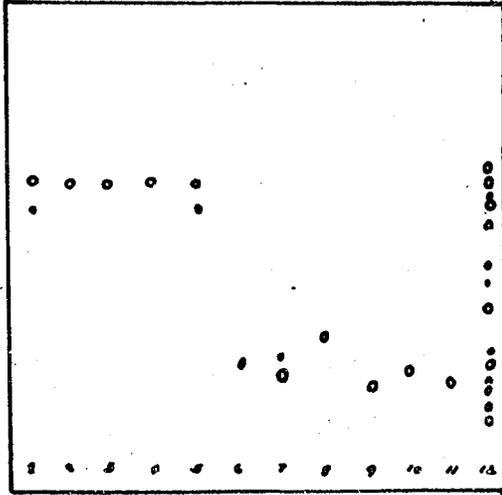
1. *A. albiflora*, 2. *A. albiflora* (amarillado), 3. *A. albiflora* (amarillo), 4. *A. albiflora*
 5. *A. albiflora*, extractos en etanol, 6. *Erigeron*, 7. *Sonchus*,
 8. *Helianthus*, 9. *Parthenocissis*, 10. *Convolvulus*,
 11. *Argemone*, 12. *Asa de A. casca en alcohol* II
Asa de A. casca en alcohol II

Fig. No. 2



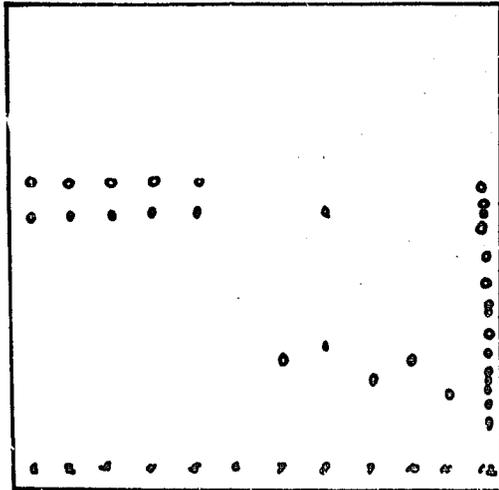
La misma placa de arriba realizada en copias de
 lado. Comida en alcohol II, preparada con gas de
 sulfuro (10g. en 10ml. de agua), después 250 mm.

Fig. No 3



1. *A. albiflora*, 2. *A. cana* (amarilla), 3. *A. cana* (amarilla), 4. *A. cana* (amarilla), 5. *A. cana* (amarilla), 6. *A. cana* (amarilla), 7. *A. cana* (amarilla), 8. *A. cana* (amarilla), 9. *A. cana* (amarilla), 10. *A. cana* (amarilla), 11. *A. cana* (amarilla), 12. *A. cana* (amarilla), 13. *A. cana* (amarilla).
 Observados bajo la Luz Ultravioleta.

Fig. No 4



Se muestra el número de individuos observados en cada punto de la red. Los puntos están numerados en el orden 1 y 13. La línea de puntos en la parte superior de la red indica el número de individuos observados en cada punto de la red. Los puntos están numerados en el orden 1 y 13. La línea de puntos en la parte superior de la red indica el número de individuos observados en cada punto de la red.

Los resultados se resumieron en las Tablas XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX y XXI, en la Figura 6 se dibujó la placa de la cromatografía de los extractos de los chiles en el eluente I o sea en Benceno Q. P. y en la Figura 7 se observa la misma placa revelada con vapores de Iodo.

TABLA No. XII

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos etanólicos de los chiles, al ser observados bajo la luz natural, luego bajo la luz ultravioleta y después al ser revelados con vapores de Iodo.

EXTRACTOS EN ETANOL DE LOS CHILES												
ELUENTE No. 1	Rfs.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K L M
LUZ NATURAL	18	--	ao	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	07	--	ao	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	05	--	--	--	--	al	al	aj	aj	al	--	--
	03	--	ao	al	al	ao	ao	ao	ao	ao	--	--
LUZ ULTRAVIOLETA	62	--	--	ad	ad	--	--	--	--	--	ad	--
	32	--	--	ad	ad	--	--	--	--	--	--	--
	23	--	--	ad	ad	--	--	--	--	--	--	--
	14	--	--	ad	ad	--	--	--	--	--	--	--
	08	--	--	ad	ad	--	--	--	--	--	--	--
	06	--	ad	--	--	--	--	--	--	--	--	--
IODO	62	--	--	--	--	bc	bc	--	--	--	--	--
	58	bc	bc	--	--	--	--	--	--	bc	bc	--
	39	bc										
	16	--	--	bc	bc	--	--	--	--	bc	--	--
	08	--	--	--	bc	bc	bc	--	bc	bc	--	--
	05	bc										
	04	bc										

Colores de las manchas reportados según clave en Tabla No. IV.

Clave de los extractos dada en la Tabla No. III.

K.—Extracto de chile pimiento morrón en etanol.

L.—Extracto de pasta de tomate en etanol.

M.—Extracto de pasta de zanahoria en etanol.

Eluente I.—Benceno Q.P.

TABLA No. XIII

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos en éter de petróleo de los chiles observados bajo la luz natural, bajo la luz ultravioleta y después revelados con vapores de Iodo.

EXTRACTOS EN ÉTER DE PETRÓLEO DE LOS CHILES															
ELUENTE NO. I	Rfs.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
LUZ NATURAL	78	—	—	al	—	an	al	al							
	70	al	—	—	—	—									
	39	ap	—	—	—	—									
	28	ap	—	—											
	18	—	—	—	al	al	al	al	al	al	—	—	—	—	—
	12	—	—	al	—	—	—	—							
	09	—	—	al	—	—	—	—							
	08	ap	ap	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	06	—	—	aq	—	—									
	04	—	—	—	—	—	—	aj	aj	—	—	—	—	—	—
02	an	an	an	an	an	an	an	an	an	añ	añ	—	—	—	
LUZ ULTRA-VIOLETA	66	—	—	ad	ad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	37	—	—	ad	ad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	22	—	—	ad	ad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	ad	ad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	05	ad	ad	ad	ad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IODO	78	—	—	bf	—	an	bf	bf							
	70	bf	—	an	bf	—									
	39	bf	an	an	bf	—									
	18	—	—	—	bf	bf	bf	bf	bf	bf	—	—	bf	—	—
	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	bf
	12	—	—	—	bf	bf	bf	bf	bf	bf	—	—	—	—	—
	09	—	—	—	bf	bf	bf	bf	bf	bf	—	—	—	—	bf
	06	bf	bf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	05	—	—	—	bf	bf	bf	bf	bf	bf	—	—	—	—	bf
	03	—	—	—	—	—	—	—	aj	—	—	—	—	—	—
02	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	—	—	

Colores de las manchas reportados según clave en Tabla No. IV.

Clave de los extractos dada en Tabla No. III.

K.—Extracto de chile pimiento morrón en éter de petróleo.

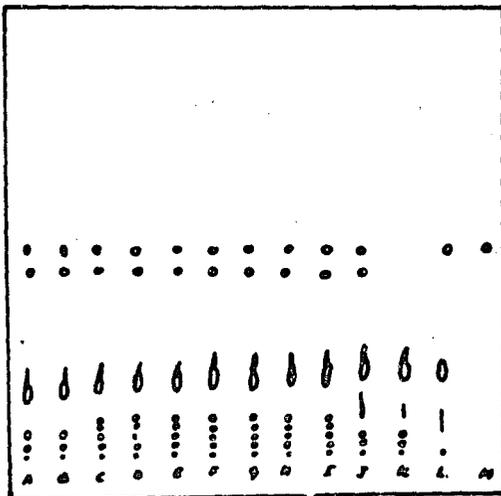
L.—Extracto de pasta de tomate en éter de petróleo.

M.—Extracto de pasta de zanahoria en éter de petróleo.

N.—Beta-Caroteno.

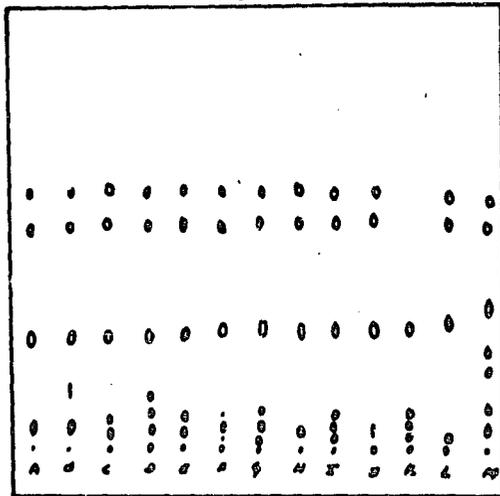
Eluyente I.—Benceno Q. P.

Fig. No. 5



A. Zapato, B. Agua C. Monte, D. Chapala, E. Guaymas F. Arco
 G. Amate, H. Posilla, I. Cosantol J. Atlixcoatlán K. A
 miento incógnita, L. Isla de Tuxtepec M. Isla de Ba
 na Norte. Extraído en el 1.º de febrero cuando se
 elevaba el nivel de las aguas con las mareas.

Fig. No. 6



La misma placa de cobre, recubierta con oxígeno
 de todo, esta placa se cubre en el punto I y se
 prepara con gel de sílice G. (Seg. en Com. de agua).
 de espesor de la capa de G. 200 micras.

TABLA No. XIV

Reporte de los Rf. obtenidos con los extractos de los Chiles en éter de petróleo a los 3 minutos de ser revelado con Tricloruro de Antimonio y luego al ser observados después de haberlo calentado en la estufa durante diez minutos, ésta placa así revelada.

<i>EXTRACTOS EN ÉTER DE PETRÓLEO DE LOS CHILES</i>														
ELUENTE No. 1	Rfs.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
SbCl ₃ (CHCl ₃) 3 minutos	78	—	—	—	—	—	ac	ac	ac	ac	—	—	—	ac
	70	—	—	—	—	—	ac	ac	ac	ac	—	—	—	—
	29	ag	—											
	14	—	—	—	—	—	ac	ac	ac	ac	ac	—	—	—
	12	—	—	—	—	—	ac	ac	ac	ac	ac	—	—	—
	09	—	—	—	—	—	ac	ac	ac	ac	ac	—	—	—
SbCl ₃ (CHCl ₃) 10 minutos	78	—	—	—	—	—	ax	ax	ax	ax	ax	—	—	—
	70	ax	—	—	—									
	39	ax	—	ax										
	28	ax	—	ax										
	14	—	—	—	—	—	ax	ax	ax	ax	ax	—	—	—
	12	ax	ax	ax	—	—	ax	ax	ax	ax	ax	—	—	—
	09	ac	—	ac										
	08	ax	ax	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	04	—	—	—	ax	—	—	—						
02	—	—	ax	—	—									

Colores.—Consultar Tabla IV en Pág. 32.

Extractos.—Consultar Tabla III en Pág. 29.

Eluente I:—Benceno Q. P.

K.—Extracto de Chile Pimiento Morrón en Éter de Petróleo.

L.—Extracto de Pasta de Tomate en Éter de Petróleo.

M.—Extracto de Pasta de Zanahoria en Éter de Petróleo.

TABLA No. XV

Reporte de los Rf. obtenidos con los extractos etanólicos de los Chiles, observados con Luz Natural y después revelando con vapores de Iodo.

<i>EXTRACTOS EN ETANOL DE LOS CHILES</i>														
ELUENTE No. IV	Rfs.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
LUZ NATURAL	19	—	—	bc	bc	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	—	—	bc	bc	—	—	—	—	—	—	—	—	—
YODO	84	bf	—											
	76	bf	bf	bf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	48	bf	—	bf	bf	—	—							
	39	bf	—	bf	bf	bf	—							
	28	bf	bf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	—	—	bf	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	—	—	—	bf	—								
06	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	—	bf	bf	—	—	

Colores reportados según clave dada en Tabla No. IV, Pág. 32.

Clave de los extractos dada en Tabla No. II, Pág. 27.

K.—Extracto de Pimiento Morrón en Etanol.

L.—Extracto de Pasta de Tomate en Etanol.

M.—Extracto de Zanahoria en Etanol.

Eluente IV: Ciclo Nexano - Acetato de Etilo (3:).

TABLA No. XVI

Reporte de los Rf. obtenidos con los extractos en Eter de Petróleo, observados con Luz Natural y después revelado con vapores de Iodo, desarrollándolo en el Eluyente IV.

EXTRACTOS EN ETER DE PETROLEO DE LOS CHILES	
ELUYENTE No. IV	Rfs. A** B C D E F G H I J K L M
LUZ NATURAL	84 al* al — —
	78 at —
	71 au — —
	62 — — al al al al al al al al — — — —
	55 ak — — — —
	48 at — — — —
	45 — — — — — — — — — — — — — —
	39 ak — — — —
	35 ao — — — —
	28 — — — — ak ak ak ak — — — — — —
	23 an — — — —
	18 — — — — ak ak ak ak ak ak — — — —
	14 — — — — ak ak ak ak — — — — — —
	08 — — — — ak ak ak ak ak ak — — — —
	03 — — — — at at — — at at at — — — —
02 — — — — — — — — ak ak — — — —	
YODO	84 — — — — — — — — — — — — — — bf bf — —
	78 bf — — — — — —
	48 bf — — — — — —
	45 — — — — — — — — — — — — — — bf — —
	42 bf bf — — — — — — — — — — — — — —
	39 — — — — bf bf bf bf bf bf bf bf bf — — — —
	21 bf bf — — — — — — — — — — — — — —
	17 — — — — — — — — — — — — — — bf — —
	14 — — — — bf bf bf bf bf bf bf bf — — — —
	08 bf bf — — — — — — — — — — — — — —
	06 — — — — — — — — — — — — — — bf — —
	02 — — — — — — — — — — — — — — bf — —

* Colores. Consultar clave en Tabla IV, Pág. 32.

** Extractos. Consultar Tabla III, Pág. 29.

Eluyente IV. Ciclohexano. Acetato de Etilo (3:1).

K. — Extracto de Chile Pimiento Morrón en éter de petróleo.

L. — Extracto de pasta de tomate en éter de petróleo.

M. — Extracto de pasta de Zanahoria en éter de petróleo.

TABLA No. XVII

Reporte de los Rf. obtenidos con los Extractos de los Chiles en Eter de Petróleo al ser revelados con Tricloruro de Antimonio y a los

10 minutos después de ser calentado en la estufa a $105 + 5^{\circ}\text{C}$.

<i>EXTRACTOS EN ETER DE PETROLEO DE LOS CHILES</i>											
ELUENTE No. IV	Rfs.	A**	B	C	D	E	F	G	H	I	J
SbCl ₃ (CHCl ₃)	78	ac*	ac								
	45	—	—	—	—	—	—	ai	ai	—	—
	3 minutos	34	—	—	—	—	—	—	ai	ai	—
SbCl ₃ (CHCl ₃) A 10 minutos	78	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax
	71	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al
	62	—	—	ax	—						
	47	—	—	—	—	—	—	—	ai	ai	—
	39	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax	ax
	34	—	—	—	—	—	—	—	ai	ai	—
	28	—	—	—	—	ac	ac	ac	ac	ac	—
	25	—	—	—	—	—	—	—	ai	ai	—
	22	—	—	ac	—						
	18	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ac	ag	ag	ac
	12	—	—	ac	—						
	08	—	—	—	—	ac	ac	ac	ac	ac	—
	05	—	—	—	—	—	—	—	—	ac	—
02	—	—	ac	—							

* Colores consultar Tabla IV, Pág. 32.

** Extractos consultar Tabla III, Pág. 29.

Eluente IV: Ciclohexano-Acetato de Etilo (3:1).

TABLA No. XVIII

Reporte de los Rf. obtenidos con los Extractos de los Chiles en Etanol, al ser observados con Luz Natural y luego al ser revelados con vapores de Iodo.

<i>EXTRACTOS EN ETANOL DE LOS CHILES</i>											
ELUENTE No. VII	Rfs.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
LUZ	95	—	—	—	—	an	an	an	an	an	an
	91	an	al	an	an	—	—	—	—	—	—
NATURAL	85	—	—	al	al	al	al	ak	ak	ak	—
	95	bf	bf	f	bf						
IODO	93	bf	b	bf	bf	bf	bf	bf	—	bf	—
	90	bf	—	bf	—	bf	bf	bf	bf	bf	bf
	85	bf	bf	bf	bf	bf	—	—	—	bf	—
	82	bf	bf	bf	bf	—	—	—	—	—	—
	79	—	—	bf	—	bf	—	—	bf	—	—
	76	—	—	bf	—						
	69	—	—	bf	—						
	62	—	—	—	—	—	—	—	—	bf	—
	39	bf	bf	bf	—	—	—	—	bf	—	—
	31	bf	—								
	27	bf	bf	—	—	—	—	—	—	—	—
	24	bf	bf	bf	bf	—	—	—	—	—	—
	22	—	—	—	—	bf	bf	bf	bf	—	—
	20	bf	bf	bf	—	—	—	—	—	bf	bf
	18	bf	bf	—	—	—	—	—	—	—	—
	16	—	—	bf							
	14	bf	bf	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	bf								
08	—	—	bf	—							

Colores reportados según clave en la Tabla No. IV Pág. 32.

Clave de los Extractos de los Chiles en Tabla No. III, Pág. 29.

Eluente VII: N-Butanol-Ac. Acético - Agua destilada. (10:8:2).

TABLA No. XIX

Reporte de los Rf. obtenidos con los extractos de los Chiles en Eter de Petróleo, al ser observados con luz natural y luego revelados con vapores de yodo, se reporta también los colores que tomaron las manchas doce horas después de revelada la placa por habernos llamado la atención el cambio de colores observados.

<i>EXTRACTOS EN ETER DE PETROLEO DE LOS CHILES</i>											
ELUENTE No. VII	Rfs.	A**	B	C	D	E	F	G	H	I	J
LUZ NATURAL	95	—	—	ac*	ac	—	—	an	ao	ao	ao
	93	ao	ao	—	—	ao	an	—	—	—	—
	91	—	al	al	al	al	an	al	—	ao	—
	89	al	—	—	—	—	—	—	ao	—	—
IODO	98	—	—	—	—	—	—	—	bf	bf	—
	95	—	—	—	—	bf	bf	—	—	—	bf
	93	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf	bf
	86	bf	bf	—	—	bf	bf	bf	bf	bf	bf
	82	bf	bf	—	—	—	—	—	—	—	—
12 Horas después	95	ag	ag	ag	—	ag	ag	—	ag	ag	—
	92	ai	ai	ai	ai	ai	ai	ai	ai	ai	ai
	91	—	—	—	—	al	—	—	al	al	—
	84	al	al	—	—	—	—	—	—	—	—

* Consultar los colores en la Tabla No. IV, Pág. 32.

** Consultar clave de los Extractos de los Chiles en Tabla III.
Pág. 29.

Eluente VII: N-Butanol-Ac. Acético - Agua destilada. (10:8:2).

TABLA No. XX

Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos etanólicos de los chiles, observados bajo la luz natural y después al ser revelados en vapores de Iodo.

<i>EXTRACTOS EN ETANOL DE LOS CHILES</i>											
ELUENTE No. X	Rfs.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
LUZ NATURAL	92	—	—	—	—	—	an	an	—	—	—
	90	—	—	—	—	an	—	—	an	—	—
	85	—	an	—	—	—	—	—	—	an	—
	83	an	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IODO	90	—	—	—	—	be	be	be	be	—	—
	86	—	be	be	be	—	—	—	—	be	be
	83	be	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	78	—	be	be	—	—	—	—	—	—	—
	76	—	—	—	—	be	be	be	be	be	be
	72	be	be	be	be	—	—	—	—	—	—
	69	—	—	—	—	be	be	be	be	be	—
	66	—	—	be	be	—	—	—	—	—	—
	63	be	be	—	—	—	—	—	—	—	be
	26	—	—	be	be	—	be	be	—	—	—
	12	be									
	07	be	be	—	be	—	—	—	—	—	be
03	—	—	be	—	—	—	—	—	be	—	

Colores de las manchas reportados según clave en Tabla No. IV.

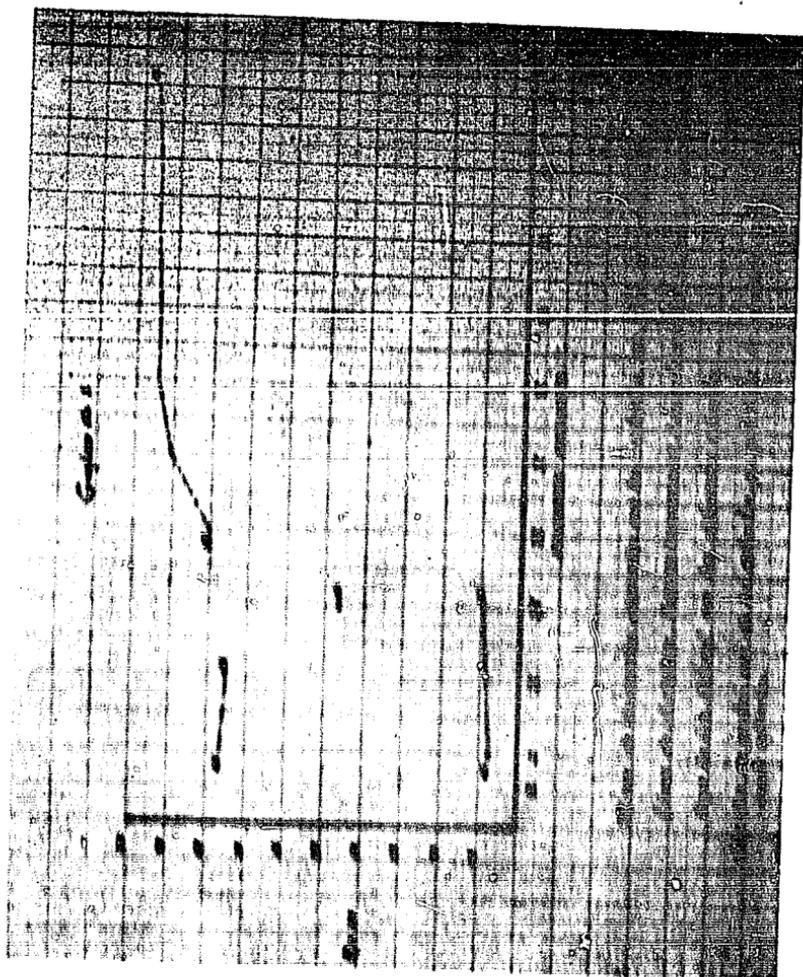
Clave de los extractos dada en la Tabla No. III.

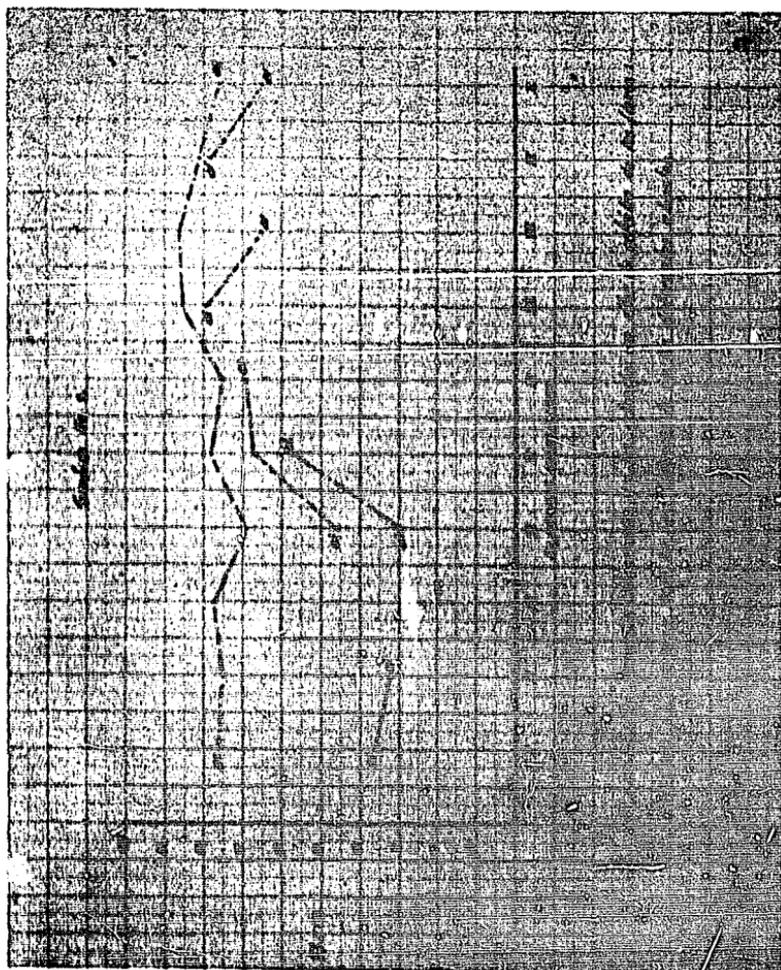
TABLA No. XXI

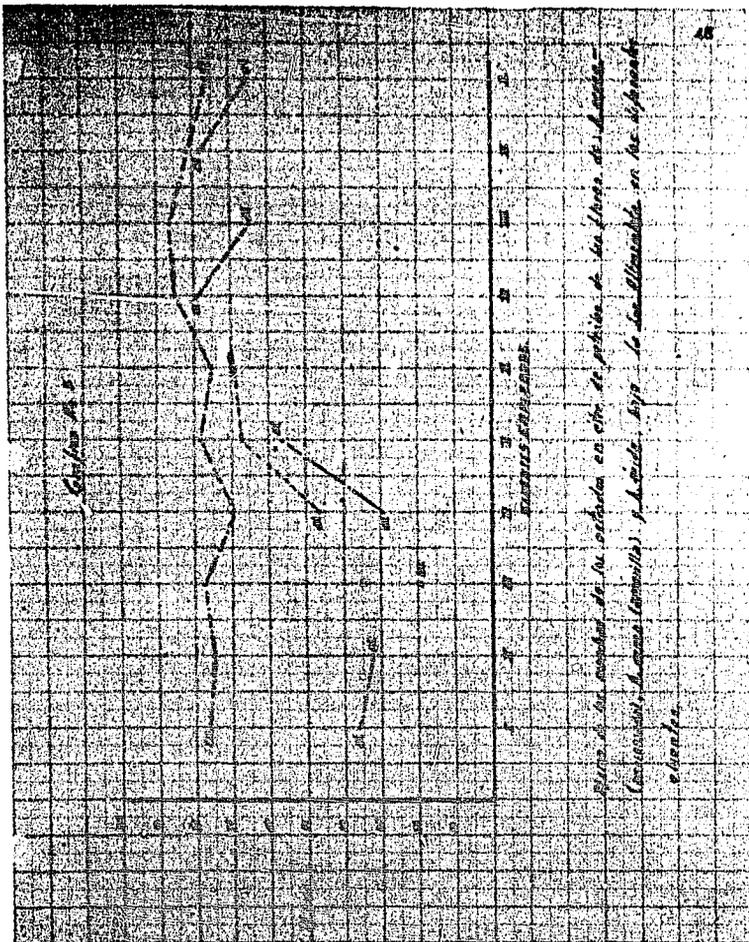
Reporte de los Rfs. obtenidos con los extractos en éter de petróleo de los chiles, observados bajo la luz natural y después al ser revelados con vapores de Iodo.

<i>EXTRACTOS EN ÉTER DE PETRÓLEO DE LOS CHILES</i>											
ELUENTE No. X	Rfs.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
LUZ NATURAL	78	an	an	—	—	—	—	—	an	an	an
	73	—	an	—	—	—	—	—	—	—	an
	69	—	—	an	an	—	an	an	—	an	—
	63	—	—	—	—	an	an	an	—	—	—
	59	—	—	—	—	an	—	—	—	—	—
IODO	76	be	be	be	—	—	—	—	be	—	be
	72	—	—	—	—	—	—	—	—	be	—
	70	be	be	be	—	—	—	—	—	be	be
	68	—	—	be	be	be	be	be	—	be	—
	65	—	—	—	—	be	—	be	—	—	—
	59	be	be	—	—	be	—	—	—	—	be
	53	—	—	be	—						

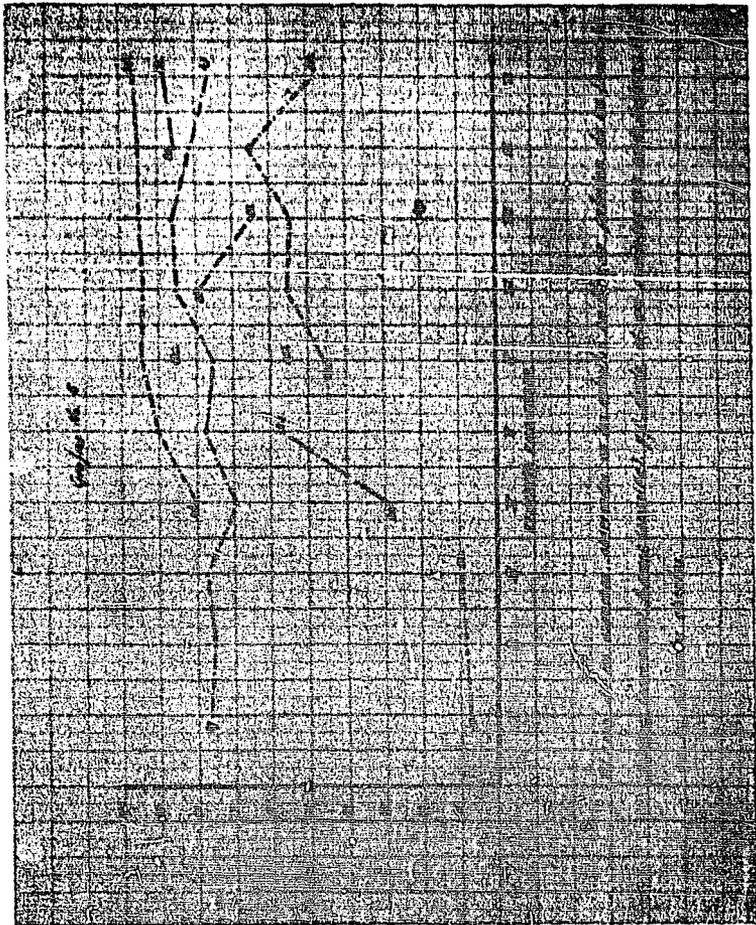
Eluente X.—Benceno-Acetona-Metanol (2:2:1).

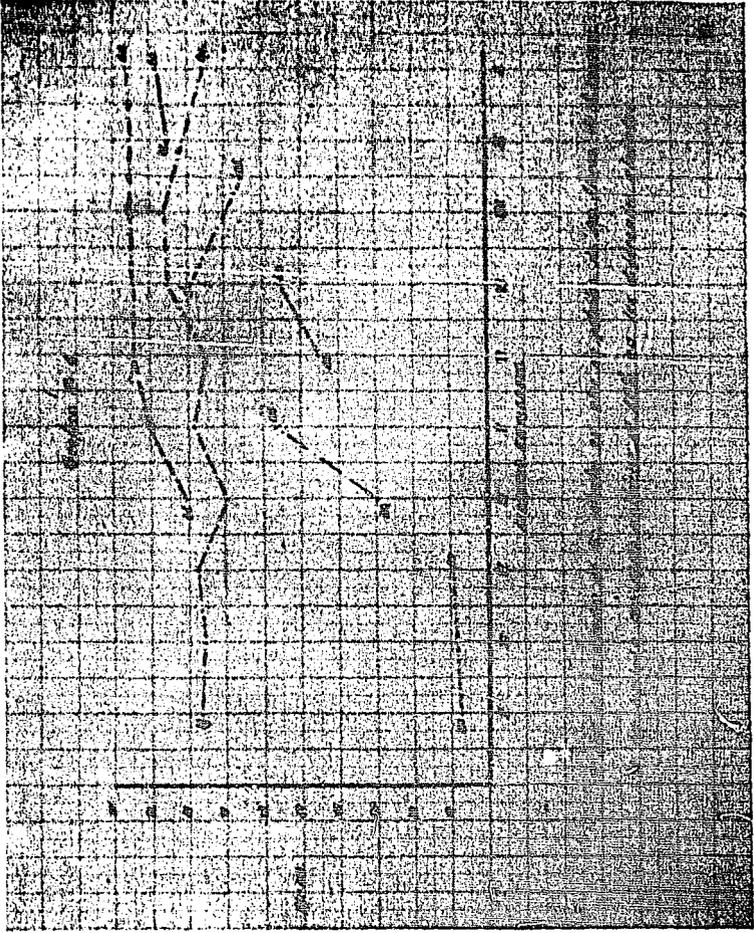






Plano de las curvas de la carretera en el tramo de las Puercas de la Puercas
 (construcción de nueva carretera) p. A. 201. Año 1. Sección de la carretera en las Puercas
 de la Puercas





DISCUSION

SOBRE EL GENERO ARGEMONE

En las tablas No. V, VI, VII, VIII, IX, X y XI se resumieron los resultados de los cromatogramas en capa delgada obtenidos con los extractos en etanol y en éter de petróleo de las flores de: *A. albiflora*, *A. aenea* (flor anaranjada), *A. aenea* (flor amarilla) *A. árida* y *A. mexicana*.

Cada extracto se cromatografió en diez diferentes eluentes, que se reportan ordenados por polaridad creciente, con el propósito de observar mejor las variaciones en solubilidad de los extractos.

Los extractos en éter de petróleo de todas las flores dieron varios puntos en todos los eluentes y sus resultados se resumieron en la Tabla No. V. Creyendo que sería más sencillo observar las diferencias y semejanzas entre los cinco extractos, se graficaron los Rfs. contra los eluentes empleados, ordenados como anteriormente se dijo, por polaridad creciente y uniendo con puntos y rayas las manchas semejantes aparecidas en cada eluente.

Estos cromatogramas observados bajo la luz natural, no presentan diferencias entre sí; observados bajo la luz ultravioleta, sí presentan diferencias, pero éstas no son lo suficientemente consistentes para distinguir una especie de otra. Estos cromatogramas al ser revelados con ácido sulfúrico al 85%, se diferenciaron un poco de los demás; el de la *A. albiflora* por el número de manchas observadas en el cromatograma, los cromatogramas de la *A. aenea* (flor anaranjada), *A. aenea* (flor amarilla) y (*A. árida*, no presentan ninguna diferencia entre sí, pero en el de la *A. mexicana* no se observó una de las manchas, que sí se observa en los cromatogramas de los extractos anteriores, con el eluente IX y X, lo que se atribuye a errores experimentales, ya que esta mancha cuando aparece es muy pequeña.

De los extractos en etanol de las flores de Argémone solo los

eluentes VII y X desplazaron los componentes presentes y con los otros eluentes la mancha inicial no se movió.

Los cromatogramas corridos con el eluyente VII se observaron bajo la luz natural y se encontraron diferencias entre los extractos, ya que la *A. albiflora* da diferente número de manchas y diferentes Rfs. Los cromatogramas de los extractos de *A. aenea* (flor anaranjada), *A. aenea* (flor amarilla) y *A. árida* mostraron el mismo número de manchas y Rfs. y en la *A. mexicana* se obtuvo una mancha menos que en las anteriores. Observando los cromatogramas bajo la luz ultravioleta, se observó semejanza entre la *A. albiflora* y la *A. árida* ya que aparece en ellas un componente más de color celeste, el que se identificó como bisnorargemonina, por comparación de una muestra auténtica corrida en la misma placa, pero esta placa al ser revelada con vapores de Iodo mostró para todos los extractos la mancha de bisnorargemonina, por lo que se deduce, que todos los extractos la contienen, pero la cantidad de este componente es menor en los extractos de *A. aenea* (flor anaranjada), *A. aenea* (flor amarilla) y *A. Mexicana*, y que el revelado con vapores de Iodo es más sensible para detectar manchas que la luz ultravioleta. Esta misma observación se hizo en los extractos en éter de petróleo con la segunda mancha del frente de avance de los cromatogramas de estos extractos, ya que bajo la luz ultravioleta aparece de un color más fuerte para los extractos de la *A. albiflora* y la *A. mexicana* y el color es más pálido o casi no se observa para los extractos de *A. aenea* (flor anaranjada), *A. aenea* (flor amarilla) y *A. árida*; sin embargo al revelar con vapores de Iodo, en todos los extractos aparece esta mancha de un color anaranjado igual al de la protopina y diferente de las demás manchas que aparecen de un color más oscuro. Por lo que se atribuye esta mancha a la protopina y se deduce que la contienen todos los extractos pero en diferentes concentraciones; dado el caso que los extractos no contienen la misma cantidad de muestra es lógico que aparezcan diferencias de concentración. Sin embargo en el cromatograma del extracto de la *A. mexicana* que era el más diluido de los extractos preparados debido a no conseguirse suficiente material, apareció de un color más intenso, probablemente por contener mayor cantidad de protopina; teniendo en cuenta que todos los extractos la contienen, esta observación no sirve para individualizar cada especie, que es el propósito de este trabajo.

En el eluyente C los extractos en etanol dieron el mismo número

de manchas e iguales Rfs. En todos los extractos con el Rf. 10 se identificó la protopina, la cual se corrió comparativamente en la misma placa.

Para desarrollar los extractos etanólicos se seleccionó un eluente de composición parecida al eluente VII, que se numeró como eluente XI, éste no sirvió para individualizar las especies de *Argémone*, pero sí para identificar en ellas la presencia de la berberina con Rf. 36 en los extractos en etanol y en los extractos en éter de petróleo la protopina con Rf.79.

DISCUSION

SOBRE EL GENERO CAPSICUM

De la tabla No. XII en adelante se resumieron los resultados de los cromatogramas en capa delgada, obtenidos con los extractos en etanol y en éter de petróleo de los chiles Japonés, Piquín, Morita, Chilpotle, Guajillo, Ancho, Mulato, Pasilla, Cascabel y Chilchicuantly.

Debido a que no se encontró similitud entre el número de manchas y sus colores en los resultados obtenidos con cada eluente, no se graficaron los Rfs.; sin embargo, al reportar en los cuadros los Rfs. y sus colores se hizo de una manera clara, para dar una idea exacta de los cromatogramas.

Con el propósito de identificar algunos de los carotenoides presentes, se corrieron cromatografías comparativamente en la misma placa de extracto de chile pimiento morrón, pasta de tomate y zanahoria, cuyos componentes son conocidos. Con el mismo objeto se corrió un cromatograma de una solución de beta-Caroteno, el cual presentó un Rf. de 79 con el eluente I y se identificó en los extractos en éter de petróleo de los chiles.

También se identificaron cromatográficamente con el eluente I, los siguientes componentes: Capsorrubina Rf.06 (aq), Capsantina Rf.12 (al), Xantofila Rf.18 (ap) y beta-Caroteno Rf.79 (al) mediante comparación con las manchas conocidas (48) presentes en los cromatogramas de los extractos de los chiles pimiento morrón, pasta de tomate y pasta de zanahoria.

Al ser revelados con vapores de Iodo los cromatogramas obtenidos con el eluente I, se observó el mismo número de manchas y valores Rf. para los extractos A y B, los que corresponden a la misma especie; en cambio para el extracto J que corresponde también a la misma especie, los resultados varían con respecto a los obtenidos en los extractos de los chiles de las otras especies pero el número de

manchas no es el mismo que para los extractos A y B. Los demás extractos que pertenecen a la especie *Capsicum annuum* dieron resultados semejantes entre sí, con excepción del extracto C, en él aparecieron menor número de manchas y el extracto H en que apareció un componente más de color verde claro.

Los cromatogramas de los extractos C y D observados bajo la luz ultravioleta mostraron una serie de manchas azules y una de estas manchas aparece también en los extractos A y B; éstos últimos corresponden a la misma especie, pero siendo diferente la forma del fruto deberán pertenecer a variedades diferentes.

Los cromatogramas desarrollados en este mismo eluente pero revelados con solución de tricloruro de antimonio, mostraron manchas de color azul, más notorias para los extractos F, G, H, I y J. Cuando las placas se calentaron en la estufa a $105 \pm 5^\circ\text{C}$ durante 10 minutos; aparecieron mayor número de manchas y casi todas de color lila, con excepción de una azul que aparece en todos los extractos. Con este revelador se observaron iguales resultados para los extractos A y B que corresponden a la misma especie *Capsicum frutescens*, el D y el E que corresponden a la misma especie pero a variedades diferentes y los extractos F, G, H, e I en cuyos cromatogramas se presentaron igual número de manchas y colores; el del extracto J presentó un componente menos que los anteriores y el extracto C fué completamente diferente de todos los demás.

En los cromatogramas desarrollados con el eluente IV se separaron más de doce componentes; los extractos A y B mostraron igual número de manchas e iguales Rfs. y colores. En los de los extractos G y H apareció un componente más de color verde claro, que no aparece en los otros extractos. Al ser revelada esta placa en vapores de Iodo, apareció menor número de manchas que al ser observada con luz natural, siendo el número de manchas igual para los extractos A y B y en los demás dando casi los mismos resultados.

Estos cromatogramas al ser revelados con solución de tricloruro de antimonio, mostraron una mancha azul para todos los extractos y dos verdes para los extractos G y H, que no aparecieron en los demás; al ser calentada esta placa en la estufa durante 10 minutos, se observó mayor número de manchas. En los cromatogramas de los

extractos A y B aparecieron sólo 4 componentes, con igual Rfs. y colores, los de E y F mostraron igual número de manchas, Rfs. y colores; y los de G y H mostraron estas mismas manchas pero además 2 componentes de color verde claro. Con el extracto J se obtuvieron iguales resultados que con los extractos A y B.

Con el eluente VII no se separaron los componentes; al ser observados con la luz natural y al ser revelados con vapores de Iodo aparecieron en igual número y Rfs. las manchas de los extractos A y B. Se anotó la observación después de 12 horas de haber sido revelado con Iodo, ya que para los extractos A y B aparecen manchas amarillas de Rf. 85.

En el eluente X los cromatogramas de todos los extractos mostraron diferente número de manchas y Rfs. tanto con la luz natural como al ser revelados con vapores de Iodo.

Los cromatogramas de los extractos de etanol de los chiles no mostraron separación de componentes en ninguno de los eluentes empleados, al ser observados con luz natural.

Observando bajo la luz ultravioleta los cromatogramas desarrollados con el eluente I, aparecieron una serie de manchas azules en los de los extractos C y D y una mancha de diferente Rf. pero del mismo color en el del extracto B.

Los cromatogramas de los extractos A, B y J que pertenecen a la misma especie mostraron semejanza en número de manchas y Rfs. al ser desarrollados en el mismo eluente y revelados en vapores de Iodo. Los cromatogramas del resto de los extractos en este eluente I son diferentes. Sólo los de los extractos E y F mostraron el mismo número de manchas, pero estos extractos pertenecen a diferentes variedades de una misma especie (*C. annuum*).

Los cromatogramas de los extractos en etanol con el eluente IV al ser observados bajo la luz natural, mostraron manchas en los casos de los extractos C y D. Al ser revelados con vapores de Iodo, apareció el mismo número de manchas en los de los extractos A y B; el del extracto C es diferente de todos, al igual que el del extracto I en el que aparecieron menor número de manchas que en los demás. Los resultados para el resto de los extractos fueron los mismos.

En los cromatogramas obtenidos con el eluyente VII de los extractos A, B y J apareció una sólo mancha bajo la luz natural; en el J varia el Rf. Al ser revelada esta placa en vapores de Iodo, apareció mayor número de manchas, que al ser observada con luz natural siendo iguales en número y Rfs. para los extractos A y B; igual sucedió para los de los extractos F y G que pertenecen a diferentes variedades de una misma especie (*C. annuum*) que mostraron también igual número de manchas. Los demás extractos son diferentes entre sí.

Con el eluyente X se observó sólo una mancha en los cromatogramas de los extractos A y B, aunque varía un poco su Rf. En los de los extractos E y H se observó también una sólo mancha pero con Rf. de igual valor y en los de los extractos F y G sucedió lo mismo: estas manchas todas son de igual color en los cromatogramas de los diferentes extractos. Al ser revelada esta placa en vapores de Iodo aparecieron mayor número de manchas en los cromatogramas, pero siguieron apareciendo en igual número y Rfs. para los extractos A y B, al igual que para los extractos E y H que pertenecen a la misma variedad y especie; aunque sus frutos tienen diferente aspecto poseen igual forma y tamaño. Lo mismo sucede en los de los extractos F y G que también pertenecen a la misma variedad y a la misma especie, aunque en estos su fruto es muy parecido.

Se corrió una muestra de Capsaicina en comparación con los extractos de los chiles, pero esta no se observó ni con la luz natural ni con la luz ultravioleta.

Las manchas al ser observadas con luz natural en los cromatogramas de los eluentes I y IV, desaparecían al cabo de 15 a 20 minutos, probablemente por inomerización o destrucción fotoquímica.

CONCLUSIONES

- 1.—En las condiciones en que se trabajó y para las especies *A. albi-flora*, *A. aenea* (flor anaranjada), *A. aenea* (flor amarilla), *A. árida* y *A. mexicana*, del género *Argemone* aquí estudiadas, la Cromatografía en capa delgada no permitió individualizarlas lo suficiente para caracterizar e identificar cada especie.
- 2.—En los extractos en etanol y en éter de petróleo se demostró la presencia de la protopina.
- 3.—En los extractos en etanol de las flores se demostró la presencia de la berberina.
- 4.—En los cromatogramas de los extractos de *A. albiflora* y *A. árida* en etanol, se demostró la presencia de la bisnorargemonina, con la luz ultravioleta y en los demás extractos al ser revelados con vapores de Iodo.
- 5.—Se demostró en el cromatograma del extracto de la Raíz de *A. aenea* (flor anaranjada) la presencia de la berberina, sanguinarina, argemonina y protopina.
- 6.—El revelado con vapores de Iodo resultó ser más sensible para detectar manchas que la luz ultravioleta.
- 7.—El eluyente que mejor separación dió, fue el eluyente XI, tanto para los extractos en etanol, como para los extractos en éter de petróleo.
- 8.—Para este trabajo se ahorró tiempo y se facilitó la comparación entre los extractos, usando placas de 20 x 20 cm. para los cromatogramas.

CONCLUSIONES

- 1.—A nivel de espacio, las dos *Capsicum* estudiadas, pudieron diferenciarse por cromatografía en capa delgada.
- 2.—Para el *Capsicum annuum* en las cinco variedades estudiadas se observaron suficientes diferencias como para decir que es posible individualizarlas por cromatografía en capa delgada. Lo mismo puede decirse para las variedades de *Capsicum frutescens*.
- 3.—Se pudo detectar en todos los extractos la presencia de beta-Caroteno, capsorrubina y capsantina.
- 1.—A nivel de especie, las dos *Capsicum* estudiadas, pudieron diferenciar los componentes de los extractos, fueron el eluyente I y el eluyente IV.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—ALSTON R.E. y TURNER B.L. "Biochemical Systematics" Prentee Hall N. Y. (1963).
- 2.—SWAIN T. "Chemical Planta Taxonomy" Academic Press, N. Y. (1963).
- 3.—KINZEL H. "Biochemische ergebnigie von pflanzenphysiologis-cher bedeutung". Protoplasma 50,644 (1959).
- 4.—MC NAIR J. B. "Angiospern phylogeny on a chemical basis "Bull Torrey Bot. Club. 62,219 (1935).
- 5.—HUTCHINSON J. "The families of flowering planta" 2a. Ed. Oxford (1954).
- 6.—MANSKE R. H. "The Alkaloids" 4,p 147 (1954).
- 7.—MATHIS A. y OURISSON G. "Etude chimio-texonomique du Genere Hypericum". Phytochemistry 2,157 (1963).
- 8.—MATHIS C. y OURISSON G. "Identification de constituents de diverses huiles essentielles d' Hipericum" Phytochemistry 3,115 (1963).
- 9.—MATHIS C. y OURISSON G. "Repartition des carbures satures et des monoterpenes dane les huiles essentielles d' hypericum", Phytochemistry 3, 133 (1963).
- 10.—PECKET R. C. "The constituents of leaf extracts in the genus Lathyrue and their bearing on taxonomy" The New Phytologist 58, 182 (1959).
- 11.—PACKET R. C. "The nature of the variation in the flower color in the genus Lathyrus" The New Phytologist 59, 138 (1960).
- 12.—CHESTER K. S. Quart, Rev. Biol. 12, 19, 165, 294 (1937).
- 13.—SMITH H. H. y ABASHIAN D. V. "Chromatographic investigations on the alkaloid content of nicotina species and interspecific combinations" Am. J. Bot. 50, 135 (1963).
- 14.—WILLAMAN J. J. y LI L. H. "General relationships among planta and their alkaloids" Each. Bot. 17, 180 (1963).
- 15.—LEDERER E. y LEDERER M. "Chromatography" 2a. Ed. Elsevier N. Y. (1957).
- 16.—MARINI, BETTOLO G. B. "Cromatografia de adsorción". Anales de la facultad de Química y Farmacia del Uruguay 4, 56 (1953).

- 17.—ISMAILOV N. A. y SHARAIBER M. S. "A drop chromatographic method of analysis and its utilization in pharmacy" *Farmatsya* (1938).—No. 3 1-7: *Khim. Referat. Zhur.* 2,90 (1939). Citado por *Chem. Abstr.* 34, 855 (1940)
- 18.—CROWE M.O.L. "Micromethod of Chromatographic Analysis" *Anal. Chem.* 13, 845 (1941).
- 19.—MEINHARD J.E. y HALL N.F. "Surface Chromatography" *Anal. Chem.* 21, 185 (1949)
- 20.—KIRCHNER J. G., MILLER J. M. y KELLER J. G. "Separation and identification of some terpenes by a new chromatographic technique".—*Anal. Chem.* 23, 420 (1951).
- 21.—MILLER J. M. y KELLER J. G. "Some Improvements in Chromatographic Techniques for terpenes". *Anal. Chem.* 24, 1480 (1952).
- 22.—MILLER J. M. y KIRCHNER J. G. "Chromatostrips for Identifying Constituents of Essential Oils" *Anal. Chem.* 25, 1107 (1953).
- 23.—DEMOLE E. "Chromatographic Reviews" Elsevier Amsterdam. 4, 261 (1961).
- 24.—HEFTMANN E. "Chromatography" Reinhold Publishing Co. N. Y. (1961).
- 25.—MILLER J. N. y KIRCHNER J. G. "Apparatus for the preparation of chromatostrips". *Anal. Chem.* 26, 2002 (1954)
- 26.—"Datos de la Materia Médica Mexicana", *Oficina Sec. de Fomento México* 1, 15.64 (1894).
- 27.—CHARBONNIER "Recherches pour servir al histoire botanique, chimique et physiologique de 18 Argemone mexicana". París (1868).
- 28.—SCHLOTTERBECK J. O. "A. mexicana" *J. Am. Chem. Soc.* 24, 238 (1902)
- 29.—SANTOS A. y ADKILEN P. "The Alkaloids of Argemone mexicana". *J. Am. Chem. Soc.* 54, 2923 (1932)
- 30.—COSTA A. "Alcaloides de la A. mexicana". *Bol. Assoc. Brazil Farm.* 14, 489 (1933). Citado por *Chem. Abstr* 28, 1811 (1934).
- 31.—COSTA A. "The Alkaloids of *A. mexicana*" *Rev. Flora. Med.* (Río de Janeiro) 1. 271 (1935). Citado por *Cheme. Abstr.* 29, 4901 (1935).
- 32.—SOINE O. y GISVOLD. "A Phytochemical study of *A. hispida*". *J. Am. Pharm. Assoc.* 33, 185-188 (1944).

- 33.—SCHERMERHORN J. y SOINE T. "Further Studies on the Argemone". J. Am. Pharm. 40, 20.3 (1951).
- 34.—KIER L. y SOINE T. "Structural Studies on Related Argemone Alkaloids". J. Pharm. Sciences. 50, 321 (1961).
- 35.—KIER L. y SOINE T. "The Alkaloids of *A. munita* subsp. *rotundata*". J. Am. Pharm. Assoc. 49, 187-190 (1960).
- 36.—SOINE O. y WILLETTE R. "The Isolation of beta-allocryptopine from *A.squarrosa* subsp.*squarrosa*". J. Am. Pharm. Assoc. 49, 368-79 (1960).
- 37.—SALVIKOVA y SALAVIK J. "Alkaloide der Mohngewachse (papaveraceae) *A. mexicana*". Czacheslov Chem. Commun 21, 211-15 (1955).
- 38.—SALAVIKOVA y SLAVIK J. "Alkaloide der Mohngewachse (papaveraceae) alkaloides sus *A.alba*". Czecheslov Chem. Commun 25, 756-760 (1959).
- 39.—GIRAL F. y SOTELO A. "Alcaloides de *A.ochroleuca*". Ciencia 19, 67.9 (1959).
- 40.—OWNBY G. "Memoir of the Torrey Botanical Club". 21, No. 1 (1958).
- 41.—HEISER C. B. "The cultivated Capsicum peppers". Economic Botany 7, 3 (1953).
- 42.—HEISER C. B. "Taxonomic and genetic studies on cultivated pepper" L. Am. Sour. Bot. 38, 362-68 (1951).
- 43.—CRAVIOTO R. O. MISSIEU H. G., GUSMAN G. J., CALVO DE LA TORRE J. "Composición de alimentos mexicanos". Ciencia (mex.) 11, 131 (1951).
- 44.—VELARDE C. L. "Estudio y determinación de los principios activos de espacios Capsicum del Perú. Universidad Nacional de San Marcos Lima. 8, 125-128 (1957).
- 45.—CURL A. L. "The carotenoids of Red Bell Pappers". Agr. F. Chem. 10, No. 6, 504 (1962)
- 46.—MAYER F. "La Química de las materias colorantes" Ed. Aguilar, Madrid 67 (1950).
- 47.—ZECHMEISTER L. y CHOLNOKY L. "Principles and Practice of Chromatography" Ed. Wiley & Sons. 130-135 (1944).
- 48.—STAHL E. "Dünnschicht-Chromatographie" Springer-verlag. Berlin Gettingen Heidelberg. (1962).
- 49.—KARRER P. y JUCKER R. "Carotenoids". Elsevier Publishing Co. (1950).