



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

**“EXTRACCIONES Y ESTUDIOS
FARMACOLOGICOS DE LA SEMILLA
DEL AGUACATE. Persea americana Mill.”**

TESIS

PRESENTADA POR

CARLOS HUMBERTO SALOMON URBINA

COMO ACTO PREVIO DE SU INVESTIDURA ACADEMICA

PARA OBTENER EL TITULO DE

Licenciado en Química Farmacéutica

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, MAYO DE 1969.



581.63d
S374c
1969
F.C.Q.
g.3.

068204

U N I V E R S I D A D D E E L S A L V A D O R

Rector en funciones

DR. JOSE MARIA MENDEZ

Secretario General Interino

DR. JOSE RICARDO MARTINEZ

F A C U L T A D D E C I E N C I A S Q U I M I C A S

Decano

DR. RICARDO GAVIDIA CASTRO

Secretario

DRA. RHINA LEMUS DE SALGADO

J U R A D O S D E T E S I S

Dr. Pedro Geoffroy L.

Dr. José Mauricio Alvarez.

Profesor Jorge A. Lagos

DEDICATORIA

A mis padres:

Domingo Ulmi Salomón y
Sara J. Urbina de Salomón.

A mis hermanos.

A mis familiares.

A Gloria América Zepeda.

A mis profesores, compañeros y amigos.

"EXTRACCIONES Y ESTUDIOS
FARMACOLOGICOS DE LA SE-
MILLA DE AGUACATE. Persea
americana Mill".

<u>C O N T E N I D O</u>	<u>Págs.</u>
I- INTRODUCCION	1
II- ESTUDIO BOTANICO	4
III- MATERIALES Y METODOS	7
IV- RESULTADOS	14
V- DISCUSION	25
VI- CONCLUSIONES	28
VII- RESUMEN	31
VIII- BIBLIOGRAFIA	33

I N T R O D U C C I O N

Entre lo que podríamos llamar "medicina casera", la semilla de aguacate (Persea americana M.) ha tenido fama por poseer distintas propiedades farmacológicas. Los campesinos le atribuyen diversas propiedades medicinales tales como: aliviar dolores intercostales y artríticos con la aplicación tópica de una maceración alcohólica de la semilla; el aceite de la misma semilla para evitar la alopecia, como astringente en estados diarreicos, propiedad debida probablemente a su alto contenido en taninos (6%) (13); en fin se mencionan un sinnúmero de aplicaciones medicinales de dicha semilla.

En la industria textil y curtido de pieles ha sido aprovechada por su alto contenido de tanino. El fruto es utilizado actualmente, en cosmetología para preparar shampoo, pues contiene un elevado porcentaje de colesterol. A la cáscara del fruto se le atribuye una acción antihelmintica.

Al revisar la literatura se encontró un estudio sobre la extracción de perseita de la semilla de aguacate, la cual transformada en haptanitrato lo aplican en el tratamiento de trastornos de la circulación de las coronarias. (12)

Sin embargo no se encontró ningún trabajo relacionado en la búsqueda de otros posibles principios activos que pudiesen tener aplicación terapéutica, únicamente el del Dr. Freeling, profesor de la Escuela de Medicina de Baltimore, quien publicó un artículo en "Therapeutique Gasette" en el que relató varias pruebas farmacológicas realizadas con extractos alcohólicos y acuosos de la semilla de aguacate (Persea americana M.), con los cuales asegura

haber curado a varios pacientes, de neuralgias intercostales. Experimentó con su misma persona, habiendo obtenido resultados siempre positivos y aseguró que tenía un poder analgésico superior a todos aquellos conocidos en esa época; esto concuerda con las propiedades que le atribuyen las personas del campo, desde hace muchos años, tal como lo mencionamos al principio.

Fué, pues, el uso vernáculo de la semilla de aguacate (Persea americana M.) lo que movió a realizar un estudio farmacognóstico y farmacológico del mismo, con miras a obtener un principio activo que pudiese ser utilizado en la terapéutica moderna.

E S T U D I O B O T A N I C O

Nombre científico: Persea americana Mill

Sinónimos: Persea gratissima Gaert. Persea gratissima Pax

Familia: Laurácea.

El aguacate es un árbol de 6-20 metros de altura, distribuido por las distintas zonas del país. Hojas alternas, pecioladas, simples, oval-oblongas, elípticas u abovada-oblongas; base cuneiforme u obtusa; ápice agudo, obtuso o acuminado; de 10-20 cms. de largo y 3-10 cms. de ancho; Coriáceas.

Inflorescencias axilares, paniculadas con muchas flores, incertadas cerca de la base del nuevo brote, pero aglomeradas en los extremos de las ramas, por lo que dan aspecto de terminales. Flores pequeñas hermafroditas de 0.5-1.5 cms. de diámetro; perigonio de 6 tépalos de color verde amarillento o verde claro; estambres llegan a 12 en 4 verticilos, los tres más internos son estériles; los estambres funcionales son más largos, con anteras extrorsas y glándulas en la base del filamento; ovario unilocular con estilo sencillo y estigma mal formado. Fruto, (foto No.1) globosos de 7-20 cms. de largo y 7-10 cms. de diámetro; cáscara de color verde amarillento, verde oscuro o manchada de morado; la capa comestible es gruesa de color verde claro, amarillo claro o amarillo verdoso. Semilla grande, (fotos No.2 y No.3) globosa o puntiaguda con dos envolturas muy unidas; cotiledones casi esféricos de color verde rosado, blanco amarillento o verde claro.

/8 /13 /5

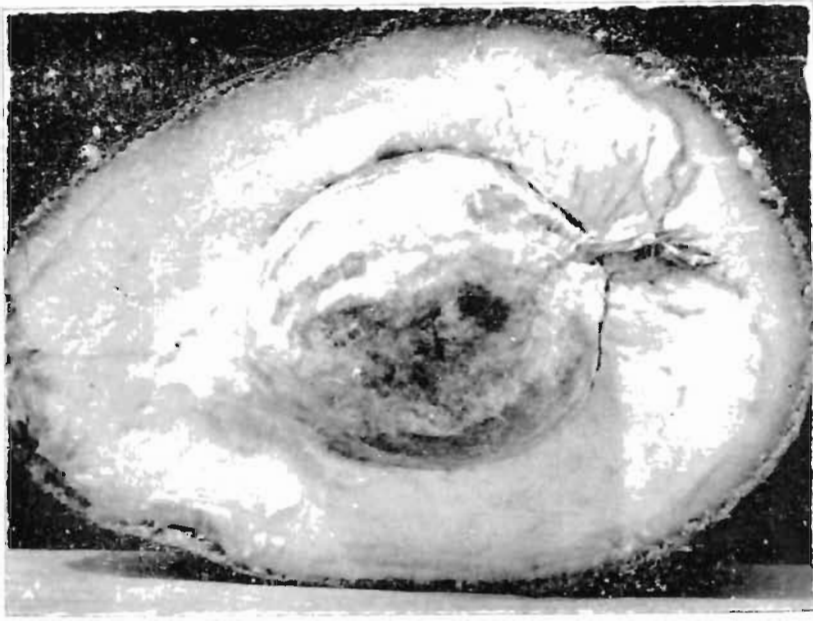


FOTO No. 1

Fruto de Persea americana M.
(Aguacate)

FOTO No.2

Semilla de Persea americana M.
(Aguacate)

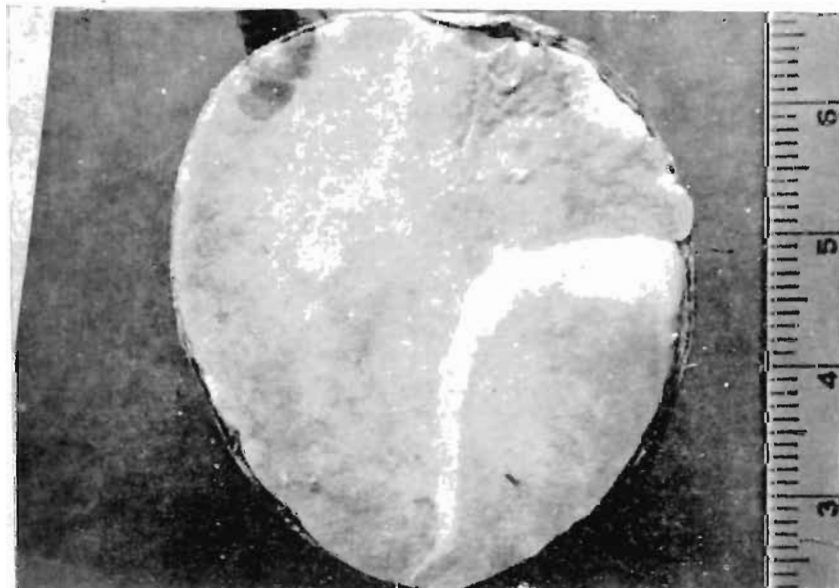
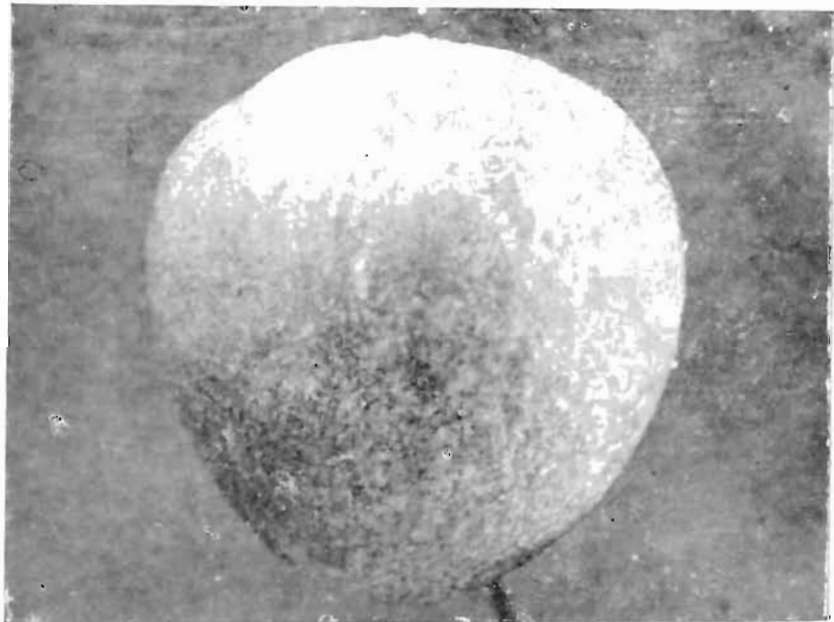


FOTO No. 3

Corte longitudinal de semilla
de Persea americana M.
(Aguacate)



M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

A.- MATERIAL

1.- a) Material general: el de rutina en el laboratorio de Farmacognosia y en el laboratorio de Farmacología.

b) Material especial: para extracciones, alcohol, alcohol-benceno, heptano, agua; para hidrolizar, HCl (diluido); para determinar peso molecular: alcanfor, cloruro de sodio, hielo.

2.- Conejos, cobayos y ratas.

3.- Semilla seca y macerada de Aguacate (Persea americana Mill.)

B.- METODOS

1.- Pruebas preliminares:

a) Detección de alcaloides: 3 gramos de semilla se trituran en un mortero de porcelana pequeño, con una pequeñísima cantidad de arena fina y limpia, y unos 10 cc de cloroformo; luego se añaden 10 cc de una mezcla a partes iguales (1:1) de amoníaco 0.05N y cloroformo, y se agita por unos minutos antes de filtrarlo sobre un tubo de ensayo limpio; luego se agregan gotas de ácido sulfúrico 2N y se agita, cerrando la boca del tubo con el dedo; se espera que se separen las dos capas; luego, con la ayuda de un cuentagotas, se extrae la capa acuosa la cual se coloca en un tubo de ensayo pequeño y se detecta la presencia de alcaloides con el reactivo de Meyers y Dragendorf. (Test. propuesto por Albornoz)

1

b) Detección de Glicosidos: Se macera un gramo de muestra con alcohol de 95%, se filtra y el solvente se evapora; el residuo se trata con 5 cc de eter sulfúrico y luego se transfiere a un tubo de ensayo, se le añaden 5 gotas de solución alcohólica

al 20% de alfa naftol recientemente preparada, seguida de 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado; en caso positivo a los pocos segundos aparece un anillo verde-violáceo, en la superficie de contacto. /1

c) Detección de Glucosa: Para la determinación de glucosa, nos basamos en el poder reductor de la misma; como sabemos el licor de Fehling es uno de los reactivos más conocidos para la determinación de azúcares reductores.

2.- Extracciones:

a) 545 grs. de semilla seca de Aguacate (Persea americana M.) se maceraron con 2,000 cc. de alcohol etílico en caliente y filtramos después de 15 días.

b) El extracto alcohólico procedente de la maceración fué hidrolizado con HCl diluido (1:1) a reflujo durante 3 horas y se precipitó en caliente con agua, se filtró y se efectuó una segunda extracción con heptano y con alcohol benceno; en el filtrado se hicieron pruebas con licor de Fehling para comprobar glucosa.

3.- Determinación de Estructura Química.

a) Determinación de espectros: a los cristales obtenidos en nuestra experiencia se les determinó el espectro, por medio de infrarrojos, (Estudio realizado en el I.C.A.I.T.I. de Guatemala).

b) Determinación del peso molecular: Se utilizaron dos métodos, el de Rast y el de Crioscopia. El fundamento de los dos métodos es el mismo, se trata de observar el descenso del punto de congelación del agua u otro solvente empleado al agregar la sustancia en el método crioscópico, y, en el método de Rast se mide el descenso del punto de fusión del alcanfor al agregar la sustan

cia problema. (9) (11)

4.- Pruebas Farmacológicas.

a) Pruebas generales: con el propósito de establecer si la sustancia encontrada tenía algún valor farmacológico se procedió a realizar las pruebas, que se llevaron a cabo utilizando como animales de experimentación 3 conejos y dos cobayos; el peso de cada uno de los conejos oscilaba entre 1.9 y 2.3Kg. y, el de los cobayos entre 200 y 400 grs.. La droga se administró por vías y dosis diferentes y se tuvieron en observación antes y después de la administración de la droga y se llevó un control de: frecuencia cardíaca y respiratoria, pupila, reflejo corneal, reflejo fotomotor; los registros se tomaron a intervalos de 15 minutos durante una hora en todos los animales.

I.- Al primer conejo de 2.3 Kg. se le administró una dosis de 60 mg. por kilogramo de peso, por vía marginal.

II.- Se tomó un segundo conejo de 2 Kg., administrándole por vía intraperitoneal una dosis de 30 mg. por kilogramo de peso.

III.- Al tercer conejo de 1.99 Kg. se le administró una dosis de 40 mg. por kilogramo de peso, vía oral.

IV.- A un cobayo de 400 gr. de peso se le administró la droga por vía intraperitoneal, en dosis de 60 mg. por kilogramo.

V.- A otro cobayo de 200 gr. de peso se le inyectó vía intraperitoneal, una dosis de 30 mg. por kilogramo de peso.

b) Pruebas de Analgesia: con el fin de conocer si la droga poseía propiedades analgésicas se efectuaron las siguientes pruebas:

Se utilizaron 5 ratas cuyo peso oscilaba entre 184 y 250 gramos

administrándoles la droga en dosis diferentes y por las distintas vías parenterales. Para realizar estas pruebas se colocaron las ratas en un frasco de vidrio de diámetro regular y a las tapaderas de éstos se les hizo un orificio por el cual se sacó la cola de la rata (Foto No.4) y se les amordazó con un clan de tornillo. (Foto No. 5). (3 4 7 14)

Para cada prueba se utilizaron dos ratas, una de las cuales servía como patrón y la otra para la administración de la droga.

Antes de la administración de la droga se encontró el umbral del dolor tanto de la rata patrón como el de la otra, presionando el clan. Después de la administración de la droga se apretó más el clan para observar si la droga aumentaba o no el umbral y determinar cuantas vueltas más del tornillo resistía después de la administración.

I- Se tomó la primera rata cuyo peso era de 210 grs. y se le administró, por vía intraperitoneal, una dosis de 30 mg. por Kg. de peso y luego se tuvo en observación durante más o menos 45 minutos.

II- A la segunda rata de 184 gr. se le administró, por vía intraperitoneal, una dosis de 60 miligramos por kilogramo de peso, y se observó durante media hora.

III- A una tercera rata de 210 gr. de peso se le administró una dosis de 30 mg. por kilogramo de peso por vía subcutánea y después se hicieron las observaciones del caso.

IV- Se tomó otra rata de 250 gr. de peso, administrándole una dosis de 60 mg. por Kg. de peso, vía subcutánea.

V- Se administró una dosis de 60 mg. por kg. de peso a una rata de 186 gr. vía intramuscular y luego se hicieron las observa-

ciones.

c) Prueba de Actividad Anti-inflamatoria.

Para realizar esta prueba se utilizaron dos conejos cuyo peso oscilaba entre 2 y 2.4 Kg. Uno de ellos servía como patrón y el otro, para medir el poder antiinflamatorio de la sustancia.

A los dos conejos se les produjo un edema provocado por la administración de 20 cc. de agua destilada por vía subcutánea; inmediatamente después al conejo de 2 Kg. se le inyectó por vía marginal, una dosis de 60 mg. por kilogramo de la sustancia, mientras el otro de 2.4 Kg. se dejó como testigo.



FOTO No. 4

Rata dentro del frasco para la prueba de analgesia



Tornillo regulador de presión

FOTO No. 5

R E S U L T A D O S

I- Pruebas preliminares.

- a) Detección de alcaloides: Negativo
- b) Detección de Glicósidos: Positivo
- c) Detección de glucosa: Positivo

II- Extracciones.

a) Al filtrar la maceración de semilla seca con alcohol etílico en caliente, se formó un gran precipitado amorfo de color blanco, el cual fué cristalizado en alcohol etílico; se practicó cromatografía en capa fina y luego se determinó el punto de fusión que fué de 191°C ; el porcentaje obtenido fué de 0.9%.

En cromatografía se obtuvo una sola mancha lo que ponía de manifiesto que se trataba de una sustancia pura, a la que posteriormente se le determinó el espectro por medio de infrarrojos. A este compuesto se denominó "SUSTANCIA Z".

b) El extracto alcohólico hidrolizado con HCl diluido nos dió con agua un precipitado regular, y sólo una parte pudo ser extraída con heptano y el resto con alcohol-benceno.

En el filtrado se comprobó la existencia de glucosa, por lo tanto, se trataba de un glicósido.

Se intentó cristalizar con diferentes solventes y, nada más se logró con heptano en la fracción extraída con alcohol-benceno. A este compuesto se denominó "SUSTANCIA Y".

III- Resultados en la determinación de la estructura química de la "SUSTANCIA Z".

- a) Interpretación de los espectros.

En los espectros sacados por medio de infrarrojos, los cuales se adjuntan al presente trabajo, se hicieron las siguientes inter

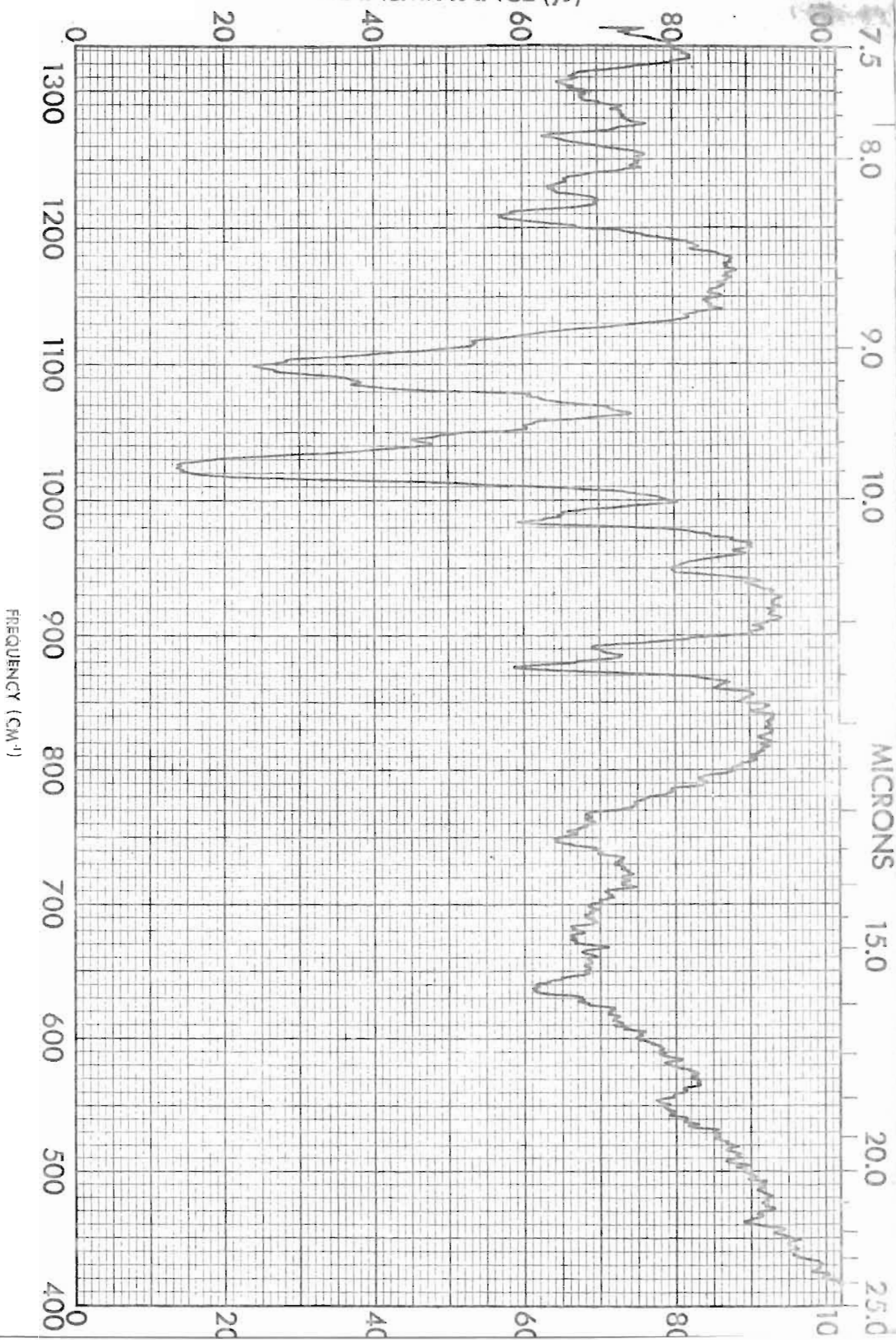
pretaciones:

El rango a que se trabaja es de: 0.003 - 0.00025 cms.
 $3 \times 10^5 - 2.5 \times 10^4 \text{ A}^\circ$
 $10^7 - 1.2 \times 10^8$ megaciclos/seg.
 300- 4000 Cms⁻¹

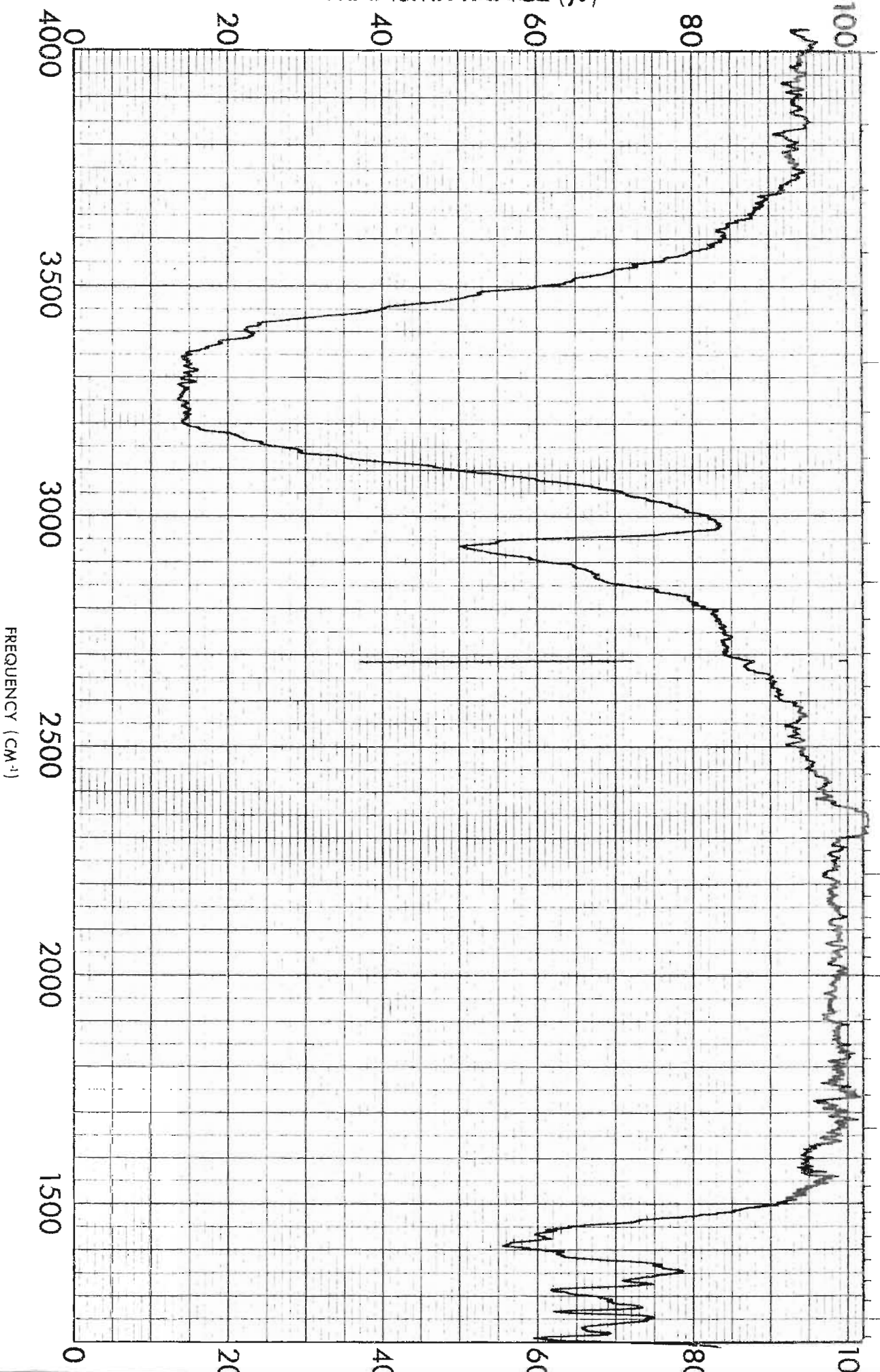
En pastillas de BrK

Base Line = 80 %

FRECUENCIA Cms ⁻¹	LECTURA
750	1,2,3,(1,3,5) Benceno Trisustituido 1,3 Benceno disustituido. Doblamiento aromático fuera del plano.
875	1,2,4 Benceno trisustituido $\text{CH}_2 = \text{C} \begin{matrix} \nearrow \text{R} \\ \searrow \text{R} \end{matrix}$
985	-CH=CH ₂
1025	Enlace C-O en alcoholes, Doblamiento OH, Estiramiento C-O
1100	Fenol, doblamiento OH y estiramiento C-O alcoholes y fenoles.
1210	Fenol
1270	Doblamiento OH y estiramiento C-O
1310	Alcohol secundario, doblamiento OH y estiramiento C-O
1380	C-CH ₃ , doblamiento C-H
1410	-CH=CH ₂ , estiramiento C=C. Aromático (Cuatro bandas características debido a vibraciones de estiramiento del esquele to carbónico)
1425	CH ₂ =
1460	Anillo bencénico, estiramiento C=C aromá ticos. Aparecen bien delimitadas las 4 - bandas aromáticas.
2945	Grupos: -CH ₃ , =CH ₂ ; aromáticos C-H, estim amiento OH, enlace de hidrógeno molecular en compuesto quelato.
3200	OH unidos (puentes de hidrogenos en alco holes y fenoles -CH=CH-



SAMPLE <u>Sim hidrolizor en pastillade KBr</u>		CURVE NO. _____		SCAN SPEED <u>Fast</u>		OPERATOR <u>R.M.</u>	
ORIGIN _____		CONC. _____		SLIT <u>N</u>		DATE <u>24/IV/69</u>	
CELL PATH _____		DEMANDA _____					



SAMPLE <u>Sin hidrolizor en pastilla de KBr</u>		CURVE NO. _____	
ORIGIN _____		CONC. _____	
CELL PATH _____		SCAN SPEED <u>Fast</u>	
REMARKS _____		SLIT <u>N</u>	
		OPERATOR <u>R.M.</u>	
		DATE <u>24</u> / <u>IV</u> / <u>69</u>	

b) Determinación del Peso Molecular

Método de Rast. : 372

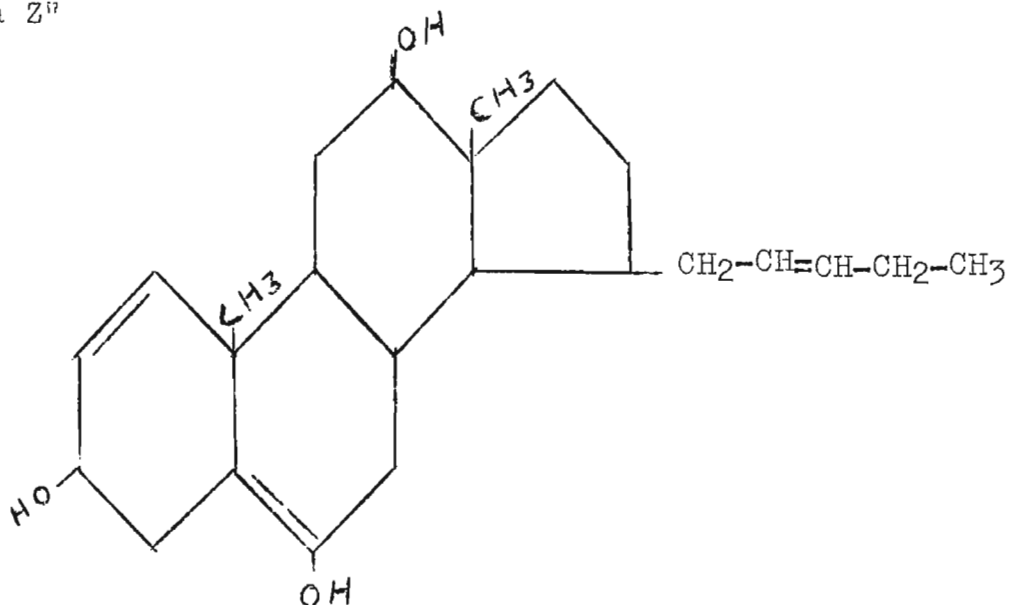
Método Crioscópico :376

Se tomó el promedio de los dos pesos moleculares obtenidos.

Peso Molecular :374

c) Determinación de la estructura química.

Con base a la lectura hecha en los espectros y el peso molecular, se determinó la siguiente probable fórmula de la "Sustancia Z"



IV- Resultados de las pruebas farmacológicas con la "Sustancia Z"

a) Pruebas generales.

En las pruebas generales realizadas en conejos y cobayos de la manera descrita en materiales y métodos, se obtuvieron los datos que aparecen en los cuadros adjuntos y los siguientes resultados. (Cuadro No.1 y No. 2)

1) Al administrar 60 mg. por kilogramo de peso, por vía marginal, se observó inicialmente una marcada excitación, pupila dilata

tada y aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria; quince minutos después de la administración el animal presentó relajación muscular, pupila contraída y depresión marcada que tardó más de media hora; a los treinta minutos la frecuencia cardíaca aumentada al principio, comenzó a disminuir hasta llegar a la inicial a los sesenta minutos; la pupila volvió a la normalidad a los 45 minutos.

2) Al conejo que se le administró la dosis de 30 mg. por kilogramo de peso, vía intraperitoneal, presentó el mismo cuadro clínico que el anterior, pero la depresión fué menos marcada y a los 30 minutos le produjo micción.

3) Al administrar una dosis de 40mg por Kg. de peso, por vía oral, se produjeron las mismas manifestaciones presentadas por los anteriores, pero la depresión era más marcada y tardó más tiempo que cuando se utilizaron las otras vías.

4) Cuando la droga se administró a un cobayo, por vía intraperitoneal en dosis de 30 mg. por kilogramo de peso, se observó el mismo cuadro clínico que presentaron los conejos y, a los 45 minutos le produjo micción.

5) El cobayo al que se le administró por vía intraperitoneal una dosis de 60 mg. por Kilogramo de peso, presentó las mismas manifestaciones que el anterior y a los 30 minutos le produjo micción.

b) Pruebas de Analgesia. /4 /3 /14 /7

Al realizar las pruebas de analgesia de la manera descrita anteriormente (en materiales y métodos), se obtuvieron los siguientes resultados:

En todos los casos las ratas presentaron al inicio una excitación, frecuencia cardíaca aumentada, pupilas dilatadas y después de los 15 minutos de la administración presentaba depresión, pupila contraída; además en todos los casos las ratas resistían - más de 2 vueltas del tornillo del clan y a los 30 minutos, después de la administración se giraba el tornillo 3-4 vueltas sin que las ratas presentaran señal de sensibilidad.

1) Al administrar por vía intraperitoneal una dosis de 30 mg. por kilogramo de peso, la rata resistió 5 vueltas más del tornillo después de haber encontrado el umbral. A los 15 minutos de la administración solamente resistió 2 vueltas, pero quince minutos más tarde, es decir a los 30 minutos de la administración, se dieron 3 vueltas más sin que mostrara señal de sensibilidad.

2) La rata a la cual se le administró la dosis de 60 mg. por Kilogramo de peso vía intraperitoneal, resistió a los 15 minutos 5 vueltas más del tornillo; a los 25 minutos después de la administración le produjo micción y, a los 30 minutos, solamente soportó una vuelta más; en total resistió 6 vueltas después de haber encontrado el umbral doloroso.

3) Al administrar una dosis de 30 mg. por kilogramo de peso, por vía subcutánea, la rata presentó el mismo cuadro clínico que las anteriores, pero aún a los 30 minutos de la administración de la droga, la rata no resistió más que una vuelta y se notaba la reacción dolorosa.

4) La rata a la que se le administró por vía subcutánea la dosis de 60 mg. por kilogramo de peso, mostró las mismas manifestaciones que las anteriores; a los 15 minutos no mostraba ningun



na señal de analgesia, pero a los 30 minutos presentó analgesia completa y resistió 6 vueltas del tornillo.

5) Cuando se administró una dosis de 60 mg. por Kilogramo de peso, vía intramuscular, se observó el mismo cuadro clínico; los 15 minutos resistió 3 vueltas del tornillo y, a los 30, 3 vueltas más.

c) Prueba de Actividad Antiinflamatoria. /3 /14 /7

Al conejo al cual se le administró la droga en dosis de 60 mg. por kilogramo de peso, vía marginal, le desapareció el edema a los 25 minutos después de la administración de la droga, mientras al conejo que servía de testigo le desapareció hasta a las tres horas aproximadamente.

V I A P A R E N T E R A L

Vía Intraperitoneal

Animal Usado	Tiempo Minutos	Peso Kg	Dosis Mg/Kg	Frec. Card. por minuto	Temperatura.	Pupila	Ref. Correal.	Observaciones
Cobayo	Antes	0.4	60	200	39°C	Normal	Normal	Fuerte excitación, pupila dilatada; después depresión y relajación. A los 45 minutos le produjo micción.
	15			240	39°C	Dilatada	Normal	
	30			228	39°C	Contraída	Normal	
	45			214	39°C	Contraída	Normal	
	60			200	39°C	Normal	Normal	
Vía Intraperitoneal								
Conejo	Antes	2	30	200	39°C	Normal	Normal	Al administrar la droga, presenta excitación, taquicardia, respiración entrecortada, micción; después presentó de presión marcada que tardó 1 hora.
	15			232	39°C	Dilatada	Normal	
	30			204	39°C	Contraída	Normal	
	45			200	39°C	Contraída	Normal	
	60			200	39°C	Normal	Normal	
Vía Marginal								
Conejo	Antes	2.3	60	200	39°C	Normal	Normal	Presentó marcada excitación, aumento de la frecuencia cardíaca; después se observó una depresión y relajación muscular que tarda más o menos 1 hora.
	15			204	39°C	Dilatada	Normal	
	30			225	39°C	Dilatada	Normal	
	45			215	39°C	Contraída	Normal	
	60			210	39°C	Normal	Normal	

CUADRO No. 1

Resultados Pruebas Generales

VIA ORAL

Animal Usado	Tiempo Minutos	Peso Kg.	Dosis mg/kg	Frec. Card. por minuto	Temperatura Grados C	Ref. Corra	Pupila	Observaciones
Conejo	Antes	1.99	40	208	39	Normal	Normal	Al poco tiempo de la administración presento: relajación, depresión, respiración entrecortada. La depresión tardó más tiempo.
	15			228	39	Normal	Dilatada	
	30			236	39	Normal	Contráida	
	45			214	39	Normal	Contráida	
	60			204	39	Normal	Normal	
VIA INTRAPERITONEAL								
Cobayo	Antes	0.2	30	180	39	Normal	Normal	Inicialmente se observa una eritacion y luego una depresión, a los 45 minutos le produjo micción.
	15			210	39	Normal	Dilatado	
	30			208	39	Normal	Dilatado	
	45			200	39	Normal	Contráida	
	60			185	39	Normal	Normal	

Cuadro No. 2
RESULTADOS PRUEBAS GENERALES

D I S C U S S I O N

Es indudable el hecho de que la semilla de aguacate (Persea americana M.) posee diferentes principios activos, muchos de ellos con propiedades farmacológicas, como la perseita cuyo hepta nitrato se comprobó que era eficaz para el tratamiento de algunas enfermedades de la coronaria. (12)

En las extracciones que se realizaron aquí se aisló una "Sustancia Z" la cual se comprobó que posee variadas acciones farmacológicas, entre ellas una actividad antiinflamatoria y un efecto analgésico.

Por esta razón nuestros indígenas ocupan extractos de esta semilla para aliviar dolores intercostales y artríticos y disminuir la inflamación provocada por tales estados.

Al principio de 1900, antes de la era sintética, el 80% de todas las medicinas se obtenían de raíces, cortezas y hojas. El extracto fluido estaba de moda; sin embargo, poco a poco, fueron siendo sustituidas por los medicamentos sintéticos. En la actualidad la medicina vuelve sus ojos a los productos naturales, por ejemplo, de 300 millones de recetas escritas el año pasado (6) más del 47% contenía un medicamento de origen natural como único principio activo o como uno de 2 ó más ingredientes principales, (según el análisis de la firma auditora de medicamentos R.A.Gosselin) and Co. Según cifras de la industria /6 la venta de medicamentos de fuentes botánicas solamente, aumentó 5 veces aproximadamente, de 1950 a 1960, con un rumbo ascendente. Basta esto - para recalcar la importancia de la investigación de productos naturales.

Muchas moléculas naturales son tan complejas, que su síntesis es difícil de realizar; sin embargo resulta más fácil extraer y purificar los principios activos de una planta y de ahí por alteraciones químicas mejorar su potencia o reducir sus efectos secundarios.

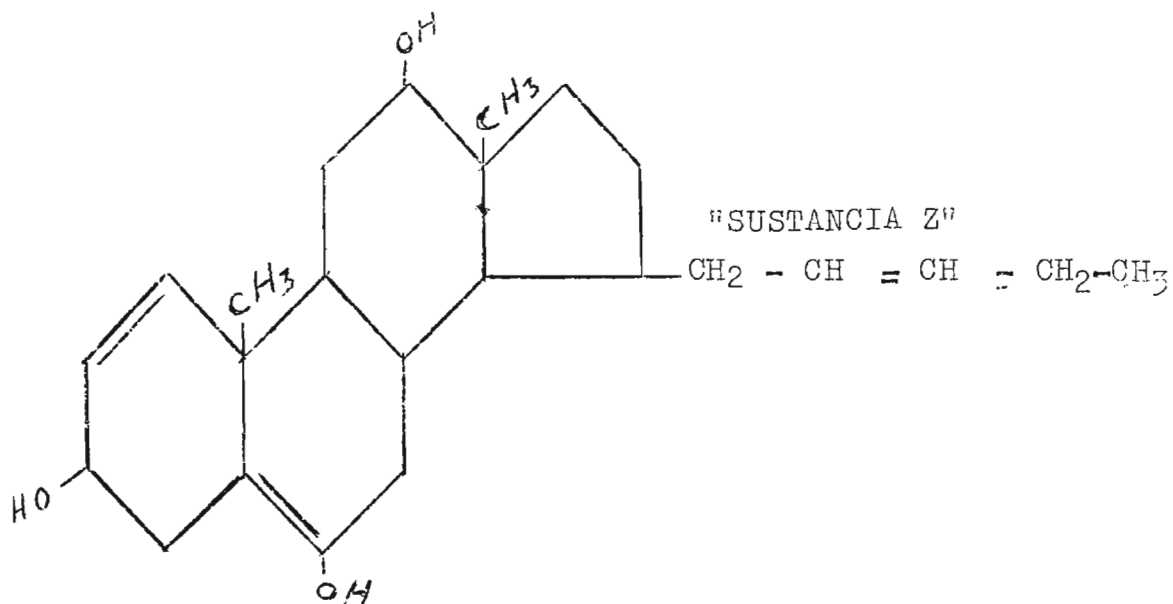
En nuestro país la búsqueda de plantas representa una fuente potencial de nuevos productos. Algunos de los medicamentos más valiosos se han derivado de plantas; otros, igualmente, aún quedan por descubrir.

La importancia que reviste el presente trabajo es que obtuvimos un alto porcentaje del compuesto extraído ("Sustancia Z"), la materia prima es abundante y de bajo costo y las aplicaciones farmacológicas variadas e importantes en la terapéutica moderna, por lo que constituye un incentivo para utilizarlo en la industria farmacéutica.

En cuanto al glicósido, cuyo aglicón se denominó "Y", no se comprobó ninguna acción farmacológica y su estudio químico se deja para experiencias posteriores.

C O N C L U S I O N E S

I- La semilla de Aguacate (Persea americana M.) contiene un alto porcentaje de (0.9%), de un compuesto cuya estructura determinada por espectro infrarrojo, corresponde a la siguiente probable fórmula:



II- Se comprueba que este compuesto tiene marcadas acciones farmacológicas, descritas a continuación:

- a) Cualquiera que sea la vía de administración de la droga, en dosis que oscilan entre 30 y 60 mg. por kilogramo de peso, ya sea en cobayos, ratas o conejos, produce una excitación inicial y luego una depresión, por lo que se deduce que su acción es depresora, aún cuando en la fase inicial produce una excitación similar a la acción del alcohol etílico). /2
- b) Se observó que siempre cuando la droga se administraba por vía intraperitoneal, producía micción.
- c) La vía oral es más efectiva que las otras vías de administración.
- d) La droga aumenta el umbral doloroso en ratas, al ser adminis-

trada por vía parenteral, por lo que se deduce que tiene efecto analgésico.

e) La droga siempre aumenta la frecuencia cardíaca.

f) Es de hacer notar que por vía subcutánea el efecto analgésico es más tardado y se necesita mayores concentraciones de la droga para lograr el efecto. /4

g) Posee una magnífica actividad antiinflamatoria.

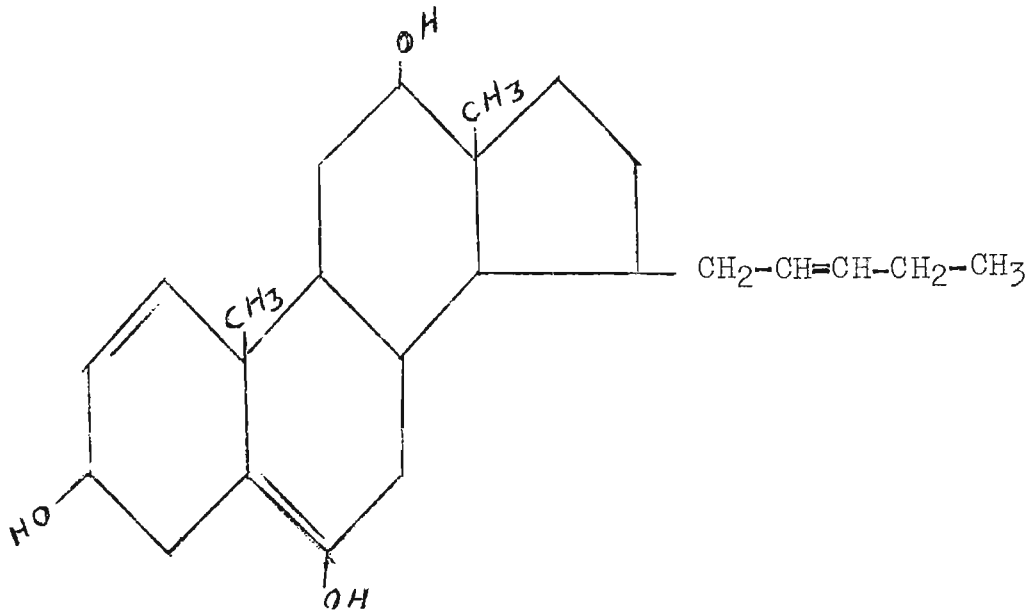
III- En vista de lo anterior se concluye que la semilla de Aguacate (Persea americana M.), contiene un compuesto que puede ser una fuente potencial para la industria farmacéutica.

R E S U M E N

1.- De la semilla de Aguacate (Persca americana M.), se logró extraer, cristalizar y purificar un compuesto cuya estructura se determinó por espectros infrarrojos.

2.- El porcentaje del compuesto extraído es del 0.9%.

3.- La fórmula probable de la sustancia es:



4.- Se comprueba que dicho compuesto posee distintas propiedades farmacológicas:

- a) Produce una excitación inicial y luego una depresión.
- b) Aumenta la frecuencia cardíaca.
- c) Por vía intraperitoneal, produce micción.
- d) La vía oral es más efectiva que las otras vías de administración.
- e) La droga aumenta el umbral doloroso al ser administrada por vía parenteral por lo que se deduce tiene efecto analgésico.
- f) Por vía subcutánea el efecto analgésico es más tardado y se necesita mayor concentración para lograr el efecto.
- g) Posee actividad antiinflamatoria.

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

- 1.- Albornoz, Américo R "Guía farmacognósica de drogas vegetales "Revista de la Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela.No. 11 1963
- 2.- Cutting, "Manual de Farmacología "Moutaner y Simon S. A. Barcelona.1966
- 3.- Goth,Andres "Farmacología médica "Editorial interamericana S.A. México, Cuarta edición 1969.
- 4.- Goodman y Gilman "Bases Farmacológicas de la Terapéutica" Unión tipográfica Editorial Hispanoamericana.1962
- 5.- Guzman, David J "Especies útiles de la flora Salvadoreña"
- 6.- Kreig,B Margaret. "Medicina Verde". Compañía editorial continental S.A. 1964
- 7.- Kuschiusky,G Lullman H "Manual de farmacología" Editorial Marín S.A. Barcelona, tercera edición 1967
- 8.- Lagos,Jorge A, Comunicación personal.
- 9.- Maron, Samuel Heebert; Prutton,Carl Frederic, "Fundamental principles of phisical chemistry.
- 10.- Martinez,Maximino, "Plantas medicinales de México"
- 11.- Mc Elvain,Samuel, "The characterization of organic compounds"
- 12.- Mendez,R y Aceves,J "The action of perseitol heptanitate on the coronary circulation in dogs". Naunyn Schmiedebergs Arch. exp.Path u Pharma K 246 343-350,1964.
- 13.- Ochse J.J.E.E. Al,"Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales"Linusa Wiley S.A. México 1965
- 14.- Valette,G"Manual de Farmacodinamia" Toray Masson S.A. Barcelona, primera edición 1966.