

91-19297

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10123845

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



ESTUDIO FITOQUIMICO DE

ELEPHANTOPUS SPICATUS (OREJA DE CHUCHO)

Y SENECIO PETASIOIDES (HOJA DE QUESO)

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

Zenobia Roxana Mina Lara

Alma Jeanethe Mina Lara

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADO EN QUIMICA Y FARMACIA

NOVIEMBRE DE 1990

SAN SALVADOR, EL SALVADOR CENTRO AMERICA



T
581.634
M663c

Ej. 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

R E C T O R :

LIC. LUIS ARGUETA ANTILLON

SECRETARIO:

ING. RENE MAURICIO MEJIA MENDEZ

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO:

LIC. SALVADOR CASTILLO AREVALO

SECRETARIO:

DRA. MARIA GLADYS DE MENA GUERRERO

A S E S O R:

LIC. GLORIA SILVIA PEÑA DE RECINOS

JURADO CALIFICADOR

DRA. GLORIA DE FERREIRO

LIC. ARELY CACERES MAGANA

LIC. MARINA CHACON

LUGARES DE PRACTICA

LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Y

LABORATORIOS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

AGRADECIMIENTO

- A LA LIC. GLORIA SILVIA PEÑA DE RECINOS
Por su valiosa orientación y asesoría en el desarrollo del presente trabajo.
- A LA DRA. ROSA MARIA PORTILLO DE RIVAS
Por su oportuna ayuda y desinteresada colaboración.
- A LAS LICENCIADAS: RHINA ANTONIETA TOLEDO, ANA GILMA MARTINEZ DE GIL, DELMY HERCULES DE MELARA Y SARA SALOMON DE LEIVA
Por el apoyo brindado en la realización de este trabajo.
- A EL LIC. RAFAEL MARTINEZ GUEVARA
Por su constante ayuda y colaboración.
- A LOS MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR:
LIC. MARINA CHACON, LIC. ARELY CACERES MAGAÑA Y DRA. GLORIA DE FERREIRO
Por el tiempo dedicado a la revisión y evaluación del presente trabajo.
- A LA ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS (O.E.A.)
Bajo cuyos auspicios se llevó a cabo este trabajo.

ALMA JEANETHE Y ZENOBIA ROXANA.-

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO

Por haberme guiado e iluminado para llegar a la finaliza
ción de mi carrera.

A MI MADRE

Carmen Lara vda. de Mina, quien con su amor y sacrificio
me proporcionó toda la ayuda necesaria para seguir adelante,
y así llegar hasta al final.

A MIS TIOS

Carlos, Oscar y Mercedes, por su constante apoyo.

A MI ESPOSO

Elmer César, por el cariño, comprensión y apoyo que siem
pre me brindó.

A MI HIJA

Gabriela Michelle, quien fue un gran aliciente para la
culminación del presente trabajo.

A MI SOBRINA

Laura Cristina, por el apoyo brindado.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

ZENOBIA ROXANA.-

DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO
Por haberme iluminado y permitirme la realización de uno de mis logros.
- A LA VIRGEN MARIA Y SAN JUAN BOSCO
Por guiarme y ayudarme a seguir adelante.
- A MI MADRE
Carmen Lara vda. de Mina, quien con su amor, sacrificio y entrega total me brindó apoyo para lograr este triunfo que es de ella.
- A MIS TIOS
Oscar, Carlos y Mercedes, por su apoyo y comprensión para seguir adelante.
- A MI CUÑADO
Elmer César, por su valiosa colaboración.
- A MIS SOBRINAS
Gabriela Michelle y Laura Cristina, por ser un aliciente para lograr esta meta.
- A MIS AMIGAS
Silvia y Laury, quienes siempre estuvieron conmigo.
- A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

ALMA JEANETHE.-

ESTUDIO FITOQUIMICO DE
ELEPHANTOPUS SPICATUS (OREJA DE CHUCHO)
Y SENECIO PETASIOIDES (HOJA DE QUESO)

I N D I C E

	Página
- INTRODUCCION	i
- RESUMEN	iii
- ANTECEDENTES	1
A. <u>Elephantopus spicatus</u>	1
B. <u>Senecio petasioides</u>	3
- PARTE EXPERIMENTAL	5
A. Reactivos	6
B. Material y Equipo	7
- METODOLOGIA	9
A. <u>Elephantopus spicatus</u>	9
- Especie estudiada	
- Recolección	
- Método de Secado	
- Método de Extracción	
- Método de Pulverización	
- Procedimiento	
B. <u>Senecio petasioides</u>	15
- Especie estudiada	
- Recolección	
- Método de Secado	

- Método de Extracción	
- Método de Pulverización	
- Procedimiento	
- RESULTADOS EXPERIMENTALES	21
A. <u>Elephantopus spicatus</u>	21
B. <u>Senecio petasioides</u>	36
- CONCLUSIONES	46
- BIBLIOGRAFIA	51
- ANEXOS	53

INTRODUCCION

Desde los inicios de la humanidad, las plantas han estado íntimamente relacionadas con la vida, tal es que la Biblia hace referencia de 200 plantas medicinales y sus aplicaciones, actualmente el hombre siempre se beneficia con los enormes recursos que le brinda la naturaleza.

El estudio fitoquímico de especies vegetales proporciona bases para el uso racional de dichas especies. Además mediante la investigación de compuestos de origen vegetal se logra un mejor aprovechamiento de los mismos con fines científicos y económicos.

La importancia del estudio fitoquímico que se presenta en este trabajo, radica en que las plantas investigadas poseen compuestos que pueden servir para el tratamiento y curación de enfermedades en nuestro país.

Las plantas en estudio pertenecen a la flora salvadoreña y bien podrían ser explotadas.

El objetivo de este trabajo es estudiar en las hojas de las dos especies de plantas Elephantopus spicatus (Oreja de Chucho) y Senecio petasioides (hoja de Queso), su contenido fitoquímico, ya que desde el punto de vista etno

botánico, es en ellas donde se encuentran su mayor acción curativa; y proporcionar mediante los resultados fitoquímicos de Elephantopus spicatus (Oreja de Chucho) y Senecio petasioides (Hoja de Queso), características de dichas especies, que puedan ser usadas como bases terapéuticas, para un mejor aprovechamiento de los mismos en medicina.

ANTECEDENTES

A. ELEPHANTOPUS SPICATUS (Oreja de Chucho)

Especie perteneciente a la familia de las compuestas. En estudios etnobotánicos se reportan Sesquiterpenlactonas, Alcaloides, Taninos y Flavonoides ^{1/}.

Entre las propiedades que presentan las Sesquiterpenlactonas se encuentran: las antiinflamatorias y antitumorales, por lo que el estudio fitoquímico del Elephantopus spicatus (Oreja de Chucho), tendrá un mayor énfasis en las sesquiterpenlactonas, y de esta forma relacionar los usos populares con las propiedades terapéuticas de dichos compuestos.

Según investigaciones folklóricas, se dice que esta especie es muy utilizada como remedio en la disentería y además es Béquica, por lo que se emplea contra la tos rebelde ^{1/}.

En Palmira (Chalatenango), se emplea esta planta con magníficos resultados en decocción, como hemostático interno y además en cataplasma para las quebraduras ^{1/}.

^{1/} MONEDERO, JOSE ARMANDO. Estudio etnobotánico y farmacognosico de quince especies medicinales de la flora salvadoreña, en la zona occidental, abril 1980.

Otros usos son:

- Para dolor de estómago y diarrea
- Para curar el jiole y la caspa ^{2/}

Durante los últimos años, se han hecho varias revisiones acerca de las actividades biológicas, farmacológicas y terapéuticas por ser las más importantes de los sesquiterpenos ^{3/}.

En general, podemos decir que las sesquiterpenlactonas poseen acción espasmolítica, antitumoral, citotóxica (siendo estas dos últimas las de mayor interés). Se ha demostrado que la citotoxicidad de las lactonas sesquiterpénicas dependen de la presencia de una lactona α - β insaturada ^{3/}.

^{2/} MONEDERO, JOSE ARMANDO. Estudio etnobotánico y farmacognosico de quince especies medicinales de la flora salvadoreña, en la zona occidental, abril de 1980.

^{3/} Zeitoun Ali, Bassen, Terpenoides, Memorias, Madrid, Septiembre de 1984.

B. SENECIO PETASIOIDES (Hoja de Queso)

Según las investigaciones realizadas, el género Senecio ha sido poco estudiado.

Entre la información encontrada, se tiene que la "Hoja de Queso" biosintetiza sesquiterpenlactonas ^{4/}, las que son características en la familia de las compuestas.

Sobre el género Senecio, se reporta que "tres especies poseen, además de las sesquiterpenlactonas ya conocidas, dos nuevos bisabolenos derivados, un norsesquiterpeno y un Diol relacionado con el alcohol cariophillano, dicha investigación nos viene a confirmar que los sesquiterpenos altamente oxigenados, con diferente esqueleto carbonado - son los característicos del género Senecio, con lo que se descarta una antigua teoría en la que los furanoemofilanos eran los compuestos característicos del Senecio, como tradicionalmente se afirmaba ^{5/}.

De acuerdo a la relación estructura-actividad biológica desde 1969 se estudiaron cerca de 50 sesquiterpenlactonas, las cuales se evaluaron por su potencia inhibitoria en el crecimiento de numerosos tumores; además se encontró que todos los sesquiterpenos citotóxicos poseen una

^{4/} Velasco Arévalo, María Rina. Estudio Fitoquímico de Senecio petasioides (Hoja de Queso), febrero de 1989.

^{5/} Fernidaud Buhlin and Juegen Zi Esche. Sesquiterpenos From Three Senecio Species, *Phytochemistry*. Vol.20 Pág. 469-472. 1987 .

lactona insaturada en posición C¹¹ - C¹³ 5/.

Otra investigación reporta que el género *Senecio*, contiene alcaloides derivados de la pirrolidina, los cuales se almacenan en sus partes aéreas 6/.

De acuerdo a la medicina folklórica, se tiene conocimiento, que a la "hoja de queso" se le atribuyen los siguientes usos:

- Antiinflamatorio en duchas vaginales
- Hipotensor
- Para aliviar dolores de vientre
- Antiinflamatorio tópico

Según resultados de estudio etnobotánico de la hoja de queso se reportan: sesquiterpenlactonas, saponinas, alcaloides, taninos 7/.

5/ Velasco Arévalo, María Rina. Estudio Fitoquímico de *Senecio petasioide* (Hoja de Queso), febrero de 1989.

6/ Jansen, Daniel H. Historia Natural de Costa Rica.

7/ Rivera Mora, Manuel José. Estudio Etnobotánico de 10 especies medicinales de la Flora Salvadoreña. 1987.

PARTE EXPERIMENTAL

R E A C T I V O S

- Etanol
- Cloroformo
- Benceno
- Acetona
- Metanol
- Cloruro Férrico
- Sub-Acetato de plomo
- Agua de Bromo
- Reactivo de Legal
- Reactivo de Baljet
- Clorhidrato de Hidroxilamina
- Dicromato de Potasio
- Solución de Gelatina
- Reactivo de Mayer
- Reactivo de Dragendorff
- Acido Sulfúrico al 50 %
- Hidroxilamina
- Reactivo de Marme
- Acetato de Etilo
- Yodo
- Silica gel
- Acido Clorhídrico

MATERIAL Y EQUIPO**MATERIAL**

- Material Vegetal seco (Elephantopus spicatus y Senecio petasioides)
- Balones de fondo plano
- Balones de fondo redondo
- Balones volumétricos
- Soportes
- Refrigerantes
- Termómetros
- Mangueras
- Mecheros
- Pinzas de sostén
- Pinzas de extensión
- Pinzas versátiles
- Embudos de vidrio
- Embudos de separación
- Beakers
- Vidrios de reloj
- Tubos de ensayo
- Erlenmeyers
- Agitadores
- Varillas de vidrio

- Tubos capilares
- Probetas
- Ampollas de separación
- Columnas cromatográficas
- Placas cromatográficas de capa fina
- Gradillas
- Espátulas
- Embudo Bushner
- Papel filtro

EQUIPO

- Molino Willey
- Baños de María Thelco Modelo 84 USA
- Estufa Thelco Modelo 18
- Balanza analítica Mettler B-5
- Rotavapor
- Bomba de vacío
- Lámpara Ultra Violeta (52-25 sw longitud de onda cor
ta y onda larga)
- Cámara Cromatográfica
- Espectrofotómetro IR Perkin Elmer Modelo 1420

M E T O D O L O G I A

METODOLOGIA

A. ELEPHANTOPUS SPICATUS (Oreja de Chucho)

ESPECIE ESTUDIADA

ESPECIE	:	<u>Elephantopus spicatus</u>
FAMILIA	:	Compuestas
NOMBRE COMUN	:	Oreja de Chucho
NOMBRES CON QUE SE CONOCE	:	Oreja de Chucho, Oreja de Coyote, Oreja de Perico, Oreja de Sapo, Yerba de Burro, Yerba de Toro, Escobilla blanca, Lechuguilla.
PARTE ESTUDIADA	:	Hojas
LUGAR DE RECOLECCION	:	San Antonio Abad (San Salvador)
ALTITUD	:	De 1000 - 2900 m sobre el nivel del mar.
EPOCA	:	Invierno

DESCRIPCION BOTANICA

Descripción: Elephantopus spicatus es una hierba perenne erecta de 10 a 60 cm.; algunas hasta 120 cm. de altura. Con raíces que se arrastran y algunas veces hundidas (profundas) las ramas son erectas de 30 cms. de longitud orientadas a lo largo con filamentos blancos. Las hojas son alternas, espatuladas o lanceoladas de 4 a 21 cms. de

longitud, de 2 a 8 cms. de ancho. Cuando pequeñas poseen una resina sobre la superficie de su envés.

Las flores son blancas o lavandas, tubuladas, delgadas, compuestas por 5 lóbulos y divididas sobre un lado.

RECOLECCION

Las hojas de Elephantopus spicatus se recolectaron en las cercanías del volcán de San Salvador (San Antonio Abad), a una altitud de 1,000 - 2,900 m. sobre el nivel del mar.

METODO DE SECADO

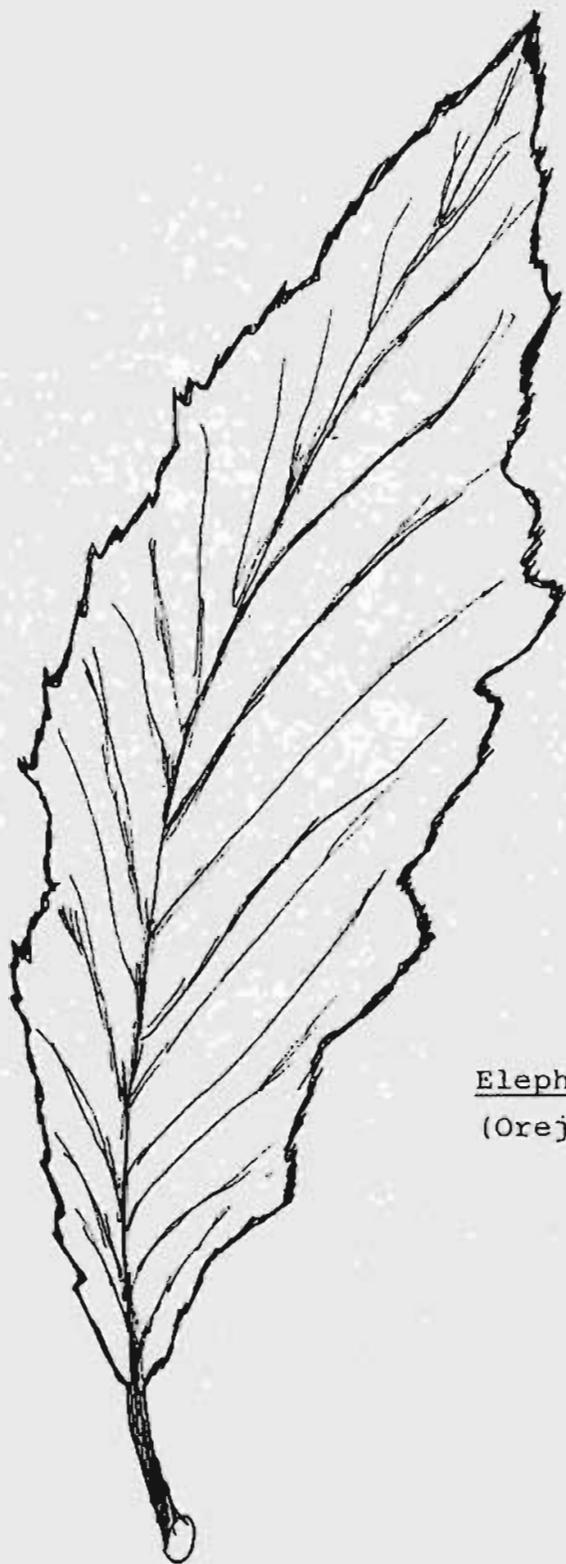
Secado al aire y sol.

METODO DE PULVERIZACION

Las hojas se pulverizaron en molino Willey

METODO DE EXTRACCION

Las sustancias activas se extrajeron a reflujo con etanol.



Elephantopus spicatus
(Oreja de Chucho)

PROCEDIMIENTO

Se reflujo 477 g. de hojas secas pulverizadas, con 3 lts. de etanol durante 48 horas, luego se filtró, el filtrado obtenido se concentró en el rotavapor y se obtuvo 79 g. de extracto resinoso de color verde oscuro de Elephantopus spicatus, al extracto crudo se le hizo pruebas químicas preliminares de: Alcaloides, Taninos, Esteroles, Sesquiterpenlactonas y flavonoides (Ver cuadro No. 1). Después se aplicó cromatografía en capa fina para poder determinar las características de separación del extracto a mayor escala, para ello se usó sílica gel como soporte y como eluyente solventes de diversas polaridades, siendo estos: Benceno, Cloroformo, Acetato de Etilo, Acetona, Etanol, Metanol y Agua se realizó varios ensayos preliminares para poder determinar el sistema solvente que proporcionó una resolución óptima, seguidamente se procedió a montar una columna con 3.4 g. de extracto utilizando como soporte sílica gel y solventes de diversas polaridades como eluyentes teniendo como base, los solventes usados en cromatografía de capa fina, obteniéndose así las diferentes fracciones (Ver cuadro No. 2). Solamente se usó 3.4 g. de extracto porque no se contaba con columnas cromatográficas de mayor capacidad en los Laboratorios del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

A las fracciones obtenidas en cromatografía en columnas se les aplicó cromatografía en capa fina para unir las fracciones similares en cuanto a polaridad, color, y número de manchas, también para tener una idea de cuántos compuestos se encontraban presentes, para ello se utilizaron placas de vidrio con sílica gel y como eluyente solventes de distintas polaridades (Ver cuadro No. 3)

De acuerdo a los resultados obtenidos en cromatografía en capa fina se les hizo espectro infrarrojo a las diferentes fracciones obtenidas, y así tener una idea de las posibles sustancias activas con que se contaban y en qué fracciones se encontraban.

Los espectros infrarrojo que dieron bandas características de grupos funcionales de interés químico y farmacológico, para relacionarlos con los usos populares, fueron los obtenidos de las fracciones 5, 6 y 7, las cuales se unieron por su semejanza en cuanto a polaridades, número y formas de manchas, así como por las bandas de sus espectros infrarrojo (Ver cuadro No. 4), y en estas fracciones se encontraban presentes sesquiterpenlactonas que poseen efecto antitumoral y antibiótico, relacionando este último con el uso que se le da para curar el jiole y la dermatitis seborreica (caspa), que son producidos por diferentes microorganismos; además la fracción número 8 también presen

tó grupos funcionales de interés, como son los pertenecientes a esteroides, que poseen acción antiinflamatoria.

Después de haberle tomado espectro infrarrojo se obtuvieron resultados de sesquiterpenlactonas, las cuales se confirmaron con las pruebas químicas preliminares positivas y reacciones coloridas en cromatografía en capa fina utilizando éter etílico-cloroformo (1:4) como sistema solvente y ácido sulfúrico al 50% como agente cromogénico que al calentarlo produjo un color negro.

En cuanto a la fracción número 8 se le tomó espectro infrarrojo obteniendo resultados que presentan grupos funcionales, característicos de esteroides (ver espectro No. 3).

B. SENECIO PETASIOIDES (Hoja de Queso)

ESPECIE ESTUDIADA

ESPECIE	:	<u>Senecio petasioides</u>
FAMILIA	:	Compuesta
NOMBRE COMUN	:	Hoja de Queso
PARTE ESTUDIADA	:	Hojas
LUGAR DE RECOLECCION	:	Volcán de Santa Ana
ALTITUD	:	De 1400 - 3200 mts. sobre el nivel del mar.
EPOCA	:	Invierno

DESCRIPCION BOTANICA

Arbusto de 2.00 mts. de alto, tallos poco velludos, hojas acorazonadas, orilla denticuladas; de 6-20 cms. de largo y 7-24 cms. de ancho. La superficie de arriba y de abajo es lisa, el peciolo hasta de 17 cms. de largo, las hojas en la parte del ápice algunas veces son casi césiles, la inflorescencia multicapitada (dispuesta en forma de ca bezuelas) de color amarillo se localiza en lugares altos de 1,400 - 3,200 mts. sobre el nivel del mar.

RECOLECCION

El material vegetal (Hojas de Senecio petasioides) se recolectó en el volcán de Santa Ana (en la Finca Califor-

nia, jurisdicción de Los Naranjos), durante el período de floración de dicha especie.

METODO DE SECADO

Secado al aire libre y sol.

METODO DE PULVERIZACION

Las hojas se pulverizaron en un molino Willey.

METODO DE EXTRACCION

Las sustancias activas se extrajeron a reflujo con etanol.



Senecio Petasioides
(Hoja de Queso)

PROCEDIMIENTO

Se reflujo 494 gs. de hojas secas pulverizadas con etanol durante 48 horas, luego se filtró, se concentró en el rotavapor, obteniéndose 51.1 g. de extracto; luego con 3 g. de este extracto se procedió a purificarlo haciendo uso de la técnica de Clarck's (Anexo "A"), obteniéndose una resina amarilla, a la que se le hizo pruebas químicas preliminares de Alcaloides, Taninos, Sesquiterpenlactonas, Flavonoides y Esteroles (Ver cuadro No. 1), se le aplicó cromatografía en capa fina y a la vez Espectroscopia Infrarroja. Luego con la resina obtenida (1.0) se montó una microcolumna cromatográfica de la cual resultaron varias fracciones, pero en cantidades muy ínfimas, por lo que no fue posible estudiarlas. Después con la otra parte del extracto se procedió de la siguiente manera.

Se le aplicó cromatografía en capa fina para poder determinar las características de separación del extracto a mayor escala, para ello se usó sílica gel como soporte y como eluyente solventes de diversas polaridades, siendo éstos: Benceno, Cloroformo, Acetato de Etilo, Acetona, Etanol, Metanol y Agua, se realizó varios ensayos preliminares para poder determinar el sistema solvente que proporcionara una resolución óptima, seguidamente se procedió a montar una columna con 3.1 g. de extracto utilizando como

soporte sílica gel y solventes de diversas polaridades como eluyente teniendo como base los solventes usados en cromatografía en capa fina obteniéndose así las diferentes fracciones (Ver cuadro No. 2). Solamente se usó 3.1 g. de extracto porque no se contaba con columnas cromatográficas de mayor capacidad en los laboratorios del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

A las fracciones obtenidas en cromatografía en columnas se les aplicó cromatografía en capa fina para unir las fracciones similares en cuanto a polaridad, color y número de manchas también para poder tener una idea de cuántos compuestos se encontraban presentes, para ello se utilizó placas de vidrio con sílica gel y como eluyentes solventes de diversas polaridades (Ver cuadro No. 3).

Las fracciones No. 1 y 5 por medio de espectro infrarrojo nos dieron bandas características de grupos funcionales de interés farmacológico, (que no habían sido reportados) para confirmar el uso popular, siendo éstos: los alcaloides que poseen efecto hipotensor y los esteroides que tienen entre sus acciones farmacológicas la de ser antiinflamatorios.

Asimismo, el espectro infrarrojo de la resina obtenida con la técnica de Clark's, también dió resultados posi-

tivos para sesquiterpenlactonas B/.

Del análisis de los espectros, se confirmó la presencia de los compuestos por medio de reacciones coloridas, usando para la fracción No. 1, reactivo de Liebermann-Burchard que confirma la presencia de esteroides y para la fracción No. 5, reactivo de Dragendorff modificado, que determina la presencia de alcaloides.

B/ Velasco Arévalo, María Rina. Estudio Fitoquímico de Senecio Petasioides (Hoja de Queso), Febrero de 1989.

RESULTADOS

A. ELEPHANTOPUS SPICATUS
(OREJA DE CHUCHO)

A. ELEPHANTOPUS SPICATUS
(OREJA DE CHUCHO)

CUADRO No. 1

RESULTADO DE LAS PRUEBAS QUIMICAS PRELIMINARES

INVESTIGACION EN HOJAS	PRUEBAS	RESULTADOS
ALCALOIDES	Marme Mayer Dragendorff	Positivo Positivo Positivo
TANINOS	Tricloruro de Hierro Agua de Bromo Sub-Acetato de Plomo	Negativo Negativo
ESTEROLES	Lieberman Buchard	Positivo
SESQUITERPEN-LACTONAS	Hidroxilamina	Positivo
FLAVONOIDES	Shinoda	Negativo

El cuadro No.1 nos muestra los resultados obtenidos en las pruebas químicas preliminares, en hojas de Elephantopus spicatus (Oreja de Chucho).

CUADRO No. 2
 RESULTADOS DE LA CROMATOGRAFIA EN COLUMNA

ELUYENTES	FRACCION	PRODUCTO DE LA COLUMNA
Benceno-Puro	1	Resina Anaranjada
Benceno-Acetona (9:1)	2,3,4	Resina Anaranjada
Benceno-Acetona (8:2)	5,6	Resina Anaranjada
Benceno-Acetona (7:3)	7,8	Resina Amarilla
Benceno-Acetona (6:4)	9,10	Resina Amarilla
Benceno-Acetona (5:5)	11	Resina Verde
Benceno-Acetona (4:6)	12	Resina Verde
Benceno-Acetona (3:7)	13	Resina Verde
Benceno-Acetona (2:8)	14	Resina Verde
Benceno-Acetona (1:9)	15,16	Resina Verde
Metanol	17	Resina Verde
Agua	18	Resina Verde

El Cuadro No. 2, nos muestra los resultados obtenidos en la columna cromatográfica.

CUADRO No. 3

RESULTADOS DE LA CROMATOGRAFIA EN CAPA FINA

FRACCION	ELUYENTE	RESULTADOS
1	Benceno-Cloroformo (9:1)	Manchas indefinidas
2	Benceno-Cloroformo (9:1)	Manchas indefinidas
3	Benceno-Cloroformo (8:2)	Manchas indefinidas
4	Benceno-Cloroformo (7:3)	Manchas indefinidas
5	Benceno-Cloroformo (6:4)	2 manchas anaranjado celeste
6	Benceno-Cloroformo (6:4)	2 manchas anaranjado celeste
7	Benceno-Cloroformo (6:4)	2 manchas anaranjado celeste
8	Benceno-Cloroformo (6:4)	2 manchas amarillo-rojo
9	Benceno-Cloroformo (6:4)	Manchas indefinidas
10	Benceno-Cloroformo (6:4)	5 manchas
11	Benceno-Cloroformo (6:4)	7 manchas
12	Benceno-Cloroformo (6:4)	5 manchas
13	Benceno-Cloroformo (6:4)	Manchas indefinidas
14	Benceno-Cloroformo (6:4)	Manchas indefinidas
15	Benceno-Cloroformo (6:4)	Manchas indefinidas
16	Benceno-Cloroformo (6:4)	Manchas indefinidas
17	Benceno-Cloroformo (6:4)	Manchas indefinidas
18	Benceno-cloroformo (6:4)	Manchas indefinidas

El Cuadro No. 3 nos muestra los resultados obtenidos, al aplicar cromatografía en capa fina a las fracciones obtenidas de la columna cromotográfica.

CUADRO No. 4

Basándose en los resultados obtenidos en el Cuadro No. 3 de la Cromatografía en capa fina y con la ayuda de la espectroscopia infrarrojo, se unieron aquellas fracciones similares quedando de la siguiente manera:

FRACCIONES UNIDAS	FRACCIONES NO UNIDAS
1, 2 y 3	4
5, 6 y 7	8
9, 10 y 11	12
13, 14 y 15	16
	17
	18

Después de unir las fracciones similares como se indica en el Cuadro No. 4, se procedió a tomar Espectroscopia infrarrojo.

ESPECTROSCOPIA INFRARROJO

Antes de unir las fracciones 5, 6 y 7 se les tomó espectro-infrarrojo, obteniéndose los resultados siguientes:

Fracción No. 5 (ver Espectro No. 1)

3425 cm ⁻¹	—————	OH libre
2920 cm ⁻¹	—————	C-H (alcano)
2850 cm ⁻¹	—————	C-H (aldehido)
1711 cm ⁻¹	—————	C-H (aldehido)
1730 cm ⁻¹	—————	Lactona α - β Insaturada ^{9/}
1465 cm ⁻¹	—————	CH ₂ (alcano)
1420 cm ⁻¹	—————	CH ₂ (alcano)
1228 cm ⁻¹	—————	OH (alcohol)
1140 cm ⁻¹	—————	Lactona α - β Insaturada ^{9/}
973 cm ⁻¹	—————	Exometileno que forma parte de la lactona insaturada

Tomando como base los antecedentes con que se cuenta, así como las pruebas químicas preliminares, y por el análisis del espectro infrarrojo, se puede afirmar que en la fracción No. 5 de Elephantopus spicatus, se evidencia la presencia de sesquiterpenlactonas.

^{9/} Domínguez, Xorje. Métodos de Investigación Fitoquímica. Primera Edición, Editorial Limusa, México, 1973.

Las bandas representativas, características de sesquiterpenlactonas son las siguientes:

1730 cm^{-1}	—————	Lactona $\alpha\beta$ Insaturada <u>10/</u>
1040 cm^{-1}	—————	Lactona <u>10/</u>
945 cm^{-1}	—————	Exometileno que forma parte de la lactona insaturada

Estas bandas, así como la confirmación realizada con el reactivo cromógeno: Acido Sulfúrico al 50%, nos determina la presencia de Sesquiterpenlactonas.

Fracción No. 6 (ver Espectro No. 1)

Al igual que a la fracción No. 5 se le tomó a esta fracción espectro Infrarrojo directamente, y los resultados obtenidos son los mismos que los de la Fracción No. 6.

Fracción No. 7 (ver Espectro No. 1)

A esta fracción se le tomó el espectro directamente, al igual que la Fracción No. 5 y No. 6; y los resultados obtenidos son los mismos que para las Fracciones No. 5 y No. 6.

10/ Domínguez, Xorge. Métodos de Investigación Fitoquímica. Primera Edición, Editorial Limusa, México 1973.

Después de unir las fracciones 5, 6 y 7, se tomó un Infrarrojo (espectro No. 2), en el cual se obtuvieron los resultados que se dan a continuación.

3425 cm ⁻¹	—————	OH (alcohol)
2920 cm ⁻¹	—————	C-H (de alcano)
2850 cm ⁻¹	—————	C-H (de aldehido)
1730 cm ⁻¹	—————	Lactona α - β Insaturada
1711 cm ⁻¹	—————	C-H (aldehido)
1465 cm ⁻¹	—————	-CH ₂ (alcano)
1420 cm ⁻¹	—————	-CH ₂ (alcano)
1365 cm ⁻¹	—————	-CH ₃ (alcano)
1228 cm ⁻¹	—————	OH (alcohol)
1140 cm ⁻¹	—————	Lactona <u>11/</u>
973 cm ⁻¹	—————	Exometileno que forma de la lactona insaturada.
730 cm ⁻¹	—————	-CH ₂ (alcano)

Estos resultados nos muestran bandas características de Sesquiterpenlactonas, que son las siguientes:

1730 cm ⁻¹	—————	Lactona α - β Insaturada <u>11/</u>
1040 cm ⁻¹	—————	Lactona

11/ Domínguez Xorge. Métodos de Investigación Fitoquímica. Primera Edición, Editorial Limusa, México, 1973.

975 cm^{-1} ————— Exometileno que forma parte
de la lactona insaturada

Al llevar a cabo la cromatografía en capa fina de la mezcla 5, 6 y 7 y hacer prueba de confirmación de Sesquiterpenlactona con el reactivo cromógeno (ácido sulfúrico al 50%), se obtuvo una coloración negra, lo cual nos confirma la presencia de Sesquiterpenlactonas.

Fracción No. 8 (ver espectro No. 3)

El espectro Infrarrojo proporcionó las siguientes bandas:

3440 cm^{-1}	—————	OH
1100 cm^{-1}	—————	OH unido a Carbono Secundario
1440 cm^{-1}	—————	C-H
1365 cm^{-1}	—————	Gem Dimetil <u>12/</u>
2920 cm^{-1}	—————	C-H estiramiento
1720 cm^{-1}	—————	C=O estiramiento (aldehído)

En este espectro siempre aparecen las señales características de Sesquiterpenlactonas:

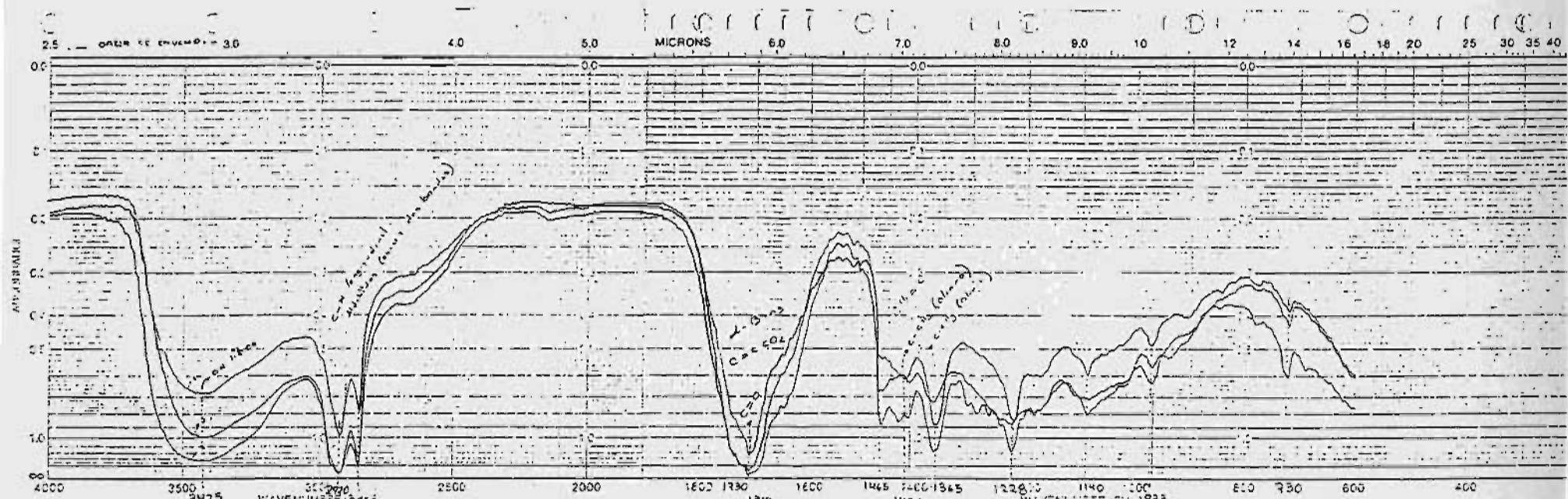
12/ Pecsok R.I. y Shields D.L. Métodos de Análisis Químicos. Primera Edición. Editorial Limusa, 1973.

2920 cm^{-1}	—————	C-H estiramiento
2820 cm^{-1}	—————	C-H estiramiento
1720 cm^{-1}	—————	C=O estiramiento

Pero además, se presentan bandas características de ESTEROLES, siendo las siguientes:

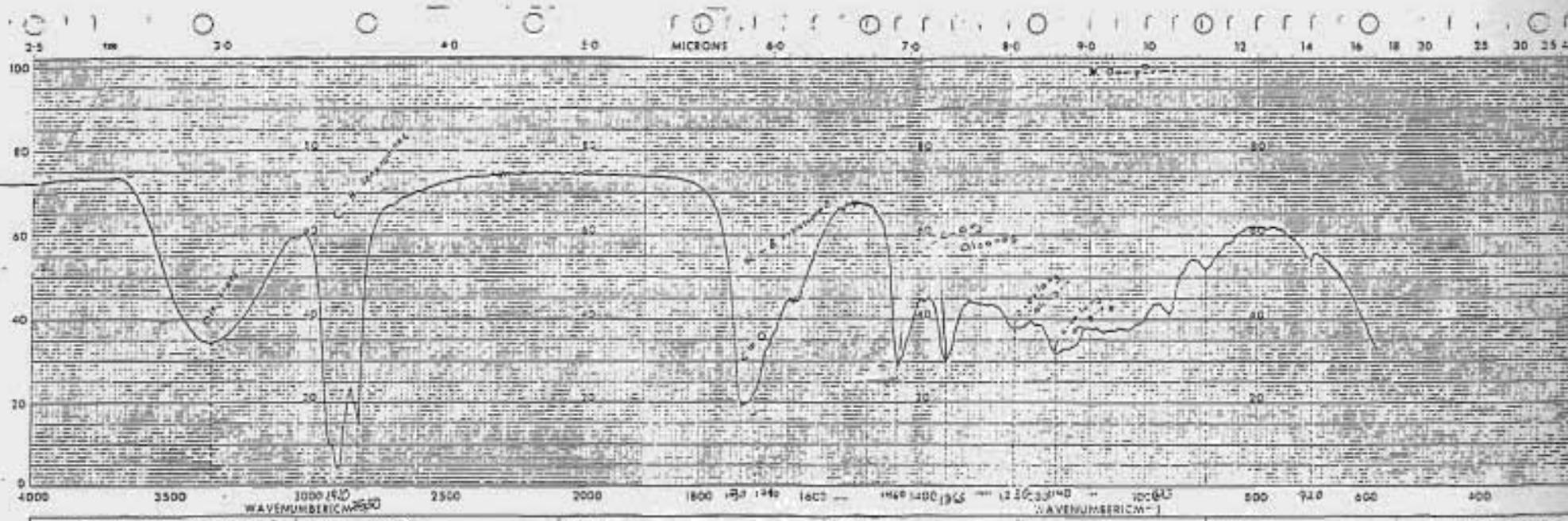
3440 cm^{-1}	—————	OH
1100 cm^{-1}	—————	OH unido a Carbono Secundario
1365 cm^{-1}	—————	Gem dimetil ^{13/}
1440 cm^{-1}	—————	C-H estiramiento

^{13/} Pecsok R.I. y Shields D.L. Métodos de Análisis Químicos. Primera Edición, Editorial Limusa, 1973.



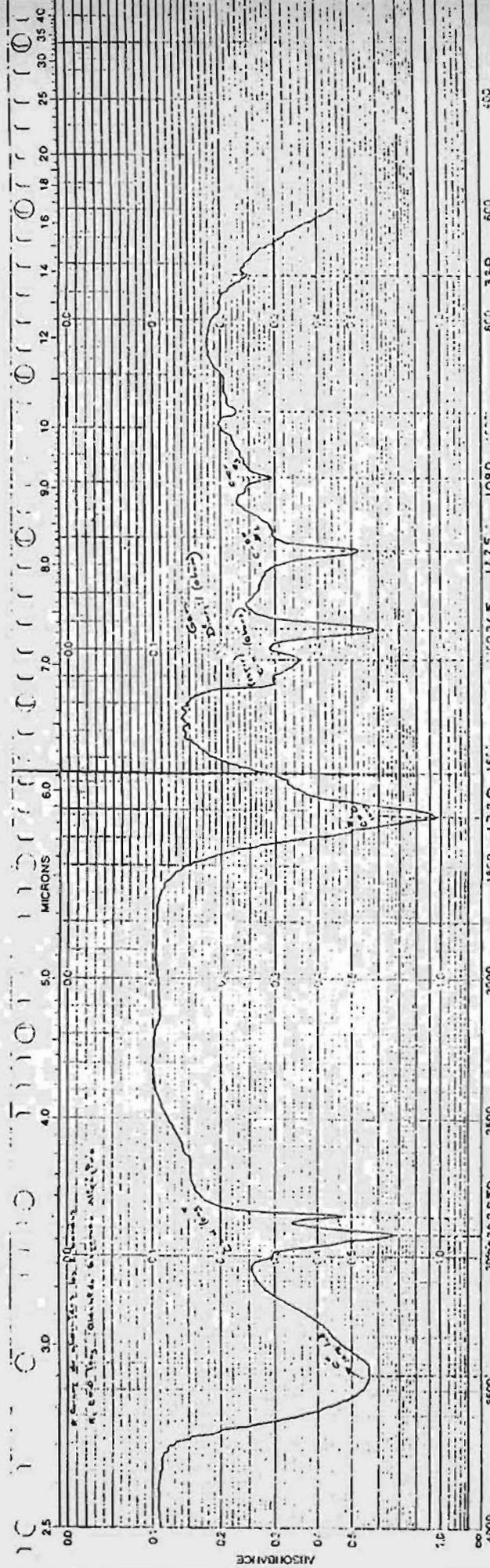
SAMPLE VERDE (FRACCION N° 6) ROJO (FRACCION N° 5) NEIRO (FRACCION N° 7) (ORZAJE CHUCHI)		ELI PHANTOPUS SPICATUS (ORZAJE CHUCHI)	SOLVENT <u>NIRIUNO</u> CONCENTRATION _____ CELL PATH _____ REFERENCE _____	REMARKS _____	SCAN TIME <u>8 MINUTOS</u> 5" _____ OPERATOR <u>R.H.L.</u> DATE <u>30/2/52</u>	T _____ 56 _____ ORDINATE EXP. _____ TIME CONSTANT _____	PERKIN-ELMER CHART NO. 51 CC 438F REF No. _____
---	--	--	---	---------------	--	--	---

ESPECTRO No. 1



Sample Fraction No 5.6 77 0000 ZEPHYRUS ZEPHYRUS (SERA DE CHUCHO) ORIGIN _____	SOLVENT <u>DIETHYL</u> CONCENTRATION _____ CELL PATH _____ REFERENCE _____	REMARKS _____	SET PROGRAM _____ SCAN TIME <u>1.3</u> MULTIPLIER <u>3</u> TIME CONSTANT <u>1.0</u>	ORIGINAL EXP _____ DATE _____	AUGUSTA EXP _____ TIME DRIVE _____ OPERATOR <u>J. M. M.</u> DATE <u>3.5.57</u>	PERKIN-ELMER CHART NO. 100-1047 SET NO. _____
---	---	---------------	--	----------------------------------	--	---

ESPECTRO No. 2



4000	3500	3000	2500	2000	1800	1700	1600	1450	1380	1270	1100	1000	900	800	700	600	500
SAMPLE FRACTION No. B		3500 20 2650		1000 30 1000		1000 30 1000		1000 30 1000		1000 30 1000		1000 30 1000		1000 30 1000		1000 30 1000	
EUPHANTORUS SPICATUS		WAVENUMBER (CM⁻¹)		WAVENUMBER (CM⁻¹)		WAVENUMBER (CM⁻¹)		WAVENUMBER (CM⁻¹)		WAVENUMBER (CM⁻¹)		WAVENUMBER (CM⁻¹)		WAVENUMBER (CM⁻¹)		WAVENUMBER (CM⁻¹)	
ORIGIN (ORCA DE CAJENO)		SOLVENT NINGUNO (Resaca Obtenida)		CONCENTRATION		CELL PATH		REFERENCE		SCA TIME 12		CORDATE EXP ✓		REFINING		REFINING	
										OPERATOR A. J. M. D. I. 21 170 1150 1150 CONSTANT						PEFMH-ELMER CULP. NO. 1 00-4322	

ESPECTRO N.º 3

B. SENECIO PETASIOIDES

(HOJA DE QUESO)

B. SENECIO PETASIOIDES

(HOJA DE QUESO)

CUADRO No. 1

RESULTADOS DE PRUEBAS QUIMICAS PRELIMINARES

INVESTIGACION EN HOJAS	PRUEBAS	RESULTADOS
ALCALOIDES	Marme	Positivo
	Dragendorff	Positivo
	Mayer	Positivo
TANINOS	Tricloruro de Hierro	Positivo
	Agua de Bromo	Positivo
	Sub-acetato de plomo	Positivo
SESQUITERPEN LACTONAS	Hidroxilamina	Positivo
	Tricloruro de Hierro	
FLAVONOIDES	Shinoda	Positivo
ESTEROLES	Lieberman Buchard	Positivo

El Cuadro No. 1 demuestra los resultados obtenidos en las pruebas preliminares del extracto crudo, de hojas de Senecio petasioides (Hoja de queso).

CUADRO No. 2
 RESULTADOS DE LA CROMATOGRAFIA EN COLUMNA

ELUYENTE	FRACCION OBTENIDA	PRODUCTO DE LA COLUMNA
Benceno-Cloroformo (9:1)	1	Resina Amarilla Clara
Benceno-Cloroformo (9:1)	2,3,4	Resina Amarillenta
Benceno-Cloroformo (9:1)	5	Resina Verdosa
Benceno-Cloroformo (8:2)	6,7	Resina café
Benceno-Cloroformo (8:2)	8	Resina Verde obscuro
Benceno-Cloroformo (8:2)	9	Resina negra
Benceno-Cloroformo (7:3)	10	Resina verde obscuro
Benceno-Cloroformo (6:4)	11	Resina verde claro
Benceno-Cloroformo (5:5)	12	Resina Amarilla
Cloroformo	13	Resina Café
Acetato de Etilo	14	Resina Amarilla
Metanol	15	Resina Amarilla

CUADRO No. 3

RESULTADO DE LAS CROMATOGRAFÍAS EN CAPA FINA

FRACCION	ELUYENTE	RESULTADO
1	Benceno-Cloroformo (8:2)	2 manchas
2	Benceno-Cloroformo (8:2)	Manchas indefinidas
3	Benceno-Cloroformo (8:2)	Varias manchas
4	Benceno-Cloroformo (8:2)	Manchas indefinidas
5	Benceno-Cloroformo (8:2)	3 manchas
6	Benceno-Cloroformo (8:2)	Varias manchas
7	Benceno-Cloroformo (8:2)	Varias manchas
8	Benceno-Cloroformo (7:3)	3 manchas
9	Benceno-Cloroformo (7:3)	Manchas indefinidas
10	Benceno-Cloroformo (4:6)	Varias manchas
11	Benceno-Cloroformo (5:5)	Manchas indefinidas
12	Benceno-Cloroformo (4:6)	Varias manchas
13	Cloroformo	Manchas indefinidas
14	Acetona	Varias manchas
15	Acetona	Varias manchas

ESPECTROSCOPIA INFRARROJA

Fracción No. 1 (ver Espectro No. 2)

El espectro No. 2, de Senecio petasioides (Hoja de Queso), se tomó directamente de la resina obtenida.

Los resultados fueron los siguientes:

3420 cm^{-1}	—————	O-H Unido a carbono secundario
2920 cm^{-1}	—————	C-H
2850 cm^{-1}	—————	C-H (aldehído)
1730 cm^{-1}	—————	C=O
1645 cm^{-1}	—————	C-C estiramiento
1465 cm^{-1}	—————	CH ₂
1380 cm^{-1}	—————	C-H Gem dimetil
1175 cm^{-1}	—————	O-H
1040 cm^{-1}	—————	O-H unido a carbono secundario
985 cm^{-1}	—————	O=C
880 cm^{-1}	—————	C=CH ₂
720 cm^{-1}	—————	C-H

Entre estas bandas, se encuentran características de ESTEROLES, las cuales son:

3420 cm^{-1}	—————	O-H unido a carbono secundario
2920 cm^{-1}	—————	C-H
1380 cm^{-1}	—————	C=H
720 cm^{-1}	—————	C-H alqueno disustituido

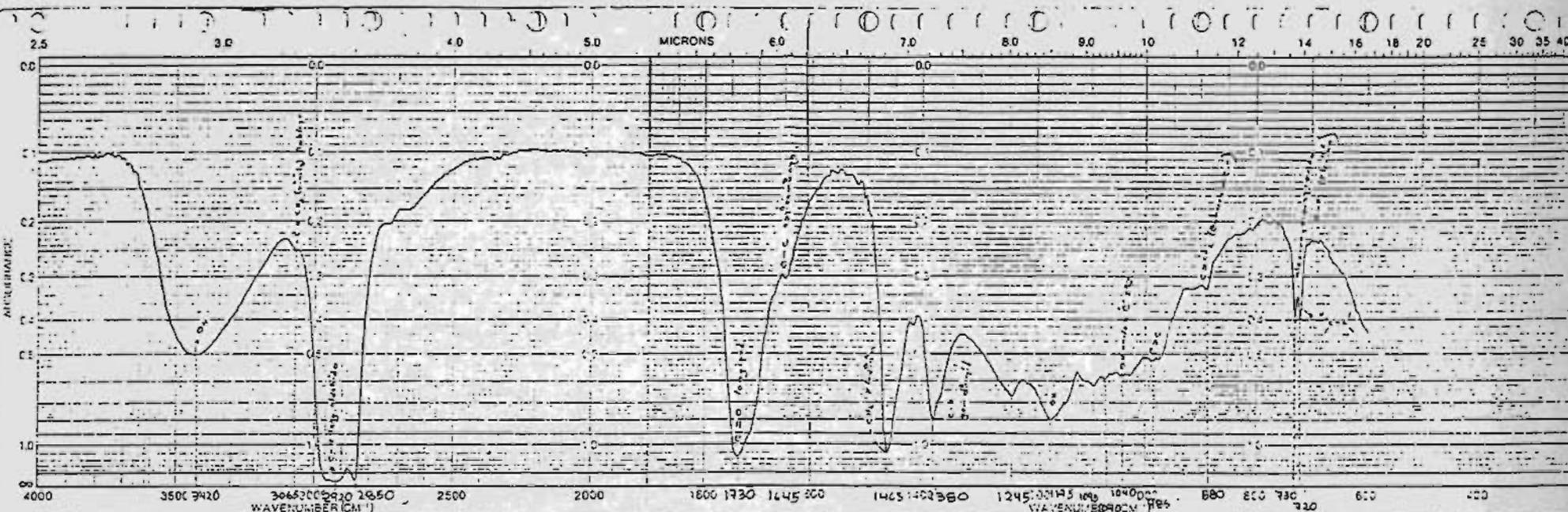
Por los resultados de las pruebas químicas preliminares así como por el análisis del espectro Infrarrojo y además por la confirmación, por medio de la reacción con el reactivo cromógeno (Liebermann-Burchard), se evidencia la presencia de ESTEROLES, en las hojas de Senecio petasioides (Hoja de Queso).

Fracción No. 5 (ver Espectro No. 3)

El espectro de la fracción No. 5, se tomó directamente. Las bandas analizadas, fueron las siguientes:

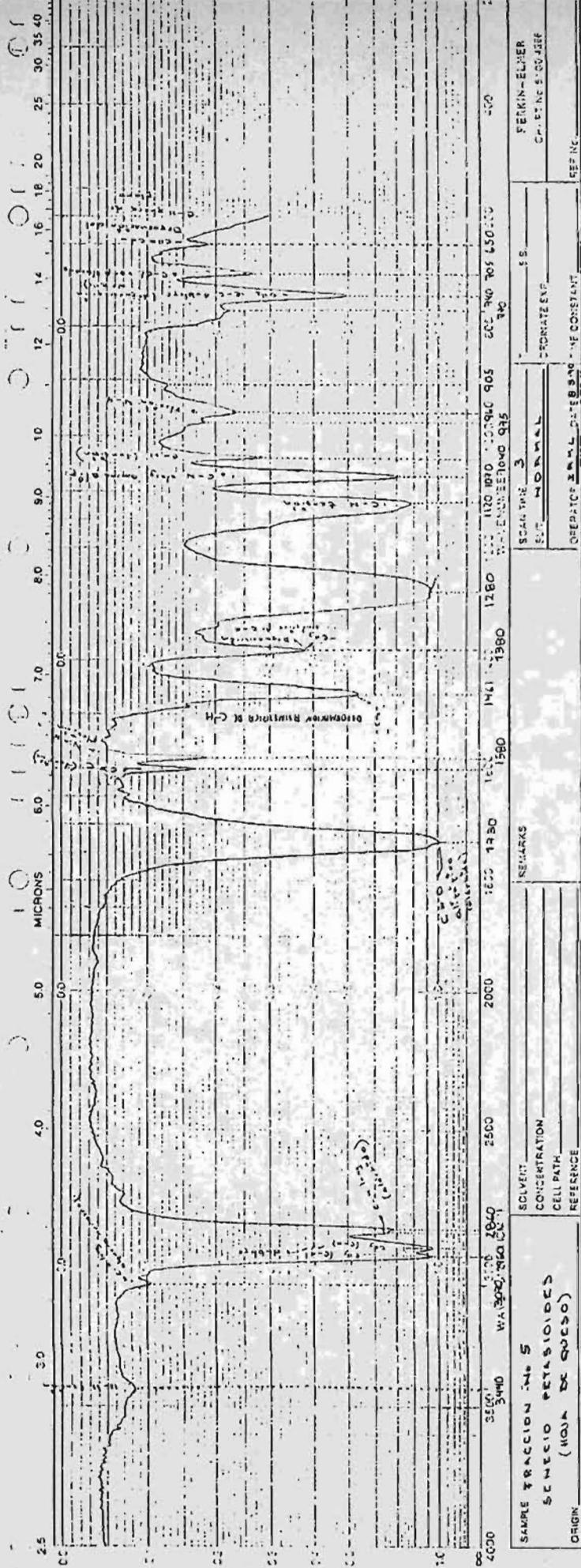
3440 cm^{-1}	—————	N-H
3070 cm^{-1}	—————	C-N
2960 cm^{-1}	—————	CH ₃
2930 cm^{-1}	—————	C=C
1580 cm^{-1}	—————	N-N
1380 cm^{-1}	—————	CH ₃
1120 cm^{-1}	—————	C-N
1070 cm^{-1}	—————	C-N
1040 cm^{-1}	—————	C-N
1461 cm^{-1}	—————	CH ₂
740 cm^{-1}	—————	CH ₂
650 cm^{-1}	—————	C-CH
2860 cm^{-1}	—————	C-H aldehido
1730 cm^{-1}	—————	C=O aldehido alifático

Luego del análisis de las bandas anteriores, y además tomando de base los antecedentes bibliográficos, las pruebas químicas preliminares, y la prueba con Dragendorff modificado en capa fina, se puede afirmar que en la fracción No. 5 de Senecio petasioides, existen alcaloides.



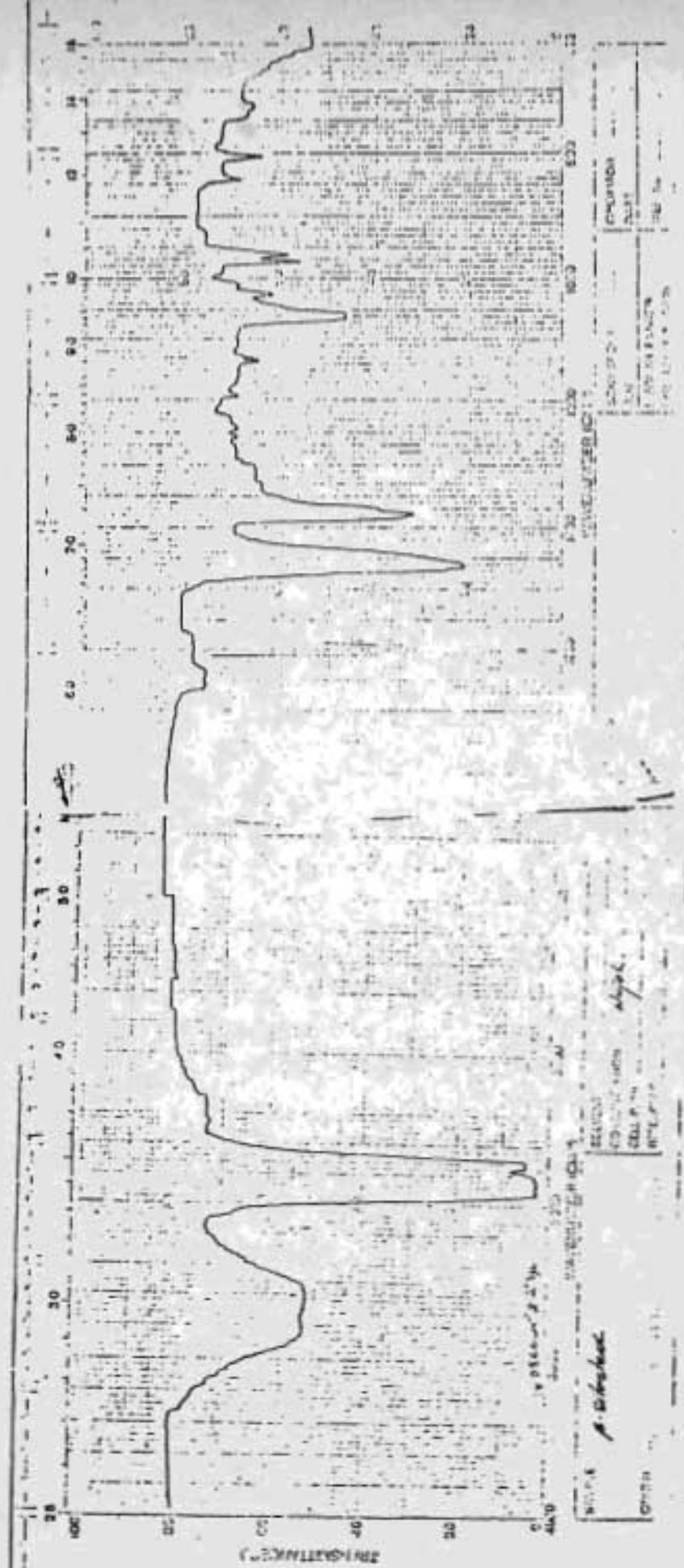
SAMPLE	FRACCION N° 1	SOLVENT	<i>NINEVUD</i>	REMARKS	SCAN TIME	12 MINUTOS	T	6 B	PERKIN-ELMER				
	SENCILLO PETASOIDES		CONCENTRATION			EL*				COORDINATE EXP.	CHART NO 5100 4266		
	(BOJA DE QUESO)		CELL PATH			OPERATOR		<i>SA</i>		DATE	7/70	TIME CONSTANT	
	ORIGIN		REFERENCE									REF NO	

ESPECTRO No. 2



SAMPLE TRACCION No 5 SENECIO PETASIOIDES (NOVA DE QUESO) ORIGIN	SOLVENT _____ CONCENTRATION _____ CELL PATH _____ REFERENCE _____	REMARKS _____ _____ _____	SCALING 3 EXP. NORMAL OPERATOR M.M.L. DATE 8/20/59 TIME CONSTANT	WAVELENGTHS 1780 1380 1170 1070 905 805 705 650 500	FERKIN-ELMER C.P. ET AL. COURIER
--	--	------------------------------------	--	---	-------------------------------------

ESPECTRO No. 3



ESPECTRO No. 4

B - SITOSTEROL

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Del estudio que se hizo de las dos especies medicinales: Elephantopus spicatus (Oreja de Chucho) y Senecio petasioides (Hoja de Queso), se concluye que ambas tienen acción medicinal, ya que en su composición química se encontraron sustancias con actividades farmacológicas a las que podrían deberse las propiedades terapéuticas que los curanderos les atribuyen.

A. ELEPHANTOPUS SPICATUS (Oreja de Chucho)

Los resultados espectroscópicos obtenidos de las fracciones No. 5, 6 y 7 de las hojas de Elephantopus spicatus (Oreja de Chucho) nos muestran bandas características de Sesquiterpenlactonas y apoyándonos en los antecedentes bibliográficos, así como en los resultados experimentales obtenidos en las pruebas químicas preliminares, cromatografía en capa fina, cromatografía en columna y en la prueba confirmativa de Sesquiterpenlactonas con el reactivo Cromógeno (Eter etílico - Cloroformo (1:4), ácido sulfúrico al 50% como agente cromogénico), podemos concluir que en las hojas de Elephantopus spicatus existen Sesquiterpenlactonas.

Haciendo un análisis de la información que existe con respecto al estudio de las Sesquiterpenlactonas, se hace notar la importancia por su actividad biológica antimural, antibiótica, antiinflamatoria, etc. y que dichas actividades están íntimamente relacionadas con la presencia de la Lactona α - β insaturada, en sus estructuras químicas.

Podemos concluir, que debido a la actividad antibiótica es el uso que se le atribuye para curar la dermatitis seborreica (caspa), producida por dermatomicosis. Y además la acción antimicrobiana se relaciona con la aplicación - que se le da para curar la dermatofitosis (jiote).

También, de acuerdo a los resultados obtenidos en la Fracción No. 8 que nos muestran bandas características - de esteroides y por los estudios experimentales mencionados anteriormente, concluimos que en las hojas de Elephantopus spicatus existen esteroides, los cuales se pueden relacionar con el uso como antiinflamatorio que se le atribuye en la medicina popular a las hojas de Elephantopus spicatus, ya que farmacológicamente los esteroides son antiinflamatorios.

B. SENECIO PETASIOIDES (Hoja de Queso)

Por el análisis espectroscópico de la Fracción No. 5 de hojas de Senecio petasioides (Hoja de queso) y basándonos en los antecedentes bibliográficos, así como en los resultados experimentales obtenidos, en las pruebas químicas preliminares, cromatografía en capa fina, cromatografía en columna y en la prueba confirmativa del reactivo cromógeno (Dragendorff modificado) que dió su respectiva coloración (rojo) para confirmar la presencia de alcaloides, concluimos que en las hojas de Senecio petasioides, existen alcaloides. Aunque no se puede afirmar el grupo al que pertenece, sí podemos hacer mención, a los probables núcleos dentro de los que podrían ubicarse, siendo éstos:

- Alcaloides del pirrol
- Alcaloides de la piperidina
- Alcaloides de la purina

Además se concluye que la presencia de alcaloides está relacionada con el efecto hipotensor que produce la hoja de queso, ya que algunos alcaloides poseen dentro de sus características farmacológicas, dicho efecto.

Las hojas de Senecio petasioides, aportaron resultados satisfactorios en relación a las pruebas químicas pre-

liminares a que fueron sometidas, con respecto a la presencia de un grupo muy importante de compuestos, LOS ESTEROLES, que son alcoholes sólidos de 27 a 29 átomos de carbono pudiendo ser de origen animal o vegetal.

Además, la cromatografía de capa fina, confirmada con el reactivo cromógeno (Liebermann-Buchard), al dar su respectiva coloración roja, vino a evidenciar la presencia de esteroides.

Asimismo, se hace una comparación del espectro de la fracción No. 1 con el espectro de β - sitosterol, y se les encuentra mucha semejanza. Por lo que se concluye que en las hojas de Senecio petasioides", se hace evidente la presencia de ESTEROLES, pudiendo ser el β - sitosterol.

BIBLIOGRAFIA

- CASAMADA R. SAN MARTIN. "Farmacognosia con Farmacodinamia", Edición Científica Médica, Barcelona, 1968.
- CONLEY, ROBERT T. "Espectroscopia Infrarrojo, Primera Edición. Editorial ALHAMABRA, España, 1979.
- CHEMICAL ABSTRACTS, 79: 92409 FERMAND BOHIVANNS NESHUN ATEs M. KING AND HAROL ROBINSON. Two Sesquiterpenes from *Senecio Reirileula* specie.
- DOMINGUEZ, XORGE A. Métodos de Investigación Fitoquímica, Primera Edición, Editorial Limusa, México 1973.
- FISCHER H. FISCHER, B. FRORCK R.V. y OLIVER. Ej. Progress in the Chemistry of Organic Natural Producto. Tercera Edición, Springer Verlos. 1979.
- JANZEN, DANIEL H. Historia Natural de Costa Rica, Editorial Unidos, Costa Rica, 1984.
- MARTIN, ERICW; COOK, FULLERTON E. Farmacia Práctica de Remington. Editorial Uteha. Segunda Edición en Español, México.
- MORRISON ROBERT AND BOY D. ROBERT. Química Orgánica Versión Española de la Tercera Edición, Editorial. Fondo Educativo Interamericano.

- MONEDERO, JOSE ARMANDO. Estudio Etnobotánico y Farmacognosico de quince especies medicinales de la Flora Salvadoreña, en la Zona Occidental, abril de 1980.
- PECSOK R.L. y SHIELDS D.L. Métodos de Análisis Químicos. Primera Edición. Editorial Limusa, México, 1973.
- PRESTCH E. CLERCT, SEILL J. y SIMON W. Tablas para la Elucidación Estructural de Compuestos Orgánicos. Por Métodos Espectroscópicos. Primera Edición, Editorial Alhambra. España, 1980.
- RIVERA MORA, MANUEL JOSE. Estudio Etnobotánico de 10 Especies Medicinales de la Florasa Salvadoreña, Universidad de El Salvador, Junio de 1987.
- SILVERSTEINS ROBERT M. y BASALEE CLAYTON G. Spectrometic identification of Organic Compound. Second Edition, Wiley Suna, Inc. New Royk, London Sydney, 1968.
- VELASCO AREVALO, MARIA RINA. Estudio Fitoquímico de Senecio petasioides (Hoja de Queso), Universidad de El Salvador, febrero 1989.
- SETOUN ALI. Bassen Terpenoides Memorias, Madrid, Septiembre 1984.

A N E X O A

TECNICA DE CLARCK'S

MATERIAL VEGETAL SECO Y CORTADO EN FINOS TROZOS

REFLUJAR CON ETANOL EN BAÑO MARIA

DESTILAR PARTE DEL ETANOL

RESIDUO ETANOLICO

DILUIR CON UN VOLUMEN IGUAL DE UNA SOLUCION

ACUOSA DE SUB-ACETATO DE PLOMO

DEJAR REPOSAR UNA NOCHE Y FILTRAR

DESTILAR TODO EL FILTRADO Y LLEVARLO A SEQUEDAD

EXTRAER EL RESIDUO CON CLOROFORMO

LAVAR CON AGUA HASTA ELIMINAR EL ACETATO DE PLOMO
(EN AMPOLLA DE SEPARACION)

EL EXTRACTO CLOROFORMICO SE SECA CON Na_2SO_4 ANHIDRO

DESTILAR EL CLOROFORMO

RESINA COLOR AMARILLO TRANSPARENTE