

ANALISIS FITOQUIMICO PRELIMINAR Y DETERMINACION DE LAS ACTIVIDADES ANTI-INFLAMATORIA Y CARDIACA DE LOS FRUTOS DE *SECHIUM EDULE*

* Ahmed Mohamed Salama
** Angel Enrique Polo N.
*** Carmen Rosa Contreras M.
*** Leonor Maldonado R.

Resumen:

El análisis fitoquímico de los frutos de *Sechium edule* demostró la presencia de alcaloides, saponinas, esteroles y/o triterpenos. El análisis farmacológico reveló que el extracto alcohólico crudo y las fracciones etérea, clorofórmica y metanólica tienen actividad antiinflamatoria y cardíaca.

Summary:

Phytochemical studies of the fruits of *Sechium edule* showed the presence of alkaloids, saponins, sterols and/or triterpenes. The pharmacological studies revealed antinflammatory and cardiac activities for the alcoholic extract and the ethereal, chloroformic and methanolic fractions of the fruits.

I. INTRODUCCION

La planta *Sechium edule* conocida como chayote y guatilla, pertenece a la familia Cucurbitaceae; los frutos contienen proteínas y los amino ácidos: adenina, arginina, colina y guanidina; en Colombia se utilizan como alimentos, (1), además las semillas muestran la presencia de gibberelinas(2).

II. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. Material Vegetal

Los frutos de la planta se recolectaron en la región de Bochica y San Francisco, se secaron a una temperatura de 50°C, después se sometieron a

molienda y se guardaron en recipientes apropiados para el desarrollo del estudio. La planta fue clasificada por el doctor Hernando García Barriga del Instituto de Ciencias naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Un ejemplar se dejó archivado en el Herbario Nacional Colombiano bajo el número 236668.

2.2. Análisis químico preliminar

En un equipo de Soxhlet se extrajeron 50g de los frutos secos y molidos con 500 ml. de metanol. El extracto se filtró y se evaporó en un evaporador rotatorio. El residuo obtenido 19.2 g fué sometido a un estudio químico preliminar por el método descrito en las notas del análisis fitoquímico del Departamento de Farmacia de la Universidad Nacional de Colombia (3). Los resultados obtenidos en el estudio se muestran en la tabla No. 1.

2.3. Estudio Farmacológico

2.3.1 Preparación del extracto metanólico crudo

50 g de los frutos secos y molidos se extrajeron con 500 ml. de metanol en un equipo de Soxhlet. El extracto se filtró y se evaporó en un rotavapor. El residuo obtenido 19.79g se utilizó para los estudios farmacológicos.

2.3.2. Preparación de las fracciones del extracto metanólico.

500 g de los frutos secos y molidos se extrajeron completamente en un equipo de Soxhlet con éter de petróleo (37° - 40°C), cloroformo y metanol sucesivamente. Los extractos se filtraron y se evaporaron al vacío. Los residuos de los anteriores extractos pesaron 2.72; 5.30 y 116.53 g respectivamente.

2.3.3. Determinación de la actividad antiinflamatoria por el método del edema plantar en ratas.

* Profesor Asociado

** Profesor Asistente

*** Estudiantes de tesis

Del extracto metanólico crudo de los frutos, así como de la fracción metanólica se prepararon soluciones en agua destilada obteniéndose concentraciones de 10 mg/ml. Los extractos de las fracciones clorofórmica y etérea se disolvieron en una mezcla de polietilenglicol 400, polietilenglicol 200, tween 20 y agua destilada (4:1:1:4), obteniéndose soluciones de 10 mg/ml.

Las diferentes soluciones se administraron por vía oral a las ratas, mediante sonda gástrica en dosis de 10 mg/kg de peso corporal. Se suministró agua por la misma vía hasta completar un volumen de 40 ml/kg de peso. A las ratas de control, se les administró agua a dosis de 40 ml/kg de peso, con el fin de mantener una hidratación uniforme.

Como sustancia patrón antiinflamatoria se utilizó fenilbutazona (10 mg/ml.) en dosis de 65 mg/kg. Una Hora después de administrados los extractos, se inyectó 0.1 ml. del agente flogístico (dextrano 6% en agua) para inducir la aparición del edema en la región metatarsiana, aplicando el método de Winter, Rolly y Nuss (4).

Para medir la actividad antiinflamatoria se procedió de la siguiente manera:

Una hora después de administrados los extractos, se introdujo la pata de la rata hasta la zona marcada en el mercurio y se determinó por duplicado el volumen desplazado (D_0). Se administró 0.1 ml. de una solución acuosa de dextrano al 6%, y a la hora y a las tres horas se midieron los volúmenes desplazados (D_1 y D_3).

Se definió como 100% de inflamación la producida en las ratas de control.

$D_1 - D_0$ se tomó como la variación de desplazamiento del mercurio a la hora de administrado el dextrano.

$D_3 - D_0$ se tomó como la variación de desplazamiento del mercurio a las 3 horas de administrado el dextrano.

El porcentaje de inhibición de la inflamación se calculó aplicando la fórmula:

$$\% \text{ inhibición} = 100 - \% \text{ de inflamación}$$

2.3.4. Actividad cardíaca

Para la determinación de la actividad cardíaca de los extractos se aplicaron los métodos de corazón *In Situ* y corazón perfundido en sapos.

Con el extracto metanólico crudo y el extracto de la fracción metanólica se prepararon soluciones

de 40 mg/ml y a partir de estas se hicieron diluciones de 20, 10 y 5 mg/ml en solución de Ringer rana normal. Del extracto de la fracción etérea se preparó una solución de 40 mg/ml en una mezcla de polietilenglicol 400, polietilenglicol 200, tween 20 y Ringer rana (5:2:1:2) a partir de esta solución se hicieron diluciones de 20, 10 y 5 mg/ml completando a 10 ml en todos los casos con Ringer rana. Del extracto de la fracción clorofórmica se pesaron 400 mg para disolverlos en 10 ml de una mezcla de polietilenglicol 400, polietilenglicol 200, tween 20, Ringer rana (4:1:1:4). A continuación se procedió de igual manera que con la fracción etérea. Todas las diluciones se administraron a sapos con un peso entre 60 y 210 g en un volumen de 0.1 ml. En el método de corazón "In Situ" se registró el efecto en un fisiógrafo (DPM-4A) Instrument Co. Inc. Houston Texas, U.S.A. Narco Company. En el método de corazón perfundido, el efecto de los extractos se determinó por medio de la medida del volumen/minuto.

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estudio Fitoquímico

Los resultados obtenidos en el estudio fitoquímico preliminar del extracto metanólico de los frutos (Tabla I), muestran que contiene alcaloides no fenólicos en muy poca cantidad, saponinas, esteroles y/o triterpenos.

Los ensayos realizados para alcaloides demuestran que los frutos contienen una cantidad reducida de alcaloides no fenólicos, lo que está de acuerdo con trabajos realizados anteriormente, los cuales demostraron que solamente algunas de las especies de la familia Cucurbitaceae contienen alcaloides (5,6).

Los ensayos para esteroles y/o triterpenos mediante las pruebas de Liebermann - Burchard y cromatografía en capa delgada, muestran la presencia de estos compuestos en el extracto metanólico en una cantidad representativa.

Los resultados del presente trabajo confirman el hecho de que los esteroles y/o triterpenos son compuestos presentes en la familia Cucurbitaceae, según lo reportaron Lavie, Sucrow, Salama y col (7,8,9).

El estudio fitoquímico no dió prueba positiva para cardiotónicos, sin embargo se obtuvo una acción farmacológica de este tipo, la cual puede deberse a sustancias con estructura química diferente, interrogante que deberá ser resuelto en trabajos posteriores.

TABLA I
RESULTADOS DEL ANALISIS FITOQUIMICO
PRELIMINAR

PRUEBA EFECTUADA	FRUTOS
Alcaloides	+
Flavonoides	-
Antraquinonas	-
Taninos	-
Saponinas	+
Esteroles y/o triterpenos	++
Sesquiterpenlactonas	-
Cumarinas	-
Glicósidos cardiotónicos	-

(++) Abundante (+) Escaso (-) Negativo

3.2. Estudio Farmacológico:

3.2.1. Actividad Antiinflamatoria

Extracto metanólico crudo de los frutos: De los resultados de estos experimentos que se muestran en la Tabla II, se observa que hay inhibición de la inflamación de 60.22% a la primera hora y de 63.87% a la tercera hora de la administración del dextrano. El efecto antiinflamatorio se comparó con el que produce la fenilbutazona que fué de 43.43% a la primera hora y 52.60% a la tercera hora de la administración del dextrano.

Extracto de la fracción metanólica: Se presenta inhibición de la inflamación de 36.88% a la primera hora y de 59.48% a la tercera hora de haber administrado el dextrano comparado con la fenilbutazona que produjo una inhibición de 31.05% y 59.76% a la primera y tercera hora respectivamente de la administración del dextrano.

Extracto de la fracción clorofórmica: Se presenta inhibición de la inflamación de 39.77% a la primera hora y de 63.33% a la tercera hora de haber administrado el dextrano comparado con la fenilbutazona que produjo una inhibición de 34.01% y 51.66% a la primera y tercera hora respectivamente, después de administrar el dextrano.

Extracto de la fracción etérica: La inhibición fué de 34.88% a la primera hora y 63.94% a la tercera hora, comparado con la fenilbutazona que produjo una inhibición de 35.31% a la primera hora y 57.60% a la tercera hora.

3.2.2. Actividad cardíaca

Todos los extractos, a excepción de la fracción etérica, producen aumento del volumen minuto por el método del corazón perfundido. Así mismo, todos los extractos producen aumento en la amplitud de la respuesta y disminución de la frecuencia por el método del corazón In Situ.

TABLA II. EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO ALCOHOLICO DE LOS FRUTOS DE SECHIUM EDULE

Rata Número	Peso (g)	D ₀	D ₁	D ₃	D ₁ -D ₀	D ₃ -D ₀	% Inflamación 1 Hora	% Inflamación 3 Horas	% Inhibición 1 Hora	% Inhibición 3 Horas
BLANCO: Agua (40 ml/kg)										
1	219	2.0	2.8	2.7	0.8	0.7	100	100	0	0
2	219	1.8	2.5	2.5	0.7	0.7	100	100	0	0
3	212	1.3	2.1	2.0	0.8	0.7	100	100	0	0
4	217	0.7	1.6	1.8	0.9	1.1	100	100	0	0
5	220	1.4	2.9	2.6	1.5	1.2	100	100	0	0
PATRON: Fenilbutazona (65 mg/kg)										
1	191	1.6	2.0	1.8	0.4	0.2	50.00	29.00	50.00	71.00
2	191	2.1	2.5	2.4	0.4	0.3	57.00	43.80	43.00	57.00
3	208	1.8	2.3	2.1	0.5	0.3	62.50	43.00	37.50	57.00
4	192	0.9	1.6	1.6	0.6	0.7	66.66	63.63	33.33	36.36
5	194	1.2	1.9	1.9	0.7	0.7	46.66	58.33	53.33	41.66
X							56.56	47.55	43.43	52.60
PROBLEMA: 10 mg/kg del Extractor										
1	177	1.8	2.5	1.9	0.7	0.1	87.50	14.28	12.50	85.72
2	177	1.7	1.9	2.1	0.2	0.4	28.57	57.15	71.42	42.85
3	176	1.9	2.1	2.1	0.2	0.2	25.00	28.57	75.00	71.43
4	179	0.7	0.8	1.0	0.1	0.3	11.12	27.27	88.88	46.66
5	166	1.2	1.9	1.9	0.7	0.7	46.67	58.34	53.33	46.66
X							39.77	37.72	60.22	63.87

IV. CONCLUSIONES

1. Los frutos de *Sechium edule* contienen alcaloides no fenólicos, saponinas, esteroles y/o triterpenos.
2. El extracto metanólico de los frutos, en dosis de 10mg/kg equivalentes a 253 mg de materia vegetal seco, administrado por vía oral a ratas produce una inhibición de la inflamación (60.22%) mayor que la inhibición producida (43.43%) por 65 mg/kg de fenilbutazona.

3. Las fracciones éterea, clorofórmica y metanólica también presentan actividad antiinflamatoria.

4. La actividad cardiaca es de tipo cardiotónico.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigación y Desarrollo Científico (CINDEC) de la universidad Nacional de Colombia, por la financiación del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. YOSHIMURA, A.M., Paris, R.R. Toxicol. Eur. Res., 15, 329, 1978.
2. YURIYOSHI, O., BOTAN. Mag. 79 (IAN), 1, 1966.
3. SANABRIA G., A., Análisis Fitoquímico Preliminar, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, p. 61, Bogotá, 1983.
4. WINTER, C.A., RISLEY, E.A., NUSS, G.W., Proc. Soc. Biol. N.Y. 11, 544-547, 1962.
5. RIVERA, G., Amer. Jour. Pharm., 113 (7), 281-296, 1941.
6. SAYED, M.D., BALBAA, S.I. and AFIFI, M.S.A., Planta Médica, 24, 260, 1973.
7. LAVIE, D. and GLOTTER, E., FORTSCHRITE D. Chem. Org. Naturst. 29, 307, 1971.
8. SUCROW, W., Chem. Ber. 99(9), 2765-2777, 1966.
9. HYLANDS, P. J. and SALAMA, A.M., Tetrahedron, 35, 417-420, 1979.