

ANÁLISIS FITOQUÍMICO Y FARMACOLÓGICO PRELIMINAR DE LAS HOJAS DE *Baccharis Decussata*

Ahmed M. Salama, Químico Farmacéutico, M. Sc., Ph. D., Profesor Asociado, Departamento de Farmacia, Universidad Nacional.

Angel Polo N., Químico Farmacéutico, Profesor Asistente, Departamento de Farmacia, Universidad Nacional.

Carmen Rosa Contreras y Leonor Maldonado, estudiantes de tesis.

RESUMEN

El análisis fitoquímico preliminar de las hojas de *Baccharis decussata* Klatr, mostró la presencia de alcaloides en menor cantidad, taninos, saponinas, esteroides y/o triterpenos, mientras que el extracto metanólico crudo y las fracciones en éter de petróleo, cloroformo y metanol mostraron actividades antiinflamatoria y cardíaca.

SUMMARY

Phytochemical screening of the leaves of *Baccharis decussata*, Klatr, showed the presence of alkaloids in minor quantities, tannins, saponins, sterols, and/or triterpenes, mean while the pharmacological study showed anti-inflammatory and cardiac activities for the crude methanolic extract and its petroleum ether, chloroformic and methanolic fractions.

INTRODUCCION

La *Baccharis decussata*, perteneciente a la familia Compositae es un arbusto conocido en Colombia como mochila vieja. Las infusiones de esta planta se usan popularmente para desinflamar la ubre de las vacas y cicatrizar las heridas después de castrar los animales. También hay reportes de que otras especies del género *Baccharis* se usan en medicina popular, como las hojas de *Baccharis latifolia* en forma de cataplasmas para los dolores reumáticos y de cintura y para el tratamiento de afecciones bronquiales y pulmonares. La *Baccharis trinervis* en enfermedades hepáticas y en forma de baños para desinflamar los ojos y contra dolores de cintura. La *Baccharis genistelloides* para los dolores de pecho.

La decocción de tallos tiernos y de las hojas de *Baccharis triluncata* para curar la diabetes y el zumo crudo en cataplasma como desinfectante para las afecciones epidérmicas (1). De la *Baccharis sarothroides* fueron aislados los flavonoides citotóxicos, 3, 4'-dimetoxi-3', 5, 7-trihidroxiflavona y centaureidina (2). Del extracto metanólico de *Baccharis angustifolia* Mich, fueron aislados los flavonoides, quercetin-3 β -glucósido y kaempferol-3 β -glucósido

(3). Además, del extracto etanólico de *Baccharis salicifolia* fueron aislados estigmasterol, friedolean-3 β -ol y un triterpeno llamado Baccharis óxido (4), que también fue aislado de la raíz de *Baccharis halimifolia* L. (5). Así mismo fueron aislados diterpenos como articulino y acetato de articulino de *Baccharis articulata* (6) y agentes antileucémicos como Baccharina de *Baccharis megapotamica* (7).

PARTE EXPERIMENTAL

Material Vegetal

Las hojas de la planta fueron recolectadas en la región de Fusagasugá y Bochica (carretera a Arbeláez) a 1.700 metros sobre el nivel del mar, se secaron en una estufa con aire circulante a una temperatura de 60°C, y después se sometieron a molienda. La planta fue clasificada por el Doctor Hernando García Barriga del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Un ejemplar está archivado en el Herbario Nacional Colombiano bajo el Número 239935.

Análisis químico preliminar

50 g. de las hojas secas y molidas se extrajeron con 500 ml. de metanol en un equipo de Soxhlet. El extracto se filtró y se concentró al vacío en un evaporador rotatorio. El residuo obtenido (9.9 g) fue 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 (8). Los resultados obtenidos en el estudio se muestran en la tabla No. I.

Estudio farmacológico

Extracción

El extracto metanólico crudo se obtuvo por la extracción de 50 g. de hojas secas y molidas con 500 ml. de metanol en un equipo de Soxhlet. El extracto obtenido se filtró y se concentró al vacío en un evaporador rotatorio dando 9.5 g. de extracto metanólico crudo. De manera muy similar se prepararon

fracciones por la extracción de 350 g. de hojas secas y molidas, con éter de petróleo (37-40°C), cloroformo y metanol sucesivamente. Los extractos se filtraron y se concentraron al vacío y los residuos obtenidos pesaron 21.69, 18.86 y 41.61 g. respectivamente.

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

A las ratas se les suministró por vía gástrica, el extracto metanólico crudo y la fracción metanólica en agua destilada; las fracciones etérea y clorofórmica en una mezcla de polietilenglicol 400, polietilenglicol 200, tween 20 y agua destilada en proporciones 4:3:1:2, en dosis de 10 mg/kg de peso corporal, se les suministró agua hasta completar un volumen de 40 ml/kg de peso. A las ratas de control se les administró así mismo agua a dosis de 40 ml/kg de peso, con el fin de mantener una hidratación uniforme. Para las ratas patrón se administró fenilbutazona en dosis de 65 mg/kg de peso. Una hora después de administrar los extractos, el patrón y el agua destilada a los animales de experimentación, se introdujo la pata de las ratas hacia la zona demarcada, en el tubo de vidrio que contiene un volumen exacto de mercurio y se determinó el volumen desplazado del mercurio (D₀). Simultáneamente se inyectó 0,1 ml. del agente flogístico (Dextrano 6% en agua) en la región metatarsiana de la pata de los animales, para inducir la aparición del edema, según el método de Winter y colaboradores (9). A la hora y las 3 horas de haber inyectado el agente flogístico se introdujo la pata demarcada de las ratas en el mercurio para determinar el volumen desplazado D₁ y D₃ respectivamente.

Se tomó como el 100% de inflamación la producida en los animales a los cuales se les administró agua destilada y agente flogístico. D₁-D₀ se tomó como la variación de desplazamiento del mercurio a la hora de haber administrado el dextrano.

D₃-D₀ se tomó como la variación de desplazamiento del mercurio a las 3 horas de haber administrado el dextrano.

El porcentaje de inhibición de la inflamación se calculó según la siguiente fórmula:

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

Los resultados obtenidos se muestran en las tablas No. II, III, IV, V.

Determinación de la actividad cardíaca por el método de corazón In Situ y corazón perfundido.

Del extracto metanólico crudo y la fracción metanólica se hicieron soluciones de 20, 10 y 5 mg/ml en solución ringer rana normal. Así mismo, soluciones de 40 mg/ml fueron preparadas de las fracciones etérea y clorofórmica en una mezcla de polietilenglicol 400, polietilenglicol 200, tween 20 y solución ringer rana normal en proporciones, 4:3:1:2, de las

cuales se hicieron diluciones de 20, 10 y 5 mg/ml en la solución de ringer rana normal.

En el método de corazón *In situ*, todos los solventes y las diluciones se administraron en un volumen de 0.1 ml. a sapos con un peso entre 60-210 g. y el efecto fue registrado en un fisiógrafo (DPM-4A) instrument Co, Inc., Houston Texas, U.S.A. Narco Company. En el método de corazón perfundido todas las diluciones y los solventes se administraron en un volumen de 0.1 ml. a sapos con un peso entre 52-169 g. El efecto de los extractos a diferentes concentraciones y los solventes se determinó por medio de la medida del volumen/minuto.

RESULTADOS Y DISCUSION

Estudio fitoquímico

El estudio fitoquímico preliminar del extracto metanólico de las hojas demostró la presencia de alcaloides de amonio cuaternario y/o N-óxidos de aminas en menor cantidad, taninos, saponinas, esteroides y/o triterpenos (tabla No. I).

Los resultados mostraron que en las hojas de la planta se encuentran alcaloides en poca cantidad, lo cual está de acuerdo con otros trabajos anteriores que reportan la presencia de estos compuestos en varias especies de la familia Compositae (10).

Las pruebas de espuma y hemólisis para detectar las saponinas fueron nítidas y abundantes. Los resultados están de acuerdo con otros en la literatura (10). En el extracto metanólico de las hojas se encontraron en cantidad esteroides y/o triterpenos, mediante las pruebas de Leibermann-Burchardt y cromatografía en capa delgada, resultados que confirman los encontrados en la revisión bibliográfica donde se porta que los esteroides y/o triterpenos son compuestos comunes en la familia Compositae (4, 5, 10).

TABLA No. I

ESTUDIO FITOQUIMICO PRELIMINAR DE LAS HOJAS DE *BACCHARIS DECUSSATA*

SUSTANCIA	RESULTADOS
Alcaloides	+
Flavonoides	+
Antraquinonas	-
Taninos	+
Saponinas	+++
Esteroides y/o triterpenos	++
Sesquiterpenlactonas	-
Glicósidos cardiotónicos	-
Cumarinas	-

(+++) muy abundante, (++) abundante, (+) escaso, (-) negativo.

Estudio Farmacológico

Efecto antiinflamatorio

La determinación de la actividad antiinflamatoria del extracto metanólico crudo de las hojas en dosis de 10 mg/kg por el método del edema plantar en rata muestra que la inhibición de la inflamación producida por la administración del agente flogístico (Dextrano) es 60.71% a la primera hora y 82.97% a la tercera hora comparándolo con la fenilbutazona en dosis de 65 mg/kg que produce una inhibición de la inflamación de 39.31% y 64.52% a la primera y la tercera hora respectivamente (tabla No. II).

Además en las mismas condiciones se encontró que la fracción en éter de petróleo inhibió la inflamación en un 65.50 y 77.17% comparable con la fenilbutazona que inhibió en un 36.00 y 66.53% a la primera y la tercera hora respectivamente (tabla No. III). La fracción clorofórmica mostró un efecto de 57.33 y 75.83% comparado con 38.66 y 63.88% de la fenilbutazona (tabla No. IV). Y la fracción metanólica mostró un efecto antiinflamatorio de 29.76 y 65.21% comparado con la de la fenilbutazona 40.47 y 71.71% a la primera y a la tercera hora respectivamente (tabla No. V).

Los resultados muestran que el extracto metanólico crudo y la fracción en éter de petróleo en dosis de 10 mg/kg tienen un efecto antiinflamatorio mayor y la fracción clorofórmica y metanólica a la misma dosis tienen un efecto menor del que produce la fenilbutazona en dosis de 65 mg/kg. Estos resultados pueden ser atribuidos a la diferente solubilidad del agente antiinflamatorio en los solventes em-

pleados. Los solventes en las cuales fueron administrados los extractos no mostraron ningún tipo de efecto antiinflamatorio.

Actividad Cardíaca

Por el método de corazón perfundido en sapo, el extracto metanólico crudo de las hojas de *Baccharis decussata* a dosis comprendidas entre 3.50 y 37.70 mg/kg produjo un aumento del volumen minuto, mientras por el método de corazón *In Situ* del sapo en dosis entre 7.07 y 68.96 mg/kg produjo una disminución de la frecuencia y un aumento de la amplitud y al final paro cardíaco

Además por el método de corazón perfundido en sapo la fracción etérea de las hojas a dosis entre 4.60 y 85.10 mg/kg y la fracción clorofórmica a dosis entre 2.80 y 36.90 mg/kg produjo una disminución en el volumen minuto, mientras que la fracción metanólica a dosis entre 3.50 y 33.30 mg/kg produjo un aumento en el volumen minuto.

Por el método de corazón *In Situ* del sapo, la fracción etérea a dosis entre 6.00 y 56.30 mg/kg produjo disminución en la frecuencia y un aumento en la amplitud. La fracción clorofórmica a dosis entre 3.90 y 42.10 mg/kg, produjo una ligera disminución de la frecuencia, mientras que la fracción metanólica a dosis entre 3.53 y 67.79 mg/kg produjo arritmia y ligero aumento en la amplitud.

Los solventes en las cuales fueron administrados los diferentes extractos no mostraron ninguna variación sobre el volumen minuto ni modificaron la frecuencia y la amplitud considerablemente.

TABLA No. II

**EFFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO TOTAL DE HOJAS DE
*Baccharis decussata***

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	212	2.0	2.7	2.4	0.7	0.4	100	100	0	0
3	217	1.8	2.5	2.6	0.7	0.8	100	100	0	0
4	205	1.4	2.2	2.3	0.8	0.9	100	100	0	0
5	208	1.4	2.2	2.3	0.8	0.9	100	100	0	0
PATRON: Fenilbutazona (65 mg/Kg)										
1	191	1.6	2.0	1.8	0.4	0.2	50.00	28.57	50.00	71.42
2	208	2.0	2.4	2.2	0.4	0.2	57.14	50.00	43.00	42.86
3	192	1.8	2.3	2.0	0.5	0.2	71.42	25.00	28.57	75.00
4	192	1.8	2.2	2.0	0.4	0.2	50.00	2.22	50.00	77.77
5	144	1.8	2.4	2.2	0.6	0.4	75.00	44.44	25.00	55.55
X							60.71	34.04	39.31	64.52
PROBLEMA: 10 mg/Kg del Extracto										
1	181	2.2	2.5	2.3	0.3	0.1	37.50	14.28	62.50	85.72
2	183	2.2	2.5	2.3	0.3	0.1	42.85	25.00	57.15	75.00
3	177	1.7	1.9	1.8	0.2	0.1	28.57	12.50	71.43	87.50
4	162	1.2	1.5	1.4	0.3	0.2	37.50	22.22	62.50	77.77
5	144	1.4	1.8	1.5	0.4	0.1	50.00	11.11	50.00	88.88
X							39.28	17.02	60.71	82.97

TABLA No. III

**EFFECTO ANTIINFLAMATORIO DE LA FRACCION DE ETER DE PETROLEO
DE LAS HOJAS DE *Baccharis decussata***

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	188	2.0	2.8	2.7	0.8	0.7	100	100	0	0
2	183	2.1	2.5	2.7	0.4	0.6	100	100	0	0
3	188	1.8	2.8	2.3	1.0	0.5	100	100	0	0
4	105	1.4	2.2	2.3	0.8	0.9	100	100	0	0
5	208	1.4	2.2	2.9	0.8	1.5	100	100	0	0
PATRON: Fenilbutazona (65 mg/Kg)										
1	159	1.7	2.1	2.0	0.4	0.3	50.00	42.85	50.00	57.15
2	158	1.7	2.0	1.9	0.3	0.2	75.00	33.33	25.00	66.66
3	159	1.7	2.5	1.9	0.7	0.2	70.00	40.00	30.00	60.00
4	226	2.2	2.5	2.3	0.3	0.1	37.50	11.11	62.50	88.88
5	192	1.6	2.3	2.2	0.7	0.6	87.50	40.00	12.50	60.00
X							64.00	33.45	36.00	66.53
PROBLEMA: 20 mg/Kg del Extracto										
1	135	1.3	1.7	1.5	0.4	0.2	50.00	28.57	50.00	71.42
2	145	1.5	1.7	1.6	0.2	0.1	50.00	16.66	50.00	83.33
3	135	1.8	2.1	1.9	0.3	0.1	30.00	20.00	70.00	80.00
4	169	1.8	2.2	2.0	0.4	0.2	50.00	22.22	50.00	77.77
5	162	1.7	2.0	2.1	0.3	0.4	37.50	36.66	62.50	73.33
X							43.50	22.82	56.50	77.17

TABLA No. IV

EFFECTO ANTIINFLAMATORIO DE LA FRACCION CLOROFORMICA DE LAS HOJAS DE *Baccharis decussata*

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	118	1.8	2.8	2.7	1.0	0.9	100	100	0	0
2	183	2.0	3.0	2.8	1.0	0.8	100	100	0	0
3	220	1.4	2.9	2.6	1.5	1.2	100	100	0	0
4	205	2.0	2.6	2.8	0.6	0.8	100	100	0	0
5	220	2.2	2.7	2.8	0.5	0.6	100	100	0	0
PATRON: fenilbutazona (65 mg/Kg)										
1	159	1.7	2.4	1.9	0.7	0.2	70.00	22.22	30.00	77.77
2	158	1.6	2.2	1.8	0.6	0.2	60.00	25.00	40.00	75.00
3	251	2.3	2.8	2.6	0.5	0.3	33.33	25.00	66.66	75.00
4	291	1.6	2.1	2.2	0.5	0.6	83.33	75.00	16.66	25.00
5	194	2.0	2.3	2.1	0.3	0.2	60.00	33.33	40.00	66.66
X							61.33	36.11	38.66	63.88
PROBLEMA: 10 mg/Kg del Extracto										
1	140	1.0	2.1	1.9	0.5	0.3	50.00	33.33	50.00	66.66
2	122	1.8	2.1	2.0	0.3	0.2	30.00	25.00	70.00	75.00
3	218	2.1	2.4	2.3	0.3	0.2	20.00	16.66	60.00	83.33
4	165	2.0	2.2	2.1	0.2	0.1	33.33	12.50	66.66	87.40
5	166.5	1.9	2.0	2.1	0.3	0.2	60.00	33.33	40.00	66.66
X							38.66	24.16	57.33	75.83

TABLA No. V

EFFECTO ANTIINFLAMATORIO DE LA FRACCION METANOLICA DE LAS HOJAS DE *Baccharis decussata*

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	213	1.8	2.4	2.5	0.6	0.7	100	100	0	0
2	213	1.9	2.6	2.7	0.7	0.8	100	100	0	0
3	148	2.2	2.6	2.7	0.4	0.5	100	100	0	0
4	150	2.3	3.0	2.7	0.7	0.4	100	100	0	0
5	213	1.7	2.3	2.4	0.6	0.7	100	100	0	0
PATRON: Fenilbutazona (65 mg/Kg)										
1	157	1.8	2.2	2.0	0.4	0.2	66.66	18.57	33.33	71.43
2	190	1.8	2.3	2.0	0.5	0.2	71.43	25.00	28.57	75.00
3	132	1.9	2.1	2.0	0.2	0.1	50.00	20.00	50.00	80.00
4	140	2.0	2.4	2.1	0.3	0.1	42.85	25.00	57.15	75.00
5	157	1.8	2.2	2.1	0.4	0.3	66.66	42.85	33.33	57.14
X							59.52	26.28	40.47	71.71
PROBLEMA: 10 mg/Kg del Extracto										
1	151	2.1	2.5	2.4	0.4	0.3	66.66	42.85	33.33	57.15
2	153	1.9	2.3	2.0	0.4	0.1	57.14	12.50	42.85	87.50
3	100	1.1	1.4	1.3	0.3	0.2	75.00	40.00	25.00	60.00
4	110	1.2	1.8	1.4	0.6	0.2	85.71	50.00	14.28	50.00
5	126	2.0	2.4	2.2	0.4	0.2	66.66	28.57	33.34	71.42
X							70.23	34.78	29.76	65.21

BIBLIOGRAFIA

1. GARCIA BARRIGA, H., Flora Medicinal Colombiana, Tomo III, Editorial Imprenta Nacional, Bogotá, 1975. p. 313.
2. KUPCHAN, S.M. and Bauerschmidt, E., Phytochemistry, *10*, 664-666, 1971.
3. WAGNER, H. and IYENGAR, M.A., Phytochemistry, *11*, 444, 1972.
4. DOMINGUEZ, X.A., SANCHEZ, H., MERIJAMIAN, B.A. and ROJAS, M.P., Phytochemistry, *11*, 2628, 1972.
5. ANTHONSEN, T., BRUUN, T., HEMMER, E., HOLME, D., LAMRIK, A., SUNDE, E. and SRENSSEN, N.A., Acta Chemica Scandinavica, *24*, 2479-2488, 1970.
6. STAPEL, G., MENBEN, H. G. und SNATKE, G., Planta Médica, *39* (4), 366-374, 1980.
7. KUPCHAN, S.M., JARVIS, W., BRYAN, R.F. and XHIZURI, Y., J. Am. Chem. Soc., *98*, (22), 7092-7093, 1976.
8. SANABRIA GALINDO, A., Análisis fitoquímico preliminar, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, p. 61, Bogotá, 1983.
9. WINTER, C.A., RISLEY, E.A., NUSS, G.W., Proc. Soc. Biol., N.Y., *11*, 544-547, 1962.
10. TREASE, G.E. and EVANS, CH. W., Pharmacognosy, *11* th Edition, Bailliere Tindall, London, 1978, p. 143.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Centro de Investigación y Desarrollo Científico (CINDEC) de la Universidad Nacional de Colombia, por la financiación del trabajo. Al Doctor Hernando García Barriga del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia por la clasificación botánica de la planta.