

Composición Química del Aceite Esencial de Hojas de *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae)

Chemical Composition of Essential Oil Leaves of *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae)

Javier Matulevich Peláez, Johan Garcia Rodríguez.
Ingeniería Química, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e: j.matulevich@cen.edu.co

Resumen— A partir de hojas frescas de *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae) recolectada en el municipio de Bituima – Cundinamarca se obtuvo el aceite esencial por la técnica de destilación por arrastre de vapor; su determinación se realizó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), comparación de los índices de retención, los espectros de masas y los datos reportados en la literatura. El aceite esencial se obtuvo con un rendimiento del 0.028%; en el cual se identificaron 38 compuestos los cuales constituyen el 67.2% de la composición total, siendo el β -citronelol (12.70%) y cariofileno (11.86%) los componentes mayoritarios.

Palabras clave— *Guazuma ulmifolia*, CG-EM, monoterpenos, sesquiterpenos, aceite esencial.

Abstract— From fresh leaves of *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae) collected in the municipality of Bituima - Cundinamarca essential oil by the technique of stripping steam was obtained; determination was performed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), comparing retention rates, and mass spectral data reported in the literature. The essential oil is obtained in a yield of 0.028%; in which 38 compounds which constitute 67.2% of the total composition were identified, being β -Citronellol (12.70%) and caryophyllene (11.86%) the major components.

Key Word — *Guazuma ulmifolia*, GC-MS, monoterpenes, sesquiterpenes, essential oil.

I. INTRODUCCIÓN

El guásimo, guásima, guácima o guásima de caballo (*Guazuma ulmifolia*) es un árbol de mediano tamaño entre 2 a 20 metros perteneciente a la familia de Malvaceae, originario de América tropical.

Son diversos los estudios químicos que se han realizado a la especie vegetal *Guazuma ulmifolia* orientados a la determinación de sus metabolitos secundarios fijos dentro de los cuales se han encontrado como compuestos mayoritarios flavonoides, cumarinas [1], lignanos, glicosidos cianógenicos [2] y proantocianidinas [3]. En cuanto a la composición química de su aceite esencial en nuestro país no existen

reportes de su composición; únicamente se ha reportado un estudio realizado a las hojas de especies distribuidas en Brasil [4] donde se encontró la presencia de Timol (20.97%), Carvacrol (13.76%), Eugenol (10.13%), Espatulenol (7.09%), β -cariofileno (6.74%), Sabineno (5.18%), Globulol (5.56%), γ -terpineno (3.27) y α -copaeno (3.17%) como compuestos mayoritarios.

Así como se reportan diversos estudios químicos también son variados los usos que tradicionalmente se le ha dado a diferentes órganos de la planta; por ejemplo los frutos son empleados contra la disentería, diarrea, inflamaciones, erupciones cutáneas y enfermedades del riñón. La corteza hervida se toma para fiebres, resfriados, bronquitis, asma, neumonía, disentería, diarrea, problemas del hígado, problemas del riñón, problemas de próstata. Las hojas y corteza se usan para aliviar la retención de orina, caída del cabello, afecciones pectorales, dolor de abdomen, molestias gastrointestinales, infecciones y diabetes. La Infusión de la planta se aplica sobre la piel para curar erupciones, llagas, dermatitis, salpullido, heridas leves [4].

Es por lo descrito anteriormente que el presente trabajo se orienta a la determinación de la composición química de los aceites esenciales extraídos a partir de hojas y frutos de la especie vegetal *Guazuma ulmifolia* ya que es una especie que cuenta con escasos estudios químicos en Colombia.

II. METODOLOGIA

El material vegetal fue recolectado en el en el municipio de Bituima; vereda San Cristóbal en el departamento de Cundinamarca (Coordenadas geográficas 4°52'28"N 74°32'26"O), durante el mes de mayo de 2015. Una muestra testigo fue enviada al Herbario Nacional de Colombia para su determinación taxonómica la cual fue clasificada como *Guazuma ulmifolia* Lam, bajo el código de colección COL203. El aceite esencial fue obtenido a partir de 350 g de hojas frescas por destilación por arrastre de vapor con agua durante un tiempo de 4 horas, obteniéndose 0,1 mL de aceite con un rendimiento del 0,028%.

La composición química del aceite se determinó por CG-EM y la identificación se realizó a través del cálculo de los índices de retención (IR) y comparación con los espectros de masas almacenados en la librería NIST 08.

La determinación de la composición química del aceite esencial se realizó por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM) en un equipo SHIMADZU QP2010 plus, empleando una columna capilar de sílice fundida, HP-5MS (J & W Scientific, Folsom, CA, EE.UU.) de 60 m x 0,25 mm x 0,25 μ m, con fase estacionaria 5% fenilpolimetilsiloxano. La programación de temperatura del horno fue de 45 °C (5 min) a una velocidad de calentamiento de 5 °C/min, hasta 60 °C (1 min); posteriormente incremento de 30 °C/min, hasta 130°C (0 min); incremento de 4 °C/min, hasta 190°C (2 min) y por último la velocidad de calentamiento fue de 40 °C/min, hasta 285°C (0 min) para un tiempo total de corrida de 70 minutos.

Los espectros de masas se obtuvieron por ionización electrónica (IE) de energía de 70 eV. Las temperaturas de la cámara de ionización y de la línea de transferencia fueron de 230 y 325 °C, respectivamente. El gas de arrastre utilizado fue helio (grado 5.0), con flujo constante de 1,2 mL/min. Los

índices de retención (IR) se calcularon teniendo en cuenta los tiempos de retención de una serie homóloga de patrones de hidrocarburos desde C7 hasta C24, analizados por CG-EM bajo las mismas condiciones que el aceite esencial.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

El aceite esencial de hojas de *Guazuma ulmifolia* se obtuvo con un rendimiento del 0.028%. La identificación de los componentes presentes en el aceite esencial se realizó comparando los índices de retención y los espectros de masas con los datos reportados en la literatura [5], [6]. Se determinó la presencia de 38 compuestos, entre ellos monoterpenos, sesquiterpenos e hidrocarburos alifáticos; los cuales constituyen cerca del 67% de la composición química total del aceite esencial.

En la tabla 1 se presentan los compuestos identificados por comparación con los índices de retención y con la librería NIST 08; se reportaron los compuestos que por comparación presentaban más de un 90% de coincidencia con el espectro de la librería, también se presentan las cantidades relativas que corresponden al porcentaje de abundancia de cada componente dentro del aceite esencial.

Señal	Nombre	*	% coincidencia	t _R (min)	% area	IR Ref	IR Cal
1	D-Limoneno	M	95	20,267	0,66	1024	1023
2	β -felandreno	M	92	24,187	0,17	1025	1026
3	cis- β -Terpineol	M	93	25,14	2,04	1140	1135
4	(R)-(+)-Citronelal	M	97	25,190	2,53	1153	1152
5	Isopulegol	M	96	25,553	1,32	1155	1157
6	β -Citronelol	M	97	28,107	12,70	1225	1220
7	Neral	M	97	29,433	0,18	1238	1242
8	Undecanal	HA	94	30,833	0,21	1306	1300
9	α -Cubebeno	S	95	32,4	1,56	1348	1348
10	Isoledeno	S	93	33,427	0,42	1374	1376
11	Copaeno	S	96	33,72	1,69	1376	1378
12	β -Burboneno	S	96	35,047	0,80	1388	1380
13	Cariofileno	S	97	35,227	11,86	1417	1415
14	β -Cedreno	S	93	35,773	0,90	1419	1419
15	β -Humuleno	S	95	35,94	2,90	1436	1439
16	(Z)- β -Farneseno	S	95	36,127	6,00	1440	1442
17	2,6,11-trimetil-Dodecano	HA	96	36,267	0,16	-	1447
18	α -Humuleno	S	95	36,8	0,93	1452	1452
19	β -Ioneno	S	92	36,927	2,14	1487	1485
20	Eudesm-6,11 dieno-cis	S	93	37,213	0,38	1489	1490
21	α -Muroloeno	S	93	37,467	0,13	1500	1503
22	α -Farneseno	S	94	37,647	4,28	1505	1507
23	cis- α -Bisaboleno	S	95	37,947	0,22	1506	1509

Señal	Nombre	*	% coincidencia	t _R (min)	% area	IR Ref	IR Cal
24	γ -cadineno	S	93	38,24	0,37	1513	1515
25	β -Curcumeno	S	98	38,593	0,16	1514	1516
26	trans-Z- α -Bisaboleno	S	94	39,227	0,20	1506	1519
27	(+)-Nerolidol	S	96	39,413	3,59	1531	1534
28	Oxido de cariofileno	S	95	40,5	5,44	1582	1587
29	Viridiflorol	S	95	41,227	0,48	1592	1593
30	Epoxido de cedreno	S	92	41,933	0,22	1621	1624
31	Aloaromadendreno	S	97	42,3	0,17	1639	1638
32	epi- α -cadinol	S	88	42,387	0,19	1638	1642
33	α -Murolol	S	92	42,473	0,72	1644	1647
34	α -Cadinol	S	96	42,553	0,64	1652	1650
35	β -eudesmol	S	92	42,9	0,17	1649	1655
36	Octadecano	HA	90	43,147	0,24	1800	1784
37	2-Decildecadhidronaftaleno	HA	92	54,16	0,15	-	1798
38	Hexatriacontano	HA	96	70,087	0,26	-	1854

Tabla I. Composición química del aceite esencial de hojas de *Guazuma ulmifolia*

* Monoterpenos (M), Sesquiterpenos (S), Hidrocarburos Alifáticos (HA), t_R (min): Tiempo de retención, % area: Porcentaje relativo en el aceite esencial, IR Ref: Índice de retención de referencia, IR cal: Índice de retención calculado.

En el aceite esencial fueron identificados 38 compuestos (67,2%); 7 monoterpenos (19,60%), 26 sesquiterpenos (46,56%), y 5 hidrocarburos alifáticos (1,02%); siendo el beta - citrionelol y el cariofileno los componentes mayoritarios.

Los sesquiterpenos encontrados representan el 46,7% de la composición del aceite esencial, en los cuales los componentes mayoritarios encontrados fueron: cariofileno (11,86%), β -farneseno (6,00%) y oxido de cariofileno (5,44%). En cuanto a los monoterpenos representan el 19,6% donde el constituyente en mayor porcentaje es el β -citrionelol (12,70%) seguido de citrionelal (2,53%) y cis- β -Terpineol (2,04%). Los hidrocarburos alifáticos representan tan solo el 1% donde el compuesto mayoritario corresponde al hexatriacontano (0,26%).

Teniendo en cuenta que el rendimiento fue inferior al 0,1% se puede considerar a *Guazuma ulmifolia* como una especie vegetal pobre en aceites esenciales, lo cual está de acuerdo con los componentes volátiles determinados, ya que especies con bajos rendimientos se caracterizan por producir cantidades considerables de compuestos derivados de ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos y derivados carotenoides; a diferencia de especies con alto rendimiento las cuales se caracterizan por producir gran cantidad de monoterpenos y fenilpropanoides [7].

Al realizar la comparación de los componentes identificados en el aceite esencial de hojas de *Guazuma ulmifolia* con los de especies distribuidas en Brasil [4] se encuentran como compuestos comunes el α -cubebeno, copaeno, cariofileno y α -humuleno con porcentajes de abundancia muy cercanos

entre ellos. Sin embargo, se reportan Timol (20,97%), carvacrol (13,76%) y eugenol (10,13%) como compuestos mayoritarios mientras que en este estudio fueron identificados β -citrionelol (12,70%) y cariofileno (11,86%) como componentes en mayor proporción; lo cual indica una variación en la composición química de metabolitos volátiles de esta especie.

IV. CONCLUSIONES

Se realizó la determinación de los componentes del aceite esencial de las hojas encontrando que el compuesto mayoritario es un monoterpeno identificado como β -citrionelol; también se encontraron sesquiterpenos como el cariofileno, β -farneseno y oxido de cariofileno y algunos hidrocarburos alifáticos como 5-Octadecano, 2-decildecadhidronaftaleno y hexatriacontano.

El presente estudio es un aporte a las investigaciones fitoquímicas de la familia Malvaceae en Colombia y en particular del género *Guazuma*, ya que éste es el primer reporte a nivel nacional en cuanto a la constitución de metabolitos volátiles de un género que cuenta con escasos estudios químicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración del grupo de Investigación en Productos Naturales Vegetales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por su permanente asesoría.

REFERENCIAS

- [1]. Maldini, M., Di Micco, S., Montoro, P., & Darra, E. (2013). Flavanocoumarins from *Guazuma ulmifolia* bark and evaluation of their affinity for STAT1. *Phytochemistry*, 86, 64-71.
- [2]. Seigler, D., Pauli, G., Frohlich, R., & Wegelius, H. (2005). Cyanogenic glycosides and menisdaurin from *Guazuma ulmifolia*, *Ostrya virginiana*, *Tiquilia plicata*, and *Tiquilia canescens*. *Phytochemistry*, 1567.
- [3]. Hor, M., Heinrich, M., & Rimpler, H. (1996). Proanthocyanidin polymers with antisecretory activity and proanthocyanidin oligomers from *guazuma ulmifolia* bark. *Phytochemistry*, 42(1), 109-119.
- [4]. Augusti, A., Cassel, A., & Litao, A. (2013). Essential Oil Composition, Antioxidant and antimicrobial Activities of *Guazuma Ulmifolia* from Brazil. *Medicinal y aromatic plants*, 2-3.
- [5]. Adams, R. (2007). Identification of essential oil components by gas chromatography / mass spectroscopy. USA: Allured Publishing Corporation.
- [6]. Babushok, V., & Zenkevich, I. (2009). Retention Indices for most frequently reported essential oil compounds in GC. *Chromatographia*, 69, 257-269.
- [7]. Radulovic, N., Blagojevic, P., & Palic, R. (2010). Comparative study of the leaf volatiles of *Arctostaphylos uva-ursi* (L) Spreng and *Vaccinium vitis-idaea* L. (Ericaceae). *Molecules* (15), 6168-6185.
- [8]. Benzi, V., Stefanazzi, N., Ferrero, A. (2009) Bioactivity of essential oils from leaves and fruits of *agueribay* (*Schinus molle* L.) in the rice weevil (*Sitophilus oryzae* L). *Chilean J. Agric. Res.* 9 (2): 154-159.
- [9]. Jembere, B., Obeng-Ofori, D., Hassanali, A., Nyamasyo, G. 1995. Products derived from the leaves of *Ocimum kilimandscharium* (Labiatae) as postharvest grain protectants against the infestation of three major stored product insect pests. *Bull. Entomol. Res.* 85: 361- 367.
- [10]. Nerio, L., Olivero-Verbel, J., Stashenko, E. 2009. Repellent activity of essential oils from seven aromatic plants grown in Colombia against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera). *J. Stored Prod. Res.* 45: 212214.
- [11]. Papachristos, D. P., Stamopoulos, D. C. 2002. Repellent Toxic and Reproduction Inhibitory Effects of Essential Oils Vapours on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.* 38 (2): 117-128.
- [12]. Ricci, E., Padín, S., Kahan, A., Ré, S. 2002. Efecto repelente de los aceites esenciales de laurel y lemongrass sobre *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae) en repollo. *Bol. San. Veg. Plagas.* 28: 207-212.
- [13]. Saxena, C. R., Dixit, P. D., Harshan, V. 1992. Insecticidal action of *Lantana camara* against *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.* 28: 279-281.
- [14]. Tapondjou, A. L., Adler, C., Fontem, D. A., Bouda, H., Reichmut, C. 2005. Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. *J. Stored Prod. Res.* 41: 91-102.
- [15]. Zettler, J., Cuperus, G. 1990. Pesticide resistance in *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) in wheat. *J. Econ. Entomol.* 83: 1677- 1681.