

**REVISTA
PERUANA DE
BIOLOGÍA**

Revista Peruana de Biología

ISSN: 1561-0837

Iromeroc@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San

Marcos

Perú

Ríos Tesch, Nurby; Márquez Yánez, Ramón; Mendoza Rojas, Xiogelis; Rojas-Fermín, Luis; Velasco Carrillo, Judith; Díaz, Tulia; Mora Vivas, Flor; Yáñez Colmenares, Carlos; Meléndez González, Pablo

Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) de los Llanos venezolanos

Revista Peruana de Biología, vol. 22, núm. 1, abril, 2015, pp. 103-107

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195038591007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

NOTA CIENTÍFICA

Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) de los Llanos venezolanos

Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oil *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) from the Venezuelan Plains

Nurby Ríos Tesch^{1*}, Ramón Márquez Yáñez¹, Xiomara Mendoza Rojas¹, Luis Rojas-Fermín², Judith Velasco Carrillo³, Tulia Díaz³, Flor Mora Vivas¹, Carlos Yáñez Colmenares⁴, Pablo Meléndez González⁵

1 Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, República Bolivariana de Venezuela, 5101.

2 Instituto de Investigaciones. Sección Productos Naturales. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, República Bolivariana de Venezuela, 5101.

3 Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, República Bolivariana de Venezuela, 5101.

4 Departamento de Toxicología y Farmacología. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, República Bolivariana de Venezuela, 5101.

5 Departamento de Farmacognosia y Medicamentos Orgánicos, Herbario-MERF. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, República Bolivariana de Venezuela, 5101.

Email Nurby Ríos Tesch: nurby1728@hotmail.com

Email Ramón Márquez Yáñez: ra_0609@hotmail.com

Email Xiomara Mendoza Rojas: xvalen_88@hotmail.com

Email Luis Rojas-Fermín: rojasl@ula.ve

Email Judith Velasco Carrillo: judivel@ula.ve

Email Tulia Díaz: tulia@ula.ve

Email Flor Mora Vivas: flormv@ula.ve

Email Carlos Yáñez Colmenares: toxicoula@hotmail.com

Email Pablo Meléndez González: pabmerf@ula.ve

* Autor para correspondencia, Nurby Ríos Tesch: Facultad de Farmacia y Bioanálisis. Sector Campo de Oro, detrás del Hospital Universitario de Los Andes. IAHULA. Edif. Central, 3er piso, Mérida, República Bolivariana de Venezuela.

Citación:

Ríos Tesch N., R. Márquez Yáñez, X. Mendoza Rojas, L. Rojas-Fermín, J. Velasco Carrillo, T. Díaz, F. Mora Vivas, C. Yáñez Colmenares, P. Meléndez González. 2015. Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae) de los llanos venezolanos. Revista peruana de biología 22(1): 103 - 107 (Abril 2015). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v22i1.11127>

Información sobre los autores:

NRT: diseño y coordinación de la investigación; RMY: extracción de los aceites esenciales y ejecución de la investigación; XMR: extracción de los aceites esenciales y ejecución de la investigación; LRF: análisis químico de los aceites esenciales por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas; JVC: ejecución de la actividad antibacteriana de los aceites esenciales y análisis de datos; TD: ejecución de la actividad antibacteriana de los aceites esenciales y análisis de datos; FMV: asesoramiento en metodología de laboratorio y redacción; CYC: recolección de la planta y redacción; PMG: identificación taxonómica de la planta.

Los autores no incurren en conflictos de intereses.

Presentado: 26/12/2014
Aceptado: 29/03/2015
Publicado online: 24/04/2015

Fuentes de financiamiento: El presente trabajo fue financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes, Universidad de los Andes, Mérida (CDCHTA-ULA, Proyecto: FA-485-10-08-F).

Journal home page: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citadas. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con editor.revperubiol@gmail.com.

Resumen

El aceite esencial (AE) obtenido de las hojas y flores de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. recolectado en Guasdualito, Estado Apure, Venezuela, fue obtenido por hidrodestilación empleando una trampa de Clevenger. El aceite se analizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS), se identificaron treinta y cinco compuestos en las hojas (91.9% de la muestra) y treinta compuestos en las flores (97.0% de la muestra), con los siguientes compuestos principales: 1,8-cineol (19.1% hojas, 13.3% flores), fenchona (18.5% hojas, 16.1% flores), biciclogermacreno (12.7% hojas, 18.8% flores), D-Germacreno (6.3% hojas, 10.0% flores). La actividad antibacteriana se evaluó por el método de difusión en agar con discos contra *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 23357, *Salmonella typhi* CDC 57, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Ambos AE inhibieron el desarrollo de *E. coli*, *K. pneumoniae* y *S. typhi*, con una concentración inhibitoria mínima (CIM) que osciló entre 300 µL/mL y 450 µL/mL. Estos resultados representan un aporte al estudio del AE de *H. suaveolens*, siendo el primer reporte sobre la actividad antibacteriana del AE de las flores de esta especie.

Palabras clave: Aceite esencial; Lamiaceae; actividad antibacteriana.

Abstract

The essential oil (EO) obtained from the leaves and flowers of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. collected from Guasdualito, Apure State, Venezuela. Oil was obtained by hydrodistillation using a Clevenger trap. The oil was analyzed by gases chromatography-mass spectrometry (GC/MS). Thirty-five compounds were identified in the leaves (91.9% of the sample) and thirty compounds in the flowers (97.0% of the sample), the major compounds: 1,8-cineole (19.1% leaves, flowers 13.3%), fenchone (18.5% leaves, flowers 16.1%), bicyclogermacrene (12.7% leaves, flowers 18.8%), D-germacrene (6.3% leaves, flowers 10.0%). The antibacterial activity was evaluated by the agar diffusion method with disks against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, ATCC 23357 *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi* CDC 57, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Both EO inhibited the development of *E. coli*, *K. pneumoniae*, and *S. typhi*, with a minimum inhibitory concentration (MIC) ranging between 300 µL/mL and 450 µL/mL. These results represent a contribution to the study of the EO of *H. suaveolens*, besides it the first report on the antibacterial activity of the EO obtained from flowers of this species.

Keywords: Essential oil; Lamiaceae; antibacterial activity.

Introducción

Hyptis suaveolens (L.) Poit., perteneciente a la familia Lamiaceae, es una hierba perenne de rápido crecimiento que alcanza alturas de 180 a 210 cm (Chukwujekwu et al. 2005, Sharma et al. 2008), se encuentra en las sabanas de los llanos venezolanos y es comúnmente conocida como “mastranto” o “macusa” (Rivas et al. 2002). *Hyptis suaveolens* representa una fuente importante de aceites esenciales, alcaloides, flavonoides, fenoles, saponinas, terpenos y esteroles. Es una planta utilizada por sus propiedades antisépticas, insecticidas, antiinflamatoria, antiparasitaria, eficaz en el tratamiento de infecciones gastrointestinales, infecciones respiratorias y de la piel, estimulante del apetito, indigestión, náuseas, flatulencias, resfriados, infecciones de la vesícula biliar (Azevedo et al. 2002, Malele et. al. 2003, Chukwujekwu et al. 2005, Akinola et al. 2009, Sharma et al. 2013). En Venezuela, los campesinos de las llanuras del Orinoco le atribuyen efectos curativos para erupciones de la piel, escabiosis, ulceras y como repelente de insectos (Rivas et al. 2002).

Se han reportado diversas actividades del aceite esencial obtenido de las hojas de esta especie: actividad antifúngica frente *Candida albicans* y *Aspergillus niger*, actividad antibacteriana con inhibición del desarrollo de microorganismos Gram negativos y Gram positivos, además actividad anticonvulsivante (Mandal et al. 2007, Gómez et al. 2009).

Con la finalidad de contribuir con el estudio de *H. suaveolens* en el presente trabajo se describe la composición química del aceite esencial obtenido de las hojas y flores de esta especie de los Llanos venezolanos, así como la actividad antibacteriana contra bacterias de referencia internacional.

Materiales y métodos

Material vegetal.- Las partes aéreas de *H. suaveolens* (L.) Poit., fueron recolectadas en noviembre 2009, en Guasdualito (07°14'49"N 70°43'1"W, 125 m), Estado Apure, Venezuela, una muestra fue depositada en el herbario MERF “Luis Ruiz Terán” de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes (voucher número NR002).

Obtención del aceite esencial.- Las hojas (987 g) y flores (1015 Kg) se trituraron y sometieron a destilación por arrastre con vapor de agua (4 horas), empleando una trampa tipo Clevenger. Los aceites colectados se almacenaron a -4 °C en un frasco hermético y resguardado de la luz, hasta su uso.

Análisis de composición química

Cromatografía de gases.- Se utilizó un cromatógrafo de gases marca Perkin Elmer, modelo Autosystem, equipado con dos columnas capilar HP-5. El programa de temperatura utilizado fue el siguiente: 60 °C isotérmico durante 4 minutos, con un incremento de 4 °C por minuto hasta alcanzar 200 °C durante 1 minuto, luego se aumentó a 280 °C y se mantuvo durante 20 minutos. El inyector se mantuvo a 200 °C y el detector a 280 °C. El volumen de muestra inyectada fue de 0.1 µL de aceite (Rivas et al. 2002).

Cromatografía de gases acoplada a Espectrometría de Masas (CG-SM).- El análisis se realizó en un cromatógrafo de gases Hewlett Packard 6890 serie II acoplado a un detector de masa Hewlett Packard 5973, equipado con un inyector automático HP y una columna capilar HP 5Ms de 30 m de largo. La energía de ionización será de 70 eV. Se colocó una muestra de 1.0 L de 2% de solución del aceite en *n*-heptano con un reparto

de 100:1. La identificación de los componentes del aceite se estableció utilizando la base de datos Wiley (6^a edición) y se compararon los índices de Kovats obtenidos anteriormente con los proporcionados en la literatura (Adams 1995).

Cálculo de los índices de Kovats.- El cálculo de los índices de Kovats se realizó en un cromatógrafo de gases marca Hewlett. Comparando los tiempos de retención de los componentes del aceite esencial con una serie de *n*-parafinas (C7 - C22). Los valores obtenidos se compararon con los valores publicados en la literatura (Skoog et al. 2001).

Actividad antibacteriana.- La actividad antibacteriana fue evaluada de acuerdo al método de difusión en agar con discos descrita por Velasco et al. (2007), los ensayos se realizaron por duplicado.

Resultados y discusión

Composición química.- Del proceso de hidrodestilación de las partes aéreas de *H. suaveolens* se obtuvo 1 mL de aceite esencial de las hojas (0.1% rendimiento), y 1.2 mL de aceite esencial de las flores (0.12% rendimiento). En la Tabla 1 se describe la composición de los aceites, en las hojas se identificaron 35 compuestos (91.9%) y 30 compuestos en las flores (97.0%). Los principales componentes encontrados fueron: 1,8-cineol (19.1% hojas, 13.3% flores), fenchona (18.5% hojas, 16.1% flores), biciclogermacreno (12.7% hojas; 18.8% flores), D-Germacreno (6.3% hojas, 10.0% flores).

Los resultados obtenidos en esta investigación sobre la composición química del aceite esencial de las hojas de *H. suaveolens* se correlacionan con los reportados por Fun y Svendsen (1990); Gopal et al. (1993), Peezada et al. (1997), Azevedo et al. (2002),

Tabla 1. Composición química del aceite esencial de hojas y flores de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. de los Llanos venezolanos.

Nº	Compuestos ^a	Área % Hojas	Área % Flores	IK ^b	Ikcal ^c
1	3Z-hexenol	0.1	—	851	856
2	α-pineno	0.8	1.2	936	943
3	Canfeno	0.1	0.2	950	958
4	Sabineno	1.0	3.8	973	981
5	β-pineno	2.3	1.9	978	984
6	Mirceno	0.6	0.7	987	995
7	α-felandreno	0.4	0.7	1002	1011
8	α-terpineno	0.3	0.2	1013	1024
9	<i>p</i> -cimeno	0.4	0.3	1015	1033
10	Limoneno	6.3	9.3	1024	1038
11	1,8-cineol	19.1	13.3	1025	1041
12	γ-terpineno	1.5	1.5	1051	1068
13	Fenchona	18.5	16.1	1069	1098
14	Linalol	0.3	0.3	1086	1108
15	Camfor	1.1	0.9	1123	1155
16	Isoborneol	0.6	0.6	1142	1175
17	4-terpineol	1.7	0.6	1164	1185
18	terpinoleno	—	0.5	1176	1197
19	Eugenol	0.6	—	1331	1368
20	α-copaeno	0.2	6.3	1379	1384
21	β-buorboneno	0.9	—	1386	1391
23	beta-elemeno	0.4	—	1389	1397
24	β-cariofileno	2.9	3.1	1421	1428
25	muurola-3,5-diene-trans	—	0.4	1447	1457
26	α-humuleno	0.8	0.5	1455	1465
27	cadina-1(6),4-diene-trans	1.3	2.7	1460	1473
28	D-germacreno	6.3	10.0	1479	1494
29	β-selineno	0.3	0.2	1486	1499
30	Biciclogermacreno	12.7	18.8	1494	1510
31	α-bulneseno	0.6	0.8	1503	1518
32	γ-cadineno	0.5	0.4	1517	1526
33	δ-cadineno	0.5	—	1520	1534
34	Espatulenol	2.8	0.7	1572	1583
35	Globulol	1.0	—	1589	1589
36	Viridiflorol	0.4	—	1592	1593
37	1,10-di-epi-cubenol	—	0.42	1615	1621
38	1-epi-cubenol	1.1	—	1623	1621
39	α-cadinol	2.6	0.6	1643	1652

a. Lista de compuestos en orden de elución con dos columnas: AT (apolar)

b. Índice de Kovats teóricos

c. Índice de Kovats calculados en relación a *n*-parafinas (C7- C22)

Tabla 2. Actividad antibacteriana del aceite esencial obtenido de hojas y flores de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. de los Llanos venezolanos.

Microorganismos	Zona de inhibición*								CIM (μ L/mL)	
	Aceite esencial		Antibióticos de referencia						Hojas	Flores
	Hojas	Flores	E	VA	SAM	AZT	CIP	CAZ		
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	NA	NA	21*						NP	NP
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	NA	NA		21*					NP	NP
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	8*	8*			24*				350	350
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 23357	9*	8*				32*			300	400
<i>Salmonella Typhi</i> CDC57	9*	7*					40*		400	450
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	NA	NA						31*	NP	NP

*milímetros de los halos de inhibición (discos 6 mm de diámetro) promedio de dos ensayos consecutivos, NA: no activo; NP: no probado, E: Eritromicina® (15 μ g), VA: Vancomicina® (30 μ g), SAM: Ampicilina-Sulbactam® (10 μ g/10 μ g), AZT: Aztreonam® 30 μ g, CIP: Ciprofloxacina® 30 μ g, CAZ: Ceftazidima® 30 μ g, CIM: Concentración Inhibitoria mínima, rango 10–600 μ L/mL.

quienes señalan como componente mayoritario al 1,8-cineol, sin embargo, otros investigadores señalan al β -cariofileno y Sabineno como sus compuestos mayoritarios (Asekun et al. 2000, Malele et al. 2003, Syamasundar et al. 2012, Iwualokun et al. 2012). Los compuestos volátiles en los aceites esenciales varían según el lugar y tiempo de recolección, ya que pequeñas alteraciones genéticas y de hábitat modifican cualitativa y cuantitativamente su composición (Meza et.al. 2007).

En relación a la composición química del aceite obtenido de las flores de *H. suaveolens*, los compuestos mayoritarios son similares a los obtenidos de las hojas, con variación en la concentración, este es el primer reporte sobre la composición química de las flores de esta especie.

Actividad antibacteriana.- Los resultados de la actividad antibacteriana de los aceites esenciales (hojas y flores) de *H. suaveolens* mostraron actividad solo contra las bacterias Gram negativas pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae: *E.coli*, *K. pneumoniae* y *S. typhi* (Tabla 2), con valores de CIM que oscilaron entre 300 μ L/mL y 450 μ L/mL. Estos resultados son similares al estudio realizado por Nantitanon et al. (2007) en Tailandia, Asekun et al. (1999) y Iwualokun et al. (2012) en Nigeria, en relación a la actividad observada del aceite esencial frente a *E. coli*, con variaciones en el valor de la CIM. Sin embargo, difieren en la actividad contra bacterias Gram positivas como *S. aureus* (Fun & Svendsen 1990) y la capacidad de inhibir el desarrollo de *P. aeruginosa* (Asekun et al. 1999). Al respecto, Pandey et al. 2012, en un estudio realizado en la India señalan que el AE obtenido de las hojas de *H. suaveolens* fue activo frente a *Pseudomonas putida*, un patógeno reconocido de las plantas.

La diferencia observada en la actividad antibacteriana del AE de las hojas de *H. suaveolens*, procedente de los Llanos venezolanos, se podría atribuir a la composición química reportada para esta especie recolectada en los diferentes países y a la metodología utilizada para determinar esta actividad biológica.

Conclusiones

Los componentes químicos del aceite esencial de hojas y flores de *H. suaveolens* (L.) Poit., cultivada en los Llanos venezolanos son similares a los reportados para la especie en otros trabajos, con los siguientes compuestos mayoritarios: 1,8-cineol (19.16% hojas, 13.39% flores), fenchona (18.58% hojas, 16.12% flores), biciclogermacreno (12.77% hojas, 18.83% flores), D-Germa-

reno (6.31% hojas, 10.01% flores). Estos aceites mostraron actividad antibacteriana *in vitro*, con inhibición del desarrollo de *E. coli*, *K. pneumoniae* y *S. typhi* con valores de CIM de 300 a 450 μ L/mL. Este es el primer reporte sobre la composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de las flores de esta especie.

Literatura citada

- Adams R. 1995. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy. Allured Publishing corporation. Carol Stream IL, USA. P.804.
- Akinola O., G. Flaminii, A. Isiaka & E. Olayinka. 2009. Essential oil-bearing plants from Nigeria; Studies on Vernonia perrottetii (leaf and stem bark), young leaves from Eucalyptus descaisneana and immature leaves of *Hyptis suaveolens*. Journal of Essential Oil Research 21:154-158. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10412905.2009.9700137>
- Asekun T., E. Olusegun & A. Bolanle. 1999. Antimicrobial activity of the essential oil of *Hyptis suaveolens* leaves. Fitoterapia 70: 440-442. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0367-326X\(99\)00067-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0367-326X(99)00067-2)
- Asekun O. & O. Ekundayo. 2000. Essential oil constituents of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (Bush Tea) leaves from Nigeria. Journal of Essential Oil Research 12:227-300.
- Azevedo N., I. Campos, H. Ferreira, T. Portes, S. Santos, J. Seraphin, J. Paola & P. Ferri. 2001. Chemical variability in the essential oil of *Hyptis suaveolens*. Phytochemistry 57:733-736. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422\(01\)00128-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422(01)00128-5)
- Azevedo N., I. Campos, H. Ferreira, T. Portes, J. Seraphin, P. Realino, S. Santos & P. Ferri. 2002. Essential oil chemotypes in *Hyptis suaveolens* from Brazilian cerrado. Biochemical Systematics and Ecology 30:205-216. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-1978\(01\)00075-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-1978(01)00075-8)
- Chukwujekwu J., P. Smith, P. Coombes, D. Mulholland & V. Staden. 2005. Antiplasmoidal diterpenoid from the leaves of *Hyptis suaveolens*. Journal of Ethnopharmacology 102:295-297. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2005.08.018>
- Fun C. & A. Svendsen. 1990. The essential oil of *Hyptis suaveolens* Poit. Grow on Aruba. Flavour and Fragrance Journal 5:161-163. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ff.2730050306>
- Gómez M., J. Peralta, M. Lacallo & B. Rosales. 2009. Hojas de chan (*Hyptis suaveolens*) para el control de *Sitophilus zeamais* y *Zabrotes subfasciatus*. Agronomía Mesoamericana 20:263-273. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v20i2.4943>
- Gopal M., R. Srinivasayyer, K. Pran, A. Bhattacharya & R. Bhaskaruni. 1993. The essential oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. Journal of Essential Oil Research 5:321-323. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10412905.1993.9698230>
- Iwualokun B., A. Oluwadun, A. Otunba & A. Oyenuga. 2012. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of a New Chemotype of *Hyptis suaveolens* (Poit) from Nigeria. Current Research Journal of Biological Sciences 4: 265-272.

- Malele R., C. Mutayabarwa, J. Mwangi, G. Thoithi, A. Lopez, E. Lucini & J. Zygadlo. (2003). Essential oil of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. From Tanzania: Composition and antifungal activity. *Journal of Essential Oil Research* 15:348-440. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10412905.2003.9698633>
- Mandal S., K. Mondal, S. Dey & B. Pati. 2007. Activity antimicrobiany of the extracts de *Hyptis suaveolens*(L) Poit. *Journals Collectanea* 69: 568-569.
- Meza M., N. González & A. Usubillaga. 2007. Composición del aceite esencial de *Origanum majorana* L. extraído por diferentes técnicas y su actividad biológica. *Revista de la Facultad de Agronomía* 24:725-738.
- Nantitanon W., S. Chowwanapoonpohn & S. Okonogi. 2007. Antioxidant and antimicrobial activities of *Hyptis suaveolens* essential oil. *Scientia Pharmaceutica* 75:35-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.3797/scipharm.2007.75.35>
- Peerzada N. 1997. Chemical composition of the essential oil of *Hyptis suaveolens*. *Molecules* 2:165-168. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/21100165>
- Rivas R., V. Valera, J. Avila, L. Aubert, M. Amelot, L. Rojas & A. Usubillaga. 2002. The essential of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. and its insect deterrent properties. *Journals essential oil B.P*, 5:126-131.
- Sharma N. & A. Tripathi. 2008. Integrated management of post-harvest Fusarium rot of gladiolos coirmg using hot water, UV-C and *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. Essential oil. *Post-harvest Biology and Technology* 47:246-254. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2007.07.001>
- Sharma P., K. Roy, Anurag, D. Gupta & S. Vipin. 2013. *Hyptis suaveolens* (L.) poit: A phyto-pharmacological review. *International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences* 4:1-11.
- Skoog D., J. Holler & T. Nieman. 2001. *Principios de Análisis Instrumental*. 5ta edición Madrid, editorial Mc Graw, 221.
- Syamasundar K., G. Vinodh, S. Srikanth & B. Balakishan. 2012. Variations in volatile oil compositons of different Wild collections of *Hyptis suaveolens* (L) Poit from Western Ghats of India. *Journal Farmacognosy* 3:131-135.
- Velasco J., J. Rojas, P. Salazar, M. Rodríguez, T. Díaz, A. Morales & M. Rondon. 2007. Antibacterial activity of the essential oil of *Lippia oreganoides* against multiresistant bacterial. *Natural Product Communications* 2:85-88.

