

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS DE ORÉGANO CULTIVADO EN QUIBDÓ, COLOMBIA

CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL OF OREGANO GROW IN QUIBDÓ, COLOMBIA

NAYIVE PINO BENÍTEZ¹, ERIKA MELÉNDEZ LEÓN¹, ELENA E. STASHENKO²

RESUMEN

Al orégano (*Origanum vulgare* L.) cultivado en Quibdó, departamento del Chocó, Colombia, se le determinó su composición química mediante la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, para determinar si existe variabilidad en su composición química dadas las condiciones climáticas de la región. El orégano se usa en las comunidades como condimento y en medicina tradicional. Se identificó como compuesto mayoritario al Carvacrol con 48.3%, seguido de *trans*-Cariofileno, *trans*- α -Bergamoteno, *p*-Cimeno y γ -Terpineno, con 9.6%, 5.9%, 5.2% y 5% respectivamente. De acuerdo con estos resultados, no obstante las condiciones climáticas específicas del Chocó, la composición química del aceite esencial de esta especie está acorde con los referentes al quimiotipo Carvacrol.

Palabras clave: Composición química; Aceite esencial; *Origanum vulgare*, CG-EM; Carvacrol.

ABSTRACT

Marjoram (*Origanum vulgare* L.) is a perennial plant of the mint family that is cultivated in Quibdó (Department of Chocó), Colombia. Local community uses Marjoram as a medicine and for culinary purposes. We analyzed chemistry composition of Marjoram's essential oils through gas chromatography and Mass spectrometry methods in order to establish if there is any variation on Marjoram's chemistry composition due region's climate conditions. The Carvacrol has been identified as the major essential oil component follow by *trans*-Caryophyllene, *trans*- α -Bergamotene, *p*-Cimene and γ -Terpinene, with 48.3%, 9.6%, 5.9%, 5.2% y 5% respectively. According to this results essentials oil does not change his chemistry composition due region's climatic conditions, we conclude that the chemo type of Marjoram cultivated in Chocó region is the same that the reference.

Keywords: Chemical composition; *Origanum vulgare*; GC-MS; Carvacrol; Essential oil.

INTRODUCCIÓN

Los metabolitos secundarios tales como alcaloides, flavonoides, taninos, saponinas, aceites esenciales, etc., son compuestos químicos sintetizados por las plantas que cumplen funciones no esenciales en ellas e intervienen en las interacciones ecológicas entre la planta y su ambiente; se diferencian de los metabolitos primarios (carbohidratos, lípidos, proteínas) porque tienen distribución restringida en el reino de las plantas, a veces referida sólo a subespecies, especies o un grupo de ellas.

Durante muchos años se desconoció el valor adaptativo de la mayoría de los metabolitos secundarios. Muchas veces se pensaron sólo como productos finales de procesos metabólicos, sin función específica o de manera directa como productos de desecho de las plantas. En general, los biólogos los percibían como insignificantes por lo que históricamente recibieron poca atención por parte de los botánicos. Muchas de las funciones de los metabolitos secundarios aún son desconocidas.

1. Grupo de Investigación en Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia. e-mail: nayivepino@yahoo.com erimar979@yahoo.es
 2. Escuela de Química, Laboratorio de Cromatografía, Universidad Industrial de Santander, Centro de Excelencia «CENIVAM», Bucaramanga, Colombia. e-mail: elena@tucan.uis.edu.co
- Fecha de recibido: Diciembre 9, 2009 Fecha de aprobación: Septiembre 29, 2010

En la actualidad los productos naturales gozan de amplia aceptación y reemplazan cada vez más los productos sintéticos o materiales generados de forma artificial. La tendencia creciente de las investigaciones sobre productos naturales como los aceites esenciales, su composición química, su bioactividad, propiedades, usos, derivados y otros temas relacionados como plantas aromáticas, medicinales, condimentarias, se visualiza en el número de artículos publicados en revistas especializadas, lo que indica un alto interés e importancia en el tema de los aceites esenciales como lo expresa Stashenko (2009). Asimismo, son uno de los principales productos naturales utilizados en cosmetiquería, perfumería, fitoterapia y como saborizantes en alimentos, entre otros usos (Edris 2007), pero es muy importante tener en cuenta que a medida que se aprovechan las técnicas instrumentales en el análisis de metabolitos secundarios, se observan individuos morfológicamente indiferenciables, de una misma población, con composición química diferente en sus aceites esenciales. Estos contrastes en composición química, han generado nuevos grupos de clasificación: *taxa* químicos infraespecíficos. Las variantes químicas, llamadas al principio quimiovariedades (*chemovarietas*), condujeron a la designación de quimiotipos (*chemotypus*, *chtyp*) (García 1992).

En la extracción de aceites esenciales es importante conocer y describir el tipo de material vegetal que se usa en el proceso. Por tanto, si existen variedades intrínsecas en organismos vegetales de la misma especie, estos se deben clasificar y diferenciar para evitar cambios en la composición del producto final, ajenos al proceso mismo de extracción, manipulación de material y tipo de análisis. Así, si se establecen las características del aceite esencial y éstas se desean mantener durante distintos procesos, se deben aplicar modos de discriminación en las variedades de la especie en estudio, en especial, si estas variedades no se perciben a simple vista, como es el caso de los quimiotipos.

El análisis de quimiotipos se basa en la diferencia-



Figura1. *Origanum vulgare* L.

ción de metabolitos secundarios y se aplica, no sólo a organismos vegetales, sino también a líquenes y algunos microorganismos. Por lo general, al analizar un aceite esencial se utiliza CG-EM como técnica de identificación y, para este caso, caracterización de quimiotipos con base en los compuestos mayoritarios (Juliani 2002). Además, la importancia de los aceites esenciales y de sus componentes químicos, se basa en su implementación como aditivos antibacteriales en productos alimenticios de acuerdo con Burt (2007) y en farmacología (Guenther 1948); también el valor económico y la aplicabilidad industrial de las esencias se relacionan de manera directa con su composición química, que a su vez determina todas las propiedades (físicoquímicas, organolépticas, etc.) tal como lo menciona Stashenko *et al.* (1996).

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal. Las hojas de *O. vulgare* se cultivaron de manera orgánica en el vivero del Grupo

de Investigación en Productos Naturales, ubicado detrás del laboratorio en el bloque 6 de la Universidad Tecnológica del Chocó en Quibdó, departamento del Chocó, Colombia. El material se recolectó de forma manual y se identificó en el herbario CHOCÓ. *Origanum vulgare* L. (Figura 1), comúnmente conocida como orégano o mejorana silvestre, es una planta aromática suculenta, erecta hasta alrededor de un metro; tallos cuadrangulares; hojas opuestas, elípticas y ovals dentadas. Por lo general se cultiva en climas medios y cálidos, en huertos y jardines (García 1992).

Extracción de los aceites esenciales. El modo de extracción que se empleó fue hidrodestilación convencional; se usó una manta de calentamiento marca *Electromantle*, equipo de vidrio Dean Stark y un baño circulatorio marca Cole-Parmer, el procedimiento consistió en picar finamente 800 g de material fresco de hojas de *O. vulgare*, depositarlo en un matraz de vidrio de 5000 ml, al que se le añadieron 1600 ml de agua destilada, con un tiempo de extracción entre 120-180 minutos.

Caracterización química del aceite esencial de *O. vulgare*. Los procedimientos para determinar la composición química del aceite esencial del orégano, se realizaron bajo la técnica de cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (GC-MS), que se efectuaron en el laboratorio de cromatografía del CIBIMOL, adscrito al Centro de Excelencia CENIVAM, en la Universidad Industrial de Santander en Bucaramanga.

Análisis instrumental. Se necesitaron 25 μ l de aceite esencial para el análisis cromatográfico y se aforó a 1 ml con diclorometano. La mezcla se realizó en un matraz aforado de 1.5 ml y después se transfirió a un vial para cromatografía de gases de 2 ml. Este análisis se llevó a cabo en un equipo *Agilent Technologies* 6890 Plus (HP, Palo Alto, CA, EE.UU.), acoplado a un detector selectivo de masas *Agilent Technologies* MSD 5975 equipado con un puerto de inyección split/splitless (relación 1:50),

un inyector automático *Agilent* 7863 y un sistema de datos *HP ChemStation*.

Proceso de identificación de los compuestos.

Los índices de retención (I_R) se calcularon mediante el uso de datos de cromatografía de gases de una serie homóloga de hidrocarburos alifáticos saturados entre C_8 y C_{25} , que se analizaron en la misma columna y con las mismas condiciones cromatográficas utilizadas para el análisis del aceite de *O. vulgare*. La identificación de los compuestos se realizó mediante el uso de los índices de retención y por comparación de los patrones de fragmentación representados en los espectros de masas experimentales con los encontrados en las bases de datos o librerías (NIST02, Adams, Wiley7n).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

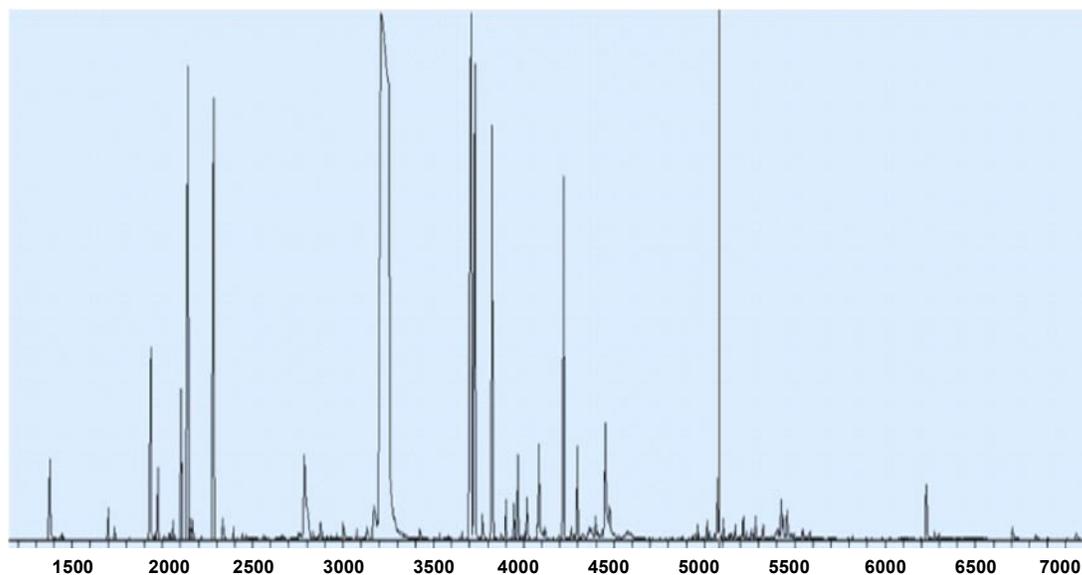
Composición química del aceite esencial de *O. vulgare*.

Los resultados que se obtuvieron por GC-MS del aceite esencial de orégano, revelan 34 componentes químicos, destacando al Carvacrol (48.2%) como mayoritario, seguido por *trans*-Cariofileno, *trans*- α -Bergamoteno, *p*-Cimeno, γ -Terpineno, α -Humuleno y Oxido de Cariofileno, con 48.3%, 9.6%, 5.9%, 5.2% y 5% respectivamente, que representan 81.8% del total registrado (Tabla 1) y los compuestos restantes corresponden a 18.2%. La Gráfica 1 muestra la elución de sustancias en el cromatograma. Estos datos coinciden en gran medida con los informes de Lawrence *et al.* (1984), Kokkini *et al.* (1997), Skoula 1999, Albado *et al.* (2001), Burt (2007), en los que, al igual que en este estudio, el Carvacrol figura como el compuesto mayoritario para la especie; sin embargo, se presentan algunas diferencias cuantitativas en su composición, las que se pueden deber a variados factores; en ese sentido Bandoni (2009) expresa que es casi imposible lograr dos aceites esenciales idénticos. Como resultado del grado de sensibilidad analítica con que se trabaje, siempre se podrá encontrar alguna diferencia entre dos partidas de un mismo aceite esencial, por la época de cosecha, el año, el método de extracción, las condiciones de

Tabla 1
Componentes mayoritarios del aceite esencial de *O. vulgare* identificados por GC-MS

t_R (min)	Compuesto	I_K (exp.) DB-5MS	I_K (lit.)	Área relativa (%)
Hidrocarburos monoterpénicos				
21,43	<i>p</i> -Cimeno	1030	1025	5,2
22,85	γ -Terpineno	1063	1060	5,0
Compuesto oxigenado				
32,11	Carvacrol	1303	1299	48,3
Hidrocarburos sesquiterpénicos				
37,08	<i>trans</i> -Cariofileno	1437	1409	9,6
37,29	<i>trans</i> - α -Bergamoteno	1443	1435	5,9
38,27	α -Humuleno	1472	1455	4,3
Sesquiterpeno oxigenado				
42,22	Óxido de cariofileno	1600	1583	3,5

I_K (exp.): índice de Kovats experimental. I_K (lit.): índice de kovats literario. DB-5MS: columna polar.



Gráfica 1. Cromatograma del aceite esencial de orégano.

almacenamiento. De igual forma, variables como las condiciones geobotánicas, tipo de suelo, época de recolección y edad de la planta (Albado *et al.* 2001; Bandoni 2000 y Stashenko *et al.* 2003), entre otros. Los quimiotipos frecuentes en esta especie son quimiotipo Carvacrol y quimiotipo Timol.

La importancia de esta planta se refleja en el alto valor agregado que adquiere su aceite esencial por su componentes químicos, tal como se muestra a continuación: sustancia mayoritaria Carvacrol (48.3%), que es un compuesto fenólico y oxigenado no terpénico con actividad biológica notable en

la inhibición del crecimiento y la producción de toxinas de *Bacillus cereus*, microorganismo responsable de contaminación de alimentos y posterior intoxicación por su consumo (Ultee y Smid 2001), como también la presencia de otro de los constituyentes mayoritarios el *trans*- β -cariofileno, compuesto del tipo sesquiterpeno (C₁₅H₂₄), que se encuentra presente también en el aceite esencial de clavo y canela, que se usan en remedios naturales y fragancias, el aroma del *trans*- β -cariofileno se describe como leñoso y picante, y además muestra actividad antiinflamatoria en varios modelos animales (Sköld 2006; Verghese 1994; Martin *et al.* 1993 y Ghelardini *et al.* 2001).

Se han realizado diversos estudios al orégano en bioactividad; es así como lo citan como antioxidante (Kulisica 2004, Fasseas *et al.* 2007), antitripasosoma (Santoro *et al.* 2007), igualmente activo para un amplio grupo de bacterias patógenas (Skandamis *et al.* 2000, Albado *et al.* (2001), Burt y Reinders (2003), Horošová *et al.* 2006, Gonzáles (2006), López *et al.* 2007, Chaves *et al.* (2008). También posee comprobada citotoxicidad contra cuatro líneas de células animales que incluyen dos derivadas del cáncer humano, (Sivropoulou *et al.* 1996). Asimismo, se ha aprovechado su doble ventaja en cuanto a las propiedades sensoriales y el tiempo de conservación del aceite esencial de orégano en pescado, prolongando el tiempo de vida útil del producto en comparación con otros métodos de conservación (Botsogloua *et al.* 2003, Becerril *et al.* 2007, Viuda-Martos 2009).

CONCLUSIONES

La composición química que presenta el aceite esencial de orégano cultivado en Quibdó (Colombia) pertenece al quimiotipo Carvacrol. Este compuesto permite dar gran valor agregado a esta planta, por su alto porcentaje en masa, que se convierte en posible fuente natural de este fenol, y que le otorga múltiples propiedades antioxidantes, microbiológicas y conservantes de alimentos dadas las muchas apli-

caciones como alternativas que se requieren en la industria.

LITERATURA CITADA

- Albado, B., Saez, F. G., Grabiell, A. S. 2001. Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial del *Origanum vulgare* (Orégano). *Rev Med Hered.* 12 (1): 16-9.
- Bandoni, A. 2000. *Los recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica, su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores.* La Plata: Editorial de la Universidad de la Plata; 410 pp.
- Bandoni, A., Retta, D., Di Leo Lira, P. M., Van Baren, C. M. 2009. ¿Son realmente útiles los aceites esenciales? *BLACPMA.* 8 (5): 317-22.
- Becerril, R., Gómez-Lus, R., Goñi, P., López, P., Nerín, C. 2007. Combination of analytical and microbiological techniques to study the antimicrobial activity of a new active food packaging containing cinnamon or oregano against *E. coli* and *S. aureus*. *An Bioanal Chem.* 388: 1003-11.
- Burt, S. A., R. D. Reinders. 2003. Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7. *Letters Applied Microbiol.* 36: 162-7.
- Burt, S.A. 2007. *Antibacterial activity of essential oils: potential applications in food.* PhD thesis. Institute for Risk Assessment Sciences, Division of Veterinary Public Health, Utrecht University.
- Cháves, T., Díaz, C., R.G Escalante, Estrada, M. 2008. Efecto sinérgico del aceite esencial de *Origanum vulgare* a la gentamicina en cultivos de *Escherichia coli*. *CIMEL.* 13 (2): 45-8.
- Daza, P. 1998. Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de desiciones en la práctica diaria. *InfTer Nac Salud.* 22: 57-67.
- Edris, A. E. 2007. Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents: a review. *Phytother Res.* 21: 308-23.
- Fasseas, M. K., Mountzouris, K. C., Tarantilis, P. A., Polissiou, M., Zervas, G. 2007. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chemistry.* 106: 1188-94.
- Fleisher, A., Sneer, N. 1982. Oregano spices and *Origanum* chemotypes. *J Scie Food Agricult.* 33: 441-6.
- García, H. 1992. *Flora medicinal de Colombia, botánica médica.* Tomo II. 2ª Ed. Bogotá, DC: Tercer Mundo Editores. p. 28.
- Ghelardini, C., Galeotti, N., Mannelli, L., Mazzanti, G., Bartolini, A. 2001. Local anesthetic activity of β -caryophyllene. *Il Farmaco.* 56: 387-9.

- González, V.Y. 2006. Actividad antibacteriana del aceite esencial de *Origanum vulgare* comparado a irrigantes y medicamentos endodónticos frente a bacterias facultativas *in vitro*. *Diagnostico*. 45 (1): 47-8
- Guenther, E. 1948. *The essential oils*. Vol. 1. D. New York: Van Nostrand Company Inc.
- Guenther, E. 1949. *The essential oils of the plant family Labiatae*. New York: Van Nostrand Company Inc. p. 541.
- Horošová, K., Buj Aková, D., Kme, V. 2006. Effect of oregano essential oil on chicken lactobacilli and *E. coli*. *Folia Microbiol*. 51(4): 278-80.
- Lawrence, B. M. 1984. The botanical and chemical aspects of oregano. *PerfFlavo* 9: 41-51.
- López, P., Sánchez, C., Batlle, R., Nerin, C., 2007. Vapor-phase activities of Cinnamon, Thyme, and oregano essential oils and key constituents against food-borne microorganisms. *J Agric Food Chem*. 55: 4348-56.
- Kokkini, S., R. Karousou, A. Dardioti, N. Krigas, T. Lanaras. 1997. Autumn essential oils of greek oregano. *Phytochemistry*. 44: 883-6.
- Kulisica, T., Radonicb, A., Katalinicc, V., Milosa, M. 2004. Analytical, nutritional and clinical methods use of different methods for testing antioxidative activity of oreganoessential oil. *Food Chemistry*. 85: 633-40.
- Martin, S., Padilla, E., Ocete, M. A., Galvez, J., Jiménez, J, Zarzuelo, J. A. 1993. Anti-inflammatory activity of the essential oil of *Bupleurum fruticosens*. *Planta Med*. 59: 533-6.
- Santoro, G. F., das Graças Cardoso, M., Guimarães, L. G., Salgado, A. P., Menna-Barreto, R. F., Soares, M. J. 2007. Effect of oregano (*Origanum vulgare* L.) and thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oils on *Trypanosoma cruzi* (Protozoa: Kinetoplastida) growth and ultrastructure. *Parasitol Res*. 100: 783-90.
- Sivropoulou, A., Papanikolaou, E., Nickolaou, C., Kokkini, S., T. Lanaras, Arsenakis, M. 1996. Antimicrobial and citotoxic activities of oregano essential oils. *J Agric Food Chem*. 44 (5): 1202-5.
- Sköld, M., Karlberg, A. T., Matura, M., Börje, A. 2006. The fragrance chemical β -caryophyllene-air oxidation and skin sensitization. *Food Chem Toxicol*. 44: 538-45.
- Skandamis, P., Tsigarida, E., Nychas, G. J. E. 2000. Ecophysiological attributes of *Salmonella typhimurium* in liquid culture and within a gelatin gel with or without the addition of oregano essential oil. *World J Microbiol Biotechnol*. 16: 31-5.
- Skoula, M., Gotsiou, P., Naxakis, G., Johnson, CB. 1999. A chemosystematic investigation on the mono- and sesquiterpenoids in the genus *Origanum* (Labiatae). *Phytochemistry*. 52: 649-57.
- Stashenko, E. E. 2009. *Aceites esenciales*. Bucaramanga: División de publicaciones UIS. 179 p.
- Stashenko, E. E., Jaramillo, B. E., Martínez, J. R. 2003. Comparación de la composición química y de la actividad antioxidante *in vitro* de los metabolitos secundarios volátiles de plantas de la familia Verbenaceae. *Rev Acad Colomb Cienc*. 27: 579-98.
- Stashenko, E. E., Puertas, M., Combariza, M. 1996. Volatile secondary metabolites from *Spilanthes americana* obtained by simultaneous steam distillation-solvent extraction and supercritical fluid extraction. *J Chromatogr A*. 752: 223-32.
- Ultee, A., E. J. Smid. 2001. Influence of Carvacrol on growth and toxin production by *Bacillus cereus*. *Inter J Food Microbiol*. 64: 373-8.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J.A. 2009. Effect of orange dietary fibre, oregano essential oil and packaging conditions on shelf-life of bologna sausages. *Food Control*. 21: 436-43.