

## CARACTERIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES DEL DEPARTAMENTO SAN JUSTO (CÓRDOBA)

Alfonsina E. Andreatta<sup>1,2\*</sup>, María B. Longo<sup>1</sup>; Carolina Utrera<sup>1</sup>; Matías Saavedra, Gloria Foco<sup>3</sup>

- 1) UTN Fac. Reg. San Fco. Av. de la Universidad 501, San Francisco, Córdoba. Argentina.
  - 2) IDTQ- Grupo Vinculado PLAPIQUI – CONICET. Av. Vélez Sarsfield 1611, Cba. Argentina.
  - 3) PLAPIQUI-UNS-CONICET- Camino la Carrindanga km 7. Bahía Blanca, Bs. As. Argentina
- \*E-mail: aandreatta@plapiqui.edu.ar

### Resumen

Los ensayos correspondientes a este trabajo consistieron en la extracción del aceite esencial mediante hidrodestilación a partir de laurel, orégano, peperina, *Eucalipto Globulus*, *Eucalipto Camaldulensis* y limón. Todas estas especies vegetales fueron obtenidas del departamento San Justo de la Provincia de Córdoba. Se estudió el efecto de variables operativas tales como materia prima, temperatura y tiempos de extracción sobre el producto obtenido. Los efectos se cuantificaron a través de los rendimientos de extracción, propiedades físicas, calidad y composición del extracto. De todas las especies estudiadas, el limón y el laurel aportaron el mayor y el menor rendimiento de aceite esencial respectivamente. Los aceites esenciales aquí estudiados no presentan significativas diferencias respecto a los estudios realizados por otros investigadores en las diferentes provincias argentinas. La buena calidad en los aceites esenciales, indican que las tierras del Depto. San Justo de la provincia de Córdoba son aptas para el cultivo de las mismas.

### 1. Introducción

El reino vegetal es, en efecto, una inagotable fuente de recursos. Las plantas pueden ser consideradas como un eficiente "laboratorio químico" en el que, partiendo de dióxido de carbono y agua como reactivos, se produce por fotosíntesis una enorme variedad de sustancias que concentran la energía solar bajo la forma de enlaces químicos. Si bien la química de los productos naturales renovables ha sido estudiada desde hace ya mucho tiempo, sólo en los últimos años se ha incrementado el interés por el uso prudente de estos recursos como materia prima para la producción de compuestos químicos.

Las distintas familias de compuestos encontrados en las plantas pueden ser usadas directamente después de su extracción y purificación, o pueden ser transformados en otras moléculas con grupos específicos responsables de una propiedad deseable. Estos compuestos son usados en gran variedad de industrias para producir químicos y combustibles, a saber: productos de química fina, jabones, detergentes, surfactantes, emulsificantes, plastificantes, lubricantes, compuestos puros y derivados de etanol, acetaldehído y acetona, metanol, hidrógeno, combustibles y polioles.

En el caso particular de la Provincia de Córdoba, como otras regiones del país, la diversidad de relieves y climas favorece el desarrollo de una gran variedad de especies aromáticas, medicinales y oleaginosas, los que contienen una gran variedad de compuestos naturales. Un buen aprovechamiento de estos recursos, que genere valor agregado a partir de desarrollos tecnológicos, requiere encontrar respuestas factibles, económicas y sustentables a problemas de extracción, separación, purificación, etc. Todos estos procesos están basados en gran medida en el equilibrio de fases que presentan las mezclas involucradas en cada caso.

En este trabajo, se seleccionaron diferentes especies vegetales del departamento San Justo de la provincia de Córdoba para la caracterización de sus aceites esenciales sobre cuyos constituyentes se inició el estudio. Las especies seleccionadas fueron: laurel, orégano, peperina, limón, *Eucalipto Globulus* y *Eucalipto Camaldulensis*.

Hasta hace poco, los aceites esenciales de limón (*Citrus lemon* L.) se estudiaron desde el punto de vista de su sabor y fragancia química para ser utilizado como saborizantes en alimentos y bebidas. Actualmente, los aceites esenciales y sus componentes están adquiriendo un interés creciente debido a su situación relativamente segura, su amplia aceptación por los consumidores, y su explotación para el potencial de usos múltiples<sup>[1]</sup>. Al respecto, han sido reportadas propiedades antimicrobianas, antifúngica, antioxidante<sup>[2]</sup> para esta especie y sus aceites esenciales.

Con respecto al orégano (*Origanum. Origanum vulgare* L.) no hay estudios realizados sobre su actividad antibacterial; pero si se ha probado su actividad antioxidante<sup>[3]</sup>. El contenido de aceite esencial y sus propiedades antioxidantes pueden cambiar dependiendo de los diferentes cultivos, orígenes, estado vegetativo y el período de crecimiento de la planta<sup>[4]</sup>.

La peperina (*Minthostachys verticillata*) posee gran importancia etnobotánica, farmacológica y comercial debido a los aceites esenciales que se encuentran en las plantas. Se lo utiliza como condimento o infusión en la cocina tradicional pero también es una importante planta medicinal. Sobre la base de esta observación, que recibe cada vez mayor atención por parte de la farmacología y la medicina moderna, las infusiones vegetales y sus aceites esenciales se analizan para determinar efectos farmacológicos<sup>[5]</sup>. La composición de su aceite esencial es extremadamente variable de un lugar a otro<sup>[6]</sup>.

El laurel (*Laurus nobilis* L.) es un árbol de hoja perenne de hasta 20 metros de altura, nativo de la región del Mediterráneo. Es utilizado extensivamente en la industria alimenticia así como en la elaboración de medicamentos y cosméticos. Las hojas secas y su aceite esencial son usados extensivamente en la alimentación como condimento debido a su sabor y aroma y como conservante debido a sus propiedades antimicrobianas e insecticidas<sup>[7-8]</sup>. El aceite esencial también es utilizado en medicina para tratar problemas de reumatismo y dermatitis. Además, su alto contenido de ácidos grasos es aprovechado generalmente para la producción de jabones perfumados utilizados para combatir el acné y la caspa<sup>[9-10]</sup> y en la fabricación de velas.

El eucalipto (E.), es nativo de Australia, posee hojas perennes, cultivado mundialmente por su aceite, gomas, pasta de papel, madera, medicina y valor estético. Entre los diversos productos madereros y no madereros, el aceite esencial que se encuentra en su follaje es lo más importante y se lo usa ampliamente en la alimentación, la perfumería y la industria farmacéutica. Además, el aceite posee un amplio espectro de actividad biológica como antimicrobiano, fungicida, insecticida/repelente de insectos, herbicida, acaricidas y nematocidas<sup>[11]</sup>. El estándar de calidad farmacéutica de aceite de eucalipto, como se define en la mayoría de las normas requiere un nivel mínimo de 70% de eucaliptol<sup>[12]</sup>. El *Eucalipto Globulus* satisface estos requerimientos, adquiriendo el nombre vulgarmente de eucalipto medicinal. Sin embargo existen otras especies que también satisfacen estos requerimientos incluso hasta tienen mayor cantidad de eucaliptol que el *E. Globulus*<sup>[13]</sup>. En este trabajo se estudiaron dos especies de eucalipto: *E. Globulus* y el *E. Camaldulensis*. El eucalipto se encuentra bastante extendido en la provincia de Córdoba, la mayoría pertenece a la especie *Eucalipto Camaldulensis* y se le puede encontrar fácilmente como ejemplares aislados en numerosos parques y jardines de la capital o pueblos y también en plantaciones masivas, buscando su aprovechamiento maderero.

En la Argentina, la carencia de producción local a escala industrial de aceites esenciales ha llevado a importar estos productos (SAGPYA, 2008)<sup>[14]</sup>. Las buenas condiciones climáticas del departamento San Justo (Prov. Córdoba) permitirían un excelente desarrollo de plantaciones de diferentes especies ayudando a contrarrestar la demanda del país. El objetivo de este estudio consistió en analizar la calidad de los aceites esenciales de limón, orégano, peperina, laurel, y eucalipto de esta región geográfica de modo de poder ofrecer otras alternativas de aprovechamiento a estas tierras. Los diferentes aceites esenciales se obtuvieron por el método clásico de hidrodestilación a partir de hojas para las especies de laurel, orégano y peperina; de flores y hojas para la especie *E. Globulus*; de ramas y hojas para la especie de *E. Camaldulensis* y de cáscara para el limón. Se estudió el efecto de variables operativas tales como materia prima,

temperatura y tiempos de extracción sobre el producto obtenido. Los efectos se cuantificaron a través de los rendimientos de extracción, propiedades físicas, calidad y composición del extracto analizado por cromatografía gaseosa con espectrometría de masas. Más allá de sus desventajas, (altos tiempos y alta temperatura de operación) este método clásico de extracción resulta para el agricultor una inversión económicamente factible para el inicio de emprendimientos en la recuperación de los extractos a partir de productos naturales.

## 2. Procedimiento experimental

Los diferentes aceites esenciales se obtuvieron por el método clásico de hidrodestilación a partir de hojas para las especies de laurel, orégano y peperina; de flores y hojas para la especie *E. Globulus*; de ramas y hojas para la especie de *E. Camaldulensis* y de cáscara para el limón.

**Preparación del material:** En todos los ensayos experimentales se utilizó material vegetal recolectado del departamento San Justo (Prov. Córdoba), durante los meses de abril a julio de 2011. Luego del lavado de la materia prima, el material fue secado bajo sombra y temperatura ambiente hasta lograr una humedad resultante aproximada del 10 %. Posteriormente el material a extraer fue triturado mediante una picadora multiprocesadora (Moulinex, 750W) operando a velocidad media durante 1 minuto.

**Hidrodestilación:** La obtención de los diferentes aceites esenciales se realizó mediante un equipo básico de hidrodestilación. La muestra a destilar se preparó mezclando 100 g de material vegetal triturado, con 300 mL de agua destilada. El método consistió en llevar a ebullición la suspensión acuosa del vegetal, condensando los vapores y colectándolos en una ampolla de decantación por períodos de tiempos variables. La temperatura de extracción fue de 100°C y la presión de operación de 1 atm. De varios estudios preliminares se comprobó que 120 minutos fueron suficientes para extraer todo el aceite esencial del material.

**Análisis químico:** Para la caracterización de los aceites esenciales se utilizó un cromatógrafo gaseoso con un detector por espectrometría de masas GCMS Perkin Elmer Clarus 500 y una columna elite 5 de 60 metros de longitud, 0.25 mm de diámetro interno y 0.25 µm de espesor de film. Las condiciones de operación fueron las siguientes: temperatura del inyector 220°C; caudal de gas carrier (H<sub>2</sub>) 1 mL/min; temperatura del detector 150°C; modo scan; energía de ionización 70 eV; volumen inyectado 1 µl; temperatura inicial del horno 70°C (0min) y calentamiento a 4°C/min hasta 240°C (4.50 min).

## 3. Resultados experimentales

Se analizaron los aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación a partir de limón, orégano, peperina, laurel, *E. Globulus* y *E. Camaldulensis*. La tabla 1 resume el material de origen (hojas/flores/ramas/cáscara), la densidad, el rendimiento y las características organolépticas de los productos de extracción obtenidos en cada caso.

**Tabla 1.** Propiedades físicas de los extractos obtenidos

		Color	Olor	Densidad (g/mL)	Rendimiento (% p/p)
Limón	Cáscara	Amarillo pálido	Característico	0.878	2.935
Orégano	Hojas	Transparente	Característico	n.d	0.647
Peperina	Hojas	Transparente	Característico	0.920	0.730
Laurel	hojas	Amarillo pálido	Característico	0.908	0.396
				0.914 <sup>com.</sup>	0.539 <sup>com.</sup>
<i>E. Globulus</i>	Hojas	Amarillo pálido	Característico	0.926	1.896
<i>E. Globulus</i>	Flores	Ámbar	Característico	0.849	1.413
<i>E. Camaldulensis</i>	Hojas	Amarillo pálido	Característico	0.924	0.401
<i>E. Camaldulensis</i>	Ramas	Amarillo pálido	Característico	0.898	1.370

com.: producto comercial, n.d. no disponible.

% p/p= g extracto obtenido/ g muestra inicial x 100

La Tabla 2 muestra los resultados de los análisis correspondientes a la técnica utilizada en el análisis químico de los aceites esenciales.

**Tabla 2.** Composición de los aceites esenciales obtenidos por GC-MS

	% área							
	limón	orégano	peperina	laurel	<i>E. Globulus</i> hojas	<i>E. Globulus</i> flores	<i>E. Camaldulensis</i> hojas	<i>E. Camaldulensis</i> ramas
α-Pineno	1.74	0.53	0.63	2.69	8.18	0.79	2.90	5.04
α-Terpineol	0.47	3.33	0.11	2.44	1.46	3.73	1.58	1.01
β-Pineno	10.07	2.35	0.60	2.23	0.14		1.73	0.33
Limoneno	68.68	10.01	1.66	1.78			1.65	
Mirceno	1.37	0.38	0.09					
Terpinoleno	0.77	1.72		0.25	0.05	1.09	0.11	0.31
α-Felandreno	0.02	0.11			0.18	0.15	0.14	4.43
γ-Terpineno	10.41	16.23		0.27	0.18		0.92	4.14
Terpinen- 4-ol	0.45	28.32		2.36				1.13
β-cariofileno	0.15	0.53			0.09			
α-Citral	1.20							
Camfeno	1.67		0.04	0.33	0.06			
β-citral	0.78							
Cis geraniol	0.34		0.34		0.01		0.90	0.19
Linalol	0.18	3.50		7.54			1.86	
β-cis-Ocimeno	0.17							3.90
p-Cimeno		4.55	0.10			9.86	16.80	
Eucaliptol		0.65	2.56	54.77	84.11	53.15	43.28	71.42
Sabineno hidrato		6.53		0.62				
1-Octen-3-il-acetato		1.31						
Timol metil eter		3.56						
Timol		14.96					0.70	
Carvacrol		0.33		0.72		1.73		
Mentona			79.46					
Isomentona			2.09					
Pulegona			10.20					
Piperitona			0.98					
Sabineno			0.36	4.20				
m-Cimeno				1.56				
γ-terpineno				1.12				
Terpinil acetato				14.40		0.89		4.10
α-Terpineol acetato					4.51		2.03	1.00
Cripton						5.53	8.03	
Globulol						9.26	1.10	0.59
Cariofileno óxido						2.88	3.31	
Espatuleno						4.49		
Cuminal							3.09	
Spatuleno							5.73	
Comp. minoritarios	1.53	1.43	0.78	2.72	1.03	6.45	4.14	2.41

Del análisis de la Tabla 2 se puede observar que el α-pineno y el α-terpineol están presentes en todas las especies estudiadas. En el aceite esencial de limón, el limoneno es el componente mayoritario y posee apreciables cantidades de β-pineno, terpineno y menor cantidad de compuestos oxigenados. El aceite esencial de orégano está caracterizado por γ-terpineno, limoneno, terpinen-4-ol, sabineno hidrato, p-cimeno y timol. Mentona y pulegona son los componentes mayoritarios encontrados en las especies de peperina estudiadas en este trabajo mientras que eucaliptol, terpinil acetato y linalol son los componentes mayoritarios del aceite esencial de laurel. Respecto a las dos diferentes especies estudiadas de eucalipto, el eucaliptol es el componente mayoritario. Lo que diferencia una especie de otra es la cantidad de este compuesto, siendo mayor en el *E. Globulus* y este conteniendo su mayor cantidad en las hojas que en las flores.

Respecto a publicaciones previas de las especies estudiadas en este trabajo, tenemos que Di Leo Lira y col.<sup>[15]</sup> reportaron composiciones de los aceites esenciales del laurel obtenidos por hidrodestilación de las provincias argentinas de Tucumán y Buenos Aires; mientras que

Dambolena y col. <sup>[16]</sup> presentaron resultados de los aceites esenciales del orégano de las provincias de San Juan, Mendoza y La Pampa. Por su parte Zygodlo y col. <sup>[6]</sup> reportaron las composiciones del aceite esencial de la peperina de las provincias de Catamarca, Córdoba y Tucumán. Los aceites esenciales aquí estudiados no presentan significativas diferencias respecto a los estudios realizados por otros investigadores en las diferentes provincias argentinas.

#### 4. Conclusiones

En este trabajo se reportan los resultados de extracciones de aceites esenciales de limón, orégano, peperina, laurel, *E. Globulus* y *E. Camaldulensis* mediante hidrodestilación a presión atmosférica. De todas las especies estudiadas, el limón y el laurel aportaron el mayor y el menor rendimiento de aceite esencial respectivamente. Respecto a las dos diferentes especies estudiadas de eucalipto, el eucaliptol es el componente mayoritario. Lo que diferencia una especie de otra es la cantidad de este compuesto, siendo mayor en el *E. Globulus* y este conteniendo su mayor cantidad en las hojas que en las flores.

Los aceites esenciales aquí estudiados no presentan significativas diferencias respecto a los estudios realizados por otros investigadores en las diferentes provincias argentinas. Por lo tanto, las especies estudiadas muestran buena calidad en sus aceites esenciales, indicando que las tierras del Depto. San Justo de la provincia de Córdoba son aptas para el cultivo de las mismas.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a CONICET, Universidad Tecnológica Nacional, Universidad Nacional del Sur y Universidad Nacional de Córdoba por la ayuda económica recibida.

#### Referencias

- [1] Di Vaio, C.; Graziani, G.; Gaspari, A.; Scaglione, G.; Nocerino, S.; Ritieni, A. Essential oils content and antioxidant properties of peel ethanol extract in 18 lemon cultivars. *Scientia Horticulturae*. **2010**, 126, 50-55.
- [2] Hirasa, K.; Takemasa, M. *Spice science and technology*. New York. **1998**.
- [3] Hazzit, M.; Baaliouamer, A.; Faleiro, M.L.; Miguel, M.G. Composition of the Essential Oils of Thymus and Origanum Species from Algeria and Their Antioxidant and Antimicrobial Activities. *J. Agric. Food Chem.* **2006**, 54, 6314-6321.
- [4] Dambolena, J.S.; Zunino, M.a.P.; Lucini, E.I.; Olmedo, R.n.; Banchio, E.; Bima, P.J.; Zygodlo, J.A. Total Phenolic Content, Radical Scavenging Properties, and Essential Oil Composition of Origanum Species from Different Populations. *J. Agric. Food Chem.* **2009**, 58, 1115-1120.
- [5] Schmidt-Lebuhn, A.N. Ethnobotany, biochemistry and pharmacology of Minthostachys (Lamiaceae). *Journal of Ethnopharmacology*. **2008**, 118, 343-353.
- [6] Zygodlo, J.A.; Maestri, D.M.; Lamarque, A.L.; Guzmán, C.A.; Velasco-Negueruela, A.; Pérez-Alonso, M.J.; García-Vallejos, M.C.; Grosso, N.R. Essential oil variability of Minthostachys verticillata. *Biochemical Systematics and Ecology*. **1996**, 24, 319-323.
- [7] Hammer, K.A.; Carson, C.F.; Riley, T.V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology*. **1999**, 86, 985-990.
- [8] Saim, N.; Meloan, C.E. Compounds from leaves of bay (Laurus nobilis L.) as repellents for Tribolium castaneum (Herbst) when added to wheat flour. *J. Stored Products Res.* **1986**, 22, 141-144.
- [9] Hafizoglu, H.; Reunanen, M. Studies on the Components of Laurus nobilis from Turkey with Special Reference to Laurel Berry Fat. *Lipid / Fett*. **1993**, 95, 304-308.
- [10] Fenaroli, G.; Furia, T.E.; Bellanca, N. *Handbook of flavor ingredients*. **1975**.
- [11] Batish, D.R.; Singh, H.P.; Kohli, R.K.; Kaur, S. Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecology and Management*. **2008**, 256, 2166-2174.
- [12] Barton, A.F.M.; Tjandra, J.; Nicholas, P.G. Chemical evaluation of volatile oils in Eucalyptus species. *J. Agric. Food Chem.* **1989**, 37, 1253-1257.

- [13] Tompkins, P.W. Notes on the Eucalyptus Oil Industry of California. *Ind. Eng. Chem.* **1915**, 7, 995-997.
- [14] SAGPYA, [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar). **2008**.
- [15] Di Leo Lira, P.; Retta, D.; Tkacik, E.; Ringuélet, J.; Coussio, J.D.; van Baren, C.; Bandoni, A.L. Essential oil and by-products of distillation of bay leaves (*Laurus nobilis* L.) from Argentina. *Industrial Crops and Products*. **2009**, 30, 259-264.
- [16] Dambolena, J.S.; Zunino, M.a.P.; Lucini, E.I.; Olmedo, R.n.; Banchio, E.; Bima, P.J.; Zygadlo, J.A. Total Phenolic Content, Radical Scavenging Properties, and Essential Oil Composition of *Origanum* Species from Different Populations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **2009**, 58, 1115-1120.