

DOI: <https://doi.org/10.18359/rfcb.3615>



## Composición química del aceite esencial de flores *De Salvia leucantha Cav. (Lamiaceae)*

William Fernando Castrillón Cardona<sup>a</sup>, Javier Andrés Matulevich Peláez<sup>a</sup>, Jefferson Alberto Rodríguez Martínez<sup>a</sup>, Diego Alejandro Silva Carrero<sup>a</sup>

**Resumen:** El aceite esencial (AE), de flores de *Salvia leucantha Cav.*, se obtuvo mediante destilación por arrastre con vapor como método de extracción, con un rendimiento del 0.16%. Para la determinación de la composición del Ae de *S. leucantha Cav.* se utilizó un cromatógrafo de gases, acoplado a un espectrómetro de masas (GC-MS) Shimadzu QP-2010 plus; los resultados se compararon con la base de datos NITS-08 y los índices de retención (IR) reportados en la literatura. Se estableció la presencia de monoterpenos (M) como acetato de bornilo (9.8%),  $\alpha$ -pineno (4.4%), delta d-canfeno (3.3%),  $\beta$ -pineno (2.4%), sesquiterpenos (S) como cariofileno (10.0%),  $\beta$ -farneseno (10.7%), germacreno D (10.6%) y aristoleno (17.2%). Se resalta este último como componente mayoritario presente en el Ae de las flores de *S. leucantha*; además, se identificaron dos hidrocarburos de cadena alifática denominados "octadecano" y "eicosano".

**Palabras Clave:** aceite esencial; aristoleno; flores; *Salvia leucantha*

**Recibido:** 22 de agosto de 2018

**Evaluado:** 7 de noviembre de 2018

**Aceptado:** 7 de marzo de 2019

**Disponible:** 2 de marzo de 2020

**Cómo citar:** Castrillon Cardona, W. F., Matulevich Pelaez, J. A., Rodríguez Martínez, J. A., & Silva Carrero, D. A. (2020). Composición química del aceite esencial de flores De *Salvia leucantha Cav.* (Lamiaceae). *Revista Facultad De Ciencias Básicas*, 15(1), 41-46. <https://doi.org/10.18359/rfcb.3615>

<sup>a</sup> Laboratorio de Productos Naturales Vegetales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Proyecto Curricular de Licenciatura en Química, Bogotá, Colombia.

## Chemical Composition of the Essential oil Extracted from *Salvia Leucantha* Cav. (Lamiaceae) Flowers

**Abstract:** The essential oil (AE) in *Salvia Leucantha* Cav. flowers was extracted by steam distillation with a yield of 0.16%. To determine the composition of the *S. leucantha* Cav. essential oil, the authors used a gas chromatograph coupled to a Shimadzu QP-2010 plus mass spectrometer. Next, the results were compared against the NITS-08 database and the retention rates (IR) reported in the literature. In addition, the results established the presence of monoterpenes (M) such as, bornyl acetate (9.8%),  $\alpha$ -pinene (4.4%), d-camphene (3.3%), and  $\beta$ -pinene (2.4%), and of sesquiterpenes (S), such as karyophyllene (10.0%),  $\beta$ -farnesene (10.7%), germacrene D (10.6%), and aristolene (17.2%), wherein aristolene stands out as a major component of the essential oil extracted from *S. leucantha* flowers. Lastly, two aliphatic chain hydrocarbons known as "octadecane" and "icosane" were further identified.

**Keywords:** Essential Oil; Aristolene; Flowers; *Salvia leucantha*

## Composição química do óleo essencial extraído das flores de *Salvia leucantha* Cav. (Lamiaceae)

**Resumo:** O óleo essencial (AE) das flores de *Salvia leucantha* Cav. foi extraído através de destilação por arraste de vapor, com um rendimento de 0,16%. Para determinar a composição desse óleo essencial, utilizou-se cromatografia gasosa com um espectrômetro de massas Shimadzu QP-2010 plus acoplado. Em seguida, os resultados foram comparados com a base de dados NITS-08 e com os índices de retenção (IR) relatados na literatura. Os resultados estabeleceram a presença de monoterpenos (M), como o acetato de bornila (9,8%),  $\alpha$ -pineno (4,4%), d-canfeno (3,3%) e  $^2$ -pineno (2,4%), e de sesquiterpenos (s), como o cariofileno (10,0%),  $^2$ -farneseno (10,7%), germacreno D (10,6%) e aristoleno (17,2%), sendo que o aristoleno é o componente majoritário do óleo essencial extraído das flores de *S. leucantha*. Por último, também foram identificados dois hidrocarbonetos de cadeia alifática, o octadecano e o eicosano.

**Palavras-chave:** óleo essencial; aristoleno; flores; *Salvia leucantha*

## Introducción

Salvia es un género perteneciente a la familia de las Labiadas (Lamiaceae), con gran presencia en el continente americano (131 especies) y amplia distribución en el norte de este (Fernandez, 2006). El género Salvia es ampliamente conocido como un género de hierbas o arbustos medicinales. Se han reportado diversas actividades para sus compuestos volátiles y fijos tales como actividades citotóxicas, antimicrobianas, antiprotzoarias, antioxidante e insecticida (Jassbi *et al.*, 2016); algunas especies de Salvia se conocen por sus actividades específicas, tal es el caso de *S. miltiorrhiza*, usada para el tratamiento de menorragia, afecciones del corazón y del hígado (Jassbi *et al.*, 2016).

*S. leucantha* es una especie nativa de México con numerosas actividades reportadas (Amir *et al.*, 2016). Algunas de ellas son, por ejemplo, la neurotrópica reportada por Jassbi *et al.* (2016), o la actividad citotóxica para sus compuestos de tipo abietano reportada por Aoyagi *et al.* (2008). En la actualidad, *S. leucantha* ha sido estudiada en partes aéreas sin diferenciación entre flores, hojas o tallos, y se han reportado cuatro nuevos diterpenos de tipo neo-clerodano (Lia *et al.*, 2018).

La composición química del aceite esencial de la especie *S. leucantha* en partes aéreas colectada en Nainital, India, ha sido reportada por Negi *et al.* (2007), y se obtuvieron sesquiterpenos como b-cariofileno (13.9%), a-guaienano (12.6%) y germacreno-D (13.8%), los cuales corresponden a los componentes mayoritarios. Uno de los reportes más recientes fue publicado por Ali *et al.* (2014) en Winslow, EE. UU., en el que determinan la composición del aceite esencial en la misma especie, lo que arroja como resultado óxido de cariofileno (13.5%), atribuible al componente mayoritario acompañado de algunos otros como acetato de borneol (11.4%) y B-CARIOFILENO (6.5%).

En Colombia, pocos estudios han sido realizados para *S. leucantha*. Uno de ellos lo realizaron Cely *et al.* (2014), quienes publicaron una primera aproximación a la composición química de la especie en el país y reportaron compuestos de tipo triterpeno y esterol. De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo permite contribuir al

conocimiento químico de *S. leucantha* por medio del estudio de metabolitos volátiles presentes en sus flores.

## Materiales y métodos

### Recolección y clasificación del material vegetal

El material vegetal (flores) se colectó en el municipio de Guavio, departamento de Cundinamarca, con coordenadas geográficas (04° 56' 10.58" N, 73° 50' 5.97" O), a una altura de 2668 m s.n.m., en el mes de junio del 2015. Una muestra testigo se envió al Herbario Nacional de Colombia para su determinación taxonómica, donde se clasificó como *Salvia leucantha* cav. bajo el número de colección col 0019, identificada por el biólogo Carlos Alberto Parra.

### Obtención del aceite esencial y determinación de la composición química por GC-MS

La obtención del aceite esencial de *S. leucantha* se dio por medio de destilación con arrastre de vapor, a partir de 511.2 g de flores frescas reducidas de tamaño y con un tiempo de extracción de tres horas; se obtuvo un líquido translúcido (0.4 ml) con un porcentaje de rendimiento del 0.16%.

La determinación de la composición química del aceite esencial se realizó por GC-MS en un equipo Shimadzu QP2010 plus. La separación se realizó en una columna capilar SHRXI-5MS de 30 m x 0.25 mm x 0.25 µm con un modo de inyección Splitless (10:1), el gas de arrastre utilizado fue helio (grado 5.0) con flujo constante de 1.2 ml/min, y la programación de la temperatura del horno fue de 40 °C durante cinco minutos con incrementos de 4 °C por minuto hasta 160 °C. Luego de esto se alcanzó una temperatura de 220 °C a una velocidad de 2,5 °C/min y, finalmente, hasta 280 °C a una velocidad de 8 °C/min; se mantuvo a esta temperatura durante cuatro minutos, para un tiempo total de análisis de cinco minutos. Los espectros de masas se obtuvieron por ionización electrónica (ei) a 70 eV, una temperatura de línea de transferencia de 275 °C y

de la cámara de ionización de 230 °C. Los índices (IR) se calcularon de acuerdo con los tiempos de retención de una serie homologa de patrones de hidrocarburos desde C8 hasta C20, analizados bajo las mismas condiciones que el aceite esencial.

La identificación de los componentes presentes en el aceite esencial de la especie *S. leucantha* se realizó mediante la comparación de los índices de retención reportados en la literatura (Adams 2007; Goodner 2008) y los espectros de masas almacenados en la librería Nist 08. La composición porcentual de cada uno de los constituyentes del aceite se realizó de manera relativa teniendo en cuenta el porcentaje de área de cada señal en la corriente iónica total obtenida.

## Resultados y discusión

El análisis de la corriente iónica total (TIC) permitió observar 30 señales, de las cuales 22 fueron identificadas, correspondientes a compuestos de características variadas para el aceite esencial extraído

de flores de *S. leucantha*; las señales se analizaron mediante la utilización de la biblioteca NIST 08 y su comparación mediante los espectros de masas y los índices de retención reportados en la literatura, de modo que se establecieron algunos monotérpenos, hidrocarburos alifáticos y sesquiterpenos.

El análisis permitió determinar 22 compuestos, lo que corresponde al 79.6% de la composición química total; se describieron seis monotérpenos (m), 14 sesquiterpenos (S), y dos hidrocarburos alifáticos (HA). Entre los sesquiterpenos encontrados (58.9%) se destacan por su presencia mayoritaria dentro del aceite esencial el aristoleno (17.2%), el germacreno-D (10.6%), el  $\beta$ -farneseno con 10.7% y el cariofileno con un porcentaje de área de 10.0%. Los monotérpenos representan el 20.2% y se reportan como constituyentes en mayor porcentaje el acetato de bornilo (9.8%), el  $\alpha$ -pineno y el  $\beta$ -pineno con 4.4% y 2.5%, respectivamente, además del d-canfeno (3.3%), valores que se pueden observar en la (Tabla 1).

**Tabla 1.** Composición química del aceite esencial obtenido en la columna SHRxi-5MS

N.º señal	t <sub>rx</sub>	IR cal.	IR Ref.	Nombre del compuesto	%	*
1	12.015	923.2	936.1	$\alpha$ -pineno	4.4	M
2	12.609	940.39	950.3	$\delta$ -canfeno	3.3	M
3	13.786	975.73	977.3	$\beta$ -pineno	2.5	M
4	14.473	996.2	989.2	$\beta$ -μυρχενο	0.2	M
5	17.193	1049.63	1059.7	$\gamma$ -terpineno	0.1	M
6	22.866	1110.45	1106.3	Octadecano	0.1	HA
7	25.944	1291.15	1285.9	Acetato de bornilo	9.8	M
8	27.619	1296.04	1283.5	$\gamma$ -elemeno	4.9	S
9	28.799	1377.41	1376.2	Copaeno	0.4	S
10	29.097	1387.02	1384.2	$\beta$ -bourboneno	0.3	S
11	29.339	1391.6	1390.4	$\beta$ -Elemeno	1.0	S
12	30.459	1421.15	1420.1	Cariofileno	10.0	S
13	30.611	1390.14	1410.12	$\beta$ -cubebeno	1.3	S
14	31.341	1416.21	1421.4	Aristoleno	17.2	S
15	31.560	1461.87	1455.9	$\beta$ -farneseno	10.7	S
16	32.444	1483.73	1480.6	Germacreno D	10.6	S

N.º señal	t <sub>rx</sub>	IR cal.	IR Ref.	Nombre del compuesto	%	*
17	33.237	1512.37	1498.3	γ-muroloeno	0.3	s
18	33.466	1510.87	1523.2	β-cadineno	0.4	s
19	35.252	1570.8	1580.6	Óxido de cariofileno	1.2	s
20	36.317	1589.28	1574.2	Germacreno D-4-ol	0.3	s
21	47.825	1591.12	1610.1	Isocariofileno	0.2	s
22	58.547	2033.18	2018	Eicosano	0.4	HA

tr: Tiempo de retención columna SHRXi-5MS; IR cal: Índice de retención calculado; IR Ref: Índice de retención de referencia (Adams, R. 2007) %: Porcentaje relativo en el aceite esencial; \* Monoterpenos (M), sesquiterpenos (s), Hidrocarburos alifáticos (HA).

Al observar la (Tabla 1), y a modo de comparación con lo reportado para *S. leucantha* en la región norte de América y de Asia, es posible evidenciar similitudes en algunos compuestos determinados para la especie colectada en Colombia. Estos compuestos han sido reportados por Ali *et al.* (2014), quienes determinaron para *S. leucantha*, colectada en Winslow, Maine, Estados Unidos, la presencia de acetato de bornilo (11.4%), y sesquiterpenos tales como cariofileno (6.5%), óxido de cariofileno (13.5%) y espatulenol (7.0%). De igual forma, Upadhyaya *et al.* (2009) determinaron la composición química en el aceite esencial de hojas de *S. leucantha* colectada en la India, y reportaron el 57.6% de sesquiterpenos dentro de la composición total del aceite, y específicamente la presencia de espatulenol (12.1%), b-cariofileno (10.7%), y a-himacaleno (10.5%). En cuanto a monoterpenos, se encontró la presencia del acetato de bornilo (27.8%), el cual fue el componente mayoritario para el aceite esencial. Con respecto a este último compuesto, autores como Negi *et al.* (2007), Rondon *et al.* (2005), y Rojas *et al.* (2010) revelaron valores correspondientes al porcentaje de área de 23.9%, 40.9% y 24.1%, respectivamente para la misma especie en sus partes aéreas. Además de considerarse el componente mayoritario en la mezcla, cabe resaltar que reporta la presencia de algunos sesquiterpenos tales como cariofileno, germacreno D, y espatulenol en cuanto componentes representativos.

En comparación con lo reportado anteriormente, es posible resaltar que el aceite esencial extraído de flores de *S. leucantha* colectada en el municipio de Guavio, Colombia, presentó una diferencia

significativa que corresponde a la cantidad en mayor medida de un sesquiterpeno tricíclico (aristoleno), con valores de porcentaje de área del 17.2%. Para el monoterpeno acetato de bornilo fue del 9.8%. Esta variabilidad respecto a las especies colectadas en otras partes puede deberse a que el presente trabajo se basó en la extracción específica del aceite esencial del órgano flor, motivo por el cual se destaca la importancia del trabajo concerniente a la separación de los órganos de la especie al momento de su análisis.

La comparación entre el aceite esencial extraído de *S. leucantha* en Colombia y lo reportado para el género *Salvia* permite corroborar la presencia de compuestos asociados a dicho género. Es en el caso de lo reportado por Ali *et al.* (2014), quienes reportan la composición química de cuatro especies de *Salvia* (*S. apiana*, *S. elegans*, *S. officinalis* y *S. leucantha*), es posible observar que en todas ellas se encuentran presentes los monoterpenos a y b pino, además de d-canfeno. En cuanto a sesquiterpenos es posible corroborar la presencia en el género de algunos compuestos tales como g-terpineno, acetato de bornilo, b-elemeno, g-cadineno, cariofileno y óxido de cariofileno, entre otros, los cuales se podrían considerar como posibles marcadores quimiotaxonómicos en el género *Salvia*.

Adicionalmente, fue posible encontrar diferencias en cuanto a la composición porcentual de terpenos para *S. leucantha* respecto a otras especies del mismo género, de manera que para *S. apiana* se reporta un porcentaje del 77.3% de monoterpenos oxigenados, compuestos que para *S. elegans* y *S. officinalis* son del 40.3% y el 44.2%, respectivamente

(Ali *et al.*, 2014), valor que para este estudio fue del 9.8%. En cuanto a sesquiterpenos, fue posible observar que, para las especies reportadas por Ali *et al.* en el 2014, fueron reportados valores de 3.3%, 7.4% y 2.8% para *S. apiana*, *S. elegans* y *S. officinalis*, mientras que en el presente estudio se reporta un valor del 58.8%.

Algunas actividades biológicas han sido reportadas para el aceite esencial de *S. leucantha*. Tal es el caso de los resultados propuestos por Ali *et al.* (2014), quienes a partir del aceite esencial de la especie demostraron una fuerte actividad larvicida. De la misma manera, Upadhyaya *et al.* (2009) verificaron la actividad antioxidante para los compuestos presentes en el aceite esencial de la misma especie. Algunas otras actividades como la antifúngica y la antibacteriana reportadas por Kabouch y Kabouch (2008) han sido atribuidas específicamente para los sesquiterpenos presentes en la especie, lo que lleva a sugerir estudios con el aceite esencial de flores extraído de *S. leucantha* colectada en Colombia, encaminados a la evaluación de estas actividades biológicas de acuerdo con la composición química aquí reportada.

## Conclusiones

Se determinó, por primera vez en Colombia, la composición química del aceite esencial de las flores de *Salvia leucantha* Cav, de modo que se estableció la presencia de sesquiterpenos en los que se encuentra el aristoleno como compuesto mayoritario con un porcentaje de 17.2%. De igual forma, se reportaron algunos monoterpenos en los que se resalta la presencia de acetato de bornilo (9.8%). Cabe destacar que muchos de los compuestos aquí determinados están de acuerdo con los reportados por otros autores, pero difieren en cuanto al compuesto mayoritario, el cual aquí corresponde a un sesquiterpeno, y para especies reportadas en otros continentes corresponde a un monoterpeno.

## Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a la Universidad Distrital Francisco José de caldas.

## Referencias

- [1] Adams, R. (2007). *Identification Of Essential Oil Components By Gas Chromatography/Mass Spectroscopy*. EE. UU.: Allured Publishing Corporation.
- [2] Ali, A., Tabanca, N., Demirci, B., Blythe, E., Ali, Z., Husnu, C. y Khan, A. (2014). Chemical Composition and Biological Activity of Four *Salvia* Essential Oils and Individual Compounds against Two Species of Mosquitoes. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 63, 447-456.
- [3] Aoyagi, Y., Yamazaki, A., Nakatsugawa, C., Fukaya, H., Takeya, K., Kawauchi, S. e Izumi, H. (2008). Salvileucalin B, a Novel Diterpenoid with an Unprecedented Rearranged Neoclerodane Skeleton from *Salvia leucantha* Cav. *Organic letters*, 10, 4429-4432.
- [4] Amir, R., Somayeh, S., Omidreza, F., Jianbo y X. (2016). Bioactive Phytochemicals from Shoots of *Salvia* Species. *Phytochemistry Review*, 15, 829-867.
- [5] Cely, W., Matulevich, J. y Castrillon, W. (2014). Triterpenos y esteroides de *Salvia leucantha* (Lamiaceae) y evaluación de su capacidad antioxidante. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 10, 68-79.
- [6] Fernández, J. (2006). Revisión taxonómica de *Salvia sect. Siphonantha* (Labiatae). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 63, 145-157.
- [7] Goodner, K. (2008). Practical Retention Index Models Of OV-101, DB-1, DB-5, And DB-Wax For Flavor And Fragrance Compounds. *LWT-Food Science and Technology*, 41, 951-958.
- [8] Jassbi, A., Zare, S., Firuzi, O. y Xiao, J. (2016). Bioactive Phytochemicals From Shoots And Roots Of *Salvia* Species. *Phytochemistry Review*, 15, 829-867.
- [9] Kabouch, A. y Kabouch, Z. (2008). Bioactive Diterpenoids of *Salvia* Species. *Studies in Natural Products Chemistry*, 35, 753-832.
- [10] Lia, L., Qia, Q., Liuc, S., Wua, X. y Zhaoa, Q. (2018). Neo-Clerodane and Abietane Diterpenoids With Neurotrophic Activities from the Aerial Parts of *Salvia Leucantha* Cav. *Fitoterapia*, 127, 367-374.
- [11] Negi, A., Mohammad, S., Javed, A. y Anand, B. (2007). Steam Volatile Terpenoids from *Salvia Leucantha*. *Journal of Essent Oil Research*, 19, 463-465.
- [12] Rojas, L., Visbal, T., Morillo, M., Rojas, Y., Arzola, J. y Usubillaga, A. (2010). The Volatile Constituents Of *Salvia Leucantha*. *Natural Products Communications*, 6, 937-938.
- [13] Rondon, M., Velásco, J., Morales, A., Rojas, J., Carmoña, J., Gualtieri, M. y Hernández, V. (2005). Composi-

tion and Antibacterial Activity of The Essential Oil of *Salvia Leucantha* Cav. cultivated in Venezuela Andes. *Revista Latinoamericana de Química*, 33(2), 55-59.

- [14] Upadhyaya, K., Dixit, V., Padalia, R. y Mathela, C. (2009) Terpenoid Composition and Antioxidant Activity of Essential Oil from Leaves o *Salvia Leucantha* Cav. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 12, 551-556.

