

Caracterización taxonómica y extracción de aceite de *salvia* proveniente de Guaitarilla, Nariño

Adriana Micanquer Carlosama

Profesora de Ingeniería de Procesos
Universidad Mariana

Lisbeth Marcela Acosta Uscátegui

Camilo Alejandro Melo Solarte

Estudiantes de Ingeniería de Procesos
Universidad Mariana

El estudio se enfoca en el potencial de la planta *Salvia*, como fuente de aceites esenciales para diversas aplicaciones industriales. Aunque históricamente *Salvia officinalis* ha sido reconocida por sus propiedades curativas, otras especies aún son poco estudiadas. Sus aceites esenciales contienen compuestos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas, presentando alto potencial para uso en diversas industrias como la alimentaria, farmacéutica, cosmética y de productos de aseo. Se propone utilizar tecnologías de extracción por arrastre de vapor y soxhlet para obtener aceite de *salvia*, con el objetivo de maximizar la presencia de compuestos beneficiosos. El estudio busca ampliar el conocimiento científico sobre la caracterización taxonómica, fisicoquímica y extracción de aceites esenciales de la planta *Salvia silvestre*, con el fin de aprovechar de manera más eficiente los recursos naturales del país (Ruiz et al., 2015; Pardo et al., 2017; Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, 2014).

Metodología

Materia prima: se recolectó muestras de la planta *Salvia* proveniente del municipio de Guaitarilla, Nariño (Colombia), las de mejor calidad fueron acondicionadas mediante limpieza y clasificación de las hojas; luego, enviadas como muestra al Herbario de la Universidad de Nariño para análisis taxonómico; posteriormente, se comparó la especie identificada con otros registros de regiones colombianas y otros países a nivel nacional, como: Ecuador, Perú, Estados Unidos, España, México y Bolivia (Universidad Nacional, 2023).

Extracción de aceite esencial: las hojas de *Salvia silvestre* fueron cosechadas y secadas para la extracción de aceite esencial, mediante dos métodos: arrastre de vapor (hidrodestilación) y Soxhlet, utilizando hexano en este último. En el primer método se destiló a 100 °C y se separó el aceite esencial del agua. En el segundo, se recicló el solvente para mejorar la eficiencia de la extracción. Ambos métodos produjeron aceite esencial de *Salvia*, el cual fue almacenado adecuadamente para

preservar su calidad (Rodríguez et al., 2012; Barquero, 2012). A continuación, se caracterizó el aceite, utilizando cromatografía de gases con espectrómetro de masas para identificar sus componentes activos.

Resultados

Taxonomía de la planta *Salvia silvestre*: proveniente del municipio de Guaitarilla, de la vereda Girardot; coordenadas de latitud 0°52'59" N- longitud 77°42'0" W y, una altura sobre el nivel de mar de 3007 m s.n.m. Se llevó cuatro muestras al Herbario de la Universidad Nariño, identificadas mediante análisis taxonómico con la familia *Lamiaceae* de la especie *Salvia Macrophylla Benth*, evidenciando que corresponde a una especie similar a las reportadas en base de datos de la Universidad Nacional (2023) y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF, por sus siglas en inglés, s.f.), las cuales se menciona en la Tabla 1 (especies reportadas en Colombia).

Tabla 1Reportes de taxonomía de la planta salvia *Macrophylla* en Colombia

Fuente	Departamento	Especie	Año
Herbario de la Universidad Nacional	Putumayo Sibundoy	Salvia Macrophylla	2007
	Huila Santa María	Salvia Macrophylla	2007
	Cauca Timbío	Salvia Macrophylla	2007
Sistema Global de Información sobre Biodiversidad	Caldas	Salvia Macrophylla Benth	2018
	Nariño	Salvia Macrophylla Benth	1993
	Nariño	Salvia Macrophylla Benth	1991
	Nariño	Salvia Macrophylla Benth	1986
	Bogotá	Salvia Macrophylla Benth	1985
	Chocó	Salvia Macrophylla Benth	1985
	Putumayo Sibundoy	Salvia Macrophylla Benth	1963
	Putumayo	Salvia Macrophylla Benth	1963
	Nariño	Salvia Macrophylla Benth	1963
	Huila	Salvia Macrophylla Benth	1943
	Antioquia	Salvia Macrophylla Benth	1899
	Antioquia	Salvia Macrophylla Benth	1899

La especie *Salvia Macrophylla Benth* muestra una amplia distribución geográfica en Colombia, registrándose en varios departamentos como Nariño, Huila, Cauca, Putumayo, Caldas, Bogotá, Chocó y Antioquia, según datos recopilados hasta 2018. La mayor concentración de registros se ubica en Nariño, indicando una adaptación exitosa de la planta al entorno local a lo largo del tiempo.

Tabla 2Reportes de taxonomía de la planta *Salvia Macrophylla* en diferentes países

País	Cantidad de reportes	Rango de años
Colombia	15	1899-2018
Ecuador	60	1918-2023
Perú	68	1833-2021
Estados Unidos	9	1933-2015
España	9	1992-2011
México	40	1933-1997
Bolivia	9	1982-1998

La presencia de *Salvia Macrophylla Beth* varía entre países. En Colombia, hay registros limitados mientras que, en Ecuador y Perú ha sido constante. En Estados Unidos es intermitente y, España, Bolivia y México tienen datos limitados. Es crucial seguir recolectando datos para comprender mejor su situación actual.

Extracción de aceite esencial: en la Tabla 3 se muestra el rendimiento (%) de aceite obtenido mediante los métodos de extracción por hidrodestilación y soxhelt a partir de *Salvia Macrophylla Beth*.

Tabla 3

Rendimiento (%) de aceite esencial por hidrodestilación y soxhlet

Tipo de destilación	Tipo de solvente	Cantidad de solvente (ml)	Cantidad de materia prima	% Rendimiento
Hidrodestilación	Agua	1000	200	0.0075 ± 0.002
Soxhlet	Hexano	100	8.193±0.81	4.307±0.909

Los rendimientos mediante hidrodestilación fueron bajos, atribuidos al tipo de solvente utilizado en este proceso. En contraste, el método Soxhlet mostró rendimientos significativamente más altos, destacando la eficacia del solvente hexano, ampliamente utilizado para la extracción de compuestos apolares.

Tabla 4

Referentes teóricos para rendimientos (%) en la obtención de aceite de la planta *Salvia* con aplicación de diferentes métodos de extracción

Tipo de salvia	Tipo de destilación	Tipo de solvente	Cantidad de solvente (ml)	Materia prima (g)	Rendimiento (%)
<i>Salvia officinalis</i>	Clevenger	Agua	---	100	1.75
<i>Salvia buddleja perfoliata</i>	Hidrodestilación	Agua	---	50	2.5
<i>Salvia sagittata</i>	Hidrodestilación	Agua	8000	1000000	0.4
<i>Salvia officinalis</i>	Soxhlet	Agua	300	7	2.3

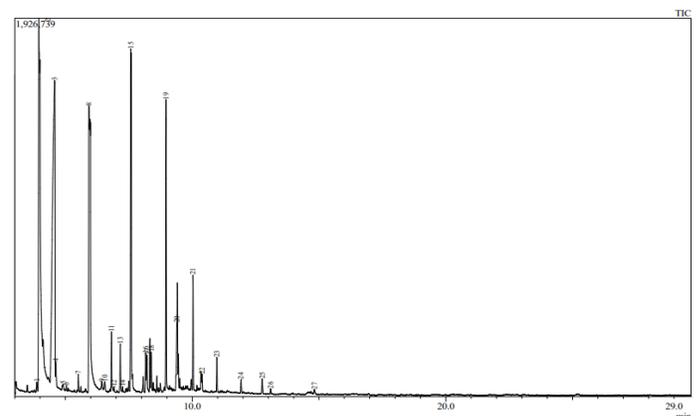
Nota. Castillo y Barreto (2020); Álvarez et al. (2018); Hernández (2019); Suganya et al. (2022)

Los rendimientos de extracción de aceite esencial en diversas especies de *Salvia* reportan que *Salvia Buddleja perfoliata* tiene el rendimiento más alto (2,5 %), seguida por *Salvia Officinalis*. Por otra parte, *Salvia Sagittata* muestra el rendimiento más bajo (0,4 %). Las diferencias pueden ser atribuidas a las propiedades de cada especie y a los métodos de extracción utilizados, por los que es necesario investigar con solventes más eficientes y menos impactantes ambientalmente.

Caracterización de aceite esencial: el aceite esencial extraído de las hojas de *Salvia Macrophylla Beth* fue caracterizado mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. La Figura 1 muestra el espectro obtenido y, la Tabla 5 lista los compuestos relacionados con los picos más representativos según el tiempo de retención.

Figura 1

Espectro del aceite esencial de *Salvia Macrophylla Beth* obtenido mediante el método de hidrodestilación



La Figura 1 permite observar que se obtuvo diferentes clases de sustancias y un número elevado de componentes individuales, por lo cual se seleccionó cinco de los compuestos considerados representativos, los cuales se mencionan en la Tabla 5.

Tabla 5

Compuestos relevantes obtenidos en cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas del aceite obtenido por el método de hidrodestilación

Nombre del compuesto o sustancia	Número del pico identificado	Tiempo de retención (min)	Área	Área (%)	Altura pico	Altura (%)
Ácido benzoico, 2,4-bis(trimetilsiloxi)-metilo	11	6.815	369362	1.11	295460	2.87
Benzaldehído, 2,5-bis[(trimetilsilil)oxi]	13	7.164	322811	0.97	229210	2.23
Ciclohexasiloxano, dodecametil	18	8.384	246480	0.74	166620	1.62
Ciclopentasiloxano, decametilo	20	9.392	115348	0.35	87037	0.85
Cicloheptasiloxano, tetradecametilo	21	10.031	772273	2.32	581591	5.65

A partir del cromatograma se identificó la presencia de derivados oxigenados, como alcoholes, aldehídos y ésteres, responsables del aroma característico de la planta, que abarcan compuestos alifáticos y aromáticos. Las técnicas cromatográficas acopladas a espectrómetro de masas destacan como herramientas preeminentes para la identificación cualitativa y cuantitativa de analitos, siendo especialmente útiles para compuestos químicos. Además, los resultados de la cromatografía del aceite analizados fueron comparados en bibliotecas virtuales de bases de datos estandarizadas para compuestos con estructura química similar.

Tabla 6

Referentes teóricos sobre compuestos similares a los obtenidos en la presente investigación

Nombre del compuesto o sustancia	Tiempo de retención (min)	Área	Área (%)	Altura pico	Altura (%)
Ácido benzoico, 4-metoxi-, éster de metilo 121-98-2	6 - 7.95	1.22	1.11	3798397	2.38
Benzaldehído, 2,5-bis[(trimetilsilil)oxi]	7.02	0.87	0.97	227766	2.3
Dodecametil-ciclohexasiloxano	8.37	0.72	0.74	177630	1.74
Ciclopentasiloxano, decametilo	9.02	0.33	0.35	581591	0.75
Cicloheptasiloxano, tetradecametilo	10.04	2.22	2.32	87037	5.37

Nota. Tarifeño (2017); Merlo (2019)

Los resultados muestran similitudes significativas con informes de bibliotecas especializadas, destacando la presencia de compuestos como ácido benzoico, 4-metoxi-, éster de metilo, Benzaldehído, 2,5-bis[(trimetilsilil)oxi], ciclohexasiloxano, dodecametil, ciclopentasiloxano, decametilo, y cicloheptasiloxano, tetradecametilo. Estos compuestos tienen diversas aplicaciones en industrias como la alimentaria, cosmética y farmacéutica. Por ejemplo, el ácido benzoico, trimetilsiloxi, se utiliza como conservante y agente antifúngico en alimentos; el benzaldehído,

trimetilsilil, como saborizante y, en la composición de tinturas, perfumes y medicamentos. La diversidad química resalta la utilidad de *Salvia Macrophylla* Beth en diversas aplicaciones industriales y comerciales.

Conclusiones

La planta *Salvia* proveniente del municipio de Guaitarilla, Nariño, fue identificada con la especie de *Salvia Macrophylla* Benth; esta clasificación permitió verificar que se trata de una planta que ha sido reportada en otros departamentos de Colombia y en otros países, lo que evidencia la conservación de la especie con el transcurso del tiempo, resaltando que datos recientes, son reducidos.

La aplicación de los métodos de extracción de aceites esenciales a partir de la planta *Salvia* permitió identificar que, el método Soxhlet proporcionó mayor rendimiento de extracción de aceite (4,3 %) en comparación con el método de hidrodestilación (0,007 %). Y, mediante el análisis cromatográfico del aceite obtenido de *Salvia Macrophylla* Benth se encontró que, entre los compuestos representativos, el compuesto Benzaldehído, 2,5-bis [(trimetilsilil)oxi] puede tener un mayor uso industrial.

Referencias

Álvarez, J. W., Ninahuana, C. A. y Sánchez, C. A. (2018). *Extracción y caracterización del aceite esencial de salvia (Salvia Sagittata) mediante destilación con arrastre de vapor* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Callao]. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3535>

Barquero, M. (2012). *Análisis proximal de alimentos*. Universidad de Costa Rica.

Castillo, L. A. y Barreto, S. J. (2020). Extractos de las Hojas de *Salvia Officinalis* y *Sambucus Peruviana* H.B.K. como inhibidores de incrustación. *Ingeniería*, 25(1), 68-89. <https://doi.org/10.14483/23448393.15329>

Hernández, D. (2019). *Obtención de aceite esencial de salvia (Buddleja perfoliata) mediante el proceso de extracción por arrastre de vapor y evaluación de su actividad antioxidante* [Tesis de pregrado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/d9d86e76-2e80-4f33-bc57-624500dc5263>

Merlo, J. D. (2019). *Crecimiento y producción de bioplástico por Staphylococcus hominis en efluente fermentado con agua residual de industria láctea* [Tesis de Pregrado, Universidad de Los Andes]. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/4bef409e-5065-476b-9f23-2c82a77ab9fd>

Pardo, C. G., Monsalve, G. S., Erika, A., Espinosa, Y. y Jaramillo, G. I. (2017). Efecto antimicrobiano del aceite esencial de *Citrus reticulata* sobre *Fusobacterium nucleatum* asociada a enfermedad periodontal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 2, 7-14. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v19n2.57921>

Rodríguez, M., Alcaraz, L. y Real, S. M. (2012). *Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas aromáticas*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

Ruiz, C., Díaz, C. y Rojas, R. (2015). Composición química de aceites esenciales de 10 plantas aromáticas peruanas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 81(2), 81-94. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v8i12.10>

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (2014). *Introducción a la industria de los aceites esenciales extraídos de plantas medicinales y aromáticas*. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/1643?show=full>

Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF). (s.f.). Acceso abierto y gratuito a datos sobre biodiversidad. <https://www.gbif.org/es/>

Suganya, P., Varshini, R., Manokiruthika, V., Hariprasath, L., & Muthusami, S. (2022). Cycloheptasiloxane, tetradecamethyl identified from petroleum ether fraction of *Sargassum wightii* by Gas Chromatography-Mass Spectrometry Analysis. <https://ssrn.com/abstract=4283625>

Tarifeño, L. A. (2017). *Caracterización química y sensorial de bebidas alcohólicas comercializadas en Chile, con café en su formulación* [Tesis de Pregrado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/153104>

Universidad Nacional. (2023). Herbario. <http://www.biovirtual.unal.edu.c/eos/colecciones/search/plants/>