



Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación
Antioxidant potential of essential oils from the leaves of *Mosiera bullata* subsp *bullata* and their sub-products of hydrodistillation

Claudia de la Caridad Campo Reyes

<https://orcid.org/0009-0002-8905-5261>

Lianny Pérez Gómez

<https://orcid.org/0000-0002-0405-444X>

Yemeys Quirós Molina

<https://orcid.org/0009-0002-9530-9096>

Mayelín Mora González

<https://orcid.org/0009-0003-6547-8478>

Aurora Terylene Pérez Martínez

<https://orcid.org/0000-0001-5813-3111>

Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Departamento de
Productos Naturales, Centro de Bioplantas, Ciego de Ávila, Cuba.

ccamporeyes@gmail.com liannyperezg@gmail.com

yemeysquiros@gmail.com mayemg76@gmail.com

terylene@gmail.com

Recibido: 2026/02/12 Aceptado: 2026/05/15 Publicado: 2026/06/08

Artículo Original

Resumen

Introducción: en la actualidad, existe un interés creciente por la utilización de extractos vegetales y aceites esenciales con características antioxidantes. *Mosiera bullata* (Britton & P. Wilson) Bisse subsp. *bullata*, es una especie endémica de Cuba, de la familia Myrtaceae. Sin embargo, hasta la fecha son limitados los estudios sobre el potencial antioxidante de sus aceites esenciales y los subproductos obtenidos durante el proceso de hidrodestilación.

Objetivo: establecer una metodología para la obtención de los aceites

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



esenciales; determinar las características físico-químicas de los aceites esenciales; evaluar la actividad antioxidante *in vitro* de los aceites, el hidrolato y el agua residual obtenidos por hidrodestilación. **Método:** se estableció una metodología para la extracción de los aceites. Se evaluó el efecto de las variables: tiempo de extracción y relación masa de material vegetal/volumen de agua sobre el rendimiento de extracción. Se determinaron las características físico-química. Se evaluó la actividad antioxidante de los aceites, el hidrolato y el agua residual mediante los ensayos con los radicales DPPH[•] y ABTS^{••}. **Resultados:** el mayor rendimiento de los aceites (1.57 %) se obtuvo con la relación 1:5 (m:v) durante 3 h. Se obtuvo: densidad ($0.8708 \pm 0.0006 \text{ g mL}^{-1}$), índice de refracción a 20 °C (1.4567 ± 0.0014), índice de acidez ($4.21 \pm 0.4661 \text{ mg KOH}\cdot\text{g}^{-1}$) y solubilidad en etanol a 97, 95 y 90 % positiva y en etanol 70 % soluble en 14 volúmenes. En los ensayos con los radicales DPPH[•] y ABTS^{••} el agua residual mostró mayor actividad antioxidante ($IC_{50} 57.54 \pm 0.35 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$; $214.50 \pm 2.31 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$) que los aceites ($IC_{50} 3228.8 \pm 3.12 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$; $7929.9 \pm 5.11 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$) respectivamente. No se detectó actividad antioxidante para el hidrolato obtenido como subproducto, en el rango de concentraciones evaluado. **Conclusión:** se estableció un procedimiento para la obtención de los aceites con la relación durante 3 h. Las características físico-químicas demostraron la calidad de los aceites y se encuentran dentro del rango los parámetros descritos para plantas de la familia Myrtaceae. El agua residual mostró una fuerte actividad antioxidante.

Palabras clave: agua residual; especie endémica; hidrodestilación

Abstract

Introduction: currently, there is a growing interest in the use of plant extracts and essential oils with antioxidant properties. *Mosiera bullata* (Britton & P. Wilson) Bisse subsp. *bullata* is a species endemic to Cuba, belonging to the Myrtaceae family. However, to date, studies on the antioxidant potential of its essential oils and the byproducts obtained during the hydrodistillation process are limited. **Objectives:** establish a methodology for obtaining the essential oils;

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



determine the physicochemical characteristics of the essential oils; evaluate the *in vitro* antioxidant activity of the oils, hydrosol, and wastewater obtained by hydrodistillation. **Method:** a methodology for oil extraction was established. The effect of the following variables on extraction yield was evaluated: extraction time and plant material mass/water volume ratio. The physicochemical characteristics were determined. The antioxidant activity of the oils, hydrosol, and wastewater was evaluated using DPPH• and ABTS•+ radical scavenging assays. **Results:** the highest oil yield (1.57 %) was obtained with a 1:5 (w:v) ratio for 3 h. The following properties were obtained: density ($0.8708 \pm 0.0006 \text{ g mL}^{-1}$), refractive index at 20 °C (1.4567 ± 0.0014), acid value ($4.21 \pm 0.4661 \text{ mg KOH g}^{-1}$), and solubility in 97 %, 95 %, and 90 % ethanol (positive) and soluble in 70 % ethanol (soluble in 14 volumes). In the tests with the DPPH• and ABTS•+ radicals, wastewater showed greater antioxidant activity ($IC_{50} 57.54 \pm 0.35 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$; $214.50 \pm 2.31 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$) than oils ($IC_{50} 3228.8 \pm 3.12 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$; $7929.9 \pm 5.11 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$) respectively. No antioxidant activity was detected for the hydrosol obtained as a byproduct within the evaluated concentration range. Conclusion: A procedure was established for obtaining the oils with the specified ratio for 3 h. The physicochemical characteristics demonstrated the quality of the oils and are within the range of parameters described for plants of the Myrtaceae family. The wastewater showed strong antioxidant activity.

Keywords: endemic species; hydrodistillation; wastewater

Introducción

En la actualidad, muchas de las enfermedades que se presentan con frecuencia como: el cáncer, la aterosclerosis, la diabetes mellitus, las enfermedades glomerulares renales, cardiovasculares, coronarias y cerebrales asociadas al envejecimiento, entre otras, son producidas por estrés oxidativo (Ojito *et al.*, 2012). Existe un interés creciente por la utilización de extractos vegetales y aceites esenciales con características antioxidantes que puedan sustituir o reducir el uso de los aditivos antioxidantes sintéticos y las

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



consecuencias negativas de estos en las industrias de alimentos, cosméticos y farmacéuticas.

Las plantas que crecen sobre ambientes extremos con frecuencia se caracterizan por presentar altos niveles de compuestos antioxidantes como: polifenoles, terpenoides, alcaloides entre otros. *Mosiera bullata* (Britton & P. Wilson) Bisse subsp. *bullata*, es una especie endémica de Cuba, de la familia Myrtaceae, que crece sobre suelos serpentinos bajo condiciones edafoclimáticas estresantes (baja capacidad de retención de agua, altos niveles de metales pesados, baja fertilidad y altas relaciones Mg/Ca) (Rodríguez y Andrade, 2017). Recientemente, se ha descrito un alto contenido de compuestos fenólicos con actividad antimicrobiana en las hojas de esta planta (Pérez *et al.*, 2023). Sin embargo, hasta la fecha son limitados los estudios sobre el potencial antioxidante de sus aceites esenciales y los subproductos del proceso de hidrodestilación. Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito se plantean como objetivos:

- 1- Establecer una metodología para la obtención de los aceites esenciales por hidrodestilación.
- 2- Determinar las características físico-químicas de los aceites esenciales.
- 3- Evaluar la actividad antioxidante *in vitro* de los aceites esenciales, el hidrolato y el agua residual obtenidos durante la hidrodestilación.

Materiales y Métodos

Recolección del material vegetal

Las hojas de *M. bullata* subsp. *bullata* se colectaron en el matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita al norte de la barriada de Albaiza, provincia Camagüey, Cuba (Lat. 21.4300, Long. – 77.83469), en mayo de 2023. El material vegetal se identificó taxonómicamente por el curador del herbario “Julián Acuña Galé” de la Universidad de Camagüey. Esta especie se depositó con número de voucher 2024. Se colectaron al azar hojas de 12 plantas pertenecientes a una población de plantas adultas. Solo se tomó el material vegetal requerido con el propósito de no afectar la conservación de esta especie.

Extracción de los aceites esenciales

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



Efecto del tiempo de extracción y la relación entre la masa del material vegetal y el volumen de agua sobre el rendimiento de extracción

Para la extracción de los aceites esenciales (AE), se utilizó el proceso de hidrodestilación convencional con Clevenger, según lo descrito por la Farmacopea Europea (2012). Como fuente calefactora del sistema se utilizó una manta de calentamiento a temperatura constante de 100 °C. La mezcla del vapor de agua saturado con los AE, se condensó a partir de un tubo de refrigeración conectado a la columna de destilación y a un recirculador de agua fría, a temperatura constante de 4 °C. Para todas las extracciones se utilizó como material vegetal las hojas frescas escogidas al azar.

Se realizó un experimento bifactorial para evaluar el efecto de la interacción entre la relación masa del material vegetal (g):volumen de agua (mL) (m:v) y el tiempo de extracción (h) sobre el rendimiento de extracción de los AE. Se añadió agua destilada, como solvente de extracción, a las siguientes relaciones (m:v): 1:5, 1:10 y 1:15 y para cada relación se emplearon tiempos máximos de destilación de: 1, 2, 3 y 4 h. Al finalizar el proceso, se midió el volumen de AE contenido en el tubo graduado de la trampa de Clevenger y se separaron mediante un embudo separador. Los AE se envasaron en frascos de vidrio recubiertos con papel de aluminio. Se agregó sulfato de sodio anhidro activo. Se almacenaron en refrigeración a 4 °C y en total oscuridad para evitar la oxidación, hasta su posterior uso. El rendimiento (%) se calculó a partir de la fórmula de la Figura 1.

Figura 1

Fórmula para el rendimiento de los AE (%)

$$\% \text{ de rendimiento} = \rho_{ae} \cdot V_{ae}/m_{mv} * 100$$

ρ_{ae} (g/mL) es la densidad relativa de los AE

V_{ae} es el volumen de los AE extraído (mL)

m_{mv} se corresponde con la masa fresca del material vegetal (g).

Nota: Tomado de Fernández *et al.*, (2013)

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



Se seleccionaron las condiciones que permitieron obtener un mayor rendimiento de extracción de los AE para continuar con la experimentación. Además de los AE, se colectó el hidrolato y el agua residual que se obtienen como subproducto durante este proceso, para la evaluación de su actividad antioxidante.

Determinación de las características físico-químicas de los AE

Para definir la calidad de los AE se determinaron las propiedades físico-químicas mediante técnicas estandarizadas internacionalmente.

Densidad relativa: se utilizó el método gravimétrico. La masa de AE se calculó como la diferencia entre la masa del envase con AE y la masa del envase vacío. La densidad relativa de los AE se calculó a partir de la fórmula de la Figura 2.

Figura 2

Fórmula para la densidad relativa de los AE (%)

$$\rho_{ae} = (m_f - m_i) / V_{(AE)}$$

$\rho_{(aceite)}$ es la densidad relativa de los AE (g/mL)

m_f es la masa del envase con AE (g)

m_i es la masa del envase vacío (g)

$V_{(aceite)}$ es el volumen del aceite de la muestra (mL)

Nota: Tomado de Martínez *et al.*, (2016)

Índice de refracción a 20 °C: se realizó según las normas cubanas NC-ISO-280 para AE. Se utilizó un refractómetro ABBE y como patrón se utilizó agua destilada. Se colocaron 4 μ l de la muestra en el refractómetro y se procedió a la lectura. Se calculó el índice de refracción (IR) según la fórmula de la Figura 3.

Figura 3

Fórmula para índice de refracción a 20 °C:

$$IR = nDT + 0,0004 (T - T) \quad (2)$$

nDT' Lectura tomada a la temperatura de trabajo

T' es la temperatura de trabajo (28 °C)

T es la temperatura de referencia (20 °C).

Nota: Tomado de NC-ISO-280 (2004)

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026). Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



Índice de acidez: se define como el número de miligramos de KOH requeridos para neutralizar los ácidos libres contenidos en 1 g de AE. Se realizó según las normas cubanas NC-ISO-1242 (2005) para los AE.

Solubilidad en etanol: se realizó según las normas cubanas NC-ISO-875 (2005) para los AE. Se utilizó etanol 97 % (v/v) de pureza analítica y la graduación se verificó con un alcoholímetro. Se prepararon soluciones de etanol 95, 90 y 70 % (v:v), a las cuales se les realizó el ensayo.

Evaluación de la actividad antioxidante *in vitro* de los AE, el hidrolato y el agua residual obtenidos como subproductos de hidrodestilación.

Capacidad atrapadora de radicales libres mediante el uso de DPPH

La capacidad atrapadora de radicales DPPH• se realizó siguiendo el método descrito por (Blois, 1958), con modificaciones. Se mezclaron 200 µL de una solución de DPPH• (0,5 mM) con 800 µL de los correspondientes extractos en un intervalo de concentraciones en función del contenido de fenoles totales (determinado con el reactivo de Folin-Ciocalteu según el método de (Gurr *et al.*, 1992) y expresados como µg equivalentes de ácido clorogénico (ACG)/mL de extracto), para el agua residual de 2.0 - 512.0 µg EACG·mL⁻¹ y para el hidrolato de 0.06 - 0.970 µg EACG·mL⁻¹. Las concentraciones evaluadas de los AE se prepararon en función de su densidad (2000, 4000, 6000, 8000 y 10000 µg/mL) y se incubaron durante 30 minutos a temperatura ambiente. La capacidad atrapadora de radicales DPPH• se evaluó midiendo la disminución de la absorbancia a 517 nm con un espectrofotómetro UV/Vis de Rayleigh, modelo UV-1601 (China). Se utilizó quercetina como antioxidante de referencia en un intervalo de concentraciones de 2.0 - 512.0 µg/mL. Para determinar el porcentaje de inhibición de la absorbancia del DPPH• de las muestras, se utilizó la fórmula de la Figura 4.

Figura 4

Fórmula para inhibición de la absorbancia del DPPH (%)

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026). Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



$$\text{inhibición DPPH} \cdot (\%) = \frac{(A_{\text{Control}} - A_{\text{Muestra}})}{A_{\text{Control}}} * 100$$

A control = Absorbancia del control de DPPH• en el momento de la preparación de la solución.

A muestra = Absorbancia de la muestra a los 30 min de reacción.

Nota: Tomado de Gurr *et al.*, (1992)

A continuación, se construyó una curva representando gráficamente el porcentaje de inhibición frente a la concentración de fenoles totales en µg EACG/mL y densidad de los AE, respectivamente. Todos los ensayos se realizaron por triplicado. Con esta curva se determinaron las concentraciones de las muestras que inhiben el 50 % del radical DPPH• (IC₅₀).

Capacidad atrapadora de radicales libres mediante el uso de ABTS^{•+}

La capacidad atrapadora de ABTS^{•+} se determinó según Re *et al.*, (1999), con algunas modificaciones. El catión radical ABTS (ABTS^{•+}) se produjo mediante la reacción de ABTS (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico)) 14 mM con un volumen igual de persulfato de potasio (4,9 mM) (Merck EM105091), para alcanzar una concentración final de ABTS^{•+} (7 mM) en 2,45 mM de persulfato de potasio. La mezcla se incubó en la oscuridad a temperatura ambiente durante 16 h. La solución ABTS^{•+} (Sigma Aldrich A1888) se diluyó con agua a una absorbancia de 0,70 (±0,02) a 734 nm. Se añadieron 2 µL de muestra (se utilizaron las mismas concentraciones para cada muestra descrita en el ensayo con DPPH•) a 198 µL de solución ABTS^{•+}, se incubó durante 6 min a 30 °C y se midió la absorbancia a 734 nm (espectrofotómetro de microplacas Multiskan™ GO, Thermo Scientific). Se utilizó quercetina como control positivo. Para determinar el porcentaje de inhibición de la absorbancia del ABTS^{•+} (%), se utilizó la fórmula de la figura 5.

Figura 5

Fórmula para inhibición de la absorbancia del ABTS^{•+} (%)

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026). Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



$$\text{Inhibición ABTS} \bullet + (\%) = \frac{(A_{\text{Control}} - A_{\text{Muestra}})}{A_{\text{Control}}} * 100$$

A control = Absorbancia del control de ABTS•+ (ausencia del extracto) en el momento de la preparación de la solución.

A muestra = Absorbancia de la muestra a los 6 min de reacción.

Nota: Tomado de Re *et al.*, (1999).

Los valores de IC₅₀ se calcularon a partir del gráfico que representa la concentración de la muestra necesaria para eliminar el 50 % de los radicales libres ABTS•+.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS (Version 8.0 for Windows, SPSS Inc.). Se comprobó la normalidad de los datos, en cada uno de los experimentos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparaciones múltiples (HSD de Tukey), en variables con distribución normal. Los resultados se expresaron como media ± desviación estandar de tres replicas (SD). Todos los experimentos se realizaron por triplicado. Los análisis de correlación entre variables se hicieron mediante el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson. En todos los casos las diferencias se consideraron significativas para un valor de p < 0,05.

Resultados y Discusión

Efecto de la relación masa del material vegetal: volumen de agua y tiempo de extracción sobre el rendimiento de los AE

En la Figura 6 se muestran los resultados de la evaluación del efecto de los factores: relación de la masa del material vegetal / el volumen de agua (m/v) y el tiempo de extracción sobre el rendimiento de los AE extraídos por hidrodestilación.

Figura 6

Rendimiento de los AE en función de la relación masa/volumen a diferentes tiempos de extracción

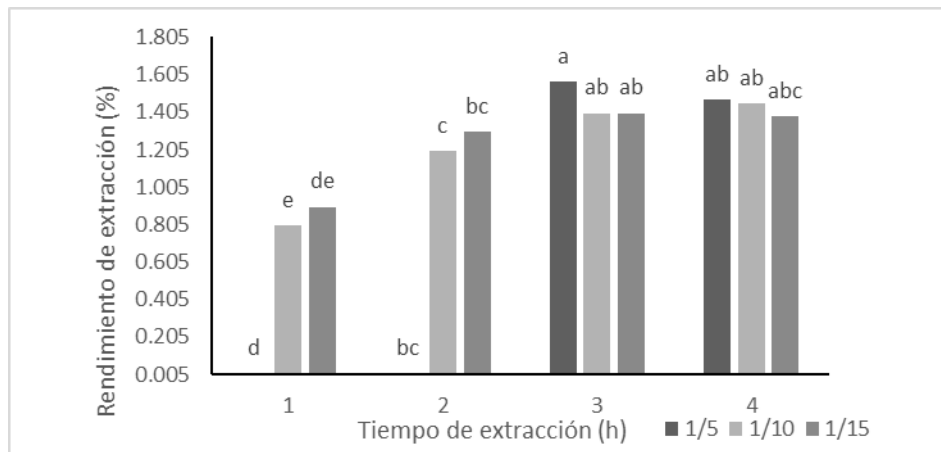
e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026). Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



Nota: Medias con letras desiguales difieren significativamente (ANOVA bifactorial, Tukey $p \leq 0.05$) ($n=3$). Para el procesamiento estadístico, los datos de porcentaje de rendimiento se transformaron de acuerdo a $2 \cdot \arccos(x/100)^{0.5}$. Los datos que se presentan en la figura son no transformados.

Los mejores resultados se obtuvieron para los tiempos de 3 y 4 h independientemente de la relación m/v sin diferencias significativas entre los tratamientos. En las condiciones experimentales que se establecieron 3 horas resultó suficiente para lograr la extracción total de los AE. El mayor rendimiento que se obtuvo fue de 1.57 ± 0.0003 %. Los rendimientos de los AE de hojas de *M. bullata* provenientes de plantas cultivadas en el Jardín Botánico de la Universidad Central de Las Villas, Villa Clara (Zona A (S1-S4)) y el Reparto José Martí-Los Caneyes (Zone B (S5-S8)) oscilan entre 1 y 2 % (Goya *et al.*, 2022). Los rendimientos obtenidos en ambos casos fueron 1.74 y 1.51 %, respectivamente, con similares condiciones de extracción. Por tanto, el rendimiento (1.57 %) de la presente investigación está dentro del rango referido en la literatura para *M. bullata*. Se seleccionó la relación 1/5 (m/v) durante 3 h de extracción para continuar la experimentación porque a pesar de no presentar diferencias con las relaciones 1/10 y 1/15 (m/v) a las 4 h de extracción, implica un menor consumo de energía eléctrica, una menor cantidad de agua.

Determinación de las características físico-químicas de los AE

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



Los parámetros físicos-químicos evaluados en el proceso de hidrodestilación de los AE fueron los siguientes: densidad relativa ($0.8708 \pm 0.0006 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$), índice de refracción 20°C (1.4567 ± 0.0014), índice de acidez ($4.21 \pm 0.4661 \text{ mg KOH/g}$), solubilidad en etanol 97, 95 y 90 (positiva) y en etanol 70 % soluble en 14 volúmenes.

Valores similares de densidad de los AE de otras especies de la familia Myrtaceae se describen por Torrenegra Alarcón *et al.*, (2019) ($0.901 \pm 0.0005 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$) para los AE de hojas de *Eucalyptus globulus* Labill (Myrtaceae) empleando el mismo método de extracción. Por otro lado, valores de densidad inferiores a $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ indican presencia mayoritaria de monoterpenos, sesquiterpenos e hidrocarburos en los AE (Calao, 2014). Los AE que tienen índices de refracción en un rango entre 1.46 y 1.61 a 20°C , se consideran de buena calidad (Castellanos, 2014). Por tanto, el índice de refracción que se cuantificó para los AE se encuentra en un rango de valores aceptables, considerándose de buena calidad. Este valor es similar al descrito por (Granados *et al.*, 2015) que obtuvo 1.464 con temperatura de referencia 20°C y similares condiciones de extracción, en AE de hojas de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Por otro lado, no se encontraron publicaciones que aporten valores referenciales de este parámetro para los AE del género *Mosiera* Small. Los resultados indican la presencia de abundantes compuestos apolares del tipo terpenos, propios de los AE, lo que explica el aumento de la solubilidad de este a medida que disminuye el contenido de agua en el solvente etanol) y su polaridad.

Evaluación de la actividad antioxidante *in vitro* de los AE, el hidrolato y el agua residual obtenidos como subproductos de hidrodestilación

El agua residual presentó la mayor actividad antioxidante alcanzando valores de IC_{50} $57.54 \pm 0.35 \mu\text{g mL}^{-1}$ para DPPH y $214.50 \pm 2.31 \mu\text{g mL}^{-1}$ para ABTS•+. En contraste, los AE mostraron una capacidad antioxidante significativamente menor ($p < 0,05$), con concentraciones inhibitorias de $3228.8^* \pm 3.12 \mu\text{g mL}^{-1}$ y $7929.9 \pm 5.11 \mu\text{g mL}^{-1}$, respectivamente. Por tanto, el agua residual posee mayor eficiencia antioxidante que los AE en las condiciones

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



evaluadas; debido a que requirió menor cantidad del extracto para producir una inhibición del 50 % de los radicales libres. Por su parte, en el hidrolato no se detectó actividad bajo los parámetros del ensayo.

Según la escala descrita por Armala *et al.*, (2009) la actividad antioxidante del agua residual que se obtuvo en el ensayo con DPPH•, se clasifica como muy fuerte ($IC_{50} \leq 50 \mu\text{g mL}^{-1}$), lo que se corresponde con el elevado contenido de compuestos fenólicos totales del agua residual ($4452.18 \mu\text{g EACG mL}^{-1}$). Sin embargo, los AE mostraron actividad antioxidante clasificada como débil ($IC_{50} >150 \mu\text{g mL}^{-1}$) (23), donde según sus propiedades físico-químicas abundan los compuestos terpénicos. Por otro lado, no fue posible determinar los valores de IC_{50} del hidrolato por ninguno de los ensayos, lo que puede estar relacionado con la baja concentración de compuestos fenólicos ($0.97 \mu\text{g EACG mL}^{-1}$).

Al evaluar la actividad antioxidante del agua residual de *Rosa damascena* (Mill) por el método con ABTS^{•+} se obtuvo un valor de IC_{50} de $241.43 \mu\text{g mL}^{-1}$ Sabahi *et al.*, (2020). El agua residual de *Rosmarinus tournefortii* (Noë ex Jord. & Fourr) mostró actividad antioxidante fuerte ($IC_{50} = 46 \mu\text{g mL}^{-1}$) con el método de DPPH•, superior a la actividad que presentaron sus AE (Ziani *et al.*, 2024).

A pesar de las variaciones observadas los resultados demuestran una correlación positiva entre ambos métodos ABTS y DPPH, con coeficientes de Pearson (r) superiores a 0.91 en ambas muestras evaluadas. Los AE alcanzaron un $r = 0.9186$ ($r^2 = 84.4 \%$), mientras que en el agua residual la asociación fue más marcada con un $r = 0.954$ ($r^2 = 91.03 \%$), lo que confirma la posibilidad de utilizar ambos métodos como indicadores de la actividad antioxidante de ambas muestras.

Los hallazgos de esta investigación evidencian un uso potencial como antioxidante, no descrito hasta la fecha, para el agua residual en la industria cosmética, farmacéutica y/o alimenticia. Además, se fomenta el interés en esta especie endémica de Cuba, en aras de su conservación.

Conclusiones

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026).

Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



Se estableció una metodología para la obtención de los AE por el método de hidrodestilación con la relación 1:5 (m:v) durante 3 h de extracción. Las características físico-químicas de los aceites demostraron la calidad de los mismos y se encuentran dentro del rango los parámetros descritos para plantas de la familia Myrtaceae. El agua residual proveniente de la hidrodestilación de las hojas de *M. bullata* subsp. *bullata* mostró una fuerte actividad antioxidante.

Referencias bibliográficas

- Armala M.M. (2009) Daya antioksidan fraksi air ekstrak herba *Cosmos caudatus* HBK.
- Blois, Ms. (1958) Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*. 181(4617),1199-200.
- Calao, V.Y.P. (2014) Caracterização físico-química, composição e capacidade antioxidante do óleo essencial de *Myrcia amazonica* DC.(Myrtaceae): Universidade Federal do Oeste do Pará.
- Castellanos, M.A. (2014). Determinación de los compuestos volátiles en la especie *Pentacalia vaccinioides*, su estudio antioxidante y antimicrobiano. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Biológicas.
- Fernández Sánchez, F., Marín Morán, J.E., Teixeira Pinto, Z., de Carvalho Queiroz, M.M., Escalona Arranz, J.C. (2013). Evaluación de las condiciones de extracción por hidrodestilación-cohobación del aceite esencial del follaje de *Pinus caribea* Morelet var. *caribea* (drogas secas). *Química*25(1),100-108.
- Goya Jorge, E., Fernández Expósito, O., Herrero Martínez, Jm., Simó Alfonso, E.F., Castañeda Noa, I., Jorge Rodríguez, M.E. (2022). Chemical composition of essential oils from the leaves of *Mosiera bullata* (Britton & P. Wilson), an unexplored Cuban endemic species. *Journal of Essential Oil Research*. 34(2),123-30.
- Granados, C., Santafé, G.G. y Acevedo, D. (2015). Composición química y evaluación de la actividad antioxidante del aceite esencial foliar de

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026). Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



Eucalyptus camaldulensis de Norte de Santander (Colombia). *Rev UDCA Actual Divulg Cient.*, 18(1), 235-240.

Gurr, S., Mcpherson, J. y Bowles, D. (1992) Lignin and associated phenolic acids in cell walls. In: *Molecular Plant Pathology*. Oxford: Oxford University Press. p. 51-56.

Martínez, M., Parra, J., Vera, Ma. y Vera, A. (2016). Parámetros de calidad del aceite de las semillas de *Azadirachta indica* (neem). *Rev CENIC Cienc Quím.* 47, 70-74.

NC-ISO-1242. Aceites esenciales - Determinación del índice de acidez. La Habana, Cuba; (2005) *Report No.: ISO 1242:1999, IDT.*

NC-ISO-280. Aceites esenciales. Determinación del índice de refracción La Habana, Cuba (2004) *Report No.: ISO 280: 2004.*

NC-ISO-875. Aceites esenciales - Determinación de la miscibilidad en etanol La Habana, Cuba; (2005). *Report No.: ISO 875: 1999, IDT.*

Ojito Ramos, K., Herrera Sánchez, Y. y Vega Pérez, N., Portal Villafaña, O. (2012). Actividad antioxidante in vitro y toxicidad de extractos hidroalcohólicos de hojas de Citrus spp. (Rutaceae). *Revista cubana de plantas medicinales*, 17(4), 368-379.

Pérez Gómez, L., Pérez Martínez, AT., Matheussen, A., Pieters, L., Mendez, D., Quirós Molina, Y., Trujillo, R., Tuentner, E. y Cos, P. (2023). Phytochemical characterization and antifungal potential of leaf extracts of *Mosiera bullata*. *Nat Prod Res.*, 38(19), 3301-3310
<https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2244132>

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. y Rice Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, 26(9-10),1231-7.

Rodríguez Seijo, A. y Andrade, M.I. (2017). Characterization of soil physico-chemical parameters and limitations for revegetation in serpentine quarry soils (NW Spain). *J Soils Sediments*, 17(1), 1321-1330.

e9129

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026). Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>



- Sabahi, Z., Farmani, F., Mousavinoor, E. y Moein, M. (2020). Valorization of waste water of *Rosa damascena* oil distillation process by ion exchange chromatography. *The Scientific World Journal*, 2020, ID 5409493, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2020/5409493>
- Torrenegra Alarcón, M.E., Granados Conde, C., León Mendez, G. (2019). Extracción, caracterización y actividad antioxidante del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* Labill. *Revista Cubana de Farmacia*. 52(1), 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10138326>
- Ziani, I., Bouakline, H., Bouknana, S., Bentouhami, N.E., Sher, F. yⁱ Ansar, S. (2024). Sustainable management of rosemary wastewater and essential oil in agri-environmental bioprocessing. *Food Bioscience*. 62:105263.

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Cite este artículo como:

Campo Reyes, C. de la C., Pérez Gómez, L., Quirós Molina, Y., Mora González, M. y Pérez Martínez, A.T. (2026). Potencial antioxidante de los aceites esenciales de *Mosiera bullata* subsp. *bullata*, y sus subproductos de la hidrodestilación. *Universidad & ciencia*, 15(2), e9129.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9129>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20595002>

ⁱ Los autores agradecen a Leyanis Rodríguez Betancourt por su contribución en la fase experimental y la revisión crítica de la investigación.