

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE COMPUESTOS BIOACTIVOS PRESENTES EN EXTRACTOS ACUOSOS DE ROMERO, ORÉGANO, MANZANILLA Y HOJASÉN

Biología y Química

María Guadalupe González García¹, Elda Patricia Segura Ceniceros¹, Alejandra Isabel Vargas Segura²

QUALITATIVE EVALUATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS PRESENT IN AQUEOUS EXTRACTS OF ROSEMARY, OREGANO, CHAMOMILE, AND HOJASÉN

RESUMEN

La fitoquímica estudia los compuestos bioactivos de las plantas, productos derivados de su metabolismo secundario que no participan directamente en su crecimiento ni reproducción, pero sí desempeñan un papel esencial en su defensa y adaptación al entorno. Estos metabolitos, entre los que destacan los flavonoides, alcaloides, saponinas, taninos y cumarinas, poseen diversas propiedades biológicas que han despertado gran interés por sus posibles aplicaciones farmacológicas, médicas y biotecnológicas. Para su identificación se dispone de técnicas instrumentales avanzadas, sin embargo, los métodos tradicionales de detección cualitativa, como las pruebas colorimétricas y de precipitación, continúan siendo herramientas valiosas para una primera aproximación al perfil químico de los extractos vegetales. En el presente trabajo se llevó a cabo una evaluación cualitativa de extractos acuosos de romero, orégano, manzanilla y hojasén, con el propósito de identificar los compuestos de interés para el área biomédica. Los extractos se obtuvieron mediante maceración en agua destilada y, posteriormente, fueron sometidos a distintos ensayos fitoquímicos específicos para cada grupo de metabolitos. Los resultados revelaron la presencia consistente de flavonoides, cumarinas y esteroides en las cuatro especies analizadas, mientras que otros compuestos, como taninos y azúcares reductores, se detectaron únicamente en algunos extractos. La manzanilla destacó por presentar saponinas, que no se observaron en los demás casos. En conjunto, los perfiles obtenidos evidencian tanto coincidencias como particularidades entre las plantas estudiadas, lo que abre la posibilidad de orientar investigaciones futuras hacia la identificación de la especie

¹ Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas. José Cárdenas Valdez, República Norte, 25280 Saltillo, Coahuila, México.

² Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Odontología. Av. Cuquita Cepeda De Dávila, Adolfo López Mateo, 25125 Saltillo, Coahuila, México.

Correspondencia:
Alejandra Isabel Vargas Segura, Correo: alejandravargas@uadec.edu.mx, ORCID: 0000-0001-5526-0860



con mayor potencial antimicrobiano, antioxidante o terapéutico, para su aprovechamiento en aplicaciones biomédicas sostenibles.

Palabras clave: Fitoquímicos; Metabolitos; Extractos vegetales.

ABSTRACT

*Phytochemistry studies the bioactive compounds produced by plants, which are products of their secondary metabolism. Although these metabolites do not participate directly in plant growth or reproduction, they play an essential role in defense and environmental adaptation. Among them, flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, and coumarins stand out for their diverse biological properties, which have attracted great interest due to their potential pharmacological, medical, and biotechnological applications. Although advanced instrumental techniques are available for their identification, traditional qualitative detection methods, such as colorimetric and precipitation tests, remain valuable tools for an initial approximation of the chemical profile of plant extracts. In this study, a qualitative evaluation of aqueous extracts of rosemary, oregano, chamomile, and hojasén (*Flourensia cernua*) was carried out to identify compounds of interest in the biomedical field. The extracts were obtained by maceration in distilled water and subsequently subjected to specific phytochemical tests for each metabolite group. The results revealed the consistent presence of flavonoids, coumarins, and steroids in all four species analyzed, while other compounds, such as tannins and reducing sugars, were detected only in some extracts. Chamomile stood out for containing saponins, which were not observed in the other species. Overall, the obtained profiles showed both similarities and particularities among the plants studied, suggesting the potential to guide future research toward identifying the species with the highest antimicrobial, antioxidant, or therapeutic potential for sustainable biomedical applications.*

Keywords: *Phytochemicals; Metabolites; Plant extracts.*



INTRODUCCIÓN

El creciente interés por el uso de compuestos naturales con potencial biológico ha impulsado la búsqueda de fuentes sostenibles de metabolitos secundarios con propiedades terapéuticas, antimicrobianas y antioxidantes. La resistencia bacteriana y los efectos secundarios asociados a los antimicrobianos sintéticos representan uno de los mayores retos para la salud pública mundial, lo que ha motivado el estudio de los extractos vegetales como una alternativa segura y ecológica. En este contexto, las plantas medicinales constituyen una fuente inagotable de compuestos bioactivos capaces de inhibir microorganismos patógenos y modular diversos procesos fisiológicos en humanos (Flores-Villa y col., 2020).

Las plantas producen una amplia variedad de metabolitos secundarios, como alcaloides, flavonoides, terpenoides, taninos y compuestos fenólicos, que desempeñan funciones esenciales en su defensa frente a depredadores, microorganismos y el estrés ambiental. Estos metabolitos han sido ampliamente aprovechados por el ser humano para el tratamiento de enfermedades, la conservación de alimentos y el desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos (Sotelo-Leyva y col., 2022). Además, su uso se alinea con los principios de la química verde, al permitir la obtención de agentes terapéuticos mediante procesos más limpios, sostenibles y de bajo costo (Plaskova & Mlcek, 2023).

Diversas investigaciones han demostrado que las familias Lamiaceae y Asteraceae destacan por su abundancia de especies con alto contenido de aceites esenciales y compuestos bioactivos. La familia Lamiaceae incluye plantas como *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Origanum vulgare* (orégano), conocidas por sus propiedades aromáticas y medicinales derivadas de sus aceites esenciales ricos en terpenoides, alcaloides y fenoles (Acero-Godoy y col., 2025). Por otro lado, la familia Asteraceae, a la que pertenecen *Matricaria chamomilla* (manzanilla) y *Flourensia cernua* (hojasén), se caracteriza por su diversidad química y su amplio uso en la medicina tradicional, debido a la presencia de flavonoides, aceites esenciales y compuestos fenólicos con actividad antiinflamatoria, antimicrobiana, antifúngica y antioxidante (Hernández-Pérez y col., 2022; Ruiz-Valencia y col., 2021).



El romero ha sido ampliamente estudiado por su contenido de ácido carnósico, carnosol y ácido rosmarínico, que le confieren propiedades antioxidantes y antimicrobianas (Flores-Villay col., 2020; Jordamovćy col., 2023). El orégano, por su parte, presenta compuestos como carvacrol y timol, responsables de sus efectos antibacterianos, antiinflamatorios y cicatrizantes (Boray col., 2022; Soltani y col., 2021). La manzanilla es conocida por sus metabolitos como apigenina, luteolina y chamazuleno, con reconocidos efectos antioxidantes y antiinflamatorios (Kazemi y col., 2024; Mihyaouiy col., 2022). Finalmente, el hojásén, planta endémica del norte de México, ha mostrado en estudios recientes una notable actividad antifúngica, citotóxica y antioxidante, atribuida a la presencia de terpenos, flavonoides y compuestos fenólicos en sus hojas resinosas (Aranda Ledesma y col., 2024; Levario Alvidrez, 2022; Rodríguez-Martínez y col., 2025)

A pesar del amplio conocimiento sobre los compuestos de muchas especies vegetales, aún existen brechas en la caracterización comparativa de los metabolitos presentes en estas cuatro plantas, especialmente cuando se emplean extractos acuosos, que representan una alternativa ecológica y segura frente a los disolventes orgánicos (Tavares y col., 2021). Los extractos acuosos permiten obtener compuestos polares, como flavonoides, alcaloides y taninos, sin generar residuos tóxicos, lo que contribuye al desarrollo de metodologías sostenibles (Plaskova & Mlcek, 2023).

En este sentido, el objetivo de la presente investigación es realizar un análisis fitoquímico cualitativo de extractos acuosos de romero (*Rosmarinus officinalis*), orégano (*Origanum vulgare*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y hojásén (*Flourensia cernua*), con el propósito de identificar los principales grupos de metabolitos secundarios presentes en cada especie. Este estudio busca aportar información comparativa sobre su composición química y su potencial biológico, sentando las bases para investigaciones posteriores enfocadas en la síntesis verde de nanopartículas, la evaluación de su actividad antimicrobiana o su aplicación en el desarrollo de materiales con propiedades bioactivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Se emplearon *Rosmarinus officinalis* (romero), *Origanum vulgare* (orégano), *Matricaria chamomilla* (manzanilla) y *Flourensia cernua* (hojasén). El romero, orégano y hojasén se adquirieron en presentación seca en un mercado local ubicado en el centro de Saltillo, Coahuila, mientras que la manzanilla se obtuvo en una tienda naturista local. Todos los materiales se sometieron a un proceso de secado adicional durante siete días a 37 °C, con el fin de reducir su contenido de humedad y facilitar su molienda.

Preparación de los extractos acuosos

Las plantas secas se pesaron y se molieron antes de la extracción. Esta se realizó mediante maceración en agua destilada caliente (50 °C) con una proporción solvente/planta de 10:1 (v/w). Las mezclas se agitaron a 200 rpm durante 12 h a temperatura ambiente y posteriormente se filtraron con papel Whatman n.º 4. Los extractos resultantes se almacenaron en frascos herméticos a 4 °C hasta su análisis.

Análisis fitoquímico cualitativo

Los extractos se analizaron mediante pruebas colorimétricas y de precipitación para detectar metabolitos secundarios como alcaloides, flavonoides, cumarinas, azúcares reductores, taninos, saponinas, purinas, carotenoides, esteroides, terpenos e insaturaciones.

La detección de alcaloides se realizó con los reactivos de Dragendorff y Sonneschain; la de carbohidratos mediante las pruebas de Molisch (naftol y H₂SO₄) y observación del anillo violeta. Los flavonoides se identificaron mediante ensayos de Shinoda (HCl y Mg) y NaOH, registrándose coloraciones rojas, naranjas o amarillas según el tipo de flavonoides. La presencia de glicósidos cianogénicos se comprobó mediante el reactivo de Grignard.

Las cumarinas se determinaron mediante la reacción de Ehrlich (HCl) y la reacción con NH₄OH, observándose coloraciones naranja o azul-violeta. Los azúcares reductores se confirmaron con los reactivos



de Fehling y Benedict mediante la formación de precipitados rojos o anaranjados. Las saponinas se verificaron mediante la prueba de espuma y las reacciones de Rosenthaler y Salkowski, que generan coloraciones violetas o naranjas.

Los taninos se detectaron con reactivos de gelatina, FeCl_3 y ferricianuro de potasio, identificándose tonalidades azul-negra o verde según el tipo de derivado fenólico. Las purinas y carotenoides se identificaron por cambios de coloración violeta y azul, respectivamente. Las insaturaciones se evaluaron mediante la prueba con KMnO_4 , observándose decoloración y formación de precipitado café, mientras que los esteroides se determinaron mediante la reacción de Liebermann–Burchard (H_2SO_4 y anhídrido acético glacial), con desarrollo de coloraciones características en diferentes intervalos de tiempo (Ramírez Méndez y col., 2022).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los resultados del análisis fitoquímico cualitativo de los extractos acuosos de *Rosmarinus officinalis*, *Origanum vulgare*, *Matricaria chamomilla* y *Flourensia cernua*. Se evidenció la presencia de metabolitos secundarios, como flavonoides, taninos, cumarinas, esteroides y compuestos insaturados, en los cuatro extractos. Por otro lado, no se detectaron glucósidos cianogénicos, purinas ni carotenoides en ninguno de ellos.

Los extractos de romero y orégano mostraron la mayor diversidad de metabolitos, mientras que el extracto de hojaseñ presentó un número más limitado de compuestos. Estos resultados sugieren diferencias en la composición química asociadas a las características intrínsecas de cada especie vegetal y al tipo de metabolitos solubles en agua.

Tabla 1. Análisis cualitativo de los extractos acuosos obtenidos de romero, orégano, manzanilla y hojásén.

Compuesto	Prueba	R. <i>officinalis</i>	O. <i>vulgare</i>	M. <i>chamomilla</i>	F. <i>cernua</i>
Alcaloides	Dragendorf f	+	+	+	+
	Sonneschai n	-	-	-	-
Carbohidratos	Naftol + H ₂ SO ₄	-	-	-	+
Flavonoides	Shinoda	+	+	+	-
	NaOH al 10%	+	+	+	+
Glucósidos cianogénicos	HCl + Cloroformo	-	-	-	-
Cumarinas	Ehrlich	+	+	+	+
	NH ₄ OH	-	-	-	-
Azúcares reductores	Fehling	-	+	-	-
	Benedict	+	+	-	-
Saponinas	Altura y estabilidad	-	-	+	-
	Rosenthaler	-	-	-	-
	Salkowski	+	-	+	-
Taninos	Gelatina	+	+	+	-
	FeCl ₃ al 1%	+	+	-	+
	Ferricianuro al 1%	-	-	-	-
Purinas	HCl	-	-	-	-
Carotenoides		-	-	-	-
Insaturaciones	KMnO ₄ al 2%	+	+	+	+
	H ₂ SO ₄ + anhidro				
Esteroides	acético glacial + cloroformo	+	+	+	+

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado en estudios previos. En el caso del romero (*R. officinalis*), la detección de alcaloides, flavonoides, cumarinas, azúcares reductores, saponinas, taninos, instauraciones y esteroides coincide con lo descrito por Widhorini y col. (2022), quienes señalan la presencia de flavonoides, taninos, saponinas y alcaloides como compuestos predominantes en sus extractos.

De forma similar, el orégano (*O. vulgare*) presentó alcaloides, flavonoides, cumarinas, azúcares reductores, taninos, instauraciones y esteroides, resultados que se relacionan con los hallazgos de Soltani y col. (2021), quienes identificaron fenoles, flavonoides y taninos como los principales metabolitos de esta planta.

En la manzanilla (*M. chamomilla*), la presencia de flavonoides, cumarinas, taninos, saponinas y esteroides respalda lo informado por (Mihyaouiy col., 2022), quienes atribuyen a estos compuestos su reconocida actividad antioxidante, antiinflamatoria y antimicrobiana.

Por su parte, el hojásén (*F. cernua*) mostró un perfil más limitado, detectándose taninos, esteroides e instauraciones, además de señales débiles de carbohidratos. Estos resultados coinciden con los estudios de (Aranda-Ledesmay col., 2022; Levario Alvidrez, 2022) quienes reportan que esta especie contiene compuestos fenólicos y terpenoides con potencial biológico.

En conjunto, la presencia de metabolitos fenólicos, flavonoides y terpenoides en los extractos analizados respalda su posible aplicación como fuentes naturales de compuestos bioactivos con propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antiinflamatorias (Aranda Ledesmay col., 2024; Sotelo-Leyvay col., 2022).

CONCLUSIONES

El análisis fitoquímico cualitativo de los extractos acuosos de *Rosmarinus officinalis*, *Origanum vulgare*, *Matricaria chamomilla* y *Flourensia cernua* evidenció la presencia de metabolitos secundarios de reconocida importancia biológica, entre ellos, los flavonoides, taninos,



cumarinas y esteroides. Los extractos de romero y orégano mostraron la mayor diversidad de compuestos, mientras que el de hojaseén presentó un perfil más limitado.

La coincidencia de estos resultados con estudios previos respalda la validez del análisis y confirma que las especies evaluadas constituyen fuentes potenciales de compuestos bioactivos con posibles aplicaciones en el desarrollo de materiales con actividad antimicrobiana, antioxidante y antiinflamatoria.

REFERENCIAS

- Acero-Godoy, J., Guzmán-Hernández, T. de J., Delgado-Ávila, W. A., Alcántara-Cortés, J. S., Soto-Suárez, M., & Gil-Archila, E. (2025). Efecto antimicrobiano de tres aceites esenciales de la familia Lamiaceae para el control *Ralstonia solanacearum*. *Revista Tecnología En Marcha*, 2025: 7511. <https://doi.org/10.18845/tm.v38i3.7511>
- Aranda Ledesma, N. E., Rojas-Molina, R., Robledo-Jimenez, C. L., & Martinez Avila, G. C. G. (2024). Fitoquímicos antioxidantes: el caso de *Jatropha dioica*, *Flourensia cernua*, *Larrea tridentata*, *Turnera diffusa* and *Euphorbia antisiphylitica*. *Tectzapic*, 10(1): 55–68.
- Bora, L., Avram, S., Pavel, I. Z., Muntean, D., Liga, S., Buda, V., Gurgus, D., & Danciu, C. (2022, May 1). Una revisión actualizada sobre los beneficios cutáneos del aceite esencial de *Origanum vulgare* L. *Antibiotics*. MDPI. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11050549>
- Flores-Villa, E., Sáenz-Galindo, A., Castañeda-Facio, A. O., & Narro-Céspedes, R. I. (2020). Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 23: 23e202020266. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.266>
- Hernández-Pérez, A., Campos-Montiel, R. G., López-Palestina, C. U., Juárez-Maldonado, A., & Hernández -Fuentes, A. D. (2022). Plantas medicinales de la familia Asteraceae con actividad hipoglucemiante en México. Una revisión. *Boletín de Ciencias Agropecuarias Del ICAP*, 8(16): 14–17. Retrieved from <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/issue/archive>
- Jordamovć, N., Pehlivanović, B., Nikšić, H., Gušić, I., Korić, E., Dedić, M., Tuna-Repovac, B., Bečić, F., & Durić, K. (2023). Actividad antiproliferativa y antiinflamatoria de extractos de triterpenos de



- especies vegetales pertenecientes a la familia Lamiaceae. *Boletín Latinoamericano y Del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 22(6): 864–878. <https://doi.org/10.37360/blacpma.23.22.6.58>
- Kazemi, A., Shojaei-Zarghani, S., Eskandarzadeh, P., & Hashempur, M. H. (2024, September 1). Efectos de la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) sobre el sueño: una revisión sistemática y metanálisis de ensayos clínicos. *Complementary Therapies in Medicine*. Churchill Livingstone. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2024.103071>
- Levario Alvidrez, M. P. (2022). *Efecto inhibitorio de los extractos de hojasén (Flourescencia cernua) sobre hongos de interés clínico*. Tesis de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez.
- Mihyaoui, A. El, Esteves Da Silva, J. C. G., Charfi, S., Castillo, M. E. C., Lamarti, A., & Arnao, M. B. (2022). Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.): Una revisión del uso etnomedicinal, fitoquímico y farmacológico. *Life*, 12(4): 479. <https://doi.org/10.3390/life12040479>
- Plaskova, A., & Mlcek, J. (2023). Nuevos conocimientos sobre la aplicación de agua o extracto de plantas etanol-agua rico en compuestos activos en alimentos. *Frontiers in Nutrition*. 2023: 1118761. Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1118761>
- Rodríguez-Martínez, L. M., Martínez, B. C. L., Alcalá, L. E. I., Valdés, A. J. A., Rentería, M. N. P., De León-Zapata, M. A., & Rodríguez-González, J. G. (2025). Compuestos Bioactivos y Propiedades Biológicas de *Flourensia cernua*: Una Revisión. *Revista Científica de La Universidad Autónoma de Coahuila*, 17(35): 60–67.
- Ruiz-Valencia, J. A., Vázquez-Sánchez, M., Burgos-Hernández, M., Gutiérrez, J., & Terrazas, T. (2021). Tribus de Asteraceae en México, morfología y clave de identificación. *Acta Botanica Mexicana*, 128: 1–17. <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1924>
- Soltani, S., Shakeri, A., Iranshahi, M., & Boozari, M. (2021). Una revisión de la fitoquímica y las propiedades antimicrobianas de *Origanum vulgare* L. y subespecies. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 2021: 14539. <https://doi.org/10.22037/ijpr.2020.113874.14539>
- Sotelo-Leyva, C., Tagle-Emigdio, L. J., Aniceto-Teofilo, C., Galeana-Hernández, J., Condori-Cordero, S., Flores-Blanco, G., & Salinas-Sánchez, D. O. (2022). Estudio etnofarmacológico y fitoquímico de las plantas medicinales de mayor uso en Julián Blanco, Guerrero, México.



Acta Agrícola y Pecuaria, 8(1): 1012.
<https://doi.org/10.30973/aap/2022.8.0081012>

Tavares, W. R., Barreto, M. D. C., & Seca, A. M. L. (2021). Extractos acuosos y etanólicos de plantas como bioinsecticidas: estableciendo un puente entre los datos científicos y la realidad práctica. *Plants*. 2021: 10050920.
<https://doi.org/10.3390/plants10050920>

