

Nota corta

Evaluación de la actividad antimicrobiana de *Olea europaea* (Olivo) contra la bacteria cariogénica *Streptococcus mutans*

Marcela A. Gloria-Garza ^{1*}, Ramiro Quintanilla-Licea ², Aldo F. Bazaldúa-Rodríguez ², Guadalupe Gutiérrez-Soto ³, Carlos J. Castillo-Zacarías ⁴, Joel H. Elizondo-Luevano ³

¹ Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Nuevo León, Dr. Eduardo Aguirre Pequeño S/N, Monterrey, C.P. 64460, Nuevo León, México; marcela.gloriagz@uanl.edu.mx (M.A.G.-G.).

² Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Universidad S/N, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, C.P. 66455 Nuevo León, México; ramiro.quintanillalc@uanl.edu.mx (R.Q.-L.); aldo.bazalduarg@uanl.edu.mx (A.F.B.-R.).

³ Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Francisco I. Madero S/N, Ex Hacienda el Canadá, Gral. Escobedo, C.P. 66050, Nuevo León, México; joel.elizondolv@uanl.edu.mx (J.H.E.-L.); juanita.gutierrezst@uanl.edu.mx (G.G.-S.).

⁴ Facultad de Ingeniería civil, Universidad Autónoma de Nuevo León, Avenida Universidad S/N, Anáhuac, San Nicolás de los Garza, C.P. 66455 Nuevo León, México; carlos.castillozcr@uanl.edu.mx (C.J.C.-Z.).

* Correspondencia: marcela.gloriagz@uanl.edu.mx (M.A.G.-G.).

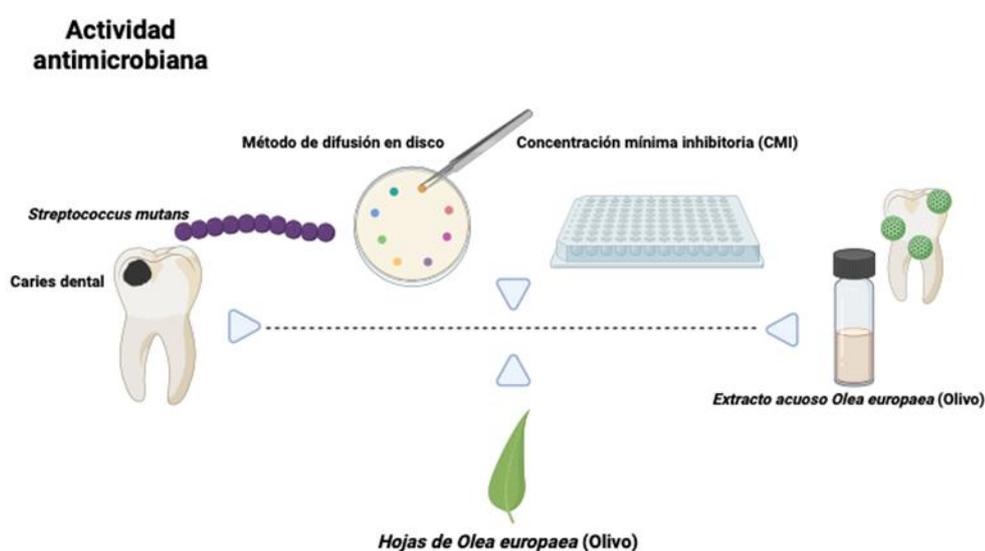
Resumen: El uso de plantas como fuente medicinal ha aumentado enormemente en las tres últimas décadas debido a importantes ventajas como la seguridad, la eficacia y la disponibilidad global. La caries dental es la enfermedad bacteriana crónica más prevalente en personas de todo el mundo, el presente estudio evaluó el potencial antimicrobiano *in vitro* del extracto acuoso (EA) de *Olea europaea* contra el principal agente etiológico de la caries dental *Streptococcus mutans*. La actividad antimicrobiana de *O. europaea* se evaluó mediante el método de difusión en disco y para determinar la susceptibilidad del microorganismo al EA, se realizó el método de concentración mínima inhibitoria (CMI). Se observó que la zona media de inhibición fue de $7,5 \pm 1,74$ mm a una concentración de 250 $\mu\text{g/mL}$. En todas las concentraciones probadas, *S. mutans* fue significativamente ($p < 0,05$) sensible al AE de *O. europaea*. *O. europaea* mostró una inhibición del crecimiento del $67,4 \pm 4,6$ % a concentraciones de 250 $\mu\text{g/mL}$. con un valor de $\text{IC}_{50} = 96,97$ $\mu\text{g/mL}$. Nuestros resultados indican que el extracto acuoso de *O. europaea* posee actividad antimicrobiana contra *S. mutans*.

Palabras clave: agentes antimicrobianos; extractos de plantas; productos naturales, caries.

1. Introducción

Las enfermedades bucodentales pueden causar dolor, malestar y disfunción, afectando negativamente la calidad de vida (Vahabi et al., 2025). Existen más de 500 especies bacterianas en la saliva humana y en los tejidos blandos y duros, algunos de ellos relacionados al desarrollo de enfermedades (Yang & Kang, 2020). La caries dental es la enfermedad bacteriana crónica más prevalente en personas de todo el mundo (Golestannejad et al., 2020). El desarrollo de la caries dental se relaciona con la formación de biopelículas cariogénicas de patógenos orales en las superficies dentales (Zhang et al., 2022). *Streptococcus mutans* es el principal agente etiológico de la caries dental y está presente de forma natural en la cavidad bucal organizado en complejos microbianos orales. Esta bacteria Gram positiva sintetiza glucanos para adherirse e interactúa con otras especies de bacterias, lo que da lugar a la formación de una compleja biopelícula dental que favorece la aparición de caries (Zhang et al., 2022). *S. mutans* utiliza varios factores de virulencia para promover la formación de biopelículas cariogénicas y el desarrollo de la caries dental. Las glucosiltransferasas (Gtfs) son importantes factores de virulencia de *S. mutans*, que utilizan azúcares para sintetizar glucanos, promoviendo así la unión de las células bacterianas y la formación de una biopelícula (Yang & Kang, 2020). Se han desarrollado varios métodos para controlar la caries dental. El cepillado dental regular y el uso de hilo dental son los principales métodos para la prevención de la caries dental. El coadyuvar los procedimientos mecánicos para el control de la caries con agentes antimicrobianos para la higiene dental habitual, como la clorhexidina, el fluoruro sódico, las nanopartículas metálicas y los péptidos antimicrobianos, contribuyen a reducir la población de bacterias cariogénicas en las biopelículas (Zhang et al., 2022). Sin embargo, el uso continuo de productos químicos sintéticos y antibióticos con propiedades antimicrobianas convencionales puede provocar efectos secundarios como citotoxicidad, mutagenicidad y el aumento de la resistencia a los antibióticos de la mayoría de los agentes antimicrobianos, generando la necesidad de alternativas seguras, rentables y eficaces para el tratamiento de la caries dental (Vahabi et al., 2025; Yang & Kang, 2020).

Las plantas medicinales son una fuente importante de metabolitos con diversas propiedades biológicas que se utilizan como principios activos para el tratamiento de enfermedades. Se utilizan desde hace siglos y la Organización Mundial de la Salud reconoce su importancia para la salud pública. En los últimos años, metabolitos secundarios de plantas como flavonoides, alcaloides, terpenoides, y saponinas, entre otros, han demostrado ser potentes agentes antimicrobianos (Rodríguez-Garza et al., 2023). Las hojas de *Olea europaea* y los frutos del olivo tienen una antigua historia de prácticas terapéuticas y tradicionales como parte esencial de la cultura mediterránea debido a los polifenoles (Singer & Bourauel, 2021). Los extractos de hoja de olivo contienen muchos de estos polifenoles bioactivos, que presentan diversos beneficios para la salud, como propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antitumorales, hepatoprotectoras, neuroprotectoras, inmunoestimulantes, antivirales y antimicrobianas (Prevete et al., 2024). El objetivo de presente estudio fue evaluar el potencial antimicrobiano *in vitro* del extracto acuoso (EA) de las hojas de *O. europaea* contra *S. mutans* (Figura 1).



Created in BioRender.com

Figura 1. Actividad antimicrobiana de *Olea europaea* (olivo)..

2. Materiales y Métodos

Material vegetal y extracción

La planta se adquirió en Pacalli® (pacalli.com.mx; Monterrey, México) y se depositó una muestra de la planta en el herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Nuevo León, México para su correcta identificación taxonómica. En la Tabla 1 se presenta información completa sobre la especie de la planta, familia, nombre botánico, la parte específica de la planta empleada para la preparación del extracto y el voucher del espécimen. Antes de la extracción, el material vegetal se secó meticulosamente y se molió en un molino mecánico hasta obtener un polvo fino. Para la extracción, se añadieron 20 g de las hojas pulverizadas de la planta a 500 mL de agua destilada previamente calentada en un matraz redondo de 1000 mL hasta el punto de ebullición. Posteriormente, se aplicó una agitación constante (300 rpm) hasta que la infusión alcanzó la temperatura ambiente, tras lo cual se filtró (Whatman™, Piscataway, USA) papel de filtro cualitativo, grado 1) y se distribuyó en frascos de liofilización. Inmediatamente después, los extractos se congelaron a -20°C durante 24 h y se sometió a un proceso de liofilización durante 36 h (-50°C / 0,2 mBar) en un liofilizador de laboratorio (Freezone 2.5 Liter Benchtop Freeze Dryer, Labconco, Missouri, USA).

Tabla 1. Identificación taxonómica de la planta medicinal utilizada en este estudio.

Especies de Plantas*	Familia	Nombre común	Parte de la planta	Número voucher
<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	Olivo	Hojas	026697

*El nombre y la familia botánica de la especie vegetal se validó taxonómicamente utilizando el sitio web The PlantList (<https://www.theplantlist.org>; consultado el 5 de mayo de 2025).

Cultivo bacteriano

En esta investigación se utilizó la cepa de referencia *Streptococcus mutans* Clarke UA130 (ATCC 700611TM), que se adquirió en la American Type Culture Collection (ATCC) principal agente etiológico de caries dental (Zhang et al., 2022). Las condiciones de cultivo y crecimiento de *S. mutans* UA130 se basaron en las especificaciones técnicas de la ATCC, condiciones aeróbicas a 37 °C durante 24 h (Batubara et al., 2016). *S. mutans* se incubó durante 6 h, a 37 °C, hasta que el cultivo alcanzó un crecimiento exponencial (Thermo Scientific Lab-Line Incubator, EE. UU.).

Actividad antimicrobiana

Se realizó el método de difusión en disco partiendo de un cultivo bacteriano preparado en las mismas condiciones que las indicadas anteriormente hasta alcanzar la fase de crecimiento exponencial (Wilkins & Thiel, 1973), se sembraron 150 µL de inóculo en placas de agar infusión cerebro corazón (BHI, Becton Dickinson Bioxon®, México) y se colocó un disco de papel filtro de 6 mm (WhatmanTM, Piscataway, USA) con 20 µL de AE de *O. europaea* (1000, 500, 250 y 125 µg/mL) (Alejandro Hernández-Marín et al., 2018a), en las placas de agar con *S. mutans* mediante el uso de una aguja estéril. El control positivo fue gluconato de clorhexidina al 0.12% (CHX, Ultradent Products Inc., ConsepisTM, South Jordan, UT, EE. UU.), utilizado habitualmente en odontología como desinfectante tópico en enjuagues bucales (Di Spirito et al., 2023). Las placas de cultivo se marcaron adecuadamente y se incubaron a 37 °C durante 24h. Finalmente, se midió la zona de inhibición alrededor del disco y se expresó en mm (Alejandro Hernández-Marín et al., 2018b). Para determinar la susceptibilidad del microorganismo al extracto acuoso, se realizó el método de concentración mínima inhibitoria (CMI) (Andrews, 2001) (Andrews, 2001). Los rangos de concentración fueron 1000, 500, 250 y 125 µg/mL. Se utilizó CHX como control positivo y agua destilada como control negativo. *S. mutans* se cultivó previamente como se ha descrito anteriormente. Se inoculó una concentración de 10×10^8 UFC/mL de bacterias en microplacas de 96 pozos de fondo plano (COSTAR, Corning Inc., NY) que contenían medio TS y el extracto. El extracto se diluyó adecuadamente hasta un volumen final de 200 µL y después se incubó a 37 °C durante 24 h (Alejandro Hernández-Marín et al., 2018a) (Alejandro Hernández-Marín et al., 2018a). Tras la incubación se midió la absorbancia a 570 nm (Thermo Scientific GENESYS 10 UV Scanning Spectrophotometer, WI, USA) (Ricardo et al., 2016) (Ricardo et al., 2016).

Análisis estadístico

Todos los experimentos se realizaron por triplicado ($n = 3$). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Graph Pad Prism 6 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA). Se calcularon los valores medios y la desviación estándar (DE). Las diferencias significativas de *O. europaea* y CHX (0,12 %) se evaluaron mediante la prueba Anova de una vía ($p \leq 0,05$) y se aplicó una prueba *post-hoc* de Tukey para determinar la diferencia entre tratamientos.

3. Resultados

Inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans* por el extracto acuoso de *Olea europaea*

El extracto acuoso de *O. europaea* frente a *S. mutans* determinado por el método de difusión en disco mostró que la zona media de inhibición fue de $7,5 \pm 1,74$ mm a una concentración de 250 µg/mL. El control positivo, CHX mostró zonas de inhibición de $9,0 \pm 0,51$ mm. En todas las concentraciones probadas, *S. mutans* fue significativamente ($p < 0,05$) más sensible al AE de *O. europaea*. *O. europaea* mostró una inhibición del crecimiento del $67,4 \pm 4,6$ % a concentraciones de 250 µg/mL. con un valor de $IC_{50} = 96,97$ µg/mL.

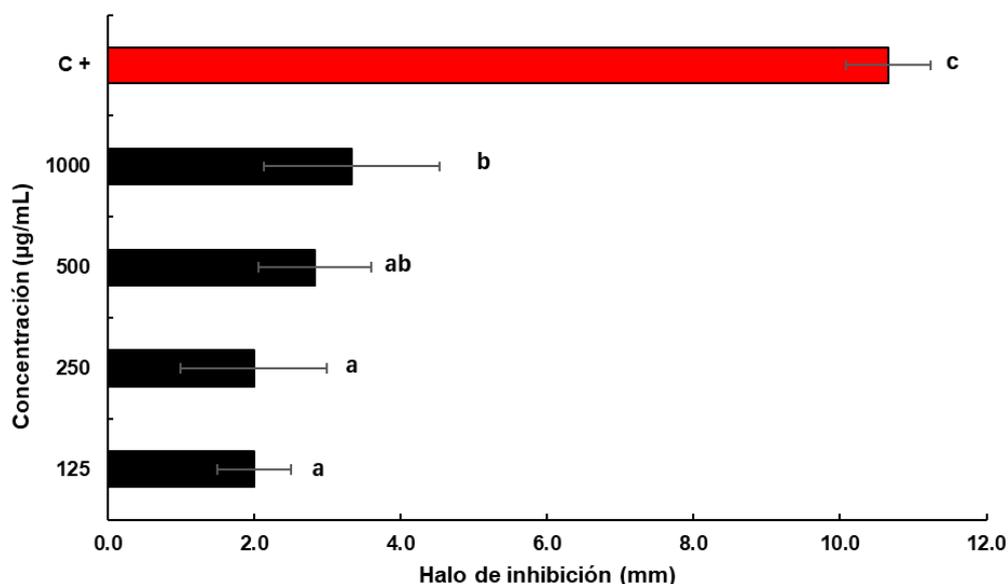


Figura 2. Se muestran los datos resultantes a los halos de inhibición de *S. mutans* en mm causados por el extracto acuoso de *Olea europaea* (olivo) valuado a distintas concentraciones (µg/mL) comparación con el control positivo (C+, CHX 0.12%). Los datos se muestran como la media ± DS de tres experimentos independientes. Letras distintas representan alta diferencia significativa entre los tratamientos determinados por la prueba estadística Anova de 1 vía más la prueba *post-hoc* de Tukey.

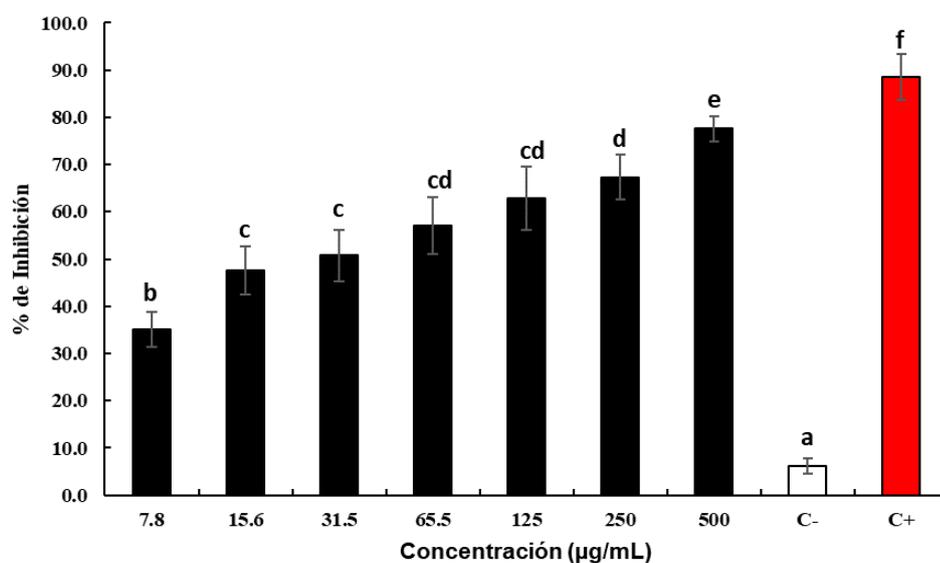


Figura 3. Se muestran los datos resultantes al porcentaje (%) de inhibición bacteriana (*S. mutans*) causados por el extracto de *O. europaea* evaluado a distintas concentraciones en µg/mL y el control negativo y positivo. Los datos se muestran como la media ± DS de tres experimentos independientes. Letras distintas representan alta diferencia significativa entre los tratamientos determinados por la prueba estadística Anova de 1 vía más la prueba *post-hoc* de Tukey.

4. Discusión

En el presente estudio demostramos que el EA de *O. europaea* tiene actividad antibacteriana contra *S. mutans*, a una concentración de 250 µg/mL, los valores de IC₅₀ del EA calculado fue de 96,97 µg/mL y el IC₉₀ fue de 325,54. Golestannejad et al. demostraron la actividad antibacteriana de extractos etanólico, metanólico e hidroalcohólico de *O. europaea* sobre *S. mutans*, en donde se observó que la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima bactericida (CMB) fue de 12%-25%, 50%-75%, y 12%-25%, respectivamente; sin embargo, es muy probable que los extractos etanólico, metanólico e hidroalcohólico de la misma planta difieran en su composición (Golestannejad et al., 2020). Por otra parte, en el estudio realizado por Vahabi et al. reportaron que el extracto hidroalcohólico de *O. europaea* presenta

actividad antibacteriana sobre *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* con una CMI de 0.78% v/v (Vahabi et al., 2025). Se ha reportado que el extracto metanólico de *O. europaea* ha mostrado actividad antibacteriana contra una amplia gama de patógenos orales, los resultados presentan similitudes con nuestro estudio. Elnahas et al. informaron que el extracto etanólico de *O. europaea* tiene actividad contra *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), con una CMI de 15.6 mg/mL (Elnahas et al., 2021).

5. Conclusiones

Nuestros hallazgos subrayan la propiedad antimicrobiana del EA de *Olea europaea*. Se justifican más investigaciones, como el aislamiento biodirigido de componentes bioactivos, para evaluar su actividad biológica de forma más exhaustiva. Además, de dilucidar los mecanismos moleculares relacionados a sus acciones, y a su potencial aplicación en el tratamiento de la caries dental.

6. Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Alejandro Hernández-Marín, D., Guevara-Lara, F., Rivas-Morales, C., Verduzco-Martínez, J. A., Galindo-Rodríguez, S. A., & Sánchez-García, E. (2018a). Biological activity of *Nothoscordum bivalve* (L.) Britton and *Parthenium incanum* Kunth extracts. In *Indian Journal of Traditional Knowledge* (Vol. 17, Issue 4).
2. Alejandro Hernández-Marín, D., Guevara-Lara, F., Rivas-Morales, C., Verduzco-Martínez, J. A., Galindo-Rodríguez, S. A., & Sánchez-García, E. (2018b). Biological activity of *Nothoscordum bivalve* (L.) Britton and *Parthenium incanum* Kunth extracts. In *Indian Journal of Traditional Knowledge* (Vol. 17, Issue 4).
3. Andrews, J. M. (2001). Determination of minimum inhibitory concentrations. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 48(suppl_1), 5–16. https://doi.org/10.1093/jac/48.suppl_1.5
4. Batubara, I., Wahyuni, W. T., & Susanta, M. (2016). Antibacterial activity of zingiberaceae leaves Essential oils against streptococcus mutans And teeth-biofilm degradation. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 7(4), P111–P116. <https://doi.org/10.22376/ijpbs.2016.7.4.p111-116>
5. Di Spirito, F., Amato, A., Di Palo, M. P., Cannatà, D., Giordano, F., D'Ambrosio, F., & Martina, S. (2023). Periodontal Management in Periodontally Healthy Orthodontic Patients with Fixed Appliances: An Umbrella Review of Self-Care Instructions and Evidence-Based Recommendations. In *Dentistry Journal* (Vol. 11, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/dj11020035>
6. Elnahas, R. A., Elwakil, B. H., Elshewemi, S. S., & Olama, Z. A. (2021). Egyptian *Olea europaea* leaves bioactive extract: Antibacterial and wound healing activity in normal and diabetic rats. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 11(5), 427–434. <https://doi.org/10.1016/j.jtcm.2021.02.008>
7. Golestannejad, Z., Khozeimeh, F., Abtahi, R., Zarei, Z., Sadeghalbanaei, L., & Sadeghian, R. (2020). Inhibitory effects of ethanolic, methanolic, and hydroalcoholic extracts of olive (*Olea europaea*) leaf on growth, acid production, and adhesion of *Streptococcus mutans*. *Dental Research Journal*, 17(3), 179–185. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32774794>
8. Prevete, G., Donati, E., Ruggiero, A. P., Fardellotti, S., Lilla, L., Ramundi, V., Nicoletti, I., Mariani, F., & Mazzonna, M. (2024). Encapsulation of *Olea europaea* Leaf Polyphenols in Liposomes: A Study on Their Antimicrobial Activity to Turn a Byproduct into a Tool to Treat Bacterial Infection. *ACS Applied Materials and Interfaces*. <https://doi.org/10.1021/acsami.4c13302>
9. Ricardo, G.-F., Marcela, A. G.-G., Myriam, A. de la G.-R., Ramiro, Q.-L., & Patricia, T.-G. (2016). Antimicrobial effect of cholepinin against *Streptococcus mutans*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 10(36), 631–634. <https://doi.org/10.5897/jmpr2016.6166>
10. Rodríguez-Garza, N. E., Quintanilla-Licea, R., Romo-Sáenz, C. I., Elizondo-Luevano, J. H., Tamez-Guerra, P., Rodríguez-Padilla, C., & Gomez-Flores, R. (2023). In Vitro Biological Activity and Lymphoma Cell Growth Inhibition by Selected Mexican Medicinal Plants. *Life*, 13(4), 958. <https://doi.org/10.3390/life13040958>
11. Singer, L., & Bourauel, C. P. (2021). Shear bond strength and film thickness of a naturally antimicrobial modified dental luting cement. *Molecules*, 26(5). <https://doi.org/10.3390/molecules26051276>
12. Vahabi, S., Torshabi, M., & Mirsharif, S. Z. (2025). In vitro comparison of antioxidant, cytotoxic, and antibacterial (against *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) effects of *Citrus reticulata*, *Olea europaea* extracts, and essential oils. *Dental Research Journal*, 22(1). https://doi.org/10.4103/drj.drj_110_24
13. Wilkins, T. D., & Thiel, T. (1973). Modified broth-disk method for testing the antibiotic susceptibility of anaerobic bacteria. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 3(3), 350–356. <https://doi.org/10.1128/AAC.3.3.350>
14. Yang, S. Y., & Kang, M. K. (2020). Biocompatibility and antimicrobial activity of *reynoutria elliptica* extract for dental application. *Plants*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/plants9060670>

15. Zhang, Z., Yang, Y., Sun, Q., Zeng, W., & Li, Y. (2022). Inhibition of Biofilm Formation and Virulence Factors of Cariogenic Oral Pathogen *Streptococcus mutans* by Shikimic Acid. *Microbiology Spectrum*, 10(4). <https://doi.org/10.1128/spectrum.01199-22>

Descargo de responsabilidad/Nota del editor: Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son responsabilidad exclusiva de los autores y colaboradores individuales y no de SAV y/o el/lo editor/es declinan toda responsabilidad por daños personales o materiales derivados de ideas, métodos, instrucciones o productos a los que se haga referencia en el contenido.

Cita: Gloria-Garza, M. A., Quintanilla-Licea, R., Gutiérrez-Soto, G., Bazaldúa-Rodríguez, A. F., Castillo-Zacarias, C. J., & Elizondo-Luevano, J. H. (2025). Evaluación de la actividad antimicrobiana de *Olea europaea* (Olivo) contra la bacteria cariogénica *Streptococcus mutans*. *Scientia Agricolis Vita*, 2(1), 46–50. <https://doi.org/10.29105/agricolis.v2i1.27>

Editor Académico: Guadalupe Gutiérrez-Soto

Recibido: fecha: 15 de mayo

Revisado: fecha: 19 de mayo

Aceptado: fecha: 20 de mayo de 2025

Publicado: fecha: 21 de mayo de 2025



Copyright: © 2025 por los autores. Presentado para su posible publicación en acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).