



PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS DEL OLEOZON® EN GÉRMEENES DE LA CAVIDAD BUCAL

José Carlos Álvarez Hernández¹ , Lizandro Michel Pérez García² ,

Olga Liz Fernández González³ , María Julia Machado Cano⁴ 

1.- Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Servicio de Estomatología Sur. Policlínico Docente Sur. Morón. Ciego de Ávila, Cuba.

2.- Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Clínica Estomatológica Docente Provincial “Ortelio Pestana Lorenzo”, Sancti Spíritus, Cuba.

3.- Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Policlínico Docente Comunitario “Raúl Ortiz”. Servicio de Estomatología, Ciro Redondo, Ciego de Ávila, Cuba.

4.- Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Centro Provincial de Información, Ciego de Ávila, Cuba.

CORRESPONDENCIA: José Carlos Álvarez Hernández. Tel.: +53 54305228. Dirección postal del autor principal: Calle Sergio Antuña, Edificio 1 Apto 7, Morón, Ciego de Ávila, Cuba.

EMAIL: josecarlosalvarez25@gmail.com



RESUMEN

En la actualidad, el uso de los aceites ozonizados se reconoce como método farmacéutico en el tratamiento de diversas enfermedades. En el caso del OLEOZON®, se referencian estudios sobre su aplicación en diferentes procesos bacterianos del complejo bucal con buenos resultados. El presente artículo de revisión se realizó con el objetivo de describir las propiedades antibacterianas del OLEOZON® en gérmenes de la cavidad bucal. Se realizó un artículo de revisión bibliográfica durante los meses de marzo a julio de 2023. La información se recopiló de las bases de datos SciELO, Redalyc, EBSCO y Medigraphic, para lo cual se empleó como motor de búsqueda a Google Scholar. Fueron seleccionados 27 artículos para el desarrollo de la investigación. Se confirmó que, los diferentes estudios in vitro desarrollados en torno al OLEOZON® muestran su efecto antibacteriano frente a diferentes géneros, elementos que justifican los efectos positivos atribuibles al OLEOZON® oral y OLEOZON® tópico en el tratamiento de enfermedades bucodentales de origen bacteriano.

PALABRAS CLAVE: Aceites de plantas, Antiinfecciosos, Enfermedades de la boca, Ozonoterapia.



ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF OLEOZON® IN GERMS OF THE ORAL CAVITY

ABSTRACT

At present, the use of ozonated oils is recognized as a pharmaceutical method in the treatment of various diseases. In the case of OLEOZON®, studies are referenced on its application in different bacterial processes of the oral complex with good results. This review article was carried out with the objective to describe the antibacterial properties of OLEOZON® on germs from the oral cavity. A bibliographic review article was carried out during the months of March to July 2023. The information was collected from the SciELO, Redalyc, EBSCO and Medigraphic databases, for which Google Scholar was used as a search engine. 27 articles were selected for the development of the research. It was confirmed that the different in vitro studies developed around OLEOZON® show its antibacterial effect against different genders, elements that justify the positive effects attributable to oral OLEOZON® and topical OLEOZON® in the treatment of oral diseases of bacterial origin.

KEYWORDS: Plant oils, Anti-infectives, Mouth diseases, Ozone therapy.



INTRODUCCIÓN

La ozonoterapia es una práctica de la medicina natural y tradicional (MNT) que se emplea desde la antigüedad y es de gran importancia por su uso en diferentes áreas médicas ¹. En la actualidad, se utiliza con éxito en diferentes ramas de las ciencias estomatológicas ²⁻⁴ como son: cirugía oral ⁵, medicina oral ^{6,7}, periodoncia ^{8,9}, y endodoncia ¹⁰⁻¹³.

El proceso de oxidación que genera el ozono a los ácidos grasos y otros componentes presentes en el aceite vegetal permite la formación de lipoperóxidos, ozónidos, aldehídos, cetonas y peróxidos; este último es uno de los compuestos de mayor importancia, y contiene, a su vez, ozónidos, hidroperóxidos, peróxidos poliméricos y otros peróxidos orgánicos ¹⁴; los cuales le atribuyen una gran actividad biológica al aceite de girasol ozonizado (OLEOZON[®]) y un amplio poder bactericida.

En Cuba, existen dos medicamentos desarrollados y producidos por el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC) y registrados por el Centro para el Control Estatal de Medicamentos y Dispositivos Médicos (CECMED) con principio activo de aceite de girasol ozonizado (OLEOZON[®]), los cuales son el OLEOZON[®] oral y OLEOZON[®] tópico, el primero registrado por su acción farmacológica antiparasitaria, en el tratamiento de la giardiasis intestinal, y el segundo está indicado en los tratamientos de epidermofitosis e impétigo, por su potente acción fungicida y antimicrobiana ^{15,16}.

El uso del OLEOZON[®] oral y OLEOZON[®] tópico muestra resultados eficaces en el tratamiento de diversas afecciones bucales; en el caso de los procesos infecciosos del complejo bucal su efecto antimicrobiano se basa en la presencia de los grupos peroxídicos que se forman luego del proceso de reacción del ozono con el ácido graso del aceite de



girasol, lo cual le atribuye una amplia actividad biológica.

Por todo lo anterior, surge la motivación de realizar la presente revisión, con el objetivo de describir las propiedades antibacterianas del OLEOZON® en gérmenes de la cavidad bucal.

MÉTODOS

Se realizó un artículo de revisión bibliográfica durante los meses de marzo a julio de 2023.

La información se recopiló de las bases de datos *SciELO*, *Redalyc*, *EBSCO* y *Medigraphic*, para lo cual se empleó como motor de búsqueda a *Google Scholar*.

Durante la estrategia de búsqueda se emplearon los términos disponibles en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DECs), mediante la combinación de términos, a través de los operadores booleanos OR y AND. La ecuación quedó conformada de la siguiente forma:

«Aceites de Plantas» OR «Aceite Vegetal» AND «Antiinfecciosos» OR «Agente antimicrobiano» AND «Infecciones por Bacterias Grampositivas» AND «Infecciones por Bacterias Gramnegativas» AND «Enfermedades de la boca» OR «Enfermedades bucales» AND «Medicina Oral» OR «Estomatología» AND «Odontología» AND «Ozono» AND «Ozonoterapia»; y sus equivalentes en inglés «*Anti-Infective Agents*» AND «*Dentistry*» OR «*Gram-Negative Bacteria*» AND «*Gram-Negative Bacterial Infections*» AND «*Mouth Diseases*» AND «*Oral Medicine*» AND «*Ozonation*» AND «*Ozone*» AND «*Ozone Therapy*» AND «*Plant Oils*».

Para la selección de los artículos se tuvieron en cuenta aquellos que abordaran las propiedades antibacterianas de los aceites vegetales ozonizados con énfasis en el OLEOZON®, ser metaanálisis, artículos originales, tesis, artículos de revisión, y haber sido publicadas durante los últimos 20 años; se excluyeron las



presentaciones de casos y editoriales. Fueron seleccionados 27 artículos para el desarrollo de la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Propiedades antibacterianas del OLEOZON®

Un estudio realizado en Cuba, en el 2014, por Curtiellas ¹⁷ sobre aceites ozonizados, pone al relieve la efectividad de estos derivados del ozono ante la presencia de infecciones producidas por bacterias, virus y otros agentes patógenos, de ahí que estos compuestos químicos tienen la capacidad de modificar y alterar la ruta metabólica de los gérmenes patógenos ante la presencia de grupos peroxídicos de estos aceites.

Según Pérez et al. ¹⁸, el OLEOZON® posee la propiedad de estimular determinados sistemas enzimáticos antioxidantes, lo cual se debe a una importante activación de reacciones

oxígeno dependiente del metabolismo y del ciclo de Krebs y a una influencia directa sobre la función *redox* de la cadena respiratoria mitocondrial, con la formación de grandes cantidades de protones necesarios para restaurar la capacidad amortiguadora de los sistemas de defensa antioxidantes contra las especies reactivas del oxígeno, de ahí su propiedad de modulador de la respuesta inmune y del metabolismo tisular.

Antecedentes de investigaciones previas sobre las propiedades antibacterianas del OLEOZON®

Como resultado de las búsquedas realizadas se encontraron algunas investigaciones realizadas en Cuba ¹⁹⁻²⁴ y en países como Italia ²⁵, México ²⁶ y Perú ²⁷, que hacen alusión a la actividad antibacteriana del OLEOZON®, cuyas características se muestran a continuación (tabla 1 y 2):



Tabla 1. Características de los estudios realizados en Cuba en torno a las propiedades antibacterianas del OLEOZON®.

Autores	Diseño	Grupos	Bacterias	Resultados principales
Lezcano et al. ¹⁹	<i>in vitro</i>	Grupo estudio: OLEOZON® tipo A. Grupo estudio: OLEOZON® tipo B Grupo control: chloramphenicol.	Se emplearon 15 cultivos bacterianos pertenecientes a los géneros: <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Pseudomonas</i> , y <i>Escherichia</i>	El aceite de girasol ozonizado OLEOZON®, tipo A y B presenta actividad antibacteriana frente a las especies en estudio.
Lezcano et al. ²⁰	<i>in vitro</i>	Grupo único: OLEOZON®	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermis</i>	El OLEOZON® fue efectivo en ambos gérmenes.
Curtiellas et al. ²¹	<i>in vitro</i>	Grupo único: OLEOZON®	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	El OLEOZON® constituye un agente antimicrobiano eficaz frente a las bacterias estudiadas.
Fernández et al. ²²	<i>in vitro</i>	Grupo único: OLEOZON®	<i>Streptococcus mutans</i>	El OLEOZON® es un antimicrobiano efectivo contra <i>Streptococcus mutans</i>
Curtiellas et al. ²³	<i>in vitro</i>	Grupo único: OLEOZON®	<i>Staphylococcus aureus</i>	Se alteró la ultraestructura de las células de <i>Staphylococcus aureus</i> , al provocar la reducción del contenido citoplasmático.
Ledeá et al. ²⁴	<i>in vitro</i>	Grupo único: OLEOZON®	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	El principal mecanismo de acción del OLEOZON® contra las bacterias estuvo relacionado con el ataque oxidante de los compuestos peroxídicos a las membranas de los microorganismos

Fuente: Elaboración propia.

Lezcano et al.¹⁹ investigaron la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de girasol ozonizado (OLEOZON) tipos A y

B, frente a algunas especies bacterianas de importancia clínica, mediante la determinación de concentraciones



mínimas inhibitorias (CMI) con diferentes índices de peróxido (IP). En dicho artículo se determinaron las propiedades antibacterianas del producto ante las bacterias pertenecientes a los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas* y *Escherichia*. De igual forma, los autores recomiendan realizar estudios de dosis media efectiva, lo que permitirá, según el tipo de infección, definir las formulaciones más ventajosas que proporcionen la mayor efectividad con el máximo de inocuidad del tratamiento.

Otra investigación realizada por Lezcano et al.²⁰ en el 2000 estudiaron la actividad in vitro del OLEOZON[®] sobre *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermis*, en cepas susceptibles y resistentes a la meticilina. Como resultados de este estudio se observó que, el OLEOZON[®] fue efectivo contra todas las cepas analizadas, con respecto a lo anterior la CMI fue de 9,5 mg/mL y la concentración mínima bactericida (CMB) fue de 356 mg/mL; estos elementos

permitieron establecer las propiedades antibacterianas de este producto cubano.

En 2005 Curtiellas et al.²¹, al frente de un grupo de investigadores de Cuba, hicieron una caracterización de la actividad in vitro del aceite de girasol ozonizado (OLEOZON[®]) utilizando especies bacterianas de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Para obtener una emulsión estable entre el aceite y el medio de cultivo se empleó Tween 80 y buffer fosfato, con posterior aplicación de ultrasonido por 15 minutos; además se establecieron las CMI y CMB. La realización del estudio cinético de inactivación, utilizando una concentración del OLEOZON[®] de 89 mg/mL, permitió determinar diferenciaciones en la concentración de los grupos sulfidrilos totales; por otra parte, los valores de las CMI y CMB para el *Staphylococcus aureus* fueron de 2,3 mg/mL y 2,8 mg/mL respectivamente, mientras que para *Pseudomonas aeruginosa* fue de 4,8 mg/mL y 29,6 mg/mL en el mismo orden, siendo estos



resultados inferiores en los casos del *S. aureus*. Por todo lo anterior, los autores concluyeron que, el OLEOZON[®] constituye un agente antimicrobiano eficaz frente a las bacterias estudiadas.

En la investigación realizada en el 2006 por Fernández et al.²², en el Laboratorio de Microbiología del Centro de Investigaciones del Ozono de Cuba, se evaluó la influencia que exhiben algunos factores, como el pH, la concentración del OLEOZON[®] como agente antimicrobiano, y el tiempo de contacto sobre *Streptococcus mutans*. Para el desarrollo del experimento in vitro, se determinaron las CMI; y se logró demostrar que la actividad del OLEOZON[®] no se modificaba de forma significativa con las variaciones de pH estudiadas, no obstante, se observó un leve descenso de la cantidad de microorganismos a pH sutilmente ácido, la cual fue superior al 99,9 % de la cifra inicial del microorganismo.

Otro estudio in vitro realizado en Cuba por Curtiellas et al.²³ en 2008 evaluó el efecto del OLEOZON[®] sobre la cepa *Staphylococcus aureus*, en cuanto a la viabilidad, la permeabilidad de la membrana plasmática y posibles variaciones de su ultraestructura. Los resultados obtenidos revelaron un descenso de la viabilidad superior al 90 % desde el primer minuto de contacto, modificando la permeabilidad de la membrana plasmática de la bacteria; estos elementos permitieron concluir que, este medicamento alteró la ultraestructura de las células de *Staphylococcus aureus*, al provocar la reducción del contenido citoplasmático, aunque no afectó la integridad de la envoltura celular bacteriana.

Una investigación desarrollada en Cuba por Ledea et al.²⁴ en 2010, manifiesta que, el principal mecanismo de acción del OLEOZON[®] contra las bacterias estuvo relacionado con el ataque oxidante de los compuestos peroxídicos a las membranas de los microorganismos. Para arribar a



esta conclusión, separaron la fracción polar del OLEOZON[®] por una columna de silicagel y, analizaron sus componentes mediante el uso de cromatografía de capa delgada y líquida de alta resolución por exclusión molecular. Se utilizaron las cepas bacterianas *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* en la evaluación de la actividad in vitro del OLEOZON[®] y su fracción polar, a través de la CMI y CMB. La determinación de la CMI se realizó adicionando

concentraciones de 19 a 1,18 mg/mL del aceite ozonizado; por otro lado, para establecer la CMB se utilizó el método de macrodilución agregando concentraciones del aceite entre 89 mg/mL y 11,1 mg/mL para *Pseudomonas aeruginosa* y 22,2 mg/mL a 0,7 mg/mL para *Staphylococcus aureus*.

Con relación a los estudios internacionales, los resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Características de los estudios internacionales en torno a las propiedades antibacterianas del OLEOZON[®].

Autores (país)	Diseño	Grupos	Bacterias	Resultados principales
Sechi et al. ²⁵ (Italia)	<i>in vitro</i>	Grupo único: OLEOZON [®]	<i>Mycobacteria</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Pseudomonas</i> y <i>Escherichia coli</i>	El OLEOZON mostró actividad antimicrobiana frente a todas las cepas analizadas.



Godínez et al. ²⁶ (México)	<i>in vitro</i>	Control negativo: aceite de oliva sin ozonizar. Grupo estudio 1: aceite de oliva ozonizado almacenado 6 meses a 4°C. Grupo estudio 2: aceite de oliva ozonizado al momento. Control positivo: OLEOZON®	<i>Listeria monocytogenes</i>	Todos los aceites analizados presentaron un efecto antimicrobiano, aunque el OLEOZON® tuvo una diferencia estadísticamente significativa respecto a los demás.
Li et al. ²⁷ (Perú)	<i>in vitro</i>	Control negativo: aceite de girasol sin ozonizar. Grupo estudio: OLEOZON® tópico. Grupo control: Clorhexina al 0,12 % + cloruro de cetilpiridinio al 0,05 %	<i>Porphyromonas gingivalis</i>	Se comprobó la actividad antibacteriana del producto cubano

Fuente: Elaboración propia.

Sechi et al.²⁵ en 2001, realizaron una investigación, en colaboración entre Cuba e Italia, con el objetivo de evaluar el efecto antimicrobiano *in vitro* del aceite de girasol ozonizado (OLEOZON) sobre las especies bacterianas propias de los géneros *Mycobacteria*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*,

Pseudomonas y *Escherichia*. Como resultados del estudio se observó que, el OLEOZON mostró actividad antimicrobiana frente a todas las cepas analizadas, con CMI que oscila entre 1,18 y 9,5 mg/ml. Los autores de este estudio exhortan al desarrollo de nuevas investigaciones que comparen las



propiedades de este producto con otros agentes antimicrobianos.

antibacterial contra *Listeria monocytogenes*.

Godínez et al.²⁶, en 2017, desarrollaron una investigación en México con el objetivo de determinar el efecto antibacterial del aceite de oliva ozonizado contra *Listeria monocytogenes*. Para la realización del mismo se emplearon tres diferentes aceites ozonizados (aceite de oliva ozonizado y almacenado por seis meses a 4°C; aceite de oliva ozonizado elaborado al momento del análisis; y el OLEOZON[®], marca registrada producida en Cuba), se determinaron los índices de peróxidos, y la capacidad antibacterial mediante la técnica de difusión en pozo empleando diferentes concentraciones del patógeno. Como resultado del estudio se observó que todos los aceites analizados presentaron un efecto antimicrobiano, aunque el OLEOZON[®] tuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) respecto a los demás. Estos elementos permitieron concluir a los autores que, los aceites vegetales ozonizados tienen una alta capacidad

Li et al.²⁷ en 2019, realizaron un estudio experimental in vitro, en la Escuela Universitaria de Posgrado, de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú, con el propósito de determinar la actividad antibacteriana de un aceite ozonizado de girasol (OLEOZÓN[®] Tópico, producto desarrollado por el CNIC de Cuba) en *Porphyromonas gingivalis*. Los resultados del estudio mostraron que, el OLEOZÓN[®] Tópico presentó los mayores halos de inhibición, cuyos valores mínimos y máximos oscilaron entre los 18 y 23 milímetros respectivamente, por otra parte, el análisis cualitativo evidenció una sensibilidad media a sumamente sensible según la escala de Duraffourd; por lo que, de esta forma, se comprobó la actividad antibacteriana del producto cubano.

Los diferentes estudios *in vitro* realizados en torno a las propiedades antibacterianas



del OLEOZÓN[®] muestran su actividad frente a diferentes géneros bacterianos presentes en la cavidad bucal, dentro de los cuales figuran *Porphyromonas*, *Listeriaceae*, *Mycobacteria*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Pseudomonas* y *Escherichia*. A pesar de lo anterior, se enfatiza en la necesidad de realizar más estudios sobre el tema, con mayor énfasis en el desarrollo de investigaciones clínicas que demuestren los efectos positivos de estos medicamentos en el tratamiento de enfermedades bucodentales.

CONCLUSIONES

Se logró concluir que, los diferentes estudios *in vitro* desarrollados en torno al OLEOZON[®] muestran su efecto antibacteriano frente a diferentes géneros, elementos que justifican los efectos positivos atribuibles del OLEOZON[®] oral y OLEOZON[®] tópico en el tratamiento de enfermedades bucodentales.

REFERENCIAS

- 1.- Travagli V, Iorio EL. The Biological and Molecular Action of Ozone and Its Derivatives: State-of-the-Art, Enhanced Scenarios, and Quality Insights. *Int. J. Mol. Sci.* [Internet] 2023 [citado 21 Jul 2023]; 24 (8465): [aprox. 23p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms24108465>
- 2.- Barczyk I, Maslyk D, Walczuk N, Kijak K, Skomro P, Gronwald H, et al. Potential Clinical Applications of Ozone Therapy in Dental Specialties—A Literature Review, Supported by Own Observations. *Int. J. Environ. Res. Public Health* [Internet] 2023 [citado 21 Jul 2023]; 20 (2048): [aprox. 15p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph20032048>
- 3.- de Oliveira Rosa LR, Batista Araújo J, Fernandes De Aguiar KL, Lima Costa MM, Assunção Ferreira V, Conde Marques DM, Costa Casanovas R. Benefícios da



Ozonioterapia nas Patologias
Bucomaxilofaciais. Arch Health
Invest [Internet] 2023 [citado 21 Jul
2023]; 12(7):1488-1494. Disponible
en:[http://doi.org/10.21270/archi.v12i7.
6135](http://doi.org/10.21270/archi.v12i7.6135)

4.- Albuquerque Meira AB, Luna
Santos A, dos Santos Lima CR, Lima
Milhomens FH, Araujo-Silva G,
Orestes Cardoso MdS, et al. Use and
Applicability of Ozone Therapy in
Clinical Practice in Dentistry: An
Integrative Review. Int. J.
Odontostomat. [Internet] 2022 [citado
30 Jul 2023]; 16(4):468-474.
Disponible en:
[http://dx.doi.org/10.4067/S0718-
381X2022000400468](http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2022000400468)

5.- Chi-Ribas JC, López-Verdecia C,
Arias-Tornés A, Jardón-Caballero J,
Oliveros-Roldán S. Aumento de la
cicatrización alveolar posexodoncia
con la aplicación de Oleozón tópico.
UNIMED. [Internet] 2019. [citado 29
Mar 2023]; 1(1):6-16. Disponible en:
<http://revunimed.sld.cu/index.php/revestud/article/view/2>

6.- Díaz-Couso Y. Efectividad de la
ozonoterapia en el tratamiento de

enfermedades bucales en pacientes de
un área de salud. Rev. electron. Zoilo
[Internet]. 2020 [citado 29 Mar 2023];
45(5): [aprox. 10 p.]. Disponible en:
[http://revzoilomarinello.sld.cu/index.p
hp/zmv/article/view/2165](http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2165)

7.- Feier R, Sireteanu Cucui RM,
Ratiu RF, Baciú D, Galea C,
Sachelarie L, et al. Comparative Study
of Ozonated Olive Oil and Extra
Virgin Olive Oil Effects on Oral
Hygiene. Appl. Sci. [Internet] 2023
[citado 21 Jul 2023]; 13 (2831):
[aprox. 12 p.]. Disponible
en:[https://doi.org/10.3390/app130528
31](https://doi.org/10.3390/app13052831)

8.- Deepthi R, Bilichodmath S. Ozone
therapy in periodontics: A meta-
analysis. Contemp Clin Dent
[Internet] 2020 [citado 21 Jul 2023];
11:108-15. Disponible
en:[https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_79
_19](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_79_19)

9.- D'Ambrosio F, Caggiano M,
Acerra A, Pisano M, Giordano F. Is
Ozone a Valid Adjuvant Therapy for
Periodontitis and Peri-Implantitis? A
Systematic Review. J. Pers. Med.
[Internet] 2020 [citado 21 Jul 2023];



13 (646): [aprox. 18p]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jpm13040646>

10.- Rojas González L. Efectividad de la irrigación de solución salina ozonizada y uso del aceite ozonizado en el tratamiento de periodontitis apicales. *Ozone Therapy Global Journal* [Internet]. 2021 [citado 29 Jul 2023]; 11(1): 191-200. Disponible en: <http://www.xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/download/235/207>

11.- Silva EJNL, Prado MC, Soares DN, Hecksher F, Martins JNR, Fidalgo TKS. The effect of ozone therapy in root canal disinfection: a systematic review. *International Endodontic Journal* [Internet] 2020 [citado 30 Jul 2023]; 53: 317–332. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13229>

12.- Mendes JF. Efectividad y aplicación del ozono en odontología - revisión en endodoncia. *Ozone Therapy Global Journal* [Internet] 2020 [citado 30 Jul 2023]; 10(1): 197-205. Disponible en: [http://www.xn--](http://www.xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/213)

[revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/213](http://www.xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/213)

13.- Moreira Rios E, de Souza Oliveira Andreatta Gonçalves T; Iwai Ogata GL. Os benefícios do uso de ozônio no tratamento endodôntico: revisão de literatura. *Jnt - Facit Business and Technology Journal*. [Internet] 2023 [citado 30 Jul 2023]; 42(2): 436-449. Disponible en: <http://revistas.faculadefacit.edu.br/indez.php/JNT/article/view/2149/1441>

14.- Ugazio E, Tullio V, Binello A, Tagliapietra S, Dosio F. Ozonated Oils as Antimicrobial Systems in Topical Applications. Their Characterization, Current Applications, and Advances in Improved Delivery Techniques. *Molecules* [Internet] 2020 [citado 30 Jul 2023]; 25(334): [aprox. 24p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules25020334>

15.- Ministerio de Salud Pública. Centro para el Control Estatal de Medicamentos y Dispositivos Médicos. Oleozón® Oral. Cuba: CECMED. [Internet] 2023 [citado 17



Mar 2023]. Disponible en:
<https://www.cecmed.cu/file/5599/download?token=OD54PHcC>

16.- Ministerio de Salud Pública.
Centro para el Control Estatal de
Medicamentos y Dispositivos
Médicos. Oleozón® Tópico. Cuba:
CECMED. [Internet] 2023 [citado 17
Mar 2023]. Disponible en:
https://www.cecmed.cu/file/5598/download?token=O_eF7wmj

17.- Curtiellas Piñol V. Los aceites
ozonizados en el tratamiento de
enfermedades infecciosas. *Enf Infec
Microbiol* [Internet]. 2014 [citado 17
Mar 2023]; 34(2):64-68. Disponible
en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2014/ei142e.pdf>

18.- Pérez González HL, Martínez
Abreu J. Oleozón en Estomatología
como sustituto de importaciones para
el tratamiento de la enfermedad
periodontal. *Rev Méd Electrón*
[Internet]. 2019 [citado: 17 Mar
2023];41(2): 319-322. Disponible en:
<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3292/4294>

19.- Lezcano I, Nuñez N, Gutiérrez M,
Molerio J, Regüíferos MG, Díaz W.
Actividad in vitro del aceite de girasol
ozonizado (OLEOZON) frente a
diferentes especies bacterianas.
Revista CENIC Cienc. Biológ.
[Internet]. 1996 [citado: 17 Mar
2023]; 27(1-2-3): 46-49. Disponible
en:
<https://revista.cnic.cu/index.php/RevBiologia/article/view/2953/2440>

20.- Lezcano I, Nuñez N, Espino M,
Gómez M. Antibacterial activity of
ozonized sunflower oil, Oleozón,
against *Staphylococcus aureus* and
Staphylococcus epidermis. *Ozone:
Science & Engineering* [Internet] 2000
[citado: 17 Mar 2023]; 22(2): 207-
214. Disponible en:
<https://doi.org/10.1080/01919510008547221>

21.- Curtiellas V, Gómez M, Ledea O,
Fernández I, Sánchez E. Actividad
antimicrobiana del OLEOZON®
sobre *Staphylococcus aureus* y
Pseudomonas aeruginosa *Revista
CENIC. Cienc. Biológ.* [Internet].
2005 [citado: 17 Mar 2023]; 36:
[aprox. 5p.]. Disponible en:



<https://www.redalyc.org/pdf/1812/181220525021.pdf>

22.- Fernández Torres I, Curtiellas Piñol V, Sánchez Urrutia E. Actividad antimicrobiana in vitro del aceite de girasol ozonizado sobre *Streptococcus mutans*. Rev CENIC Cienc. Biológ. [Internet]. 2006 [citado: 17 Mar 2023];37(2):101-104. Disponible en: <https://revista.cnicec.org/index.php/RevBiologia/article/view/1109/867>

23.- Curtiellas V, Ledea O, Rodríguez S, Ancheta O, Echevarría M, Sánchez E, et al. El OLEOZON® sobre la viabilidad, la permeabilidad celular y la ultraestructura de *Staphylococcus aureus*. Revista CENIC Cienc. Biológ. [Internet]. 2008 [citado: 17 Mar 2023]; 39(2): 128-131. Disponible en: <https://revista.cnicec.org/index.php/RevBiologia/article/view/678/557>

24.- Ledea Lozano OE, Curtiellas Piñol V, Moleiro Mirabal J, Garcés Mancheño R, Díaz Gómez MF, Martínez-Force E, et al. Evidencias del mecanismo oxidante en la actividad antibacteriana del aceite de girasol ozonizado. Revista CENIC. Cienc. Quím. [Internet]. 2010

[citado: 17 Mar 2023]; 41: [aprox. 12p.]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/1816/181620500042.pdf>

25.- Sechi LA, Lezcano I, Nunez N, Espim M, DupreÁ I, Pinna A, et al. Antibacterial activity of ozonized sunflower oil (Oleozone). Journal of Applied Microbiology [Internet]. 2001 [citado: 29 Mar 2023]; 90(2): 279-284. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01235.x>

26.- Godínez-Oviedo A, Zamora-Rodríguez Z, Martínez-Juárez V, Fleitas-González E, Hernández-Rosado A, Peña-Jiménez F. Evaluación del efecto antibacterial del aceite de oliva ozonizado contra *Listeria monocytogenes*. Abanico Veterinario [Internet]. 2017 [citado 17 Mar 2023]; 7(1):36-43. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2017.71.3>

27.- Li Pereira CP, Lozano Zanelly G. Actividad antibacteriana de un aceite ozonizado de girasol en *Porphyromonas gingivalis* agente



causal de la enfermedad periodontal,
2019 [Tesis]. Universidad Nacional
Federico Villarreal: Escuela
Universitaria de Posgrado. [Internet]
2020 [citado: 29 Mar 2023]; [aprox.
104p.]. Disponible en:
[https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/
20.500.13084/3997](https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3997)