



Uso de ozono en estomatología: revisión de literatura

Use of ozone in dentistry: literature review

María Isabel Leal Rodríguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3270-2253>

¹Policlínico Comunitario "26 de julio", Mayarí. Holguín, Cuba.

*Autor para la correspondencia: marialeal@infomed.sld.cu

Cómo citar este artículo

Leal Rodríguez M. Uso de ozono en estomatología: revisión de literatura. Arch Hosp Univ "Gen Calixto García". 2023;11(1):120-32. Acceso: 00/mes/2023. Disponible en: <https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/1088>

RESUMEN

Introducción: El amplio espectro de efectos que genera el ozono hace posible su aplicación en una gran diversidad de especialidades médicas y dentro de estas, en una gran variedad de procesos patológicos con resultados satisfactorios.

Objetivo: Actualizar a profesionales de la salud, acerca del uso de ozono en estomatología.

Acciones biológicas: Entre las principales acciones se encontraron la antimicrobiana, oxigenante, antioxidante, revitalizante, inmunoestimulante, regeneradora, antiálgica, antiinflamatoria, germicida,

entre otras.

Vías de administración: Las vías de administración en estomatología son: en forma de aceite, agua o gas ozonizado.

Usos en estomatología: El ozono ha sido ampliamente utilizado en el tratamiento de numerosas afecciones bucales, fundamentalmente en operatoria, estética dental, endodoncia y cirugía.

Conclusiones: El ozono es un producto natural con acciones biológicas que justifican su uso en el tratamiento de enfermedades bucales, con resultados satisfactorios, validados desde el punto de vista científico.

Palabras clave: Ozono; especialidades odontológicas; enfermedades de la boca; ensayos clínicos controlados aleatorios como asunto; resultado del tratamiento.

ABSTRACT

Introduction: The wide spectrum of effects generated by ozone makes its application possible in a wide variety of medical specialties and within these, in a wide variety of pathological processes with satisfactory results.

Objective: To update health professionals about the use of ozone in dentistry.

Biological actions: The main actions were found to be antimicrobial, oxygenating, antioxidant, revitalizing, immunostimulating, regenerating, analgesic, anti-inflammatory, and germicidal, among others.

Routes of administration: The routes of administration in dentistry are: in the form of oil, water or ozonated gas.

Uses in dentistry: Ozone has been widely used in the treatment of numerous oral conditions, mainly in dental therapy, dental aesthetics, endodontics, and surgery.

Conclusions: Ozone is a natural product with biological actions that justify its use in the treatment of oral diseases, with scientifically validated satisfactory results.

Key words: Ozone; specialties, dental; mouth diseases; randomized controlled clinical trials as a topic; treatment outcome.

INTRODUCCIÓN

Desde la década del 90, el sistema de salud cubano comenzó a incorporar las terapias naturales como procedimientos terapéuticos. La ozonoterapia se enmarca dentro del subgrupo de tratamientos biológicos, farmacológicos y antioxidantes, aplicados a diferentes tipos de enfermedades. Se introduce en



estomatología, con el fin de establecerla en la atención primaria de salud, proceso que ha recibido notable impulso en los últimos años.⁽¹⁾

El ozono es una modificación alotrópica del oxígeno, cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno y puede existir en tres estados de agregación.⁽²⁾ Su obtención se realiza de manera natural o a través de la generación industrial.⁽³⁾ La palabra como tal, proviene del verbo griego *ozein* (ὄζειν, "tener olor").⁽⁴⁾

García Pernas y otros⁽⁵⁾ plantean que el ozono fue descubierto en 1785, por el físico holandés *Martinus Van Marum*, mientras este realizaba investigaciones con máquinas electrostáticas que desprendían un olor tan característico -único y punzante-, que en 1840 fuera bautizado por *C. Schonbein*. No fue hasta 1950, cuando *J. Hansler* desarrolló el primer generador de ozono para uso médico, el cual permitiría la dosificación exacta de las mezclas de ozono-oxígeno.

En Cuba, en el Laboratorio de Ozono del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), desde 1974 se comenzaron a desarrollar investigaciones fundamentales para la utilización del O₃ en el campo de la química, que fueron el basamento científico para la aplicación de la ozonoterapia en el país.⁽⁴⁾

Los estudios llevados a cabo desde entonces han aportado una información valiosa para demostrar las posibilidades del ozono, con enfoque científico. El amplio espectro de efectos que genera hace posible su aplicación en una gran diversidad de especialidades médicas y, dentro de estas, en una gran variedad de procesos patológicos con resultados satisfactorios.⁽⁵⁾

La revisión bibliográfica se realizó de enero a febrero de 2023, mediante la utilización de los principales buscadores y bases de datos académicas, tales como: SciELO Regional, Google Académico y PubMed / Medline. Se consideraron elegibles estudios publicados en los últimos cinco años, en idioma español e inglés a texto completo, mediante el uso de los siguientes y principales descriptores: ozono, odontología, especialidades odontológicas, enfermedades de la boca, ensayos clínicos controlados aleatorios como asunto, resultado del tratamiento, literatura de revisión como asunto. También se realizaron búsquedas en índices específicos: palabras de título, autor, materia, resumen y título de revista. Se referenciaron un total de 32 artículos.

El objetivo propuesto en el presente trabajo ha sido actualizar a profesionales de la salud, acerca del uso de ozono en estomatología

ACCIONES BIOLÓGICAS

El ozono posee una serie de acciones biológicas que lo hacen útil en el campo estomatológico. Por ejemplo: efecto antimicrobiano, oxigenante, antioxidante, revitalizante, inmunoestimulante, regenerador, antihipóxico, antiálgico, antiinflamatorio, biosintético, bioenergético, hemostático, germicida, entre otras. Gran parte de las investigaciones revisadas,^(1,2,4,5,6,7,8,9) mostraron que tales propiedades justifican el interés actual por el empleo de este producto natural en el tratamiento de enfermedades bucales.



Un primer aspecto se refiere a la acción antimicrobiana, la cual depende de la dosis, forma de aplicación y las cepas bacterianas presentes. En este sentido, un estudio de *Mendes*⁽²⁾ destaca su utilidad demostrada contra cepas de bacterias, tales como micobacterias, estafilococos, pseudomonas, enterococos, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*, en modelos *in vitro*. El grupo de bacterias gramnegativas contiene lipopolisacáridos y fosfolípidos en la membrana, los cuales los hace más susceptibles al ozono, debido a la interacción de forma directa con estas estructuras.

De acuerdo al planteamiento de *Arroyo Pérez y otros*,⁽⁶⁾ al ingresar a la célula, el ozono promueve la oxidación de los ácidos nucleicos y aminoácidos, y al final la lisis celular.

Otro hallazgo en la literatura especializada,⁽⁷⁾ destaca como el ozono permite al oxígeno moverse de forma fácil dentro de los tejidos, al aumentar la cantidad de 2,3-difosfoglicerato en los eritrocitos, aumenta la liberación de óxido nítrico, lo que produce vasodilatación y aumenta el flujo sanguíneo en los tejidos. Induce la producción de interferón, interleucina, factor necrotizante tumoral y factores de crecimiento en leucocitos y células endoteliales. También estimula el metabolismo celular de las células sanas, lo cual favorece la reparación de los tejidos.⁽⁸⁾

Un estudio consultado⁽⁴⁾ sugiere que la acción analgésica del ozono se debe a la reducción de los mediadores inflamatorios producidos en la cascada del ácido araquidónico. Además, contribuye a la disminución de la generación del factor de necrosis tumoral α , una de las citocinas proinflamatorias más potentes, consideradas como factor inductor del dolor en procesos dolorosos agudos.

Por su parte, *Serrano Corrales y otros*⁽⁹⁾ refieren que su efecto antiinflamatorio se basa en su capacidad para oxidar compuestos que contienen enlaces dobles, entre ellos, el ácido araquidónico y las prostaglandinas, sustancias biológicamente activas, que se sintetizan a partir de dicho ácido y que participan en grandes concentraciones en el desarrollo y en el mantenimiento del proceso inflamatorio.

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN

Entre los documentos consultados,^(1,2,3,4,6,7,10,11,13) se constató que existen tres vías para emplear el ozono en estomatología: en forma de aceite, agua o gas ozonizado. Un hallazgo interesante es la selección de la forma de administración, la cual depende del tratamiento a realizar y de los efectos terapéuticos que se desean conseguir.

Algunos investigadores^(10,11) postulan la principal forma tópica de aplicación, sobre la afección específica. En este contexto, un estudio⁽¹²⁾ señala que los principales estudios clínicos que avalan el uso de aceites ozonizados, utilizan el aceite de girasol ozonizado o aceite de oliva ozonizado.

El aceite ozonizado ha demostrado ser eficaz contra *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*, *enterococcus*, *Pseudomonas spp*, *Escherichia coli* y, en especial en micobacterias, además de utilizarse con frecuencia en el tratamiento de infecciones fúngicas.⁽¹³⁾ La aplicación conduce a una reducción significativa de las actividades de las enzimas amilasa, lipasa, queratinasa y ureasa en el microorganismo en consonancia con una reducción del contenido de ácido nucleico.⁽¹²⁾



Otro hallazgo importante⁽¹⁴⁾ indica que en Cuba se realizaron ensayos clínicos controlados que sustituyeron el aceite de oliva por el de girasol con resultados favorables. A esta unión se le denominó oleozón. Además de sus ventajas económicas, ha pasado de manera satisfactoria las pruebas preclínicas de irritabilidad dérmica y oftálmica, así como los ensayos de mutagenicidad y teratogenicidad.^(14,15,16)

Al realizar la presente revisión, se observó un número importante de resultados investigativos,^(1,2,3,4,6,7,11,13,17,18) donde se refiere otra forma de encontrar el ozono es como agua ozonizada (O₃W).

En esta presentación se muestra eficaz contra bacterias, hongos y virus.⁽¹³⁾ Un estudio de *Añazco Luna*⁽¹⁷⁾ expone que posee alta biocompatibilidad celular y tisular, en comparación con otros irrigantes como el hipoclorito de sodio. Por su parte, *Pérez Hernández y otros*⁽¹⁸⁾ sugieren que es más económica comparada con otros limpiadores químicos y no presenta resistencia.

Resulta interesante el estudio de *Hernández Castillo y otros*,⁽¹³⁾ pues el vehículo gaseoso se utiliza con mayor frecuencia en periodoncia, en estomatología restauradora y endodoncia. La administración local en presentación gaseosa, puede ser a través de un sistema abierto o por medio de un sistema de succión sellado, como requisito previo para evitar la inhalación y efectos adversos.

La autora de la presente investigación considera que la evidencia científica apoya el uso del ozono en sus diferentes formas de presentación -aceite, agua o gas- y muestra la importancia de su empleo como una valiosa herramienta en estomatología.

USOS EN ESTOMATOLOGÍA

Otro hallazgo en la literatura especializada,^(1,2,3,4,7,10,11,14,15,16,17,18) es que el ozono ha sido ampliamente utilizado en el tratamiento de numerosas afecciones bucales tales como: remineralización de lesiones cariosas iniciales, hiperestesia dentinaria, discromia, conductos radiculares infectados, alveolitis, estomatitis subprótesis, enfermedades periodontales agudas y crónicas, extracciones dentarias, entre otras. No obstante, en la presente revisión se describen los usos del ozono en operatoria, estética dental, endodoncia y cirugía.

Operatoria y estética dental

Un hallazgo importante en esta revisión es que algunos trabajos recientes informan el empleo exitoso del ozono como agente remineralizante para tratar lesiones cariosas no cavitadas y reducir el nivel de microorganismos asociados a caries en la placa dental al aprovechar su actividad antimicrobiana y oxidante.

En este contexto, un estudio de *Grocholewicz y otros*⁽¹⁹⁾ realizado en Polonia- con 92 pacientes con caries inicial en las superficies proximales entre los años 2012 y 2016- reveló el 69,3 % de lesiones remineralizadas al emplear un gel de nanohidroxiapatita y ozono gaseoso después de un año de seguimiento.



Nardi y otros⁽²⁰⁾ evaluaron in vitro el efecto antibacteriano de enjuagues bucales de aceite de oliva ozonizado sobre *Streptococcus mutans*. Los autores probaron dos enjuagues comerciales diferentes: *lalozon Blu* con aceite de oliva ozonizado y *lalozon Rose* con aceite de oliva ozonizado, ácido hialurónico y vitamina E. Ambos formulados mostraron la misma actividad antimicrobiana, al ser capaces de inactivar las cepas de *Streptococcus mutans*, que evitan el efecto de dilución salival en la cavidad bucal.

Dos resultados investigativos^(21,22) informan que el ozono es un excelente agente blanqueador sin efectos secundarios en los dientes y tejidos cercanos. Para *Díaz del Mazo y otros*⁽²¹⁾ el mecanismo de acción es igual al de los peróxidos: una oxidación de los tejidos dentarios mediante un aporte forzado de oxígeno a los dientes.

De acuerdo al estudio de *Dietrich y otros*⁽²²⁾ el uso de O₃ es seguro en condiciones en las que la difusión es un factor importante, como en los tejidos dentales duros, ya que actúa sobre sus sustancias orgánicas y puede utilizarse, por ejemplo, para reducir las manchas de tetraciclina. Sin embargo, la eficacia de la ozonoterapia puede depender del tiempo de aplicación, la concentración del gel blanqueador y el caudal de gas.

Moreira Gonçalves y otros⁽²³⁾ evaluaron el color y la sensibilidad de los dientes antes y después del blanqueamiento con ozono gaseoso el cual se aplicó por insuflación en una cubeta individual previamente construida, en cuatro ciclos de cinco minutos. Los resultados de este estudio confirmaron su eficacia como agente blanqueador.

En el trabajo de *Al Omiri y otros*⁽²⁴⁾ realizado en Jordania- con 45 pacientes- se comparó la eficacia clínica con respecto a la sensibilidad al blanqueamiento y el aclaramiento del color de los dientes, mediante la utilización de un gel blanqueador estándar de peróxido de hidrógeno (H₂O₂), con el uso adicional de ozono antes o después de la aplicación de H₂O₂. Debido a los efectos complementarios, el empleo de ozono después del H₂O₂, parece preferible para el blanqueamiento.

En adición, *Veena y otros*⁽²⁵⁾ documentan que la aplicación de aceite ozonizado, seguida de pasta desensibilizante que contiene arginina, tiene un efecto sinérgico. El primero provoca la apertura de los túbulos dentinarios que permiten una deposición más densa y compacta del agente desensibilizante y, por lo tanto, proporcionan una oclusión tubular completa y más eficaz. Por consiguiente, el uso complementario de estos dos agentes puede proporcionar un beneficio terapéutico clínico apreciable, conducente a un tratamiento eficaz de la hipersensibilidad dentinaria.

La autora de la actual investigación considera al ozono como un agente terapéutico efectivo para lograr la remineralización de lesiones iniciales no cavitadas en fosas y fisuras, además de prevenir la desmineralización del esmalte, debido a su biocompatibilidad con los tejidos dentales. No obstante, los resultados del presente estudio, destacan la poca disponibilidad de publicaciones que difundan resultados investigativos acerca de la aplicación de dicho producto natural en el tratamiento y prevención de caries dentales, así como, en la hiperestesia dentinaria.



Al mismo tiempo, la autora destaca la importancia de su uso en enjuagues bucales, como agente antimicrobiano para reducir la cariogenicidad del *Streptococcus mutans* y de esta forma, controlar la formación y composición de la placa dentobacteriana.

La presente investigación asevera que el efecto blanqueador del ozono se debe a su alto poder oxidativo de los radicales libres, al cambiar la apariencia del diente a un tono más claro. Además, el procedimiento no causa efectos adversos en las piezas dentarias ni en tejidos vecinos, tales como: cambios en la morfología del esmalte, irritación gingival ni ardor de la mucosa bucal.

Endodoncia

El éxito de un tratamiento endodóntico está determinado por la eliminación de microorganismos del conducto radicular, a través de la instrumentación químico-mecánica del canal.⁽²⁾ De acuerdo con Lima Da Silva y otros⁽²⁶⁾ las recientes investigaciones han mostrado que la eliminación bacteriana completa no es posible con los protocolos de desinfección existentes.

En este sentido, *San Felix y Díaz Couso*⁽¹¹⁾ señalan que la aplicación de ozono en el tratamiento pulporradicular puede ser beneficiosa en el control de la infección por su acción germicida, antioxidante, inmunomodulador, además de que no provoca irritación o destrucción de los tejidos vivos periapicales. Consistente con este dato, *Dias Gomes y otros*,⁽⁸⁾ alegan que la ozonoterapia aparece como una nueva posibilidad en el tratamiento de las lesiones periapicales, debido a su efecto antimicrobiano y su capacidad para aumentar la regeneración y cicatrización apical a través de su efecto bioestimulante.

En adición, una investigación⁽¹¹⁾ realizada en Las Tunas - con 44 pacientes con enfermedades pulpares y periapicales crónicas entre los años 2018 y 2019 - informó el 90,9 % de curados al emplear como medicamento intraconducto Oleozón®, versus 68,1 % con *Dentophar*.

Mehta y otros⁽²⁷⁾ evaluaron la actividad antibacteriana aeróbica y anaeróbica del extracto de *Allium sativum*, ozono acuoso, láser de diodo e hipoclorito de sodio al 3 % como irrigantes del conducto radicular. Los investigadores seleccionaron 48 pacientes de 18 a 55 años con exposición pulpar en dientes monoradiculares con ápices maduros, los cuales se distribuyeron en cuatro grupos de 12 participantes a los que se les aplicó el protocolo correspondiente. El estudio arrojó que todos los grupos mostraron una reducción significativa de bacterias aunque la reducción mínima se observó con el uso de agua ozonizada.

Otro estudio consultado⁽²⁸⁾ evaluó el Ph y la citotoxicidad in vitro del óxido de zinc y eugenol ozonizado y el óxido de zinc y eugenol convencional, como selladores endodónticos. Los autores informaron que la ozonización del eugenol aumenta el Ph y la viabilidad celular en comparación con el producto convencional. También, mejora otras propiedades físicas como la solubilidad, dureza, estabilidad dimensional y capacidad de sellado, por tanto, se puede utilizar como material de obturación alternativo.

De acuerdo a las consideraciones de esta autora, el ozono se muestra como una alternativa para el tratamiento de los conductos radiculares infectados, sustentado en su actividad antimicrobiana. Sin



embargo, se ha demostrado que su efecto bactericida se eleva cuando se utiliza en combinación con otros irrigantes, como el hipoclorito de sodio, al provocar una reducción de las colonias bacterianas.

Se debe agregar que estimula la reparación tisular y favorece la cicatrización de los tejidos periapicales, por tanto, tiene un gran potencial para ser empleado como coadyuvante en las cirugías de dientes endodónticos con este tipo de lesiones.

Cirugía

Al realizar la presente revisión, se observó un número importante de resultados investigativos,^(3,4,10,29,30) donde se refiere el aumento de la cicatrización alveolar posexodoncia con la aplicación de ozono.

Un estudio⁽⁴⁾ informó de un total de 40 pacientes que acudieron a realizarse extracciones dentarias en una clínica de Santiago de Cuba entre los años 2018 y 2019, el 85,0 % no refirió dolor ni se observó aumento de volumen, supuración, rubor ni impotencia funcional a las 72 horas de realizado el procedimiento luego de la aplicación de Oleozón®.

Coincidente con este hallazgo, una investigación⁽³⁾ realizada en Ecuador -con 30 pacientes a quienes se les practicaron dos exodoncias en sesiones diferentes, y se aplicó agua ozonizada, con posterioridad a la exodoncia, sólo en la primera de ellas, entre los meses de abril y agosto de 2017- documentó el 60 % con una apreciación de dolor leve de acuerdo a la escala visual analógica del dolor (EVA). Además, el 90,0 % no informó inflamación, mientras el 97 % de ellos, no comunicó infección. En cuanto a la cicatrización, en el 100 % de los pacientes, esta fue más rápida.

Chi Rivas y otros⁽⁴⁾ explicaron que la liberación lenta de ozono en las heridas favorece el proceso de cicatrización, no sólo por la desinfección local, sino también por la liberación de citocinas con efectos reparadores. El ozono mejora la cicatrización de heridas, al potenciar propiedades de los eritrocitos y facilitar la liberación de oxígeno a los tejidos involucrados. Esto provoca vasodilatación y, por tanto, mejora el suministro de sangre a las zonas isquémicas.

Otro hallazgo en la literatura especializada,^(29,30) describe el empleo de agua ozonizada después de la exéresis quirúrgica de terceros molares mandibulares impactados. En el trabajo de *Ghosh y otros*⁽²⁹⁾ se comparó la eficacia del agua ozonizada, la solución salina y la povidona yodada para reducir las complicaciones posoperatorias. Se encontró que el ozono acuoso es la mejor solución de irrigación, en términos de reducción del dolor y alveolitis seca, después de una semana de duración, lo que demuestra su efecto sobre el metabolismo óseo, junto con la reducción del tamaño de la población microbiana.

De esta forma, *Glória y otros*⁽³⁰⁾ refieren que el agua ozonizada tiene efectos satisfactorios en el manejo del dolor, edema y trismo, después de la extirpación del tercer molar. No obstante, señalan que su eficacia depende de varios factores, como el tiempo de contacto, el pH y la temperatura. El ozono destruye los microorganismos mediante la oxidación progresiva de componentes celulares vitales. La acumulación del efecto de oxidación -debido a un mayor tiempo de contacto del agua ozonizada- contribuye a una mayor reducción de los microorganismos.



Entre los documentos consultados^(31,32) se destaca un hallazgo importante: en los últimos años, se ha estudiado más en profundidad la eficacia del ozono para el tratamiento del liquen plano oral erosivo. Un estudio de *Veneri y otros*⁽³¹⁾ destaca que a baja concentración médica induce una activación leve de las vías antioxidantes protectoras, al ejercer así efectos terapéuticos, en muchas enfermedades inflamatorias.

Asimismo, otro resultado investigativo⁽³²⁾ informa que la combinación de ozono y terapia con esteroides, podrían proporcionar una nueva terapia complementaria prometedora, segura y eficaz para el manejo de esta entidad patológica.

Un estudio antes citado⁽³¹⁾ realizado con 26 pacientes que recibieron tratamiento con agua ozonizada, en asociación con la aplicación de comprimidos solubles de betametasona durante cuatro semanas, reveló que todos experimentaron una reducción significativa del dolor, tamaño de las lesiones e infección por candidiasis.

La autora de la actual investigación considera que la aplicación de ozono durante o después de una extracción dentaria, permite lograr una mejor evolución posoperatoria. La ozonoterapia aumenta el aporte de oxígeno a los tejidos, estimula la regeneración tisular, las defensas orgánicas, acelera el proceso de cicatrización y provoca una disminución del dolor y la inflamación.

Destaca, además, que las propiedades inmunoestimulante, antioxidante y biosintética del ozono demuestran la reducción de los signos y síntomas del liquen plano oral erosivo. Aún así, se trata de una temática que requiere añadir mayor cantidad de resultados investigativos, al tener en cuenta muestras más amplias y seguimientos a largo plazo, para delinear su papel en el tratamiento de esta enfermedad.

En conclusión, el ozono es un producto natural con acciones biológicas que justifican su uso en el tratamiento de enfermedades bucales. Con su empleo, se consiguen iguales o mejores resultados que los obtenidos con las modalidades terapéuticas alopáticas.

La ozonoterapia es una alternativa económica, conservadora y de mínimo acceso, al alcance de profesionales de la salud, en particular para quienes se desempeñan en el área de la estomatología, por los beneficios terapéuticos que proporciona.

REFERENCIAS

1. Trujillo Gálvez B, Lima Hernández LB, Plasencia Iglesias MB, Rodríguez Alonso GM, Águila Crespo LR, Mondéjar Trujillo P. Oleozón en el tratamiento de la gingivitis crónica edematosa y fibroedematosa. *Ozone Therapy Global Journal* [Internet]. 2021;11(1):13-27. Acceso: 20/01/2023. Disponible en: <http://revistaespañoladeozonoterapia.es/index.php/reo/article/view/221>



2. Mendes J. Efectividad y aplicación del ozono en odontología - revisión en endodoncia. *Ozone Therapy Global Journal* [Internet]. 2020;10(1):197-205. Acceso: 20/01/2023. Disponible en: <http://revistaespañoladeozonoterapia.es/index.php/reo/article/viewFile/213/186>
3. Armijos Briones F, Arroyo Lalama E, Cáceres Correa S, Camaño Carballo L. Efecto antimicrobiano de la irrigación postquirúrgica con agua ozonificada en el alveolo durante exodoncias simples. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* [Internet]. 2022;LXII(4):729-37. Acceso: 20/01/2023. Disponible en: <http://iaes.edu.ve/iaespro/ojs/index.php/bmsa/article/viewFile/548/785>
4. Chi Rivas JC, Arias Tornés A, López Verdecia CHA, Jardón Caballero J, Oliveros Roldán S. Aumento de la cicatrización alveolar posexodoncia con la aplicación de Oleozón® tópico. *UNIMED* [Internet]. 2019;1(1):6-16. Acceso: 20/01/2023. Disponible en: <http://www.revunimed.scu.sld.cu/index.php/revestud/article/view/16/pdf>
5. García Pernas M, Barrientos Borges Y, Espino Sosa Y, Rodríguez Fumero D, Padilla Gómez EM. Efecto del oleozón oral en el tratamiento de las aftas bucales. *Rev MNT* [Internet]. 2020;3(1):e119. Acceso: 20/01/2023. Disponible en: <http://www.revmnt.sld.cu/index.php/rmnt/article/view/119>
6. Arroyo Pérez CA, Basauri Esteves RL, Arroyo Moya JC. Desinfección de las impresiones dentales, soluciones desinfectantes y métodos de desinfección: Revisión de literatura. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 2020;23(2):147-56. Acceso: 20/01/2023. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17759>
7. Falcón Pasapera GS, Falcón Guerrero BE, Guevara Callire LY. Uso del ozono como coadyuvante en el tratamiento de las enfermedades periodontales. *Rev méd Trujillo* [Internet]. 2021;16(1):54-58. Acceso: 20/01/2023. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/3331>
8. Dias Gomes JA, Moreira Gonçaelves AI, Marques Magallanes Regojo JA. Ozonoterapia en el tratamiento de lesiones periapicales como adyuvante a la medicación tradicional y cirugía guiada - Reporte de caso. *Ozone Therapy Global Journal* [Internet]. 2021;11(1):179-90. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: <http://xnrevistaespañoladeozonoterapia7xc.es/index.php/reo/article/view/234/206>
9. Serrano Corrales A, Serrano Fernández D, Corrales León AL, Serrano Corrales A, Serrano Corrales A. Efectividad de ozonoterapia en tratamiento de gingivitis en adolescentes, Pinar del Río 2019. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2021;25(3):e4982. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4982>
10. Reyes Martín Reyes O, Manresa Malpica L, Fernández Carmenates N. Eficacia del oleozón en el tratamiento de la alveolitis dental. *Rev MNT* [Internet]. 2021;5:e218. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: <http://www.revmnt.sld.cu/index.php/rmnt/article/download/218/138>



11. San Felix Herrera TC, Díaz Couso Y. Efectividad del Oleozón en los tratamientos pulporadiculares en pacientes mayores de 15 años. *Opuntia Brava* [Internet]. 2020;12(2):15-24. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1006>
12. Martínez Sánchez G. Racional científico para las aplicaciones médicas de los aceites ozonizados, actualización. *Ozone Therapy Global Journal* [Internet]. 2021;11(1):201-37. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: <http://www.xnrevistaespaoladeozonoterapia7xc.es/index.php/reo/article/view/236/208>
13. Hernández Castillo S, Fernández Hernández LA. Ozonoterapia en Tratamiento Periodontal Clínico. *Ozone Therapy Global Journal* [Internet]. 2020;10(1):289-300. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: <http://www.xnrevistaespaoladeozonoterapia7xc.es/index.php/reo/article/view/218/191>
14. Leal Rodríguez MI, Leyva Céspedes N, Zamora Guevara N. Efectividad del oleozón en el tratamiento de la estomatitis aftosa recurrente. *MediCiego* [Internet]. 2019;25(3):297-304. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/1184>
15. Hernández Rodríguez M, Hernández Arguelles Y, Rodríguez Chaviano Y, Corrales Álvarez M, Tejeda Rodríguez YE. Efectividad de la ozonoterapia en pacientes con enfermedad periodontal inflamatoria crónica. *Rev Gaceta Estudiantil* [Internet]. 2020;1(3):95-104. Acceso: 22/01/2023. Disponible en: www.revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/download/50/131
16. Leal Rodríguez MI, Vinardell Almira LM, Avila Leyva JA, Serrano García L, Pérez García LA. Efectividad del oleozón y la crema de aloe en la estomatitis subprótesis. *Rev Calixto* [Internet]. 2021;9(3):476-84. Acceso: 24/01/2023. Disponible en: <http://www.revcaxito.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/814>
17. Añazco Luna PA. Presencia del *Enterococcus faecalis* en conductos radiculares de dientes desvitalizados como causa del fracaso endodóntico. Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Odontología; 2020. Acceso: 24/01/2023. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49669/1/3380A%c3%91AZCOpamela.pdf>
18. Pérez Hernández LY, Padrón Martínez M, Martínez Pita M, Labrador Falero DM. Efectividad del agua ozonizada en pacientes con periodontitis crónica. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2022;26(6):e5683. Acceso: 24/01/2023. Disponible en: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5683>
19. Grocholewicz K, Matkowska Cichocka G, Makowiecki P, Drożdżik A, Ey Chmielewska H, Dziewulska A, Tomasik M, Trybek G, Janiszewska Olszowska J. Effect of nano-hydroxyapatite and ozone on approximal initial caries: a randomized clinical trial. *Sci Rep*. [Internet]. 2020;10(1):11192. Access: 25/01/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7341873/>
20. Nardi GM, Fais S, Casu C, Mazur M, Di Giorgio R, Grassi R, Grassi FR, Orrù G. Mouthwash Based on Ozonated Olive Oil in Caries Prevention: A Preliminary In-Vitro Study. *Int J Environ Res Public Health*



[Internet]. 2020 ;17(23):9106. Acceso: 25/01/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33291253/>

21. Díaz del Mazo L, Ortiz Andrial A, Ferrer González S, Vicente Botta B, Perdomo Estrada C. Efectividad del Oleozón® en el tratamiento de pacientes con discromía dental. MEDISAN [Internet]. 2018 ;22(1):1-10. Acceso: 25/01/2023. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018000100001&lng=es

22. Dietrich L, de Assis Costa MDM, Blumenberg C, Nascimento GG, Paranhos LR, da Silva GR. A meta-analysis of ozone effect on tooth bleaching. Sci Rep [Internet]. 2021;11(1):13177. Access: 25/01/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8222366/>

23. Moreira Gonçalves AI, Dias Gomes JA, Marques Magallanes Regojo JA. Blanqueamiento dental con gas ozono. Caso clínico. Reporte de caso. Ozone Therapy Global Journal [Internet]. 2022; 12(1):123-36. Acceso: 25/01/2023. Disponible en: <http://xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/viewFile/256/237>

24. Al Omiri MK, Al Naze AA, Kielbassa AM, Lynch E. Randomized controlled clinical trial on bleaching sensitivity and whitening efficacy of hydrogen peroxide versus combinations of hydrogen peroxide and ozone. Sci Rep [Internet]. 2018;8(1):2407. Access: 25/01/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29402954/>

25. Veena HR, Afigith Mathew C, Daniel RA, Shubha P, Sreeparvathy R, Pradhan N. An in vitro analysis of the effect of adjunctive use of ozonated oil with a desensitizing agent on dentinal tubule occlusion. J Oral Biol Craniofac Res [Internet]. 2020;10(4):727-32. Acceso: 25/01/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33088704/>

26. Lima Da Silva E, Silveira de Moraes B, Darius Vivacqua F. Association of Ozonotherapy to Endodontics, aiming at the tissue repair of periapical lesions - a literature review. Brazilian Applied Science Review [Internet]. 2022;6(4):1292-304. Access: 26/01/2023. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/50373>

27. Mehta N, Gupta A, Mahesh S, Abraham D, Singh A, Jala S, Chauhan N, Sreen D. Comparative evaluation of antibacterial efficacy of Allium sativum extract, aqueous ozone, diode laser, and 3 % sodium hypochlorite in root canal disinfection: An in vivo study. J Conserv Dent [Internet]. 2020;23(6):577-82. Access: 26/01/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8095702/>

28. Ravivarman C, Jeyasenthil A, Ajay R, Nilofernisha N, Karthikeyan R, Rajkumar D. Comparative Evaluation of pH and In Vitro Cytotoxicity of Zinc Oxide-Ozonated Eugenol and Conventional Zinc Oxide Eugenol as Endodontic Sealers. J Pharm Bioallied Sci [Internet]. 2020;12(Suppl 1):S73-S77. Access: 26/01/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7595563/>



29. Ghosh D, Bhardwaj S, Koyalada S, Mahajan B, Verma S, Ettishree, Nayak B. Comparison of efficacy of ozonated water, normal saline, and povidone-iodine after surgical removal of impacted mandibular third molars: A cross-sectional study. *J Family Med Prim Care* [Internet]. 2020;9(8):4139-44. Access: 27/01/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7586537/>
30. Glória JCR, Douglas de Oliveira DW, E Silva LDA, Falci SGM, Dos Santos CRR. Influence of ozonized water on pain, oedema, and trismus during impacted third molar surgery: a randomized, triple blind clinical trial. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020;20(1):47-50. Access: 02/02/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7003333/>
31. Veneri F, Bardellini E, Amadori F, Conti G, Majorana A. Efficacy of ozonized water for the treatment of erosive oral lichen planus: a randomized controlled study. *Med Oral Patol Cir Bucal* [Internet]. 2020;25(5):e675-e682. Access: 02/02/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32683383/>
32. Mostafa B, Zakaria M. Evaluation of Combined Topical Ozone and Steroid Therapy in Management of Oral Lichen Planus. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2018;6(5):879-84. Access: 02/02/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5985865/>

Contribuciones de los autores

María Isabel Leal Rodríguez: Conceptualización, análisis formal, supervisión, investigación, metodología, validación- verificación, redacción- borrador original, validación, verificación, visualización, curación de datos, Recursos, software, redacción-revisión y edición.

Recibido: 08/04/2023.

Aprobado: 26/04/2023.

