






ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

ACCIÓN ANALGÉSICA DEL GEL DE ACEITE OZONIZADO EN EL POSTOPERATORIO DE CIRUGÍA ORAL

Bello-Vivas, Nicole¹ ; Maita-Pérez Mariam¹ ; González-Carrillo Diego¹ ; Muñoz-Morales, Rafael² ; Mora-Rincones Oscar³ 

1 Odontólogo, Escuela de odontología, Universidad José Antonio Páez, San Diego-Venezuela.

2 Especialista en Cirugía Bucal y Maxilofacial. Servicio de Cirugía bucal y Maxilofacial de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, Valencia – Venezuela.

3 Cirugía Bucal por la Universidad Central de Venezuela, formación en el Hospital Universitario Ángel Larralde (Valencia, Venezuela) en Cirugía Oral y Maxilofacial, título de Médico Cirujano por la Universidad de Carabobo, Maestría en Suficiencia Investigadora por la Universidad Autónoma de Madrid, Doctorado en Patología Existencial e Intervención en Crisis por la Universidad Autónoma de Madrid, y Especialización en Docencia Superior por la Universidad de Carabobo (UC).

Autor de contacto: Nicole Bello Vivas
e-mail: odnicoleb@gmail.com

Cómo citar este artículo:

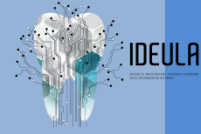
Vancouver: Bello-Vivas N, Maita-Pérez M, González-Carrillo D, Muñoz-Morales, R, Mora-Rincones O. Acción analgésica del gel de aceite ozonizado en el postoperatorio de cirugía oral. *IDEULA*. 2026;(17): 9-21.

APA: Bello-Vivas, N., Maita-Pérez, M., González-Carrillo, D., Muñoz-Morales, R. y Mora-Rincones, O. (2021). Acción analgésica del gel de aceite ozonizado en el postoperatorio de cirugía oral. *IDEULA*, (17), 9-21.

Recibido: 23/04/2026 **Revisado:** 09/05/2026 **Aceptado:** 18/05/2026

RESUMEN

El dolor post-exodoncia es una complicación frecuente que afecta la calidad de vida del paciente. El gel ozonizado ha demostrado propiedades analgésicas, antiinflamatorias y bioestimulantes. El presente estudio se propuso evaluar el efecto del gel de aceite ozonizado tópico en el control del dolor postoperatorio tras exodoncias de diferentes grupos dentarios. Se desarrolló un ensayo clínico, prospectivo, aleatorizada, doble ciego y controlado, en la que participaron 100 pacientes. De ellos, 50 recibieron sutura convencional (grupo Control) y los otros 50 recibieron aplicación intraalveolar de gel ozonizado más sutura (grupo Ozono). El dolor se midió mediante la Escala Visual Analógica (EVA) a los 7 y 15 días postoperatorios. El grupo



Ozono mostró una reducción significativa del dolor entre ambos momentos de evaluación, y presentó puntuaciones EVA significativamente más bajas que el grupo Control, tanto a los 7 días (0.45 vs. 0.65; $p < 0.05$) como a los 15 días (0.08 vs. 0.12; $p < 0.05$). Además, el consumo de analgésicos de rescate fue menor en el grupo Ozono y no se reportaron efectos adversos relevantes en ninguno de los dos grupos. En conjunto, estos hallazgos indican que el gel de aceite ozonizado reduce el dolor post-exodoncia de forma eficaz y segura.

Palabras clave: extracción dental, terapia con ozono, escala analógica visual, medición del dolor, agentes antiinflamatorios.

ANALGESIC ACTION OF OZONATED OIL GEL IN THE POSTOPERATIVE PERIOD OF ORAL SURGERY

ABSTRACT

Post-extraction pain is a frequent complication that affects the patient's quality of life. Ozonated gel has demonstrated analgesic, anti-inflammatory, and biostimulatory properties. This study aimed to evaluate the effect of topical ozonated oil gel on postoperative pain control following extractions of different tooth groups. A prospective, randomized, double-blind, controlled clinical trial was developed, in which 100 patients participated. Of these, 50 received conventional suture (Control group) and the other 50 received intra-alveolar ozonated gel plus suture (Ozone group). Pain was measured using the Visual Analog Scale (VAS) at 7 and 15 postoperative days. The Ozone group showed a significant reduction in pain between the two assessment points and had significantly lower VAS scores than the Control group, both at 7 days (0.45 vs. 0.65; $p < 0.05$) and at 15 days (0.08 vs. 0.12; $p < 0.05$). Furthermore, rescue analgesic use was lower in the Ozone group, and no relevant adverse effects were reported in either group. Together, these findings indicate that ozonated oil gel effectively and safely reduces post-extraction pain.

Keywords: tooth extraction; ozone therapy; visual analog scale; pain measurement; anti-inflammatory agents.

INTRODUCCIÓN

El dolor postoperatorio es una de las complicaciones más frecuentes tras la exodoncia de piezas dentarias, con una incidencia que puede superar el 70% de los pacientes, especialmente en cirugías de terceros molares inferiores¹. Este dolor, de inicio precoz y máxima intensidad entre las



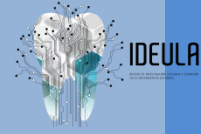
6 y 12 horas, suele acompañarse de edema, trismo y malestar general, y en ocasiones se complica con alveolitis seca, una condición dolorosa que afecta hasta el 30% de las exodoncias complejas^{2,3}. El manejo convencional se basa en antiinflamatorios no esteroideos, analgésicos y medidas locales, pero estos fármacos presentan efectos adversos y contraindicaciones, lo que ha impulsado la búsqueda de terapias adyuvantes no farmacológicas⁴.

En este contexto, la ozonoterapia tópica ha mostrado propiedades analgésicas, antiinflamatorias, antimicrobianas y bioestimulantes de la cicatrización⁵. Estudios previos han evaluado el gel ozonizado en cirugía oral, principalmente en extracciones de terceros molares, con resultados prometedores, pero no concluyentes^{6,7}. Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones presentan muestras pequeñas, se limitan a un solo tipo de pieza dental y no han explorado la eficacia del gel ozonizado en exodoncias de diferentes grupos dentarios ni con seguimiento prolongado del dolor.

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto del gel ozonizado tópico en el control del dolor postoperatorio tras exodoncias de diversos grupos dentarios, mediante un ensayo clínico, prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado, en una muestra de 100 pacientes (50 en el grupo control con sutura convencional y 50 en el grupo ozono), midiendo el dolor con la Escala Visual Analógica (EVA) a los 7 y 15 días postoperatorios, y registrando el consumo de analgésicos de rescate.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado. La muestra total estuvo constituida por 100 pacientes (100 extracciones en total), con edades comprendidas entre 19 y 60 años, que requirieron la extracción quirúrgica de estructuras dentarias. Los participantes fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos de estudio (n=50). El Grupo I (Control): sutura convencional sin ningún agente intraalveolar, y el Grupo II (Ozono): aplicación tópica de gel de aceite ozonizado más sutura convencional. La asignación se realizó mediante una tabla de números



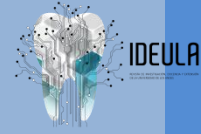
aleatorios para garantizar la equidad en la distribución. El estudio se llevó a cabo entre noviembre de 2025 hasta abril de 2026 en la Universidad de Carabobo, dentro del Diplomado de Cirugía Bucal, Estado Carabobo, Venezuela. La investigación se rigió por los principios éticos de la Declaración de Helsinki que dictamina los principios éticos para investigaciones con participantes humanos^{8,9}. Finalmente, la investigación fue avalada por la Facultad de Odontología, Universidad de Carabobo. Todos los participantes fueron debidamente informados sobre los procedimientos, riesgos y objetivos del estudio, y firmaron el consentimiento informado, autorizando además la publicación de fotografías con fines de investigación. Se garantizó la confidencialidad de los datos personales y el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusión en su atención odontológica.

Criterios de selección

Los criterios de inclusión fueron pacientes de ambos sexos con indicación de exodoncia de cualquier estructura dentaria, sin distinción de morfología radicular o posición anatómica (erupcionados, impactados o retenidos en caso de terceros molares). Se requirió un estado de salud sistémica óptimo y el compromiso formal de cumplir con el protocolo de seguimiento. Los criterios de exclusión fueron pacientes con presencia de enfermedad periodontal, caries activas o patologías asociadas en los tejidos circundantes. Asimismo, se excluyeron individuos con hábitos tabáquicos, alcoholismo o drogadicción; condiciones sistémicas no controladas (diabetes, hipertensión); pacientes en periodo de embarazo o lactancia; uso de anticonceptivos orales o medicación inmunosupresora, y aquellos con antecedentes de alergia a los componentes del protocolo o contraindicaciones específicas para la ozonoterapia.

Procedimiento quirúrgico

Todas las cirugías fueron realizadas por los cursantes del Diplomado de Cirugía Bucal, bajo un protocolo estandarizado y supervisión docente. Las extracciones se efectuaron bajo anestesia local (lidocaína al 2% con epinefrina 1:100.000). Se administró profilaxis antibiótica con



amoxicilina/ácido clavulánico y se prescribió diclofenaco potásico 50 mg como analgesia de rescate solo en caso de dolor intenso, siguiendo las pautas postoperatorias habituales.

Protocolos de intervención

En el Grupo I (control), una vez finalizada la exodoncia y la limpieza del alvéolo con suero fisiológico, se procedió a la sutura convencional con seda negra 3-0 mediante puntos simples, sin ningún agente adicional intraalveolar. En el Grupo II (gel ozonizado), tras la extracción y la limpieza alveolar, se aplicó 1 ml de gel de aceite ozonizado, preparado utilizando el generador de ozono médico *Medozon Compact (Hermann Apparatebau, Alemania)*, el cual funciona mediante descarga de barrera dieléctrica y permite un rango de concentración de ozono de 2 a 80 µg/ml con un flujo de mezcla O₂/O₃ de 1.0 L/min directamente dentro del alvéolo, distribuyéndolo uniformemente con una jeringa estéril sin aguja, y posteriormente se realizó la sutura convencional con la misma técnica. El gel ozonizado fue preparado y envasado en jeringas codificadas por un investigador independiente que no participó en la evaluación de los resultados, garantizando el enmascaramiento tanto del cirujano como del paciente y del evaluador.

Variables e instrumentos de evaluación

Se realizaron controles clínicos a los 7 y 15 días posteriores a la extracción, siempre por un mismo evaluador cegado a la asignación de los grupos. Para la recolección de datos se utilizó una ficha que incluía las siguientes escalas validadas. El dolor fue evaluado mediante la Escala Visual Analógica (EVA) a los 7 y 15 días, en la cual el paciente indicaba la intensidad del dolor percibido en una línea horizontal de 10 cm, donde 0 representaba "ausencia de dolor" y 10 "el peor dolor imaginable"¹⁰. Adicionalmente, se registró la cantidad de medicación analgésica de rescate consumida durante el período de evaluación.



Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron organizados, filtrados y tabulados para su posterior análisis mediante el *software PAST* en su versión 5.2.1¹¹. Dado el tamaño muestral y la naturaleza ordinal de la variable evaluada (EVA), se aplicaron pruebas no paramétricas, las cuales no requieren el supuesto de normalidad en la distribución de los datos. Para la comparación de la evolución temporal dentro de cada grupo (días 7 y 15) se utilizó la prueba de Friedman, equivalente no paramétrico del análisis de varianza de medidas repetidas. Para la comparación entre grupos independientes en cada tiempo de evaluación (Grupo I vs. Grupo II) se empleó la prueba U de Mann-Whitney. Previamente al análisis, los datos fueron estandarizados mediante la transformación $\log(x+1)$ con el fin de aproximar la normalidad y estabilizar la varianza, facilitando así la interpretación de los resultados¹¹. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

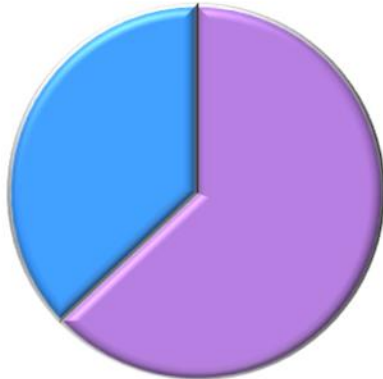
RESULTADOS

Análisis demográfico de la muestra

La población de estudio presentó una mayor participación de mujeres, quienes representaron el 63% del total de la muestra, frente a un 37% de hombres (Figura 1.A). En cuanto a la distribución por edades, el grupo de adultos mayores (46 a 60 años) fue el más numeroso con un 37%, seguido muy de cerca por el rango de 24 a 45 años con un 33%, mientras que el grupo de jóvenes de 19 a 23 años constituyó el 30% restante de los participantes (Figura 1.B).

A

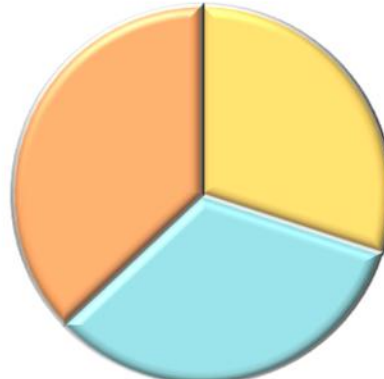
GRUPO DISTRIBUIDO POR SEXO



■ Femenino ■ Masculino

B

GRUPO DISTRIBUIDO POR EDADES



■ 19 -23 AÑOS ■ 24-45 AÑOS ■ 46-60 AÑOS

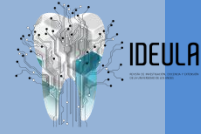
Figura 1. Diagramas de torta que muestran la distribución demográfica de la muestra de estudio (n=100). **A.** Distribución por sexo: el grupo Femenino representa el 63% y el grupo Masculino el 37% de los participantes. **B.** Distribución por grupos etarios: 19-23 años (30%), 24-45 años (33%) y 46-60 años (37%).

Evolución intragrupo del dolor postoperatorio

Al evaluar la percepción del dolor a lo largo del tiempo, ambos grupos mostraron una reducción estadísticamente significativa en las puntuaciones de la escala EVA entre el día 7 y el día 15 (Prueba de Friedman, $p < 0.05$).

En el Grupo Control (sutura sola), la media del dolor transformada disminuyó de 0.65 a los 7 días a 0.12 a los 15 días, lo que representa una resolución progresiva pero más lenta del cuadro doloroso.

En el Grupo Ozono, la media del dolor disminuyó de 0.45 a los 7 días a 0.08 a los 15 días, evidenciando una reducción más pronunciada y temprana en comparación con el grupo control.



Esta reducción intragrupo fue significativamente mayor en el grupo tratado con ozono, sugiriendo que el gel ozonizado acelera la remisión de la sintomatología dolorosa.

Comparación del dolor postoperatorio (EVA)

Las puntuaciones de la Escala Visual Analógica (EVA) fueron transformadas mediante $\log(x+1)$ para aproximar la normalidad y estabilizar la varianza. La evolución temporal dentro de cada grupo (7 vs. 15 días) se analizó con la prueba de Friedman, y la comparación entre grupos independientes en cada tiempo se realizó con la prueba U de Mann-Whitney, ajustando el nivel de significación con corrección de Bonferroni ($p < 0.05$).

A los 7 días postoperatorios, el análisis estadístico reveló diferencias significativas en la percepción del dolor entre ambos grupos. El grupo control registró una media transformada de 0.65, mientras que el grupo Ozono presentó una media notablemente inferior de 0.45 (Figura 2). La prueba U de Mann-Whitney confirmó que esta reducción del dolor en el grupo de ozono es estadísticamente significativa ($p < 0.05$), lo que demuestra una mayor eficacia analgésica inicial del gel de aceite ozonizado en comparación con la sutura convencional sola.

A los 15 días postoperatorios, el Grupo Control descendió a una media de 0.12 y el Grupo Ozono a 0.08 (Figura 2). Las diferencias entre ambos grupos se mantuvieron estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Ambos grupos mostraron una reducción significativa del dolor entre los 7 y los 15 días (Friedman, $p < 0.05$). Sin embargo, la reducción fue más pronunciada y temprana en el Grupo Ozono, que además requirió un menor consumo de analgésicos de rescate (diclofenaco potásico 50 mg) durante todo el período de seguimiento. No se reportaron efectos adversos en ninguno de los dos grupos.

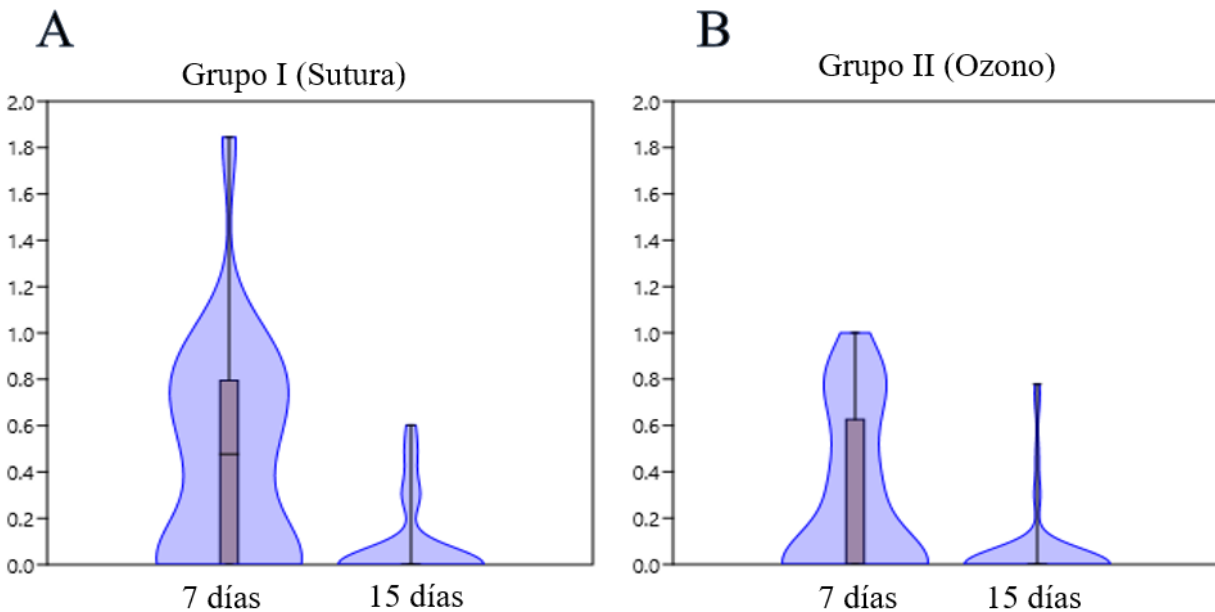
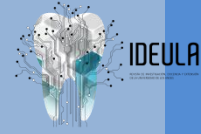


Figura 2. Diagramas de violín y boxplot de las puntuaciones transformadas de la Escala Visual Analógica (EVA) para el dolor postoperatorio a los 7 y 15 días. Indican diferencias estadísticamente significativas (U de Mann-Whitney con corrección de Bonferroni, $p < 0.05$).

DISCUSIÓN

El presente estudio demostró que la aplicación intraalveolar de gel de aceite ozonizado reduce significativamente el dolor post-exodoncia a los 7 y 15 días, con un menor consumo de analgésicos de rescate en comparación con el Grupo Control de sutura convencional. Este hallazgo es consistente con la mayoría de los estudios previos, aunque no con todos. La revisión sistemática de Chaudhry et al.¹ agrupó cuatro ensayos clínicos y concluyó que el ozono adyuvante reduce el dolor a las 24 horas y a los 7 días, coincidiendo con nuestra ventana de evaluación a los 7 días. Sin embargo, Chaudhry et al.¹ también señalaron una heterogeneidad significativa entre los estudios incluidos, lo que sugiere que no todos los protocolos de ozonoterapia son igualmente efectivos. Los resultados de este estudio a los 15 días aportan evidencia novedosa, ya que la mayoría de los estudios previos no superaron la semana de seguimiento.

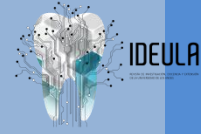


Al comparar los resultados con los estudios individuales, encontramos coincidencias y discrepancias. Varghese et al.² reportaron que el gel de ozono tópico mejoró significativamente el dolor y la cicatrización en exodoncias de terceros molares, con una reducción del dolor desde las 24 horas hasta el quinto día. En esta investigación demostramos ese beneficio hasta los 15 días, lo que podría deberse a la diferente formulación del gel (aceite ozonizado vs. gel convencional) o al tipo de dientes extraídos (toda la arcada vs. solo terceros molares). A diferencia de la literatura consultada, que suele limitar su seguimiento a la primera semana, este estudio permitió observar que el beneficio del ozono no se limita a la fase aguda inflamatoria, sino que perdura durante la fase de remodelación del tejido blando.

Por su parte, Almeida et al.³ encontraron que la ozonoterapia redujo el dolor y la hinchazón, pero no el trismo. En nuestra investigación no se midió el trismo, pero sí registramos una menor demanda de analgésicos de rescate (diclofenaco potásico 50 mg) en el grupo ozono. Esta reducción no es solo un dato estadístico, sino un indicador de relevancia clínica: la capacidad de controlar el dolor mediante métodos no farmacológicos ofrece una alternativa valiosa para pacientes con afecciones gástricas o sistémicas donde el uso de AINEs está restringido.

En cuanto a la muestra, la mayor prevalencia de mujeres (63%) y el predominio de adultos entre 46 y 60 años (37%) sugiere que, aunque en pacientes adultos la velocidad de reparación tisular suele ser menor, la aplicación de ozono parece compensar este factor biológico, logrando una remisión del dolor efectiva independientemente de la edad.

Uno de los hallazgos más relevantes de la literatura es el efecto preventivo del ozono sobre la alveolitis seca. Materni *et al.*⁴ reportaron una reducción drástica de su incidencia. Aunque dentro de la investigación no tuvo como objetivo primario la alveolitis seca, las fotografías de control a los 7 y 15 días mostraron una menor frecuencia de alvéolos con aspecto inflamado en el grupo ozono, coincidiendo cualitativamente con Materni *et al.*⁴



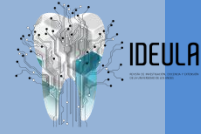
En contraste, Kandeel *et al.*⁶ no encontraron diferencias significativas en el dolor entre el gel de ozono y el ácido hialurónico. Una posible explicación es que ellos compararon dos agentes activos sin un grupo placebo verdadero. En la presente investigación, el grupo control recibió solo sutura convencional, lo que permite magnificar la diferencia a favor del ozono. Además, Kandeel *et al.*⁶ utilizaron una concentración de ozono fija, mientras que en esta investigación se permitió un rango de aplicación más robusto. Alhelu *et al.*⁷ también señalaron que la eficacia depende de la concentración y el vehículo; se optó en la investigación por gel de aceite ozonizado por su mayor estabilidad y tiempo de contacto con el alvéolo.

El mecanismo de acción propuesto incluye la modulación del estrés oxidativo y la mejora de la microcirculación. Los resultados, al ser positivos, apoyan la idea de que existe un umbral de concentración y tiempo de exposición necesario. Una fortaleza de esta investigación es el tamaño muestral (100 pacientes), superior al de estudios previos^{2,3,6}, y el rigor estadístico aplicado mediante el software *PAST* y la transformación $\log(x+1)$ de los datos, lo que estabiliza la varianza y permite una interpretación más precisa de la escala EVA.

En conjunto, esta discusión revela que la evidencia sobre el gel ozonizado es mayoritariamente positiva. El uso de un diseño robusto aporta evidencia de alta calidad que respalda la eficacia analgésica del gel ozonizado en exodoncias de cualquier pieza dentaria. Futuras investigaciones deberían enfocarse en estandarizar la concentración óptima de ozono y comparar diferentes protocolos de aplicación en ensayos multicéntricos.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio permiten concluir que la aplicación intraalveolar de gel de aceite ozonizado después de exodoncias de cualquier estructura dentaria reduce significativamente la intensidad del dolor postoperatorio a los 7 y 15 días, en comparación con el tratamiento



convencional de sutura sin ozono. Adicionalmente, los pacientes tratados con gel ozonizado requirieron menos analgésicos de rescate, lo que sugiere un efecto analgésico clínicamente relevante. El gel ozonizado demostró ser seguro, bien tolerado y sin efectos adversos significativos. Estos hallazgos respaldan su uso como terapia adyuvante en el manejo del dolor post-exodoncia, especialmente en pacientes con contraindicaciones a los antiinflamatorios no esteroideos o que buscan alternativas no farmacológicas. No obstante, se recomienda realizar futuros estudios con seguimiento a más largo plazo, que comparen diferentes concentraciones de ozono y distintas formulaciones, así como ensayos multicéntricos que permitan estandarizar los protocolos de aplicación.

REFERENCIAS

1. Chaudhry K, Shuaib H, Ahmad Z, Bashir H, Kazmi SMR. Efficacy of adjuvant ozone therapy in reducing postsurgical complications following impacted mandibular third-molar surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc.* 2021 Oct;152(10):842-54.
2. Varghese LJ, Lahiri B, Penumatsa NV, Soans CR, Sekar A, Nasyam FA. Effectiveness of Topical Ozone Gel Application in the Management of Postextraction Wound Healing: An In Vivo Study. *J Contemp Dent Pract.* 2023 Nov 1;24(11):887-90.
3. Almeida RB, Campos FU, Ramacciato JC, Peruzzo DC, Fernandes GV, Joly JC, et al. Effects of ozone therapy on postoperative pain, swelling, and trismus caused by surgical extraction of unerupted lower third molars: a double-blinded split-mouth randomized controlled trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2025 May 1;30(3):e431-9.
4. Materni A, Pasquale C, Longo E, Frosecchi M, Benedicenti S, Bozzo M, et al. Prevention of Dry Socket with Ozone Oil-Based Gel after Inferior Third Molar Extraction: A Double-Blind Split-Mouth Randomized Placebo-Controlled Clinical Trial. *Gels.* 2023 Apr 1;9(4):289.



5. Ahmedi J, Agani Z, Abdylı RA. Comparison between ozone and CHX gel application for reduction of pain and incidence of dry socket after lower third molar removal. *Clin Exp Dent Res.* 2023 Feb;9(1):168-74.
6. Kandeel HY, Tawfik MA, Badria FA, Yossef EA. Evaluation of pain after third molar extraction surgery using hyaluronic acid versus ozone gel as socket preservatives. *Mans J Dent.* 2023;10(4):315-21.
7. Alhelu OA, Mahdi ZF, Saadi Abdulhameed B. Efficiency of topical ozone gel as an adjunct to antibiotics and analgesics on sequelae after extraction of impacted mandibular third molar. *J Oral Res.* 2023 Apr 4;12(1):168-81.
8. Asociación Medica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios Éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos. [Internet]. Helsinki (Finlandia): 75° Asamblea General; 2024 consultado en: 20-9-2025. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
9. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnologia e Industrias Intermedias (MINCyT). Código de Etica para la Vida internet. [Internet]. Caracas (Venezuela): MINCyT; 2010. Consultado en: 20-9-2025. Disponible en: <https://mincyt.gob.ve/codigo-de-etica-para-la-vida-ejercicio-de-la-investigacion-cientifica-nacional/>
10. Rezaeianjam M, Khabazian A, Khabazian T, Ghorbani F, Abbasi T, Asghari S, et al. Efficacy of ozone therapy in dentistry with approach of healing, pain management, and therapeutic outcomes: a systematic review of clinical trials. *BMC Oral Health.* 2025;25(1):433. doi: 10.1186/s12903-025-05790-0.
11. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol Electron.* 2001;4(1):9.