Depósito Legal: ME2018000069
ISSN: 2665-0495
REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y EXTENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
IDEULA
ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES MÉRIDA VENEZUELA
Órgano divulgativo oficial del Departamento de Investigación, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida,Venezuela

ARTÍCULO DE REVISIÓN

PROPUESTA DE PROTOCOLO CON GEL DE ACEITE OZONIZADO EN EXODONCIA DE DIENTES RETENIDOS

Bello-Vivas, Nicole[1]; Osorio-Briceño, Mariangel[1]; Muñoz-Morales, Rafael[2]; Pino, Rodrigo[3]

1 Residente del Postgrado de Cirugía Bucal, 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 Odontólogo, Especialista en Implantología Oral, UNINGA SP, Brasil. Especialista en Cirugía Bucal, UNINGA SP, Brasil. PhD en Ciencias de la Educación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela. Coordinador académico de la Especialidad de Cirugía Bucal de la "Universidad José Antonio Páez", San Diego, Venezuela.

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

Cómo citar este artículo:

Vancouver: Bello-Vivas N, Osorio-Briceño M, Muñoz-Morales R, Pino R. Propuesta de protocolo con gel de aceite ozonizado en exodoncia de dientes retenidos. IDEULA. 2026;(18):8-25.

APA: Bello-Vivas, N., Osorio-Briceño, M., Muñoz-Morales, R. y Pino, R. (2026). Propuesta de protocolo con gel de aceite ozonizado en exodoncia de dientes retenidos. *IDEULA*, (18), 8-25.

Recibido: 15/10/2026 **Evaluado:** 16/10/2026 **Aceptado:** 04/11/2026

RESUMEN

Introducción: La exodoncia de dientes retenidos (incluidos supernumerarios impactados) desencadena dolor, edema y retardo en la cicatrización por el trauma operatorio y las variaciones anatómicas. La terapia con AINEs y clorhexidina resulta insuficiente, pues no actúa sobre la microcirculación local ni la síntesis de colágeno, y la clorhexidina puede causar irritación y citotoxicidad. El gel de aceite ozonizado surge como coadyuvante biocompatible, capaz de modular la inflamación, favorecer la regeneración y prevenir infecciones. **Objetivo**: Analizar la evidencia sobre las propiedades biológicas y clínicas del gel de aceite

ozonizado en la reparación tisular bucal, para estructurar un protocolo estandarizado en la exodoncia de dientes retenidos. **Metodología**: Se realizó una revisión narrativa en PubMed, Scopus, SciELO y Google Académico, seleccionando ensayos clínicos y estudios analíticos sobre aplicación tópica de ozono en gel en cirugía bucal, evaluando dolor postoperatorio (EVA), edema, tejido de granulación y cicatrización. **Resultados**: La literatura demuestra que el gel ozonizado mantiene un entorno antiséptico prolongado, estimula la síntesis de colágeno y optimiza la microcirculación local mediante liberación gradual de peróxidos y ozónidos, acelerando la reepitelización mucoperióstica y atenuando el dolor y la inflamación en fases tempranas del postoperatorio, con perfil de seguridad favorable. **Conclusiones**: La evidencia sustenta el gel de aceite ozonizado como estrategia coadyuvante eficaz y segura en el manejo postquirúrgico de exodoncias de dientes retenidos. El protocolo propuesto ofrece una guía sistematizada para optimizar la recuperación tisular y el bienestar del paciente, sentando las bases para su validación en ensayos clínicos controlados.

Palabras clave: diente supernumerario, ozono, cicatrización de heridas, extracción dental, cirugía bucal.

PROPOSED PROTOCOL WITH OZONATED OIL GEL FOR RETAINED TOOTH EXTRACTION

ABSTRACT

Introduction: The extraction of retained teeth (including impacted supernumeraries) triggers pain, edema, and delayed healing due to surgical trauma and anatomical variations. Conventional therapy with NSAIDs and chlorhexidine is insufficient, since it does not act on local microcirculation or collagen synthesis, and chlorhexidine can cause irritation and cytotoxicity. Ozonated oil gel emerges as a biocompatible adjunct capable of modulating inflammation, promoting regeneration, and preventing infections. **Objective:** To analyze the evidence on the biological and clinical properties of ozonated oil gel in oral tissue repair, in order to structure a standardized protocol for the extraction of retained teeth. **Methodology:** A narrative review was conducted in PubMed, Scopus, SciELO, and Google Scholar, selecting clinical trials and analytical studies on topical application of ozone gel in oral surgery, assessing postoperative pain (VAS), edema, granulation tissue, and healing. **Results:** The literature shows that ozonized gel maintains a prolonged antiseptic environment, stimulates collagen synthesis, and optimizes local microcirculation through gradual release of peroxides and ozonides, accelerating mucoperiosteal re-epithelialization and attenuating pain and inflammation in early postoperative phases, with a favorable safety profile. **Conclusions:** Evidence supports ozonated oil gel as an effective and safe adjunct strategy in the postoperative management of retained tooth extractions. The proposed protocol offers a systematized guide to optimize tissue recovery and patient well-being, laying the basis for validation in controlled clinical trials.

Keywords: supernumerary tooth, ozone, wound healing, tooth extraction, oral surgery

IDEULA. Nro. 18 Julio-Diciembre 2026. pp. 8-25.
Artículo de Revisión

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

INTRODUCCIÓN

La hiperdoncia o presencia de dientes supernumerarios es una anomalía del desarrollo dentario caracterizada por el aumento en el número de unidades dentarias con respecto a la fórmula dental normal de la dentición temporal o permanente[1,2]. Desde el punto de vista etiopatogénico, surge durante las fases embrionarias de iniciación y proliferación de la odontogénesis, siendo la hipótesis más aceptada la hiperactividad local, independiente y persistente de la lámina dental[1,3]. Adicionalmente, se han descrito factores hereditarios, predisposición genética y mutaciones somáticas. Los supernumerarios pueden presentarse de forma aislada o asociados a síndromes complejos como la displasia cleidocraneal o el síndrome de Gardner[2,4]. Su prevalencia global en la población general oscila entre el 1% y el 4%, con una marcada predilección por el sexo masculino (proporción 2:1 frente al femenino)[2,3].

Morfológicamente, los dientes supernumerarios se clasifican en dimórficos (conoides, tuberculados e infundibuliformes) cuando presentan formas atípicas y rudimentarias, y eumórficos o suplementarios cuando replican fielmente la anatomía de un diente adyacente fisiológico[1,5]. En cuanto a su localización anatómica, aproximadamente el 90% de los casos ocurren en el maxilar superior, manifestándose predominantemente en la región anterior interincisiva donde recibe la denominación de mesiodens, seguida por la zona de premolares y molares superiores (paramolares y distomolares)[2,5].

A pesar de que un porcentaje significativo permanece asintomático y se diagnostica como un hallazgo radiográfico incidental, la presencia de estas estructuras suele acarrear diversas alteraciones biomecánicas y estructurales en el sistema estomatognático[3,6]. Entre las complicaciones clínicas más frecuentes se incluyen: retención o erupción ectópica de dientes permanentes adyacentes, apiñamiento severo, formación de diastemas, reabsorción radicular por presión directa y formación de quistes odontogénicos (como el quiste dentígero) a partir del saco pericoronario[1,2,6]. Por estas razones, la detección temprana y el abordaje quirúrgico mediante

exodoncia constituyen la indicación de elección para prevenir secuelas oclusales y estructurales mayores[2,3,5].

En este contexto, la cicatrización alveolar tras la exodoncia de unidades dentarias retenidas representa un desafío clínico particular dentro de la cirugía bucal, pues combina los eventos inflamatorios y reparativos esperados con una elevada complejidad anatómica e implicaciones quirúrgicas asociadas al trauma operatorio[1,2]. La retención, inclusión o malposición de estos dientes suele exigir un abordaje invasivo mediante ostectomías o odontosecciones que incrementan el daño tisular local[2,3]. La extracción de estas estructuras desencadena una cascada biológica donde la inflamación aguda es fisiológica; sin embargo, se reporta que la casi totalidad de los pacientes experimenta edema postoperatorio y sintomatología dolorosa de intensidad variable durante las primeras fases de la recuperación[1,4]. Más allá del dolor y la inflamación esperados, las complicaciones postoperatorias tales como el retraso en la reepitelización o la infección secundaria, constituyen el principal obstáculo para una adecuada consolidación del lecho quirúrgico[3,5].

Desde el punto de vista etiológico, esta morbilidad postquirúrgica responde a una interacción dinámica entre el grado de trauma tisular provocado por la técnica quirúrgica, la respuesta inflamatoria del huésped y la densidad microbiana presente en la cavidad bucal[2,6]. La desintegración prematura del coágulo sanguíneo o la colonización bacteriana persistente en la herida perpetúan la fase inflamatoria, impidiendo la transición fisiológica hacia la proliferación fibroblástica y la angiogénesis[1,5]. En el caso específico de las cirugías de dientes retenidos, la extensión del colgajo mucoperióstico y la exposición ósea amplifican este riesgo, comprometiendo la microcirculación local y la capacidad regenerativa del tejido blando[2,3].

La terapia convencional para el manejo postquirúrgico de exodoncias complejas se basa fundamentalmente en analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y enjuagues bucales con clorhexidina. Sin embargo, estos esquemas presentan limitaciones significativas que justifican

la búsqueda de alternativas coadyuvantes. Los AINEs, si bien controlan el dolor y la inflamación, actúan principalmente a nivel sistémico mediante la inhibición de la ciclooxigenasa, sin ejercer un efecto directo sobre la microcirculación local, la síntesis de colágeno ni la calidad del tejido de granulación; además, su uso prolongado conlleva riesgos gastrointestinales, renales y cardiovasculares, y pueden interferir con la fase proliferativa de la cicatrización al suprimir mediadores inflamatorios necesarios para la reparación tisular [4,6]. Por su parte, la clorhexidina al 0.12% posee un reconocido efecto antiséptico, pero su acción es fundamentalmente bacteriostática/bactericida sin capacidad bioestimulante sobre los fibroblastos ni sobre la angiogénesis; en concentraciones elevadas puede generar irritación de la mucosa, tinción dentaria, alteración del gusto y citotoxicidad sobre queratinocitos y fibroblastos, lo que puede retrasar la reepitelización[2,4]. Adicionalmente, ninguno de estos agentes aborda de manera integral la modulación del estrés oxidativo fisiológico ni la estimulación de factores de crecimiento endógenos, procesos clave para una reparación tisular óptima en lechos quirúrgicos sometidos a trauma óseo y mucoperióstico significativo. Estas insuficiencias justifican la incorporación de terapias biocompatibles como el gel de aceite ozonizado, que actúa sobre el microambiente celular de la herida sin sustituir los principios quirúrgicos fundamentales[4,6,10].

En este escenario, la ozonoterapia tópica se consolida como una estrategia bioestimulante y biocompatible capaz de optimizar de forma integral el entorno biológico de la cicatrización[4,5]. La aplicación de ozono estimula la microcirculación local, regula las especies reactivas de oxígeno y favorece la síntesis de colágeno al tiempo que promueve la liberación de factores de crecimiento clave para la regeneración tisular[1,6]. Al ser formulado en gel de aceite ozonizado, este vehículo lipídico garantiza la estabilidad y la liberación gradual de peróxidos y ozónidos (compuestos derivados del ozono con acción antimicrobiana y bioestimulante) sobre el lecho alveolar[4,5]. Esta liberación controlada permite mantener un entorno antiséptico prolongado y una respuesta inflamatoria modulada, reduciendo la intensidad del edema y evitando el retraso en la reepitelización mucoperióstica[2,6].

Es importante destacar que el gel de aceite ozonizado actúa como un coadyuvante diseñado para acelerar la reparación y reducir el *disconfort* postoperatorio, pero no sustituye los principios quirúrgicos fundamentales: manejo atraumático de los tejidos, hemostasia cuidadosa, preservación del coágulo y sutura adecuada[2,3]. La literatura reciente respalda la eficacia de los derivados ozonizados en la reducción del dolor postoperatorio y el control infeccioso en la cavidad bucal[4,6]. No obstante, existe una marcada heterogeneidad en las pautas de aplicación clínica y una falta de estandarización sobre su empleo específico tras la exodoncia de anomalías de número como los dientes supernumerarios[2,5].

Por consiguiente, el objetivo del presente trabajo fue analizar la evidencia científica sobre las propiedades biológicas y clínicas del gel de aceite ozonizado en la reparación tisular bucal, a fin de fundamentar y estructurar una propuesta de protocolo de tratamiento estandarizado para la cirugía de exodoncia de dientes retenidos[1-6].

METODOLOGÍA

Diseño del Estudio

Se realizó un estudio de tipo revisión narrativa de la literatura científica, de carácter descriptivo y cualitativo, orientado a analizar las propiedades biológicas del gel de aceite ozonizado y fundamentar una propuesta de protocolo clínico estandarizado para la cicatrización post-exodoncia de dientes retenidos. Se justifica la elección del diseño narrativo en tanto el objetivo es integrar y sintetizar evidencia heterogénea (ensayos clínicos, estudios observacionales, reportes de caso y revisiones) para fundamentar una propuesta de protocolo clínico aplicable, y no estimar un efecto *pooled* mediante metaanálisis; la revisión narrativa permite además incorporar literatura emergente sobre ozonoterapia tópica en cirugía bucal y construir una secuencia clínica sistematizada a partir de la evidencia y del consenso de expertos, lo cual sería inviable con un diseño sistemático restrictivo dado el limitado número de ensayos específicos en supernumerarios y dientes retenidos.

Estrategia de Búsqueda y Fuentes de Información

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo entre junio y agosto del año 2026, consultando las bases de datos biomédicas PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO y Google Académico. Se emplearon términos de búsqueda estructurados mediante descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH), combinados con operadores booleanos (AND, OR): ("Ozonated oil" OR "Ozone gel" OR "Ozonotherapy") AND ("Tooth extraction" OR "Supernumerary teeth" OR "Oral surgery") AND ("Wound healing" OR "Tissue regeneration" OR "Postoperative pain"). La estrategia de búsqueda se complementó con la revisión de las listas de referencias de los artículos seleccionados (búsqueda en bola de nieve) para identificar estudios adicionales potencialmente relevantes.

Criterios de Elegibilidad

Para la selección de la evidencia se aplicaron los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión: Ensayos clínicos controlados, estudios prospectivos y observacionales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y reportes de casos clínicos relevantes publicados en idioma español e inglés, que evaluaran el uso tópico de derivados ozonizados en procedimientos de cirugía bucal o regeneración tisular alveolar, con un período de publicación preferente de los últimos 5 años (2021-2026) para garantizar la actualidad de la evidencia, aunque se admitieron estudios seminales previos cuando aportaban información fundamental sobre los mecanismos de acción.

- Criterios de exclusión: Artículos sin acceso al texto completo, cartas al editor, opiniones de expertos sin rigor científico, estudios in vitro sin correlación clínica o investigaciones centradas exclusivamente en ozonoterapia sistémica o gaseosa no tópica.

Variables y Parámetros de Evaluación

De los estudios seleccionados, se obtuvieron 25 artículos. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de los criterios de elegibilidad, se seleccionaron 10 para su inclusión en la revisión. Se extrajo la información relevante considerando las siguientes variables principales:

- Parámetros clínicos postoperatorios: Control de la intensidad del dolor (mediante Escala Visual Analógica - EVA) y reducción del edema o inflamación local.

- Evolución de la cicatrización: Calidad del tejido de granulación, velocidad de reepitelización mucoperióstica y tiempo de recuperación del lecho alveolar.

- Seguridad biológica: Presencia de reacciones adversas o efectos colaterales locales, así como posibles contraindicaciones o efectos secundarios del ozono en tejidos óseos y periodontales.

Procesamiento y Análisis de los Datos

La información recopilada fue cualitativamente sintetizada y categorizada. Los hallazgos sobre los mecanismos biomoleculares y los resultados clínicos del gel de aceite ozonizado se contrastaron de manera crítica para estructurar una secuencia lógica de aplicación clínica (fases prequirúrgicas, intraquirúrgica y postquirúrgica), conformando la propuesta de protocolo estandarizado.

Limitaciones del Estudio

Esta revisión presenta limitaciones inherentes a su diseño narrativo:

a) Ausencia de registro de protocolo

b) Posible sesgo de selección de estudios

c) Falta de evaluación sistemática de la calidad metodológica (riesgo de sesgo) de los artículos incluidos

d) La heterogeneidad de los diseños de estudio impide un metaanálisis.

Estos aspectos deben considerarse al interpretar los resultados.

RESULTADOS

1. Hallazgos Clínicos e Impacto Quirúrgico de la Exodoncia de Supernumerarios

La literatura analizada evidencia que la presencia de dientes supernumerarios (especialmente en la región anterior maxilar) es la causa principal de la retención e impacción de incisivos permanentes, apiñamiento y desviaciones de la línea media[1,7]. Las revisiones sistemáticas confirman que la intervención quirúrgica oportuna para la extracción del supernumerario es el factor determinante para favorecer la erupción espontánea de las piezas retenidas y prevenir complicaciones oclusales complejas[7]. Sin embargo, la exodoncia de estas unidades (frecuentemente impactadas o ectópicas) implica un grado variable de trauma óseo y mucoperióstico, desencadenando procesos inflamatorios postoperatorios caracterizados por dolor, edema y retardo en la reepitelización inicial del lecho alveolar[2,3,8].

2. Eficacia Biológica y Clínica del Gel de Aceite Ozonizado

Los estudios analizados sobre la aplicación tópica de gel de aceite ozonizado en cirugía bucal y regeneración tisular demostraron:

Modulación del dolor y edema: Reducción significativa de los niveles de dolor postoperatorio (evaluados mediante la escala EVA) y del edema inflamatorio durante las primeras 48 a 72 horas, en comparación con los esquemas de curación convencionales[4,6,9].

Aceleración de la cicatrización: Estímulo directo en la formación de tejido de granulación de alta calidad y una reepitelización mucoperióstica más rápida, atribuida a la liberación gradual de

ozónidos y peróxidos que optimizan la microcirculación local y estimulan la síntesis de colágeno[4,5,9].

Efecto antiséptico y biocompatibilidad: Mantenimiento de un entorno aséptico prolongado en la herida quirúrgica, previniendo infecciones secundarias y alveolitis, sin reportes de reacciones adversas ni citotoxicidad tisular en los estudios analizados[4,6].

3. Propuesta de Protocolo Clínico Estandarizado

Con base en la evidencia recopilada, se estructuró la siguiente secuencia sistematizada para la aplicación clínica del gel de aceite ozonizado en exodoncias de dientes retenidos[2,4,9]. En la Tabla 1 se detalla el protocolo clínico propuesto paso a paso, desglosando cada fase, el procedimiento específico, la dosis o concentración cuando aplica, y el nivel de respaldo científico de cada paso.

Tabla 1. Protocolo clínico estandarizado propuesto para la aplicación de gel de aceite ozonizado en exodoncia de dientes retenidos

Fase	Procedimiento	Dosis/Concentración	Fuente/Nivel de evidencia
Prequirúrgico (Acondicionamiento)	Aseo cavitario exhaustivo y eliminación de placa o cálculo previo al acto quirúrgico	N/A	Consenso de expertos (2)
	Profilaxis antiséptica local con colutorio de clorhexidina al 0.12% o solución ozonizada	Clorhexidina 0.12% / solución ozonizada	Evidencia directa (2,4)
Intraquirúrgico (Aplicación Directa)	Realización de la exodoncia mediante técnica quirúrgica atraumática	N/A	Principio quirúrgico fundamental (2,3)
	Irrigación del alveolo con solución fisiológica estéril	N/A	Consenso de expertos (2)

	Aplicación directa de gel de aceite ozonizado ocupando el lecho alveolar	1-2 ml aproximadamente	Consenso de expertos y ensayo piloto preliminar (2,4,9,10)
	Sutura con material monofilamento sin tensión para retener el gel dentro de la cavidad o sobre la línea de incisión	N/A	Evidencia directa (2,9)
Postquirúrgico (Mantenimiento Ambulatorio)	Aplicación tópica ambulatoria de gel de aceite ozonizado sobre la zona intervenida	2-3 veces al día durante los primeros 7 días	Evidencia directa (4,6,9)
	Pautas de higiene: evitar buches violentos durante las primeras 24 horas; mantener higiene bucal rigurosa con cepillado suave	N/A	Consenso de expertos (2)
	Control clínico: evaluación de la herida, retiro de puntos y control del dolor/cicatrización	A los 7 y 14 días postquirúrgicos	Consenso de expertos (2,9)

4. Comparación con el cuidado estándar

En la Tabla 2, se resumen la comparación entre el protocolo con gel de aceite ozonizado y el manejo convencional (sin ozono) para la cicatrización post-exodoncia de dientes retenidos.

Tabla 2. Comparación: gel de aceite ozonizado vs cuidado estándar

Parámetro	Gel de aceite ozonizado	Cuidado estándar (sin ozono)	Evidencia
Control del dolor (EVA)	Reducción significativa en 48-72 horas	Mayor intensidad y duración del dolor	(4,6,9)
Edema postoperatorio	Disminución temprana	Persistencia de edema hasta 5-7 días	(4,6)
Reepitelización	Acelerada	Más lenta	(4,5,9)

Riesgo de Alveolitis/ Infección	Menor (efecto antiséptico prolongado)	Mayor	(4,6)
Efectos adversos	Mínimo (biocompatible)	Depende del agente usado (ej. Clorhexidina puede causar irritación)	(4,6,10)

DISCUSIÓN

El manejo postquirúrgico de la exodoncia de dientes retenidos representa un desafío biomecánico y biológico constante en la práctica quirúrgica[1,3]. Aunque el trauma operatorio es un evento inevitable para lograr la avulsión de estas unidades ectópicas o impactadas, la morbilidad asociada (caracterizada por dolor agudo, edema y riesgo de retardo cicatrizal) puede modularse mediante la intervención sobre el microambiente celular de la herida[2,3,8]. Los hallazgos de esta revisión confirman que la aplicación tópica de gel de aceite ozonizado constituye una alternativa terapéutica no farmacológica de alto valor biológico para optimizar la respuesta tisular[4,6,9,10].

Al contrastar los mecanismos de acción, la literatura demuestra que la eficacia del gel de aceite ozonizado reside en su matriz lipídica y en la liberación gradual de ozónidos y peróxidos (4,9,10). Los ozónidos son compuestos formados por la adición de ozono a los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados; liberan especies reactivas de oxígeno de manera controlada, ejerciendo un efecto antimicrobiano de amplio espectro y modulando el estrés oxidativo fisiológico (1,6). Los peróxidos lipídicos, por su parte, actúan como señales moleculares que inducen la expresión de factores de crecimiento y citoquinas antiinflamatorias[4,10]. Este proceso estimula la microcirculación local, la oxigenación hística y la síntesis de colágeno[1,6,10].

Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Al-Moraissi *et al.*[4] y la evidencia clínica de la Universidad Nacional de Córdoba[10], quienes destacan que los derivados ozonizados ejercen un control antiséptico de amplio espectro, promueven la síntesis de colágeno y reducen significativamente las puntuaciones de dolor (EVA) e inflamación en comparación con esquemas

convencionales[4,6,10]. Esta atenuación sintomática resulta crucial en cirugías de dientes retenidos, donde la ostectomía y el desprendimiento de colgajos exacerban la respuesta inflamatoria[2,3,8].

En relación con la regeneración tisular, la aplicación tópica directa sobre el alveolo y la herida quirúrgica favorece una rápida reepitelización del borde mucoso, previniendo complicaciones como la alveolitis seca o la dehiscencia[3,5,10]. Coincidiendo con lo observado por Pérez Martínez y Gómez[2], la protección del coágulo primario y la preservación del lecho alveolar son pilares esenciales para una recuperación completa en la región anterior maxilar[2,7].

Perfil de seguridad, contraindicaciones y efectos adversos locales del ozono en tejidos óseos y periodontales

La evidencia analizada respalda un perfil de seguridad favorable del gel de aceite ozonizado aplicado tópicamente en la cavidad bucal, con ausencia de reacciones adversas sistémicas y escasa citotoxicidad tisular en las concentraciones clínicamente empleadas[4,6,10]. No obstante, es necesario discutir con mayor profundidad las limitaciones y los posibles efectos adversos locales del ozono sobre los tejidos óseos y periodontales. El ozono es un gas con elevado potencial oxidativo; cuando se aplica en concentraciones excesivas o de forma inadvertida sobre tejidos expuestos, puede generar estrés oxidativo descontrolado, peroxidación lipídica de membranas celulares y daño a fibroblastos, osteoblastos y células del ligamento periodontal, lo que en teoría podría retrasar la reparación ósea y comprometer la integridad del periodonto adyacente[4,10]. Asimismo, se ha descrito que concentraciones elevadas de ozono pueden interferir con la osteogénesis y la angiogénesis fisiológicas, y que la exposición prolongada a derivados ozonizados podría alterar el equilibrio redox del hueso alveolar en reparación[4,6]. Entre las contraindicaciones relativas descritas en la literatura se incluyen: hipersensibilidad conocida al ozono o a los componentes del vehículo lipídico, pacientes con deficiencias graves de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (dado el estrés oxidativo inducido), embarazo (por precaución ante la falta de estudios de seguridad específicos), y pacientes con enfermedades autoinmunes o estados de inmunosupresión severa, en quienes la

modulación inmunológica podría ser impredecible[4,10]. En el ámbito local, se han reportado ocasionalmente irritación transitoria de la mucosa, sensación de ardor o sequedad, y alteraciones del gusto de carácter reversible; la aplicación sobre hueso expuesto debe realizarse con cautela y con concentraciones validadas para evitar citotoxicidad sobre osteoblastos y células periodontales[6,10]. Por ello, el protocolo propuesto enfatiza el uso de concentraciones estandarizadas, la aplicación sobre el lecho alveolar y la mucosa periincisional evitando el contacto prolongado con hueso cortical expuesto, y la monitorización clínica a los 7 y 14 días para detectar precozmente cualquier reacción adversa local[2,4,9,10]. Estos aspectos deben ser considerados por el clínico al seleccionar la ozonoterapia tópica como coadyuvante, y subrayan la necesidad de ensayos clínicos específicos que evalúen la seguridad a largo plazo en tejidos óseos y periodontales.

Limitaciones de la evidencia actual

Es importante reconocer que la mayoría de los estudios analizados se han realizado en exodoncias de terceros molares o procedimientos de cirugía oral general, y no específicamente en dientes retenidos o supernumerarios. Esta extrapolación, aunque aceptable por la similitud fisiológica de los procesos de cicatrización alveolar, introduce un grado de incertidumbre. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse con cautela hasta que se disponga de ensayos clínicos específicos para dientes retenidos y supernumerarios.

Además, el protocolo propuesto combina pasos con respaldo directo de la evidencia (ej. la aplicación intraquirúrgica y la pauta postoperatoria de 7 días) y otros basados en consenso de expertos (ej. la dosis exacta de 1-2 ml, que proviene de la experiencia clínica y de la referencia 10, un ensayo piloto aún preliminar). En la Tabla 1 se ha señalado explícitamente la fuente y el nivel de evidencia de cada paso para mayor transparencia.

A diferencia de las terapias farmacológicas sistémicas (AINEs o antibióticos), el gel de aceite ozonizado destaca por su biocompatibilidad y ausencia de toxicidad tisular en las condiciones de

uso reportadas[4,6,10]. Sin embargo, la heterogeneidad en las pautas de aplicación reportadas justifica la necesidad de estandarizar la técnica[2,5,10]. La propuesta de protocolo clínico formulada en este trabajo resuelve esta brecha, estableciendo dosis, momentos de aplicación intraquirúrgica y esquemas ambulatorios reproducibles[2,4,9,10].

Futuras líneas de investigación

Se requieren ensayos clínicos aleatorizados, a doble ciego y con muestras poblacionales de mayor envergadura, específicamente diseñados para exodoncias de dientes retenidos y supernumerarios. Dichos estudios deberían evaluar variables histomorfológicas y de densidad ósea mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para cuantificar objetivamente la regeneración alveolar, así como parámetros de seguridad local y sistémica a mediano y largo plazo. Asimismo, sería valioso comparar diferentes concentraciones y vehículos de ozono para determinar la formulación óptima y el perfil de seguridad en tejidos óseos y periodontales.

CONCLUSIONES

La exodoncia de dientes retenidos (incluyendo supernumerarios impactados) constituye un procedimiento de alta prevalencia cuya complejidad anatómica e inclusión suelen requerir ostectomías y levantamiento de colgajos de extensión variable. Este trauma biomecánico desencadena una respuesta inflamatoria intensa que, de no ser adecuadamente modulada, incrementa la morbilidad postoperatoria mediante dolor agudo, edema persistente y elevado riesgo de retardo cicatrizal o complicaciones infecciosas en el lecho alveolar. Por ello, la incorporación de terapias biocompatibles orientadas a favorecer el microambiente celular del alveolo resulta un pilar fundamental en la cirugía bucal moderna.

El gel de aceite ozonizado se consolida como un coadyuvante biológico no farmacológico de extraordinaria valía para la reparación tisular. Su matriz lipídica permite una liberación gradual y sostenida de ozónidos y peróxidos activos que estimulan la microcirculación local, regulan el

estrés oxidativo fisiológico y promueven la síntesis temprana de colágeno. Clínicamente, esto se traduce en un potente efecto antiséptico, una reducción significativa del dolor y edema postoperatorio, y una aceleración sustancial en la formación de tejido de granulación de alta calidad y reepitelización mucoperióstica.

La sistematización propuesta en este trabajo (estructurada secuencialmente en fases prequirúrgica, intraquirúrgica y postquirúrgica ambulatoria) resuelve la heterogeneidad identificada en la literatura sobre el uso de derivados ozonizados. Esta guía clínica ofrece al cirujano bucal y al odontólogo general un esquema de aplicación claro, seguro y reproducible que maximiza los beneficios biológicos del gel de aceite ozonizado sin sustituir los principios fundamentales de la técnica quirúrgica atraumática.

Finalmente, si bien la evidencia analizada respalda favorablemente el uso del gel ozonizado en la cicatrización bucal, resulta indispensable impulsar ensayos clínicos aleatorizados, a doble ciego y con muestras poblacionales de mayor envergadura. Dicha investigación futura permitirá evaluar con mayor precisión variables histomorfológicas y de densidad ósea mediante tomografía computarizada, así como el perfil de seguridad local y sistémica a mediano y largo plazo, consolidando de manera definitiva la ozonoterapia tópica estandarizada dentro de los protocolos de regeneración y cuidado postquirúrgico en cirugía maxilofacial.

DECLARACIONES

CONFLICTO DE INTERESES: Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo en ausencia de cualquier relación comercial o financiamiento que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Valiente Zaldívar C, Gómez Dorta R, Bécquer Válido JC. Aplicación de la ozonoterapia en la exodoncia de dientes supernumerarios y retencionados. Rev Odontol Univ Auto Sinaloa. 2024;14(1):22-30. https://revistas.uas.edu.mx/index.php/REVOUAS/article/view/1680/1381

2. Pérez Martínez A, Gómez R. Abordaje quirúrgico de diente supernumerario con regeneración tisular: reporte de caso y revisión. Espacio Odontol. 2024;5(2):45-52. https://saber.unerg.edu.ve/index.php/espacioodontologico/article/view/557/1456

3. Rodríguez Castillo N, Hernández M. Manejo quirúrgico de supernumerarios e impacto del trauma postoperatorio en la cicatrización alveolar. Rev Esp Cirug Oral Maxilofac [Internet]. 2024;46(3):112-120. https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2024/art-32

4. Al-Moraissi EA, Gómez-Moreno G, Rodríguez-Archilla A. Topical ozonated oil gel for post-operative pain and healing after oral surgical procedures: A systematic review and meta-analysis. PMC [Internet]. 2025;14(2):PMC11938152. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11938152/pdf/main.pdf

5. Jiménez Fernández C, Torres A. Abordaje quirúrgico de diente supernumerario con apoyo de regeneración tisular. Dialnet [Internet]. 2024;18(1):78-85. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10392387

6. Tipián Ortiz, D. A., Carbajal Orosco, D. L., & Tipián Ortiz, A. V. (2026). AGUA OZONIZADA EN EL MANEJO POSTOPERATORIO DE CIRUGÍAS ODONTOLÓGICAS. Visión Odontológica, 11(1), 61–66. https://revistas.uandina.edu.pe:443/index.php/VisionOdontologica/article/view/1387

7. Piezas dentarias supernumerarias o hiperdoncias: Reporte de caso hiperdoncia múltiple. (2025). Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano, 5(4), 2112-2127. https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i4.451

8. Mendoza R, Castillo L. Evaluación del dolor y cicatrización tras la extracción de supernumerarios en región anterior. Espacio Odontol. 2024;5(2):88-96. Available from: https://saber.unerg.edu.ve/index.php/espacioodontologico/article/view/577/1480

9. Bolívar J, Barrios A, Rodríguez E Y Rangel B (2025)Terapia blue m como coadyuvante cicatrizal en cirugía de terceros molares: Apropósito de un caso clínico. Available from: https://saber.unerg.edu.ve/index.php/espacioodontologico/article/view/547/1446

10. Bello Vivas N, Ramírez Figueroa E, Muñoz Morales R. Gel de aceite ozonizado en la cicatrización tisular post-exodoncia. Ensayo clínico. Rev. Fac. Odontol. (Córdoba) [Internet]. 2026 Jun. 26 [cited 2026 Aug. 22];36(1):1-12. Available from: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RevFacOdonto/article/view/53372