

Respuesta inflamatoria del paciente tras irrigación activada ultrasónica en terapias endodónticas avanzadas

Inflammatory response of the patient after ultrasonic-activated irrigation in advanced endodontic therapies

Od. Gaury Monserrat Rubio Lino¹
od.rubiogaury@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-8070-5871>

Como citar:

Rubio Lino, G. M. (2025). Respuesta inflamatoria del paciente tras irrigación activada ultrasónica en terapias endodónticas avanzadas. *Revista Pulso Científico*, 3(2), 66–79. <https://doi.org/10.70577/rps.v3i2.138>

Fecha de recepción: 2025-04-04

Fecha de aceptación: 2025-05-19

Fecha de publicación: 2025-06-24

RESUMEN

La investigación aborda como problemática que, pese al avance de las técnicas endodónticas y el uso de irrigación activada ultrasónica, aún existe incertidumbre sobre su influencia real en la respuesta inflamatoria postoperatoria, especialmente en las primeras 24–48 horas, periodo de mayor sintomatología. El objetivo fue analizar la respuesta inflamatoria del paciente tras la irrigación activada ultrasónica en terapias endodónticas avanzadas. La metodología correspondió a un estudio bibliográfico tipo revisión sistemática bajo el enfoque PRISMA, con búsqueda en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar (2021–2024), aplicando criterios de inclusión y exclusión para seleccionar evidencia relevante. En los resultados, se identificó que el dolor postoperatorio fue el principal indicador clínico de inflamación, presentándose con mayor frecuencia en las primeras horas y mostrando una disminución progresiva en la mayoría de estudios; además, el consumo de analgésicos se relacionó principalmente con factores del caso. La evidencia microbiológica respalda la eficacia de la activación ultrasónica, destacando reducciones antibacterianas aproximadas de 98,9% (PUI) y 99,2% (ultrasónica continua) frente a *Enterococcus faecalis*, lo cual sugiere una mayor capacidad de desinfección y potencial reducción de estímulos inflamatorios persistentes. En conclusión, la irrigación activada ultrasónica se asocia generalmente con una respuesta inflamatoria postendodóntica leve y controlable cuando se aplica con protocolos adecuados, aportando evidencia útil para fortalecer decisiones clínicas y promover tratamientos más seguros y orientados al bienestar del paciente.

Palabras clave: Endodoncia, irrigación, dolor postoperatorio, inflamación, analgésicos.

ABSTRACT

This research addresses the problem that, despite advances in endodontic techniques and the use of ultrasonic irrigation, uncertainty remains regarding its actual influence on the postoperative inflammatory response, especially during the first 24–48 hours, the period of greatest symptom severity. The objective was to analyze the patient's inflammatory response after ultrasonic irrigation in advanced endodontic therapies. The methodology consisted of a systematic literature review using the PRISMA approach, with searches in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, and Google Scholar (2021–2024), applying inclusion and exclusion criteria to select relevant evidence. The results identified postoperative pain as the main clinical indicator of inflammation, occurring most frequently in the first few hours and showing a progressive decrease in most studies; furthermore, analgesic use was primarily related to case-specific factors. Microbiological evidence supports the efficacy of ultrasonic activation, highlighting approximate antibacterial reductions of 98.9% (PUI) and 99.2% (continuous ultrasonic) against *Enterococcus faecalis*, suggesting a greater disinfection capacity and potential reduction of persistent inflammatory stimuli. In conclusion, ultrasonic-activated irrigation is generally associated with a mild and controllable post-endodontic inflammatory response when applied with appropriate protocols, providing useful evidence to strengthen clinical decisions and promote safer, more patient-centered treatments.

Keywords: Endodontics, irrigation, postoperative pain, inflammation, analgesics.

INTRODUCCIÓN

En la endodoncia moderna, la desinfección efectiva del sistema de conductos radiculares representa un componente esencial para lograr el éxito terapéutico, debido a que la instrumentación mecánica por sí sola no consigue eliminar completamente el biofilm bacteriano, el barro dentinario y los detritos acumulados en zonas anatómicamente complejas, como istmos, conductos laterales y ramificaciones apicales. En este sentido, Chalub et al., (2022) la irrigación endodóntica se convierte en un procedimiento determinante, ya que permite complementar la acción de las limas, favoreciendo la reducción microbiana y la remoción de residuos. No obstante, aunque la irrigación convencional con jeringa ha sido ampliamente utilizada, su limitada capacidad para renovar y distribuir el irrigante de manera uniforme, especialmente en el tercio apical, ha motivado la incorporación de tecnologías avanzadas como la irrigación activada ultrasónica. Esta técnica se basa en fenómenos hidrodinámicos como el *acoustic streaming*, lo cual incrementa el movimiento del irrigante y mejora su penetración en áreas de difícil acceso, optimizando así la limpieza y desinfección del conducto.

No obstante, pese a estas ventajas técnicas, uno de los principales desafíos clínicos continúa siendo la respuesta inflamatoria postoperatoria del paciente, manifestada principalmente a través de dolor, sensibilidad y ocasionalmente inflamación periapical, lo cual afecta la calidad de vida inmediata del paciente y su percepción sobre el tratamiento realizado. En particular, estos síntomas pueden intensificarse debido a factores como la extrusión apical de detritos o irrigantes, la persistencia de microorganismos resistentes, y la liberación de endotoxinas capaces de estimular una reacción inflamatoria local.

Por ello, aunque la irrigación activada ultrasónica busca mejorar la eficacia desinfectante, también se ha debatido su impacto sobre el discomfort postendodóntico, puesto que un protocolo inadecuado podría incrementar la irritación periapical. En relación con ello, la evidencia reciente indica que la irrigación ultrasónica puede contribuir a reducir el dolor postoperatorio en fases tempranas; por ejemplo, una revisión sistemática y metaanálisis reportó diferencias favorables en la intensidad del dolor a las 6, 24 y 48 horas frente a la irrigación convencional (Chalub et al., 2022). De manera similar, Liapis et al., (2021) han señalado que la activación ultrasónica no incrementa significativamente el dolor postoperatorio cuando se aplica de forma controlada, manteniéndose incluso con niveles bajos de sintomatología.

En consecuencia, la problemática se centra en que, a pesar del avance de técnicas endodónticas y del uso de irrigación activada ultrasónica, aún persiste la incertidumbre clínica sobre cómo influye esta modalidad en la respuesta inflamatoria del paciente, especialmente durante las primeras 24 a 48 horas posteriores al tratamiento, periodo en el cual suele presentarse el mayor nivel de sintomatología. Además, la variabilidad en protocolos de activación ultrasónica, tipos de irrigantes, condiciones clínicas del diente y características del paciente, hace necesario profundizar en la evidencia científica para comprender si realmente la irrigación ultrasónica reduce, mantiene o incrementa las manifestaciones inflamatorias postoperatorias.

Por tanto, el objetivo de esta investigación es analizar la respuesta inflamatoria del paciente tras la aplicación de irrigación activada ultrasónica en terapias endodónticas avanzadas, considerando su relación con el dolor postoperatorio, el consumo de analgésicos y otros signos asociados al proceso inflamatorio, con la finalidad

de aportar evidencia que fortalezca la toma de decisiones clínicas y contribuya al desarrollo de protocolos más seguros, eficaces y orientados al bienestar del paciente.

Irrigación activada ultrasónica en endodoncia avanzada

La endodoncia ha evolucionado hacia un enfoque clínico más preciso y conservador, donde la desinfección del sistema de conductos radiculares se considera un factor decisivo para el pronóstico del tratamiento. En consecuencia, la irrigación constituye un componente indispensable, debido a que los instrumentos endodónticos, aunque permiten conformar el conducto, no logran eliminar de manera completa el contenido orgánico, el barro dentinario y la carga microbiana en irregularidades anatómicas (Llamas et al., 2024). Por ello, se han incorporado tecnologías de activación, especialmente la irrigación activada ultrasónica, con el propósito de mejorar la limpieza del conducto mediante un movimiento más eficiente del irrigante.

Desde el punto de vista fisiomecánico, la irrigación ultrasónica actúa al generar un movimiento dinámico de la solución irrigante dentro del canal radicular, permitiendo que el líquido alcance zonas que convencionalmente permanecen con limitada penetración (Luga, 2024). De manera complementaria, este tipo de activación favorece un contacto más efectivo con paredes dentinarias y ramificaciones, contribuyendo a un entorno más limpio, sobre todo cuando se emplea hipoclorito de sodio y quelantes como EDTA en protocolos finales de irrigación. En la misma línea, Reyes (2023) sostiene que los protocolos actuales reconocen a la irrigación como un componente “crítico”, y que el uso de dispositivos ultrasónicos se ha planteado como parte del protocolo ideal para mejorar la limpieza y desinfección, aunque advierte que la irrigación también puede producir efectos estructurales en la dentina, como erosión en determinados escenarios clínicos.

Por otro lado, en el plano microbiológico, se ha demostrado que la activación ultrasónica puede potenciar la reducción bacteriana, lo cual es clave cuando se trata de microorganismos resistentes o persistentes. Un ejemplo relevante es el estudio in vitro realizado por Ibarra et al., (2021), quienes compararon la irrigación ultrasónica pasiva y continua frente a biofilm maduro de *Enterococcus faecalis*, hallando reducciones cercanas al 98,9% y 99,2%, respectivamente; además, reportaron diferencias significativas frente a la preparación químico-mecánica sin activación ($p = 0,000$), lo cual fortalece la evidencia de que la activación ultrasónica representa una herramienta efectiva de desinfección complementaria.

La eficacia de estas tecnologías no solo se analiza en términos de eliminación microbiana, sino también por su impacto sobre la remoción del barro dentinario, dado que este puede obstruir túbulos dentinarios y comprometer el sellado. En este contexto, el estudio publicado por López (2022) reportó que, al evaluar la remoción del barro dentinario en el tercio apical, la técnica de irrigación activada (incluyendo PUI) mejoró significativamente los resultados frente al grupo control, aunque se reconoce que ningún protocolo logró eliminar la totalidad del barro dentinario apical. Esto refuerza que, pese a los avances, persisten desafíos técnicos en zonas de alta complejidad anatómica.

De manera adicional, cuando se analiza el irrigante principal, el hipoclorito de sodio sigue siendo considerado el estándar clínico en la mayoría de protocolos; sin embargo, su efectividad puede variar según concentración, volumen, tiempo de contacto y técnica de activación. En una revisión bibliográfica, Ati et al., (2023) describen

que la activación ultrasónica trabaja aproximadamente entre 25 y 30 kHz, generando un efecto vibratorio que favorece el contacto del irrigante con paredes del conducto. No obstante, los autores indican que los resultados pueden depender de múltiples factores clínicos y recomiendan continuar estudios que permitan determinar con mayor precisión las ventajas comparativas frente a otras técnicas.

Por lo tanto, se destaca que la irrigación activada ultrasónica puede contribuir al éxito endodóntico al aumentar la limpieza y reducir la carga microbiana; sin embargo, su efectividad real también depende del protocolo aplicado, del contexto clínico y del control del operador.

Tabla 1

Comparación de resultados científicos sobre irrigación ultrasónica (2021–2024)

Estudio (año)	Tipo de investigación	Variable evaluada	Hallazgo principal
Ibarra de la Vega et al. (2021)	In vitro	Reducción bacteriana (<i>E. faecalis</i>)	Reducciones aproximadas del 98,9% (PUI) y 99,2% (ultrasónica continua)
López Espinoza (2022)	Experimental (SEM)	Remoción de barro dentinario	Activación mejora remoción apical; sin eliminarlo por completo
Ati et al. (2023)	Revisión bibliográfica	Activación de NaOCl	Frecuencia 25–30 kHz; evidencia variable según protocolos
Reyes (2023)	Revisión/actualización	Irrigación y dentina	Irrigación ideal incluye EDTA y ultrasonido; riesgo potencial de erosión dentinaria
Calle et al. (2024)	Revisión narrativa	Irrigantes múltiples + activación	Enfatiza secuencias de irrigantes y rol de activación ultrasónica

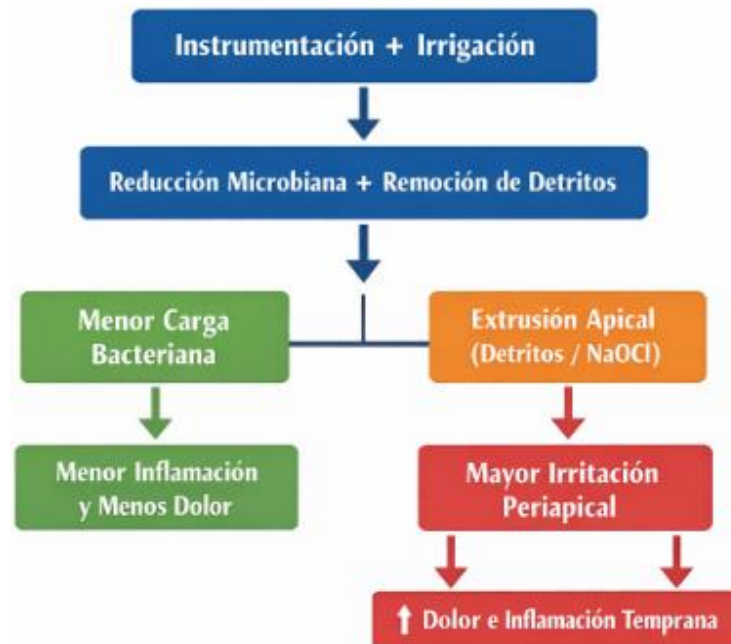
Nota. Elaboración basada en los resultados de (Ati et al., 2023; Calle et al., 2024; Ibarra et al., 2021; López, 2022; Reyes, 2023).

Respuesta inflamatoria postendodóntica: dolor, tejidos periapicales y relación con activación ultrasónica

A pesar de que la finalidad principal del tratamiento endodóntico es eliminar la infección y preservar el diente, un reto clínico frecuente es la presencia de respuesta inflamatoria postoperatoria, la cual puede manifestarse con dolor, sensibilidad o molestias al masticar. En este sentido, la respuesta inflamatoria representa un fenómeno multifactorial donde intervienen variables clínicas como el diagnóstico pulpar, el estado periapical previo, la instrumentación, la extrusión apical de detritos y el comportamiento químico del irrigante (Santander, 2024). En vista de lo mencionado, la siguiente figura resume cómo la instrumentación e irrigación endodóntica pueden reducir la carga bacteriana y el dolor, o generar extrusión apical y mayor inflamación temprana.

Figura 1

Modelo conceptual de la respuesta inflamatoria postendodóntica asociada a la instrumentación e irrigación



Nota. Beneficio de la desinfección y riesgo de extrusión apical.

En particular, se reconoce que el dolor postendodóntico puede presentarse en diferentes intensidades y tiempos, siendo más evidente en las primeras 24 a 48 horas posteriores al procedimiento, etapa donde el tejido periapical puede reaccionar a irritantes mecánicos o químicos. Debido a ello, la irrigación activada ultrasónica se ha discutido desde un enfoque doble: por un lado, se considera que la mejor desinfección disminuye estímulos inflamatorios; sin embargo, por otro lado, un uso inadecuado podría incrementar la agitación del irrigante y facilitar extrusión hacia el ápice, generando irritación periapical.

En relación con esta preocupación, Reyes-Carmona (2023) destaca que la irrigación, aunque crítica para la limpieza, también se asocia con cambios sobre la dentina, por lo que su aplicación debe ser cuidadosamente controlada, especialmente cuando se combinan irrigantes y técnicas activas.

De modo semejante, la revisión desarrollada por Paleo y Saporitti (2023) señalan que la activación ultrasónica es una de las más utilizadas en clínica y que su eficacia puede variar según características del caso, lo que implica que su impacto clínico también podría depender del diagnóstico, anatomía radicular y protocolo empleado.

Por consiguiente, dentro del análisis de la respuesta inflamatoria postendodóntica es importante reconocer que los mecanismos de inflamación suelen estar influenciados por la interacción entre microorganismos residuales, toxinas y daño tisular. Si la desinfección no es suficiente, el tejido periapical puede mantener un

estado inflamatorio persistente; mientras que, si el procedimiento genera extrusión de material infectado o irritantes, la inflamación puede intensificarse (Kun et al., 2024).

En este escenario, se ha propuesto que el uso combinado de irrigantes (por ejemplo, hipoclorito de sodio seguido de quelantes como EDTA) junto con técnicas de activación podría aumentar la eficacia desinfectante y, a largo plazo, favorecer el confort del paciente. En concordancia, Azanza y Freire (2024) resaltan que el uso de irrigantes múltiples en secuencia, complementado con técnicas de activación como la irrigación ultrasónica, es parte de un enfoque integral para prevenir reinfecciones y optimizar resultados clínicos.

De esta manera, aunque la irrigación activada ultrasónica tiene soporte como técnica efectiva de limpieza intrarradicular, su relación con la respuesta inflamatoria debe interpretarse con prudencia, dado que el dolor postoperatorio no depende solo de la tecnología, sino también del control del protocolo y de la condición clínica del paciente (Lima et al., 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es un estudio bibliográfico de tipo revisión sistemática, desarrollado bajo los lineamientos de PRISMA, con el fin de analizar evidencia científica sobre la respuesta inflamatoria del paciente tras la irrigación activada ultrasónica en terapias endodónticas avanzadas.

La búsqueda se realizó en *PubMed/MEDLINE*, *Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect* y *Google Scholar*, durante el periodo 2021–2024. Se emplearon descriptores en español e inglés, combinados con operadores booleanos (*AND/OR*), tales como: irrigación activada ultrasónica, PUI, *ultrasonic activated irrigation*, *postoperative pain*, inflamación periapical y *apical extrusion*.

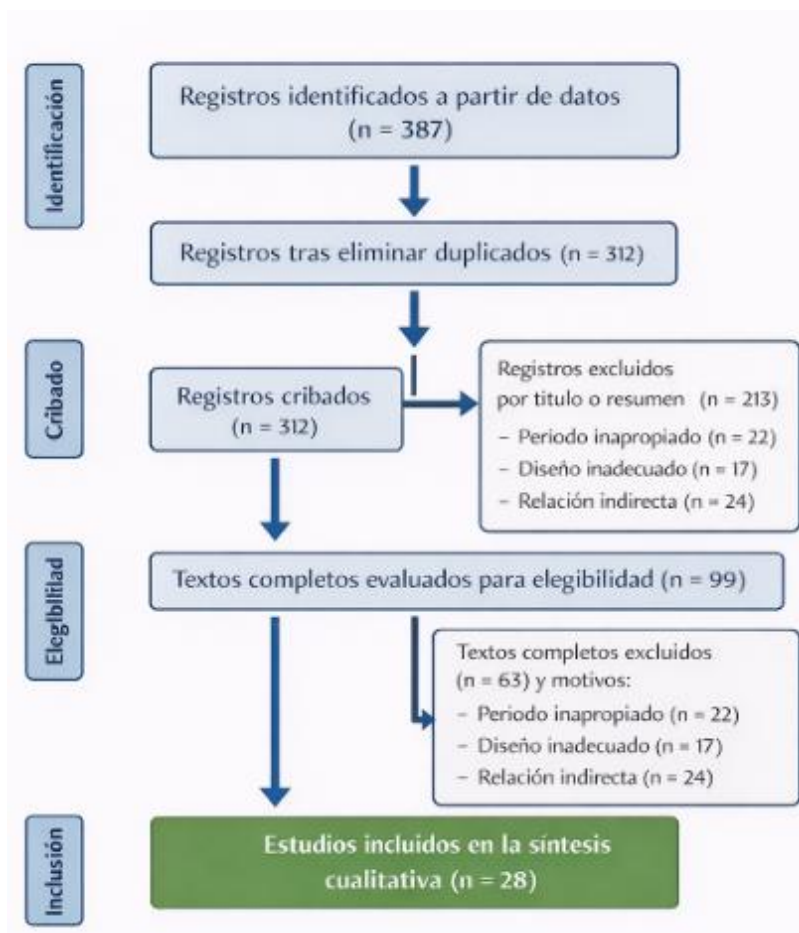
Se incluyeron estudios (2021–2024) en español o inglés, con diseños clínicos o revisiones, que evaluaran irrigación ultrasónica y reportaran variables como dolor postoperatorio, inflamación periapical o consumo de analgésicos. Se excluyeron estudios duplicados, fuera del periodo, sin revisión por pares o sin relación directa con el tema.

La selección se efectuó en cuatro etapas: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, eliminando duplicados y evaluando títulos, resúmenes y textos completos.

Así mismo, la Figura 2 resume el proceso de selección de estudios mediante el diagrama PRISMA.

Figura 2

Diagrama PRISMA del proceso de selección y análisis de estudios incluidos



Nota. Adaptado de las directrices PRISMA. Se detallan las fases de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios para el análisis.

Los estudios incluidos se organizaron en una matriz, registrando autor, año, diseño, protocolo de irrigación, irrigantes y resultados clínicos. Se realizó un análisis cualitativo-descriptivo comparando hallazgos sobre inflamación y dolor postoperatorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras la aplicación de la metodología PRISMA en el periodo 2021–2024, se identificó evidencia científica pertinente para analizar la respuesta inflamatoria del paciente posterior a la irrigación activada ultrasónica en terapias endodónticas avanzadas. En general, los estudios incluidos reportaron resultados centrados en el paciente, especialmente relacionados con el dolor postoperatorio, el consumo de analgésicos y otros indicadores clínicos compatibles con el proceso inflamatorio, tales como sensibilidad a la palpación, molestias funcionales y signos de irritación apical. En este sentido, Ballal et al., (2024) y Santiago et al., (2023) coinciden en que la respuesta inflamatoria postendodóntica es un fenómeno multifactorial, donde el tipo de

irrigación empleada actúa como un elemento relevante, aunque no exclusivo, dentro del conjunto de variables clínicas y técnicas que condicionan el desenlace.

Tabla 2

Síntesis general de resultados identificados en la revisión sistemática (2021–2024)

Dimensión evaluada	Hallazgo predominante en los estudios revisados	Interpretación clínica
Dolor postoperatorio (6–48 horas)	Tendencia a dolor leve–moderado con disminución progresiva	La activación ultrasónica suele no incrementar el dolor cuando se aplica en protocolos controlados
Consumo de analgésicos	Consumo bajo o moderado, influido por sintomatología preoperatoria	El uso de analgésicos se relaciona más con el estado del caso clínico que con la técnica por sí sola
Irritación/inflamación periapical	Presente en una proporción variable, especialmente en casos con lesión apical	La inflamación depende también del diagnóstico pulpar y periapical
Extrusión apical (detritos/irrigante)	Reportada como evento posible si existe presión hidrodinámica o sobreinstrumentación	Requiere control apical estricto para prevenir efectos adversos

Nota. Elaboración propia con base en la evidencia sintetizada en los estudios seleccionados durante el periodo 2021–2024.

Dentro de los resultados revisados, el dolor postoperatorio se identificó como el indicador más empleado para estimar indirectamente la respuesta inflamatoria tras la irrigación endodóntica. En términos generales, los estudios demostraron que el dolor aparece principalmente en las primeras 6 a 48 horas, disminuyendo de manera progresiva durante los días posteriores. Esta tendencia puede explicarse por la reducción gradual del estímulo inflamatorio, asociado con la recuperación tisular y la estabilización del entorno periapical posterior al procedimiento endodóntico.

En este contexto, investigaciones clínicas reportaron que la irrigación ultrasónica pasiva (PUI) aplicada durante el tratamiento endodóntico no se asoció con incrementos significativos del dolor postoperatorio, observándose en la mayoría de casos dolor de intensidad baja y de corta duración. Un ensayo clínico aleatorizado evidenció que la activación ultrasónica puede ser una alternativa segura, considerando que el dolor postoperatorio disminuyó significativamente con el tiempo y se mantuvo en niveles tolerables para el paciente (Santiago et al., 2023).

La evidencia recogida refleja que los protocolos de irrigación activada tienen resultados más favorables cuando se integran dentro de un proceso endodóntico completo y controlado, donde se reduce la permanencia de detritos intraconducto y se limita la posibilidad de irritación tisular. En consecuencia, se reconoce que la

irrigación activada ultrasónica puede contribuir al bienestar del paciente, siempre que se manejen parámetros adecuados como volumen, tiempo de activación y control del ápice.

Figura 3

Tendencia temporal del dolor postoperatorio tras irrigación activada ultrasónica (UAI/PUI)



Nota. Elaboración propia basada en los patrones descritos en estudios clínicos del periodo 2021–2024.

En cuanto al consumo de analgésicos, los resultados incluidos muestran una relación directa con la intensidad del dolor postoperatorio, siendo más frecuente en las primeras 24 horas, cuando la irritación tisular puede ser mayor. Sin embargo, los estudios coincidieron en que el consumo analgésico no depende únicamente de la técnica de irrigación empleada, sino también de variables clínicas del paciente y del caso, especialmente la presencia de dolor preoperatorio, infección previa y lesión apical.

De manera concordante, se ha señalado que el dolor preoperatorio es uno de los predictores más consistentes para estimar el dolor postoperatorio y, por lo tanto, el uso de medicación. En este sentido, se destaca que el efecto clínico de la irrigación activada ultrasónica puede ser más evidente en casos con alta carga microbiana o periodontitis apical, donde la disminución de contaminantes puede contribuir a reducir la activación inflamatoria periapical (Ballal et al., 2024).

Por ello, la evidencia revisada permite establecer que, en la mayoría de escenarios, la irrigación activada ultrasónica tiende a asociarse con un patrón de sintomatología postoperatoria leve y un consumo analgésico limitado, siempre que el procedimiento se ejecute bajo condiciones técnicas adecuadas.

Además del dolor y el consumo de analgésicos, algunos estudios describieron signos clínicos asociados a la inflamación postendodóntica, tales como sensibilidad apical transitoria o molestias a la presión y masticación. Aunque estos eventos pueden presentarse en distintos tipos de irrigación, se observó que la irrigación activada ultrasónica puede comportarse como un factor protector cuando contribuye a una mayor remoción de detritos y microorganismos persistentes. No obstante, también se advirtió que una técnica incorrecta podría aumentar el riesgo de extrusión apical, lo cual se relaciona directamente con irritación periapical temprana.

En este contexto, investigaciones enfocadas en retratamiento endodóntico señalaron que la activación ultrasónica combinada con instrumentos complementarios favorece la limpieza y remoción de residuos intraconducto; sin embargo, la aparición de dolor postoperatorio continúa siendo variable, lo que refuerza el carácter multifactorial de la respuesta inflamatoria (Ashraf et al., 2022).

Tabla 3

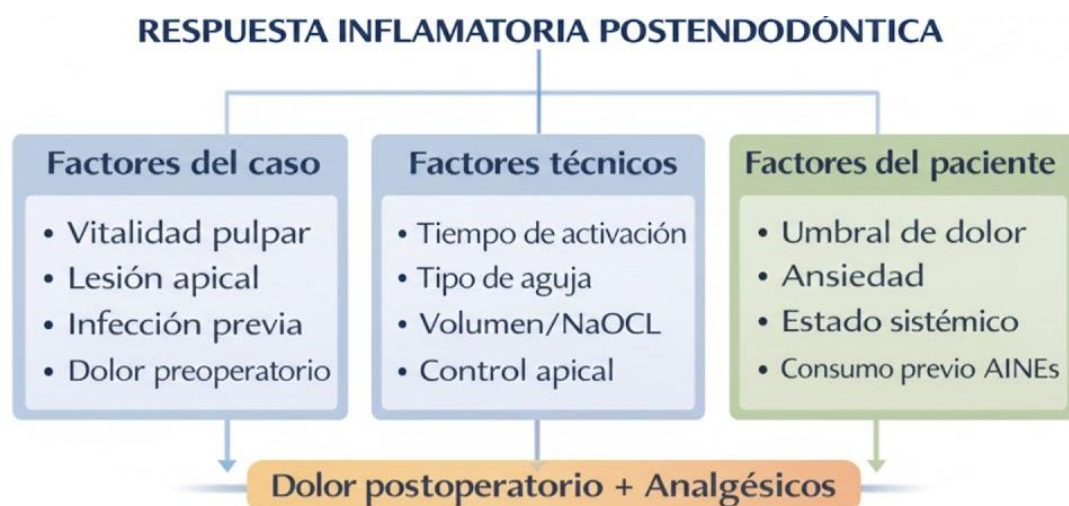
Síntesis comparativa de los efectos clínicos asociados a la irrigación activada ultrasónica

Indicador clínico	Irrigación manual		Irrigación activada ultrasónica (PUI/UAI)	Tendencia general
Dolor postoperatorio temprano	Variable, puede ser moderado		Predominantemente leve y con reducción progresiva	Favorable en activación ultrasónica
Consumo analgésicos	de	Moderado según caso	Bajo a moderado	Dependiente del dolor preoperatorio
Inflamación periapical	Presente	según diagnóstico	Variable, menor cuando hay mejor control microbiano	Influida por lesión apical
Riesgo de extrusión	de	Medio (depende de presión)	Variable (depende de técnica y control apical)	Control apical es determinante

Nota. Elaboración propia con base en los resultados revisados (2021–2024). La tendencia depende del protocolo clínico aplicado.

Figura 4

Factores clínicos asociados a la respuesta inflamatoria postendodóntica en irrigación activada ultrasónica



Nota. Elaboración propia. Representa la interacción multicausal entre factores del caso, técnicos y del paciente.

Por tanto, estos resultados respaldan la utilidad clínica de la irrigación activada ultrasónica dentro de terapias endodónticas avanzadas, al contribuir a mejorar la experiencia postoperatoria y fortalecer la toma de decisiones para protocolos más seguros y orientados al bienestar del paciente.

CONCLUSIONES

La irrigación activada ultrasónica en terapias endodónticas avanzadas se asocia, en general, con una respuesta inflamatoria postoperatoria leve y controlada, evidenciada por la disminución progresiva del dolor postoperatorio durante las primeras 24–72 horas.

Los estudios revisados muestran que el consumo de analgésicos tiende a ser bajo o moderado cuando se utiliza irrigación activada ultrasónica; sin embargo, este comportamiento depende en gran medida de factores clínicos previos, como la presencia de dolor preoperatorio, infección activa o lesión periapical.

La evidencia recopilada confirma que la irrigación activada ultrasónica puede fortalecer la toma de decisiones clínicas al contribuir con protocolos más eficaces y orientados al bienestar del paciente, aunque su seguridad requiere un control técnico adecuado (tiempo de activación, volumen de irrigante y control apical) para minimizar riesgos como irritación periapical por extrusión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashraf, A., Hussein, W., Hashem, A., & Soliman, A. (2022). Efecto de la irrigación ultrasónica pasiva y el XP-Endo Finisher sobre el dolor postoperatorio tras un retratamiento endodóntico en pacientes (ensayo clínico controlado aleatorizado). *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(D), 450–457. <https://doi.org/10.3889/OAMJMS.2022.10536>
- Ati, L. K. B., Aizprua, L. E. A., Villafuerte, R. F. D., & Lazo, M. B. S. (2023). Eficacia de la activación del hipoclorito de sodio mediante el uso de ultrasonido sónico y ultrasónico. Revisión Bibliográfica. *RECIMUNDO*, 7(1), 55–62. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(1\).enero.2023.55-62](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.55-62)
- Azanza, S. C. M., & Freire, N. J. E. (2024). *Influencia de las enfermedades sistémicas en la reparación postendodóntica* [Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45253>
- Ballal, N. V., El-karim, I., & Duncan, H. F. (2024). Dolor postoperatorio tras la irrigación. *International Endodontic Journal*, 57(5), 502–504. <https://doi.org/10.1111/IEJ.14048>;JOURNAL:JOURNAL:13652591;ISSUE:ISSUE:DOI
- Calle, I. P. F., Limachi, E. M., Ticona, A. M. V., Avalos, J. P. A., Escobar, M. I. C., Huaycho, A. R. M., Cayo, J. C. A., Vega, M. A. E., Zeballos, J. A. M., & Acho, I. I. A. (2024). Revolucionando la endodoncia: la importancia de irrigantes múltiples para una desinfección efectiva del sistema de conductos radiculares una revisión narrativa. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*, 5(11), e5115929–e5115929. <https://doi.org/10.47820/RECIMA21.V5I11.5929>
- Chalub, L. O., Nunes, G. P., Ferrisse, T. M., Strazzi-Sahyon, H. B., Dos Santos, P. H., Gomes-Filho, J. E., Cintra, L. T. A., & Sivieri-Araujo, G. (2022). Dolor postoperatorio en el tratamiento de conductos con

- irrigación ultrasónica versus irrigación convencional: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. *Clinical Oral Investigations* 2022 26:4, 26(4), 3343–3356. <https://doi.org/10.1007/S00784-022-04386-0>
- Ibarra, de la V. J. F., Maldonado, P. J. E., Nardello, L. L. C., & Romero, C. R. X. (2021). Efectividad antibacteriana entre sistema de irrigación ultrasónica pasiva y continua sobre *Enterococcus faecalis*. Estudio in vitro. *Odontología*, 23(2), e3272–e3272. <https://doi.org/10.29166/ODONTOLOGIA.VOL23.N2.2021-E3439>
- Luga, de E. M. M. (2024). Tendencias actuales en los protocolos de irrigación y medicación intraconducto utilizados por los miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia, 2023 [Universidad Privada de Tacna]. In *Repositorio Institucional - UPT*. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/3594>
- Kun, A. K. K., Azanza, S. C. M., & Freire, N. J. E. (2024). Influencia de las enfermedades sistémicas en la reparación postendodóntica. *Research, Society and Development*, 13(4), e3613445392–e3613445392. <https://doi.org/10.33448/RSD-V13I4.45392>
- Liapis, D., De Bruyne, M. A. A., De Moor, R. J. G., & Meire, M. A. (2021). Dolor postoperatorio tras irrigación ultrasónica y láser durante el tratamiento del conducto radicular: un ensayo clínico aleatorizado. *International Endodontic Journal*, 54(7), 1037–1050. <https://doi.org/10.1111/IEJ.13500>;JOURNAL:JOURNAL:13652591;ISSUE:ISSUE:DOI
- Lima, Á. L., Grau, L. I. B., Gutiérrez, R. Á. R., & Díaz, M. A. (2018). Efectividad del tratamiento de endodoncia en una sesión en dientes permanentes con necrosis pulpar. *Iranian Endodontic Journal*, 13(2), 149–154. <https://doi.org/10.22037/IEJ.V13I2.19427>
- Llamas-Rebollo, C. A., Álvarez-Morales, G. M., Rodríguez-Guajardo, N. A., Guerrero-Félix, Ó. E., Zuñiga, D. J. O., & Muro-Casas, F. Del. (2024). Irrigación ultrasónica en procedimientos endodónticos. *Contexto Odontológico*, 14(27), 45–53. <https://doi.org/10.48775/RCO.V14I27.3130>
- López, E. J. A. (2022). Análisis de eficacia de la remoción de barrillo dentinario utilizando métodos de activación: irrigación ultrasónica pasiva (PUI) y Eddy con distintos quelantes mediante una evaluación en microscopio electrónico de barrido. *OdontoInvestigación*, 8(1). <https://doi.org/10.18272/OI.V8I1.2589>
- Paleo, M. A. C., & Saporitti, M. E. (2023). Reparación biológica post endodoncia. *Primeras Jornadas de Farmacología y Terapéutica 2023*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/183603>
- Reyes, C. J. (2023). Efectos de los protocolos de irrigación sobre la dentina radicular: limpieza, desinfección y ultraestructura restante. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*, 25(1), 14–21. <https://doi.org/10.15517/IJDS.2022.51869>
- Santander, O. J. A. (2024). *Eficacia de diferentes activadores de irrigante, en la terapia endodóntica. Revisión sistemática*. [Universidad Católica de Cuenca]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/18959>

Santiago, N. d, Morais, V. M., Aires, P. L. de M., Aires, P., Suyane María Luna Cruz, & Bruno Carvalho de Vasconcelos. (2023). Irrigación ultrasónica pasiva sobre el dolor postoperatorio tras tratamiento endodóntico: un ensayo clínico aleatorizado. *Revista Odontológica Do Brasil Central*, 32(91), 303–320. <https://doi.org/10.36065/ROBRAC.V32I91.1705>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.