

Artículo de revisión

## Efectos nocivos de la paracloroanilina

### The harmful effects of para-chloroaniline

Emma Maricela Arroyo Lalama<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0394-6921>

Justinne Jazmine Jiménez Balarezo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0008-2285-0686>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), Ecuador.

\*Autor para la correspondencia: [ua.emmaarroyo@uniandes.edu.ec](mailto:ua.emmaarroyo@uniandes.edu.ec)

## RESUMEN

La paracloroanilina es un compuesto químico utilizado en diversas industrias, pero su uso en odontología ha generado preocupación debido a sus posibles efectos tóxicos y carcinogénicos. El objetivo de este estudio fue interpretar mediante una revisión bibliográfica narrativa los efectos nocivos de la paracloroanilina. Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura en bases de datos como PubMed, Scielo y Google Académico, siguiendo la metodología PRISMA 2020 para garantizar la selección rigurosa y sistemática de estudios relevantes. Se incluyeron artículos científicos publicados en los últimos cinco años que abordaran la formación y efectos de la paracloroanilina en el contexto de los tratamientos endodónticos. Los resultados indican que la combinación de hipoclorito de sodio y clorhexidina, comúnmente utilizada como solución de irrigación en tratamientos de conducto, conduce a la formación de un precipitado marrón anaranjado identificado como

paracloroanilina, la cual es citotóxica y potencialmente carcinogénica. Además, se observó que este compuesto es difícil de eliminar una vez formado, lo que puede complicar el tratamiento y comprometer la salud de los tejidos periapicales y el periodonto. En conclusión, este estudio destaca la importancia de evitar la formación de paracloroanilina durante los tratamientos endodónticos y sugiere la necesidad de protocolos de irrigación más seguros que minimicen los riesgos asociados, protegiendo así la salud del paciente y la eficacia del tratamiento.

**Palabras clave:** Precipitado de paracloroanilina; solución irrigante; tratamiento endodóntico; eliminación de compuestos; riesgos toxicológicos.

## ABSTRACT

Para-chloroaniline is a chemical compound used in various industries, but its use in dentistry has raised concerns due to its potential toxic and carcinogenic effects. The objective of this study was to interpret the harmful effects of para-chloroaniline through a narrative literature review. An exhaustive literature search was conducted in databases such as PubMed, Scielo, and Google Scholar, following the PRISMA 2020 methodology to ensure the rigorous and systematic selection of relevant studies. Scientific articles published in the last five years that addressed the formation and effects of para-chloroaniline in the context of endodontic treatments were included. The results indicate that the combination of sodium hypochlorite and chlorhexidine, commonly used as an irrigation solution in root canal treatments, leads to the formation of an orange-brown precipitate identified as para-chloroaniline, which is cytotoxic and potentially carcinogenic. Additionally, it was observed that this compound is difficult to remove once formed, which can complicate treatment and compromise the health of periapical tissues and the periodontium. In conclusion, this study highlights the importance of avoiding the

formation of para-chloroaniline during endodontic treatments and suggests the need for safer irrigation protocols that minimize associated risks, thereby protecting patient health and treatment efficacy.

**Keywords:** Para-chloroaniline precipitate; irrigating solution; endodontic treatment; compound removal; toxicological risks.

Recibido: 05/10/2024

Aceptado: 16/11/2024

## Introducción

La paracloroanilina (PCA) es un compuesto químico que pertenece al grupo de las anilinas cloradas, caracterizado por la presencia de un átomo de cloro en la posición para del anillo bencénico unido a un grupo amino. Este compuesto se utiliza ampliamente en la industria química, especialmente en la fabricación de colorantes, pesticidas y productos farmacéuticos. Su estructura química le confiere propiedades que permiten su amplia aplicación industrial, pero también plantea preocupaciones significativas debido a su potencial toxicidad y los riesgos asociados a su exposición.

El problema científico que se aborda en este estudio radica en los efectos nocivos que la exposición a la paracloroanilina puede tener sobre la salud humana y el medio ambiente. Diversos estudios han señalado que la PCA puede inducir efectos adversos, tales como la formación de metahemoglobina, daños hepáticos y renales, y posiblemente efectos carcinogénicos. Sin embargo, la evidencia sobre la toxicidad de la PCA es aún dispersa y fragmentaria, lo que dificulta la comprensión integral de sus riesgos. Por lo tanto, existe una necesidad apremiante de consolidar

y revisar la literatura existente para ofrecer una interpretación más clara y comprensible de los efectos de este compuesto.

Este estudio se justifica por la creciente preocupación sobre los riesgos ambientales y ocupacionales asociados al uso y exposición a la paracloroanilina. En un contexto en el que la industria sigue utilizando este compuesto, comprender sus efectos nocivos es crucial para el desarrollo de políticas de salud pública y regulaciones más efectivas. Además, la revisión narrativa de la literatura ofrece una oportunidad única para sintetizar el conocimiento actual, identificar lagunas en la investigación existente y sugerir futuras direcciones de estudio que puedan contribuir a mitigar los riesgos asociados a la PCA.

La eliminación de bacterias durante el tratamiento de conductos es un factor crucial para asegurar el éxito del tratamiento endodóntico, dado que se ha demostrado que muchas alteraciones periapicales son causadas por la presencia de microorganismos dentro del sistema de conductos radiculares. Las irrigaciones endodónticas permiten la introducción de una o más soluciones, definidas como el proceso de lavado y aspiración de restos y sustancias que pueden estar contenidos en la cámara pulpar, como necrosis, detritos dentarios, y microorganismos que obstruyen los conductos radiculares después de la preparación biomecánica.<sup>(1)</sup>

Por lo tanto, el odontólogo debe considerar que un tratamiento endodóntico efectivo incluye un sellado tridimensional adecuado, complementado con la eliminación de microorganismos presentes en los conductos radiculares, como el tejido pulpar inflamado y los restos necróticos.<sup>(1)</sup>

Dado que el diente está compuesto por diferentes tejidos (esmalte, dentina, pulpa), es fundamental tener en cuenta la mineralización, permeabilidad y sensibilidad de cada uno al tratarlos. El esmalte, conocido como el tejido más mineralizado del

cuerpo, se caracteriza por su textura lisa y resiliente, y se compone de un 96 % de materia inorgánica (cristales de hidroxiapatita) y un 4 % de materia orgánica y agua.<sup>(2)</sup> Debajo de este tejido se encuentra la dentina, que presenta un color amarillento y contiene túbulos dentinarios que le otorgan cierta sensibilidad a estímulos externos. Este tejido rodea la pulpa y se compone de un 70 % de cristales de hidroxiapatita, un 30 % de fibras colágenas, lo que le proporciona elasticidad, y un 10 % de agua.<sup>(2)</sup>

Más internamente, se encuentra la pulpa, que es un tejido conectivo altamente vascularizado e innervado, con sensibilidad y vitalidad.<sup>(2)</sup> El análisis demuestra que un correcto tratamiento endodóntico y el manejo adecuado de los irrigantes resultan en resultados favorables para la salud de la pieza dental, eliminando agentes patógenos que no solo se encuentran en los conductos radiculares, sino también en sus istmos y ramificaciones, permitiendo así la erradicación de restos de tejido de la cavidad pulpar o necrótica.<sup>(3)</sup>

La mezcla de sustancias irrigantes durante el tratamiento endodóntico puede ser a veces desfavorable, como es el caso del precipitado tóxico formado por la reacción entre el hipoclorito de sodio (NaClO) y la clorhexidina (CHX). Este precipitado, conocido como paracloroanilina, puede comprometer la limpieza adecuada de los túbulos dentinarios debido a su formación sólida y al sellado del sistema de conductos radiculares.

Además, la paracloroanilina, que resulta de una reacción ácido-base formando una sal neutra insoluble con la fórmula molecular  $\text{NaC}_6\text{H}_4\text{Cl}$ , es citotóxica en ratas y posiblemente carcinogénica en humanos. Este compuesto se adhiere a las paredes de los conductos radiculares, siendo insoluble y difícil de remover, lo que compromete el sellado al obturar y provoca un cambio de color en el diente, afectando la estética.<sup>(2)</sup>

El hipoclorito de sodio y la clorhexidina, cuando se utilizan individualmente, tienen aplicaciones destacadas en el ámbito odontológico.<sup>(4)</sup> El hipoclorito de sodio (NaClO) reacciona ante la presencia de materia orgánica, disolviendo los tejidos orgánicos presentes en los conductos radiculares, degradándolos y convirtiéndolos en sales ácidas grasas y glicerol, provocando también una disminución de la tensión superficial.<sup>(5)</sup> Por otro lado, la clorhexidina presenta la propiedad de sustantividad, manteniendo la esterilidad del conducto radicular durante más tiempo, por lo que se recomienda su uso en la última irrigación del preparo químico-mecánico.

Actualmente, no existe una sustancia irrigante que cumpla con todos los requisitos para ser considerada ideal en el tratamiento endodóntico. El uso de dos o más sustancias durante la irrigación de conductos debe encontrar un equilibrio entre eficacia y seguridad, ya que las interacciones entre ellas pueden, en ocasiones, poner en riesgo el periodonto y la estabilidad sistémica del paciente.<sup>(6)</sup>

Dada la alta vascularización e inervación de la pulpa, es de suma importancia conocer las acciones de cada irrigante de manera individual, para así determinar su citotoxicidad y sus efectos sobre la pulpa.<sup>(7)</sup> En los últimos años, el hipoclorito de sodio y el digluconato de clorhexidina se han establecido como las soluciones de irrigación de referencia dentro del protocolo de desinfección para los tratamientos de conducto. Actualmente, se ha comprobado que el uso secuencial de hipoclorito de sodio y digluconato de clorhexidina durante la desinfección química del conducto radicular provoca la formación de un precipitado de color marrón anaranjado. Este precipitado es químicamente similar a la paracloroanilina, una sustancia que se sospecha tiene efectos citotóxicos y cancerígenos.<sup>(8)</sup>

El objetivo de este estudio es interpretar mediante revisión bibliográfica narrativa los efectos nocivos de la paracloroanilina.

## Métodos

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de artículos relevantes en varias bases de datos reconocidas: Google Académico, Scielo, Pubmed, y revistas especializadas en odontología.

Los términos de búsqueda utilizados en esta investigación fueron: "Efectos de la paracloroanilina", "Paracloroanilina en Odontología", "Parachloroaniline" y "Sustancias irrigadoras en endodoncia".

### Criterios de inclusión

- Artículos que aborden la sustancia conocida como paracloroanilina y su eficacia en tratamientos endodónticos.
- Reportes de casos con evidencia completa y detallada.
- Estudios que analicen la utilización de diversos irrigantes durante la limpieza de conductos dentinarios.
- Artículos disponibles con textos completos.

### Criterios de exclusión

- Artículos publicados hace más de cinco años.
- Artículos que no mencionen las sustancias irrigadoras responsables de la formación del precipitado de paracloroanilina.
- Artículos en idiomas distintos al inglés o español.
- Trabajos de titulación o tesis.

Para la recolección de la información, se utilizó la metodología PRISMA 2020, la cual se sigue para clasificar, ordenar y documentar los criterios de selección de los estudios incluidos, como se ilustra en la Figura 1. PRISMA 2020 ofrece una estructura sistemática y transparente para reportar revisiones sistemáticas y meta-análisis, asegurando que la selección de estudios se realiza de manera

rigurosa y reproducible, lo que fortalece la validez de los resultados obtenidos. Las principales ventajas de emplear PRISMA 2020 incluyen la estandarización del proceso de revisión, la reducción del sesgo de selección, y la mejora en la claridad y transparencia del reporte de los hallazgos de la investigación.

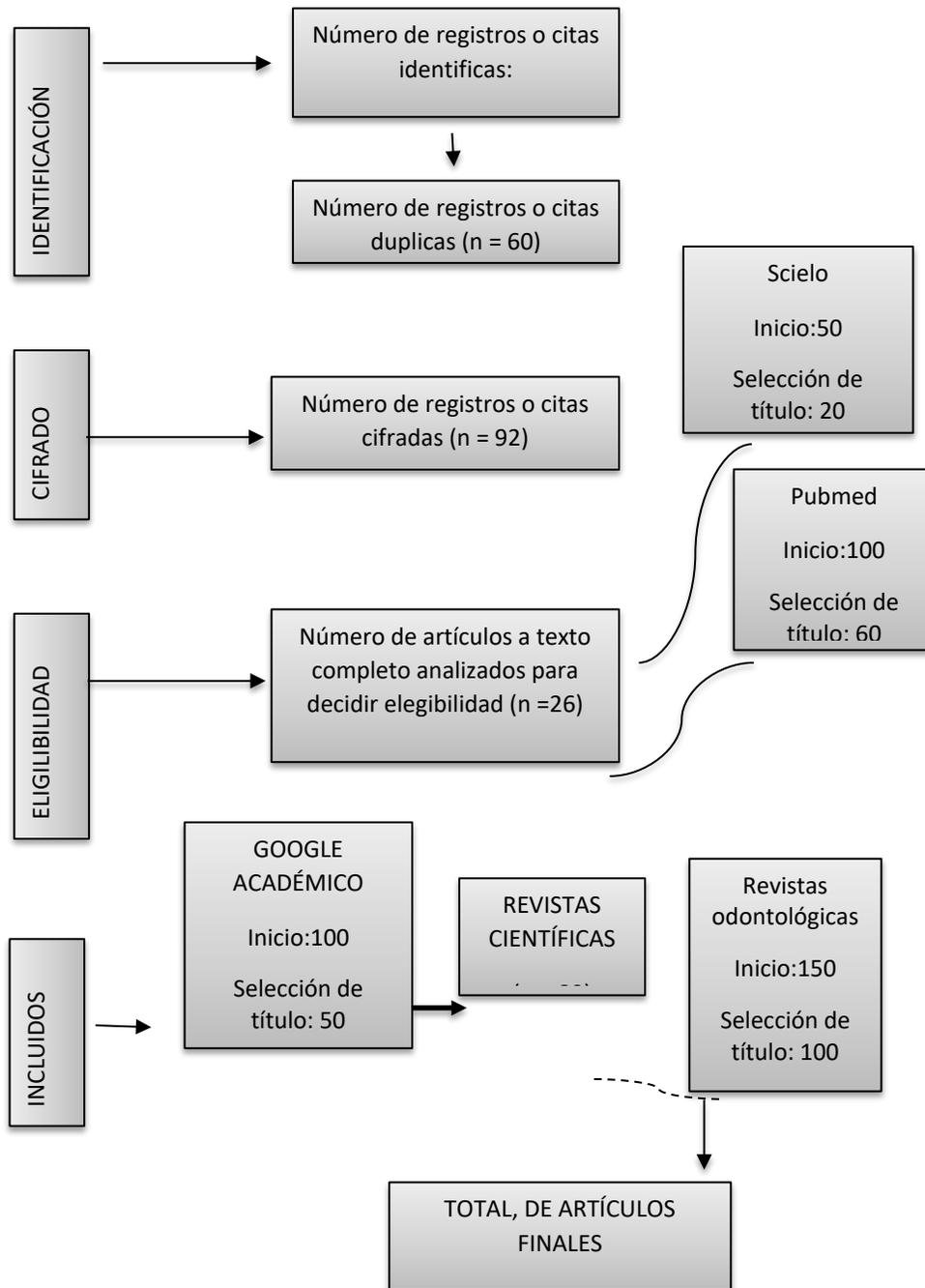


Figura 1. Metodología PRISMA 2020.

## Resultados

Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se descartan un total de 7 artículos, resultando en la selección de 15 artículos que fueron analizados en su totalidad.

A continuación, se presenta un breve resumen de algunos de los artículos seleccionados:

1. Detection of Para-Chloroaniline Resulting from the interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine analyzed by mass spectrometry<sup>(2)</sup>
  - Autores: Miriam Muñoz Arratia, María de Lourdes Lanzagorta Rebollo, Francisco Javier Pérez Flores, Rodolfo García, José Luis Molinari, Ana María Fernández
  - Año de publicación: 2019
  - Lugar: American Journal of Analytical Chemistry
  - Tipo de estudio: Análisis cuantitativo
  - Resultado: El p-clorofenil isocianato es un intermediario en la formación de PCA. El polietilenglicol disminuye la reacción para la formación de PCA, y el EDTA inhibe la oxidación por su interacción con el cloro en NaOCl.
2. Estudio comparativo de la formación de p-Cloroanilina al usar ácido cítrico y suero fisiológico durante la aplicación de protocolo de irrigación endodóntico: Estudio ex vivo.<sup>(3)</sup>
  - Autor: Pedro Ángel Castillo
  - Año de publicación: 2019
  - Lugar: Santiago de Chile
  - Tipo de estudio: Estudio descriptivo cualitativo

- Resultado: Los diversos irrigantes en diferentes soluciones, como ácido cítrico o suero fisiológico, son necesarios en un protocolo intermedio para evitar la formación de p-Cloroanilina.
3. Interaction of Endodontic Irrigants: A Review<sup>(6)</sup>
    - Autores: Shrenik Valsan, S. Delphine Priscilla Antony
    - Año de publicación: 2020
    - Lugar: International Journal of Health Science
    - Tipo de estudio: Artículo de revista
    - Resultado: La comprensión de las soluciones irrigantes es crucial para una irrigación óptima. La combinación de irrigantes puede causar dificultades durante el tratamiento endodóntico.
  4. Quantitative analysis for detection of toxic elements in various irrigants, their combination (precipitate), and para-chloroaniline: An inductively coupled plasma mass spectrometry study<sup>(9)</sup>
    - Autores: Riluan Siddique, Malli Nivedhitha, Benoy Jacob
    - Año de publicación: 2019
    - Lugar: Pubmed
    - Tipo de estudio: Análisis cuantitativo
    - Resultado: La Paracloroanilina es cancerígena para los humanos. Se probó junto con 35 elementos metálicos diferentes usando plasma acoplado inductivamente, lo que mostró que una de las cantidades más altas de precipitado se encontró en la Paracloroanilina. Sin embargo, no se detectaron metales cancerígenos.
  5. Decoding the Perplexing Mystery of Para-Chloroaniline Formation: A Systematic Review<sup>(10)</sup>
    - Autores: Mohd Khatib, Bilal Ameer, Nikita Mannur, Amith Madi, Sayed Peerzade, Amrut Babawale

- Año de publicación: 2020
  - Lugar: Pubmed Central
  - Tipo de estudio: Revisión sistemática
  - Resultado: Dejar el precipitado marrón de Paracloroanilina causa un efecto negativo en el canal. Se recomienda el lavado intermitente para evitar su formación. La evidencia indica que la mezcla de NaOCl y CHX no contiene Paracloroanilina libre.
6. A Review of Root Canal Irrigants-Their Indications, Uses and Interactions<sup>(11)</sup>
- Autores: Albuelsqomsan, F.; Mohamend, A.
  - Año de publicación: 2021
  - Lugar: International Journal of Pharmaceutica 1 Research
  - Tipo de estudio: Artículo científico
  - Resultado: El hipoclorito de sodio es el tratamiento más común para eliminar bacterias en los conductos radiculares debido a su alta concentración bactericida. El gluconato de clorhexidina tiene un alto grado antibacteriano y baja toxicidad en mamíferos.
7. [Assessment of the efficiency of root canals sealing depending on the type of root dentin treatment (experimental study)]<sup>(12)</sup>
- Autores: Furtsev TV, Kazanovskay AA, Zeer GM.
  - Año de publicación: 2019
  - Lugar: Rusia
  - Tipo de estudio: Artículo científico
  - Resultado: El protocolo de riego convencional no dio como resultado una obturación óptima con la extensión de espacios vacíos de hasta 13 micras. Los resultados de la investigación piloto son la base para estudios más extensos.

Este resumen de resultados ofrece una visión general de las investigaciones seleccionadas, sus enfoques y hallazgos relevantes en relación con la formación y efectos de la Paracloroanilina en el tratamiento endodóntico.

## Discusión

De acuerdo con los criterios y opiniones de la revisión sistemática inicial, la cual incluye 19 artículos con criterios de inclusión y exclusión específicos, se seleccionan 13 estudios para un análisis crítico. Autores como Muñoz, Lanzagorta, Pérez, *et al.* discuten la dificultad de remover el compuesto paracloroanilina de los conductos radiculares. En su estudio, analizan la evolución de este compuesto en piezas dentales durante periodos de 20, 60, 90, 150 y 180 días. Los resultados indican que la masa de paracloroanilina persiste, alcanzando su pico de formación alrededor del día 127. A partir del día 150, se observan cambios en la composición del precipitado, con fragmentación de la masa, y para el día 180, la masa ya no está presente.

Por otro lado, Shrenik y Delphine exploran la reacción ácido-base que conduce a la formación del precipitado de paracloroanilina, describiéndolo como tóxico debido a su capacidad de formar metahemoglobina. Esta forma de hemoglobina, incapaz de liberar oxígeno de manera efectiva, compromete significativamente la salud de la pulpa, lo que puede resultar en necrosis o pulpitis irreversible. En casos más extremos, la afección podría extenderse al periodonto, causando problemas sistémicos en el paciente, como cianosis. Por ello, se recomienda la irrigación inmediata con hipoclorito de sodio o EDTA para prevenir la formación del precipitado de paracloroanilina.

Shlavi S. y Mohammadi Z. señalan que, debido a la compleja anatomía de los conductos radiculares, la remoción mecánica no es suficiente, ya que puede dejar

residuos radiculares y microorganismos que podrían facilitar la proliferación bacteriana. Estos residuos pueden inhibir la acción de los irrigantes, por lo que se recomienda seguir un protocolo de aplicación riguroso. Se menciona el uso de QMix (una combinación de clorhexidina, EDTA, solución salina y detergente) para eliminar el barrillo dentinario y prevenir la proliferación bacteriana, destacando que su eficacia es mayor que la del hipoclorito de sodio.

En esencia, la formación de paracloroanilina debe evitarse debido a los riesgos que presenta para la salud de los conductos radiculares, incluyendo el potencial taponamiento y la proliferación de bacterias remanentes. Dado que su remoción es difícil, se enfatiza que el compuesto solo se descompone en condiciones de temperaturas extremadamente bajas o altas.

El presente estudio sobre la interpretación de los efectos nocivos de la paracloroanilina mediante revisión bibliográfica con metodología PRISMA 2020 se relaciona con otros estudios en varios aspectos metodológicos y temáticos. Por ejemplo, al igual que el estudio de Muñoz Padilla *et al.*,<sup>(13)</sup> que también emplea la metodología PRISMA 2020 para interpretar la bioseguridad en endodoncia, el presente trabajo utiliza un enfoque sistemático y riguroso para analizar y sintetizar la información disponible, asegurando así la calidad y confiabilidad de sus conclusiones.

En comparación con el estudio de Rodríguez Cuéllar y Espinosa Pire,<sup>(14)</sup> que examina las manifestaciones bucales en pacientes adultos con asma, ambos estudios destacan la importancia de comprender los riesgos y complicaciones específicas asociadas con la salud oral, aunque en diferentes contextos clínicos.

Finalmente, el estudio de Alvarado-Pico *et al.*<sup>(15,16)</sup> sobre el uso de telemedicina y salud digital en Ecuador, si bien se enfoca en una temática distinta, comparte con el presente trabajo el interés por evaluar y comparar prácticas clínicas actuales,

enfaticando la relevancia de la innovación y la actualización de los métodos empleados en el cuidado de la salud.

## Conclusiones

Se concluye que el precipitado de paracloroanilina (PCA) es una sustancia tóxica formada por la combinación de hipoclorito de sodio al 2,5 % y gluconato de clorhexidina al 2 %. Este precipitado puede obstruir los conductos radiculares y afectar los tejidos pulpares previamente comprometidos por agentes patógenos en la zona periapical dentaria. Por lo tanto, en los tratamientos endodónticos es fundamental realizar una irrigación temprana y eficiente de los conductos radiculares para evitar complicaciones.

Los efectos nocivos de la paracloroanilina no se limitan a los conductos radiculares; también pueden afectar las estructuras de soporte de las piezas dentales debido a la alta vascularización e inervación de estas áreas. La solidificación del precipitado dentro de los conductos puede encapsular bacterias responsables de infecciones en el complejo pulpar y el periodonto, lo que podría permitir la proliferación de estas infecciones a nivel sistémico en el paciente.

Actualmente, las sustancias irrigadoras utilizadas en endodoncia tienen concentraciones diseñadas para eliminar la materia orgánica y prevenir la formación de acumulaciones bacterianas. Sin embargo, es crucial encontrar un equilibrio entre la eficacia y la seguridad de estos irrigantes. Las alternativas disponibles para evitar la formación de paracloroanilina son esenciales para el éxito del tratamiento endodóntico, y su correcta elección y aplicación por parte del profesional odontológico son determinantes para evitar complicaciones posteriores.

## Referencias bibliográficas

1. Marín Botero ML, Gómez Gómez B, Cano Orozco AD, Cruz López S, Castañeda Peláez DA, Castillo Castillo EY. Hipoclorito de sodio como irrigante de conductos. Caso clínico y revisión de literatura. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2019 Abr [citado 2024 Ago 03];35(1):33-43. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852019000100005>.
2. Arratia MM, de Lourdes Lanzagorta Rebollo M, Flores FJP, Contreras RG, Soriano, JLM, Fernández Presas AM. Detection of Para-Chloroaniline Resulting from the Interaction between Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Analyzed by Mass Spectrometry. *American Journal of Analytical Chemistry*.2019;10:629-640. <https://doi.org/10.4236/ajac.2019.1012044>
3. Castillo P. Estudio comparativo de la formación de p-Cloroanilina al usar ácido cítrico y suero fisiológico durante la aplicación de protocolo de irrigación endodóntico: Estudio ex vivo [Internet]. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Odontología; 2019 [citado: 2024, agosto]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/177693>
4. Guías S. *Endodóntico* [Internet]. 2020 [citado 2024 Ago 3]. Disponible en: <https://www.aae.org/patients/wp-content/uploads/sites/3/2017/08/sugu%C3%ADaparaeltratamientoendod%C3%B3ntico>
5. Del Castillo Ugedo G, Perea Pérez B, Labajo González E, Santiago Sáez A, García Marín F. Lesiones por hipoclorito sódico en la clínica odontológica: causas y recomendaciones de actuación. *Cient Dent*. 2011;8(1):71-9. Disponible en: <https://www.aacademica.org/elenalabajogonzalez/64.pdf>.

6. Valsan S, Antony SDP. Interacción de irrigantes endodónticos: una revisión. *Rev Int Cienc Salud*. 2022 Abr 13;6(S2):4282-94. <https://doi:10.53730/ijhs.v6nS2.5968>.
7. Pałka Ł, Nowakowska-Toporowska A, Dalewski B. ¿Es la clorhexidina en odontología un aliado o un enemigo? Una revisión narrativa. *Sanidad*. 2022;10(5):764. <https://doi:10.3390/healthcare10050764>.
8. Drews DJ, Nguyen AD, Diederich A, Gernhardt CR. The Interaction of Two Widely Used Endodontic Irrigants, Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite, and Its Impact on the Disinfection Protocol during Root Canal Treatment. *Antibiotics (Basel)*. 2023 Mar 16;12(3):589. <https://doi:10.3390/antibiotics12030589>.
9. Siddique R, Nivedhitha MS, Jacob B. Quantitative analysis for detection of toxic elements in various irrigants, their combination (precipitate), and para-chloroaniline: An inductively coupled plasma mass spectrometry study. *J Conserv Dent*. 2019 Jul-Aug;22(4):344-350. [https://doi:10.4103/JCD.JCD\\_95\\_19](https://doi:10.4103/JCD.JCD_95_19).
10. Khatib MS, Ameer B, Ajit Mannur N, Ramalingaiahsetty AM, Peerzade SM, Bambawale A. Decoding the Perplexing Mystery of Para-Chloroaniline Formation: A Systematic Review. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2020 Apr 17;10(2):142-147. [https://doi:10.4103/jispcd.JISPCD\\_488\\_19](https://doi:10.4103/jispcd.JISPCD_488_19).
11. Albuelqomsan F, Mohamend A. *A Review of Root Canal Irrigants-Their Indications, Uses and Interactions* [Internet]. 2021 [citado 2024 Ago 3]. Disponible en: <https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=09752366&AN=1530045>
12. Furtsev TV, Kazanovskay AA, Zeer GM. Assessment of the efficiency of root canals sealing depending on the type of root dentin treatment (experimental study). *Stomatologija (Mosk)*. 2019;98(6. Vyp. 2):24-27. Russian. <https://doi:10.17116/stomat20199806224>.

13. Muñoz Padilla MB, Vega Martínez VA, Villafuerte Moya CA. Interpretación de la bioseguridad en endodoncia mediante una revisión bibliográfica utilizando la metodología PRISMA 2020. *Salud, Ciencia y Tecnología* [Internet]. 4 de abril de 2024 [citado 24 de abril de 2024];4:925. Disponible en: <https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/925>
14. Rodríguez Cuéllar Y, Espinosa Pire LN. Las manifestaciones bucales en pacientes adultos con asma y su manejo odontológico. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 1abr.2022 [citado 17abr.2024];14(S2):252-8. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2775>
15. Alvarado-Pico E, Moina-Veloz A, Caicedo-Rodríguez J. Comparación del uso de la telemedicina y la salud digital en ecuador según la región geográfica. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* [Internet]. 2023 [citado 23 Feb 2024]; 42 (2) Disponible en: <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3139>
16. Hidalgo MLM, Valladares JE, Coronado MLF, Ruiz JRR, Chura ECS. Enfoque comunicativo y la evaluación formativa en la asignatura de inglés y de los estudiantes universitarios. *RUS* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 19];14(S2):144–52. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2773>