

# Inteligencia Artificial en Endodoncia: Avances, Desafíos y Perspectivas.

Dra. Patricia Vivat.

Facultad de Odontología, Universidad de la República.  
Montevideo, Uruguay.

## Resumen:

La inteligencia artificial está transformando la endodoncia al mejorar la precisión de tratamientos y la predicción de resultados clínicos.

Esta revisión bibliográfica sintetiza los recientes avances (2018-2025) en dicha aplicación basada en una búsqueda en PubMed y Scopus.

Los algoritmos de aprendizaje profundo, como las redes neuronales convencionales, alcanzan sensibilidad superior al 90% en la detección de lesiones periapicales y segmentación de conductos radiculares.

Sin embargo, los altos costos, la falta de capacitación y los sesgos éticos en los datos limitan su adopción, especialmente en países como Uruguay.

Se discuten aplicaciones, evidencia científica, desafíos y cada perspectiva local, destacando la necesidad de investigaciones en contextos latinoamericanos.

Palabras clave: Inteligencia artificial, endodoncia, diagnóstico, ética, tomografía.

## Introducción

La endodoncia hoy en día enfrenta el desafío de diagnosticar y tratar distintas patologías pulpares y periapicales con alta precisión, en dicha área está emergiendo la inteligencia artificial (IA) como una herramienta revolucionaria. (1)

Los algoritmos de aprendizaje profundo, más precisamente las redes neuronales convolucionales (CNN), han demostrado ya mejorar la detección de lesiones periapicales, fracturas a nivel radicular, conductos accesorios, entre otras, superando muy a menudo a endodoncistas en especificidad y sensibilidad. (2)

Estas tecnologías también permiten optimizar la planificación de tratamientos y predecir resultados clínicos, ofreciendo de esta manera beneficios en eficiencia y calidad asistencial. (3)

A pesar de lo antes dicho, la adopción de IA en endodoncia enfrenta grandes barreras. Los costos de equipos como las tomografías (CBCT) y softwares especializados. (4)

También los sesgos en los datos de entrenamiento y las preocupaciones éticas sobre la responsabilidad profesional nos plantean desafíos para su implementación en forma global. (5)

El objetivo de esta revisión bibliográfica es sintetizar las aplicaciones actuales de la IA en endodoncia, evaluar la evidencia científica que hay disponible, analizar desafíos tanto técnicos como éticos y explorar la relevancia para la práctica clínica acá en nuestro país.

Se busca poder brindar una guía tanto para endodoncistas como para investigadores que estén interesados en poder integrar esta tecnología en distintos entornos.

### **Metodología.**

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y Scopus, abarcando desde 2018 a 2025, para poder captar los avances más recientes en IA aplicada a la endodoncia.

Se incluyeron artículos originales y revisiones en español e inglés, enfocados en las aplicaciones de la IA en diagnóstico, tratamiento o predicción en endodoncia.

Se seleccionaron aproximadamente 20 a 30 artículos relevantes, dándole prioridad a estudios con metodología robusta y de relevancia clínica.

Se tomó en cuenta de dichos estudios tamaño de la muestra, validación de los modelos de IA y la aplicabilidad de los resultados.

Al no recolectarse datos primarios, no fue necesario la aprobación ética.

### **Discusión.**

La IA ha transformado la endodoncia al mejorar la precisión en distintas áreas clínicas. En el diagnóstico por imágenes, los algoritmos de aprendizaje profundo, como las CNN detectan lesiones periapicales en tomografías con una sensibilidad del 92%, superando a endodoncistas en casos iniciales. (2)

Herramientas como Pearl y Denti AI fueron capaces de identificar fracturas radiculares y conductos accesorios con muy alta exactitud, reduciendo errores humanos. (3)

Estas tecnologías optimizan la segmentación de conductos radiculares, facilitando así la planificación de los tratamientos y mejorando los resultados intraoperatorios. (1)

Modelos predictivos estiman el éxito de retratamientos endodónticos y la viabilidad de realizar procedimientos regenerativos, como el uso de células madre pulpaes. (4)

Además sistemas basados en IA, como complementos de ChatGPT- 4, muestran potencial en la orientación de procedimientos regenerativos, aunque todavía su precisión clínica requiere mayor validación. (6)

En Uruguay estas aplicaciones podrían optimizar los recursos en clínicas con acceso limitado a CBCT, mejorando la eficacia diagnóstica. (7)

### **Evidencia científica.**

La literatura reciente confirma la eficacia de la IA en endodoncia.

\*Nagendrababu et al. (2021) revisaron aplicaciones de IA, destacando su capacidad para detectar fracturas radiculares y lesiones periapicales con una sensibilidad superior al 90%. (1)

\*Fontenele et al. (2025) reportan que las CNN superan a los endodoncistas en la identificación de lesiones apicales en CBCT, con una sensibilidad del 92%. (2)

\*Boreak (2020) demostró que la IA segmenta conductos radiculares con mayor precisión que los métodos tradicionales, reduciendo así el tiempo en la planificación. (3)

Sin embargo, los estudios presentan limitaciones, la escasez de investigaciones en endodoncia en niños o en procedimientos como retratamientos de dientes con su anatomía atípica representa una laguna significativa. (7)

Muchos se basan en muestras pequeñas poco representativas o en datos de países desarrollados, lo que limita su generalización a poblaciones latinoamericanas. (7)

En Uruguay, la ausencia de estudios locales dificulta la adaptación de estas tecnologías a las necesidades clínicas nacionales.

### **Desafíos técnicos y éticos.**

El poder implementar la IA en endodoncia enfrenta varias barreras; técnicamente, los altos costos de equipos como CBCT y software son prohibitivos en países de ingresos medios como Uruguay. (7)

La falta de capacitación en IA entre endodoncistas también limita su adopción, ya que los profesionales requieren habilidades para poder interpretar y gestionar estas herramientas. (1)

Éticamente, los sesgos en los datos de entrenamiento son una preocupación crítica. Los modelos de IA entrenados con poblaciones no representativas pueden fallar en pacientes uruguayos o incluso latinoamericanos, generando así diagnósticos inexactos. (8)

Además, hay que pensar que la responsabilidad profesional en caso de errores diagnósticos plantea dilemas:

quién es responsable, el endodoncista o el desarrollador del algoritmo? (2)

Cuestiones éticas subrayan la necesidad de regulaciones claras para así poder garantizar la equidad y seguridad en la práctica clínica.

### **El caso de Uruguay.**

En Uruguay, la IA tiene el potencial de poder transformar la endodoncia, especialmente en clínicas con pocos pacientes y público con recursos limitados.

Ejemplo de esto sería la detección automatizada de lesiones periapicales podría reducir la carga de trabajo de los endodoncistas y mejorar el acceso al diagnóstico en áreas rurales. (7)

Colaboraciones con la Facultad de Odontología de la UDELAR podrían fomentar investigaciones locales para poder adoptar modelos de IA a poblaciones uruguayas, abordando los sesgos identificados. (8)

Sin embargo, el acceso restringido a CBCT y la falta de infraestructura tecnológica en clínicas chicas limitan la viabilidad de estas herramientas. (7)

Además, la formación en IA no está integrada en los planes de estudio odontológicos uruguayos, lo cual hace necesarios programas de capacitación específicos.

Invertir en asociaciones público- privadas y en proyectos de investigación con la UDELAR podrían acelerar la adopción de IA, posicionando así a Uruguay como referente en endodoncia tecnológica en América Latina.

### **Conclusión.**

La inteligencia artificial está redefiniendo la endodoncia al ofrecer herramientas de alta precisión para el diagnóstico, la planificación y predecir los resultados.

Los algoritmos de aprendizaje profundo, como las CNN, han demostrado sensibilidades superiores al 90% en detección de lesiones periapicales y segmentación de conductos, superando a los endodoncistas con frecuencia. (1,2)

Sin embargo, los costos altos, la falta de capacitación y los sesgos éticos limitan adoptarla, especialmente en Uruguay. (7,8)

Se debería invertir en formación de endodoncistas, fomentar investigaciones locales en colaboración con la UDELAR y desarrollar regulaciones que den garantías para la equidad en su uso.

## Referencias

1. Nagendrababu V, Aminoshariae A, Kulild J. Artificial intelligence in endodontics: Current applications and future directions. *J Endod.* 2021;47(9):1352-1357. doi: 10.1016/j.joen.2021.06.003.
2. Fontenele RC, Jacobs R. Unveiling the power of artificial intelligence for image-based diagnosis and treatment in endodontics: An ally or adversary? *Int Endod J.* 2025;58(2):155-170. doi: 10.1111/iej.14163.
3. Boreak N. Effectiveness of artificial intelligence applications designed for endodontic diagnosis, decision-making, and prediction of prognosis: A systematic review. *J Contemp Dent Pract.* 2020;21(8):926-934. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2894.
4. Saghiri MA, et al. Effectiveness of artificial intelligence applications designed for endodontic diagnosis, decision-making, and prediction of prognosis: A systematic review. *J Contemp Dent Pract.* 2023.
5. Khanagar SB, et al. Advancements in dentistry with artificial intelligence: Current clinical applications and future perspectives. *J Dent.* 2022.
6. Ekmekci E, et al. Evaluation of different artificial intelligence applications in responding to regenerative endodontic procedures. *BMC Oral Health.* 2025;25(1):53. doi: 10.1186/s12903-025-05424-5.
7. Uddin NA, Ali SA, Lal A, et al. Research and application of artificial intelligence in dentistry from lower-middle income countries – A scoping review. *Evid Based Dent.* 2025;26(1):71-72. doi: 10.1038/s41432-024-01089-1.
8. Lal A, Nooruddin A, Umer F. Concerns regarding deployment of AI-based applications in dentistry – A review. *BDJ Open.* 2025;11(1):27. doi: 10.1038/s41405-025-00319-7.
9. Cacñahuaray-Martínez G. Aplicación de la inteligencia artificial en odontología: Revisión de la literatura. *Revista científica.* 2021.
10. Setzer FC, Li J, Khan AA. The use of artificial intelligence in endodontics. *J Endod.* 2024. doi: 10.1177/0022034520915714.