

# Aplicación de la Inteligencia Artificial en la Interpretación de radiografías digitales dentales

Reyna-Jiménez, M. G.<sup>1</sup>; Ballesteros-Guzmán, E. P.<sup>2</sup>; Palomares-Saldívar, F.<sup>3</sup>; Campillo-Amozorrutia, I.E.<sup>4</sup>; Rodríguez-Lozano K. V.<sup>5</sup>

## Datos de Adscripción:

<sup>1</sup> María Guadalupe Reyna Jiménez. Universidad Autónoma de Coahuila, Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Endodoncia, [reyna\\_m@uadec.edu.mx](mailto:reyna_m@uadec.edu.mx) <https://orcid.org/0009-0000-8543-1034>.

<sup>2</sup> Emily Paola Ballesteros Guzmán. Universidad Autónoma de Coahuila, Residente de la Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Endodoncia. [emilypaola2803@gmail.com](mailto:emilypaola2803@gmail.com). <https://orcid.org/0009-0003-2635-5985>.

<sup>3</sup> Felix Palomares Saldívar. Universidad Autónoma de Coahuila, Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Endodoncia. [felix\\_ps10@hotmail.com](mailto:felix_ps10@hotmail.com). <https://orcid.org/0009-0003-3879-1303>.

<sup>4</sup> Ivonne Eleonora Campillo Amozorrutia. Universidad Autónoma de Coahuila, Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Endodoncia. [icampillo@uadec.edu.mx](mailto:icampillo@uadec.edu.mx). <https://orcid.org/0000-0003-3273-073x>.

<sup>5</sup> Karla Verónica Rodríguez Lozano. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. [Karla.rl@itslerdo.edu.mx](mailto:Karla.rl@itslerdo.edu.mx). <https://orcid.org/0000-0003-2832-4165>.

**Resumen.-** La inteligencia artificial (IA) ha transformado diversas áreas de la medicina y la odontología, mejorando la precisión en el diagnóstico y optimizando la planificación de tratamientos. En odontología, el uso de software basado en IA para la interpretación de radiografías ha demostrado una alta exactitud en la detección de caries, fracturas y lesiones periapicales, lo que contribuye a una mayor eficiencia clínica y a la reducción de errores humanos. Uno de los principales desafíos en la interpretación radiológica es la subjetividad del ojo humano, que puede dificultar la identificación precisa de estructuras dentales debido a la superposición de dientes y otros factores. Para abordar esta problemática, se implementó el sensor digital NanoPix con el software Nano AI en la clínica de posgrado de Endodoncia, con el objetivo de mejorar la interpretación radiográfica y el diagnóstico de los estudiantes en la atención a pacientes. El estudio se llevó a cabo con una muestra de 20 pacientes seleccionados al azar, y se designó a una única operadora para garantizar la estandarización del procedimiento. Se realizaron tomas de radiografías digitales, las cuales fueron analizadas mediante el software Nano AI, permitiendo la comparación de diagnósticos. Los resultados evidenciaron una detección rápida y precisa de caries, tratamientos de conducto radicular, restauraciones, estructuras dentales (esmalte, dentina y pulpa) y niveles óseos. Este estudio destaca el potencial de la IA en la radiología digital como una herramienta clave para mejorar el diagnóstico odontológico, reducir la subjetividad en la interpretación de imágenes y minimizar los errores en la detección de problemas dentales.

**Palabras Clave:** Diagnóstico asistido por IA, Endodoncia, IA en odontología, Radiología digital, Tecnología.

**Abstract -** Artificial intelligence (AI) has transformed various fields of medicine and dentistry by enhancing diagnostic accuracy and optimizing treatment planning. In dentistry, AI-based software for radiographic interpretation has demonstrated high precision in detecting caries,

fractures, and periapical lesions, improving clinical efficiency and reducing human error. A major challenge in radiographic interpretation is the subjectivity of the human eye, which can hinder precise identification of dental structures due to tooth superimposition and other factors. To address this issue, the NanoPix digital sensor combined with Nano AI software was implemented in the postgraduate Endodontics clinic to enhance radiographic interpretation and diagnosis among students treating patients. The study included a randomly selected sample of 20 patients, with a single operator designated to ensure procedural standardization. Digital radiographs were captured and analyzed using Nano AI software, allowing for diagnostic comparison. Results demonstrated rapid and accurate detection of caries, root canal treatments, restorations, dental structures (enamel, dentin, and pulp), and bone levels. This study underscores the potential of AI in digital radiology as a valuable tool for improving dental diagnosis, reducing subjectivity in image interpretation, and minimizing errors in the detection of dental conditions.

**Keywords:** AI-assisted diagnosis, Endodontics, Digital radiology, AI in dentistry, Technology.

## I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más transformadoras en el campo de la salud, permitiendo avances significativos en áreas como la imagenología médica, la planificación de tratamientos y la toma de decisiones clínicas. En odontología, y particularmente en la radiología dental, la IA ha demostrado un potencial considerable para optimizar el diagnóstico, reducir la carga de trabajo clínico y mejorar la experiencia del paciente (Ali et al., 2025). La aplicación de modelos basados en aprendizaje automático (machine learning, ML) y aprendizaje profundo (deep learning, DL) ha abierto nuevas posibilidades para la automatización y precisión en la interpretación de imágenes radiográficas, en un entorno clínico tradicionalmente marcado por la subjetividad y la variabilidad interobservador.

La radiografía dental, tanto periapical como panorámica, constituye una herramienta diagnóstica central en la práctica odontológica, sin embargo, su interpretación puede verse afectada por la calidad de la imagen, la experiencia del profesional y factores anatómicos como la superposición de estructuras (Putra et al., 2022). Frente a estos desafíos, los algoritmos de IA han demostrado capacidad para realizar tareas complejas como segmentación de imágenes, clasificación de patologías, predicción de tratamientos y evaluación de resultados clínicos con altos niveles de sensibilidad y especificidad (Setzer

et al., 2024). En particular, los modelos de redes neuronales convolucionales (CNN) han sido ampliamente utilizados para detectar caries proximales, lesiones periapicales y pérdida ósea periodontal en radiografías digitales con una precisión comparable —e incluso superior— a la de expertos humanos (Putra et al., 2022; Ali et al., 2025).

La revisión de Vivallo, Piña y Kusch (2023) resalta cómo la radiómica, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo están revolucionando la radiología oral y maxilofacial. Estas tecnologías permiten no solo una mayor exactitud diagnóstica, sino también una mejor planificación de tratamientos personalizados. Aplicaciones clínicas como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) alimentada por IA y la localización cefalométrica automatizada son ya una realidad en la práctica odontológica. Sin embargo, estos avances también exigen un nuevo enfoque en la educación y formación de profesionales, además de plantear importantes desafíos éticos y metodológicos relacionados con la transparencia de los algoritmos, la generalización de modelos y la validación clínica (Setzer et al., 2024; Romero, 2024).

La endodoncia es una de las especialidades que más se ha beneficiado del uso de la IA. Según Setzer, Li y Khan (2024), su incorporación en el diagnóstico de lesiones periapicales, fracturas radiculares y resorciones ha permitido superar las limitaciones diagnósticas propias del ojo humano. La integración de modelos de segmentación multietiqueta en imágenes CBCT ha mejorado significativamente la detección y diferenciación de estructuras dentales y tejidos perirradiculares, incluso en casos complejos. Además, el uso de IA para predecir el éxito del tratamiento endodóntico, basado en imágenes preoperatorias y registros clínicos, abre una nueva dimensión en la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia (Setzer et al., 2024).

En el ámbito educativo, la IA también está demostrando ser una herramienta poderosa. Romero Méndez (2024) reporta que plataformas digitales con inteligencia artificial están siendo utilizadas para personalizar el aprendizaje en programas de pregrado y posgrado, así como para facilitar el análisis automatizado de datos clínicos. Estas aplicaciones no solo mejoran la comprensión de los contenidos, sino que también permiten simular escenarios clínicos reales que fortalecen el razonamiento diagnóstico. A pesar de estos beneficios, el autor señala que su implementación enfrenta obstáculos significativos, como la necesidad de capacitación docente y la integración efectiva en los sistemas educativos tradicionales.

Desde la perspectiva tecnológica, Oropeza, Gaona, Molina Robles y Castañeda (2024) identifican diversos softwares como Diagnocat, Pearl y Vizi AI que ya están disponibles comercialmente y que utilizan redes neuronales para realizar tareas de diagnóstico automatizado. Estas herramientas son capaces de detectar caries, fracturas, tumores maxilofaciales y enfermedades periodontales, además de asistir en el trazado cefalométrico. Su incorporación en la práctica clínica contribuye a mejorar la eficiencia del flujo de trabajo, reducir los tiempos de atención y minimizar errores humanos, haciendo que el diagnóstico sea más preciso y reproducible.

Zerón (2024), por su parte, señala que la IA está llamada a convertirse en un catalizador de transformación en la atención

odontológica. Enfatiza la necesidad de migrar de lo análogo a lo digital, pasando por una medicina aumentada basada en datos y decisiones apoyadas por algoritmos. El autor destaca también el rol de la ética profesional como guía indispensable para el uso responsable de estas tecnologías, especialmente cuando se trata de preservar el componente emocional y humano en la atención al paciente.

En línea con lo anterior, el blog profesional de Odontologic (2023), subraya que la IA no solo mejora la precisión diagnóstica en odontología, sino que también reduce los errores médicos y permite ofrecer tratamientos más personalizados. El análisis automatizado de radiografías y datos clínicos puede identificar patrones que escapan a la observación humana, especialmente en fases tempranas de patologías como caries interproximales o lesiones óseas. No obstante, el artículo reconoce que persisten desafíos técnicos y regulatorios para su adopción masiva en la práctica clínica cotidiana.

En conjunto, estos hallazgos muestran que la inteligencia artificial está consolidándose como un aliado indispensable en la radiología dental, permitiendo un diagnóstico más rápido, preciso y eficiente. A medida que los desarrollos tecnológicos continúan, es fundamental que la comunidad odontológica avance en paralelo en la capacitación, la estandarización de protocolos y la reflexión ética sobre su aplicación.

La evolución tecnológica en el campo odontológico ha traído consigo importantes avances en los métodos de diagnóstico por imagen, empezando con la transición de la radiografía convencional a la digital representa uno de los cambios más significativos en la práctica dental moderna. Ambos sistemas comparten principios fundamentales de emisión de rayos X, pero difieren considerablemente en la forma de capturar, procesar y almacenar las imágenes, lo que conlleva importantes diferencias en términos de calidad diagnóstica, exposición a la radiación, eficiencia y almacenamiento.

El mayor problema que se presenta durante el uso de las radiografías digitales o analógicas es la interposición de estructuras anatómicas, superposición de dientes y otros factores, que contribuyen a la dificultad de interpretación radiológica con el ojo humano, por lo que con el uso de la inteligencia artificial se busca mejorar e implementar el uso de software con IA.

El objetivo de estudio es la implementación del uso del software de IA en la práctica odontológica diaria como parte de la interpretación para una mejora en el diagnóstico. La inteligencia artificial aplicada a la radiología dental se basa en algoritmos de procesamiento de imágenes y visión por computadora que permiten analizar automáticamente las radiografías para identificar patologías y estructuras anatómicas. Estos sistemas utilizan aprendizaje profundo, un proceso mediante el cual la máquina emplea algoritmos para completar tareas o resolver problemas de manera similar al pensamiento humano. El desarrollo de estos algoritmos no pretende reemplazar al radiólogo humano, sino aumentar sus capacidades diagnósticas y proporcionar información que de otro modo no sería perceptible mediante la visión humana. (Saavedra, 2025)

La evolución de esta tecnología ha sido impulsada por varios factores, incluida la carga de trabajo y la escasez de radiólogos capacitados y experimentados. Múltiples grupos de investigación han desarrollado sistemas que permiten diagnósticos más rápidos, mejoran la visualización de patologías, alertan sobre situaciones de emergencia y ayudan a abordar el problema crítico de deficiencia de mano de obra en el sector odontológico. Esta tecnología ha seguido los mismos pasos que la medicina general, integrándose gradualmente en la práctica clínica diaria (Instituto de Investigaciones Odontológicas Avanzadas, 2023).

Los sistemas de IA en radiología dental funcionan analizando patrones en las imágenes radiográficas, identificando variaciones en la densidad de los tejidos y detectando anomalías que podrían indicar patologías. Estos sistemas pueden distinguir entre estructuras normales y anormales con una precisión que en algunos casos supera la capacidad humana, especialmente en la detección de cambios sutiles en la composición de grises de una radiografía. La IA puede detectar automáticamente caries, pérdida ósea, empastes defectuosos y zonas anormales en las radiografías, proporcionando una interpretación más precisa y objetiva que la que podría ofrecer un ser humano en ciertos casos. Para lograr esto, los algoritmos se entrenan con miles de imágenes radiográficas previamente clasificadas, lo que les permite reconocer patrones asociados con diferentes condiciones dentales (Schwendicke et al., 2020).

Una de las aplicaciones más relevantes de la IA es la detección automática de patologías dentales. Los algoritmos pueden identificar caries, periodontitis, anomalías óseas y lesiones periapicales con alta precisión. Mediante el análisis de radiografías, estos sistemas pueden valorar automáticamente características indicativas de estas enfermedades, algunas veces con una precisión similar o superior a la de los profesionales humanos (Dentometric, 2022). Esta capacidad resulta particularmente valiosa para la detección temprana de problemas, ya que la IA puede identificar caries pequeñas antes de que sean visibles al ojo humano. Esto permite que las caries se traten con obturaciones conservadoras antes de que se agraven y provoquen un mayor deterioro de la estructura dental. De manera similar, puede detectar signos tempranos de pérdida ósea asociada con la enfermedad periodontal, permitiendo intervenciones más oportunas. (Saavedra, 2025).

Otra aplicación importante es la mejora en la comunicación con los pacientes. Programas informáticos asistidos por IA ayudan a explicar las radiografías dentales de forma más visual y sofisticada, permitiendo que los pacientes comprendan mejor su condición bucal y las recomendaciones de tratamiento. Algunos sistemas muestran directamente en los monitores las condiciones detectadas en tiempo real, brindando a los dentistas una visión más nítida de la salud bucal de sus pacientes y facilitando que los pacientes obtengan una mayor comprensión de los hallazgos del odontólogo (Oropeza et al., 2024).

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la radiología dental representa uno de los avances más significativos en la odontología moderna. Esta tecnología está transformando radicalmente la forma en que los profesionales dentales interpretan las imágenes radiográficas, permitiendo diagnósticos más precisos, tratamientos personalizados y una mayor eficiencia en los flujos de trabajo clínicos. Los sistemas de IA no

solo pueden detectar problemas invisibles al ojo humano, sino que también mejoran la comunicación con los pacientes al proporcionar visualizaciones más comprensibles de sus condiciones bucales

Para los odontólogos y especialistas, la IA representa una herramienta valiosa que complementa su experiencia clínica. Entre los principales beneficios se encuentran:

- Mayor precisión diagnóstica, especialmente en la detección de lesiones sutiles que podrían pasar desapercibidas en un examen visual convencional (Instituto de Investigaciones Odontológicas Avanzadas, 2023).
- Reducción significativa del tiempo necesario para analizar radiografías complejas, permitiendo atender a más pacientes o dedicar más tiempo a casos que requieren atención especial (Oropeza, 2024)
- Asistencia en la planificación de tratamientos complejos, como la colocación de implantes o procedimientos ortodónticos, mediante la segmentación automática de estructuras anatómicas (Ortodental, 2023).
- Optimización de los flujos de trabajo en las clínicas dentales, simplificando procesos que tradicionalmente requerían mucho tiempo y esfuerzo.
- Documentación más completa y objetiva de los hallazgos radiográficos, lo que puede ser valioso desde el punto de vista médico-legal y para el seguimiento de la evolución de los tratamientos (Toothfeed, 2023).

Los pacientes también se benefician considerablemente de estas tecnologías innovadoras:

- Diagnósticos más precisos y tempranos, lo que permite tratamientos menos invasivos y mejores resultados a largo plazo. Por ejemplo, la detección temprana de caries permite tratamientos conservadores antes de que se requieran procedimientos más extensos. (Oropeza, 2024)
- Mejor comprensión de su condición dental gracias a las visualizaciones mejoradas y explicaciones más claras que proporcionan los sistemas asistidos por IA.
- Reducción del tiempo de espera para obtener resultados diagnósticos, ya que los análisis automatizados son significativamente más rápidos que los métodos tradicionales.
- Tratamientos más personalizados y precisos, basados en análisis detallados de su anatomía individual.
- Menor exposición a radiación en algunos casos, ya que la mayor precisión diagnóstica puede reducir la necesidad de repetir radiografías.
- Impacto en el Diagnóstico y Tratamiento Dental

La implementación de la IA en radiología dental está transformando fundamentalmente los procesos de diagnóstico y tratamiento, estableciendo nuevos estándares de calidad y eficiencia en la odontología (Ortodental, 2023).

## II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

### A. Tipos de radiografías

La radiografía analógica dental es una técnica de diagnóstico por imagen que emplea radiación ionizante para examinar detalladamente las estructuras bucales y dentales. (Fig. 1). Esta técnica tradicional utiliza películas radiográficas que deben ser reveladas para generar una representación en tonos de gris. Los tonos más claros (blancos) representan materiales densos que absorben mayor radiación, mientras que los tonos más oscuros indican estructuras menos densas que permiten el paso de los rayos X (Admas Medical, 2023).

**Figura 1**  
Radiografía analógica dental



La radiografía digital dental, por su parte, es una técnica más moderna que utiliza detectores de imagen para capturar las radiografías en formato digital, visualizables directamente en una pantalla de computadora (ver Fig 2). En lugar de emplear películas radiográficas como en la técnica convencional, la radiografía digital utiliza detectores que convierten la radiación en señales eléctricas, procesadas posteriormente por un software específico para generar imágenes digitales. Existen dos modalidades principales: la digital directa, donde los rayos X son capturados por circuitos sensibles a la radiación que generan y transmiten inmediatamente una imagen digital a la computadora; y la digital indirecta, que utiliza placas de fósforo que requieren ser posteriormente digitalizadas (Admas Medical, 2023).

**Figura 2**  
Radiografía digital dental



Las radiografías digitales presentan una imagen bidimensional de estructuras tridimensionales, lo que puede requerir múltiples tomas con diferentes angulaciones para obtener una visualización completa (Admas Medical, 2023) En ambos tipos de radiografías se utiliza una máquina para tomar rayos X.

### B. Muestreo Aleatorio

Para la realización de este estudio se adquirió el radiovisiografo NanoPix-E 1.3 de la marca Eighteeth, junto con su software de inteligencia artificial, con el objetivo de iniciar la aplicación de herramientas de IA en la interpretación de radiografías dentales digitales (véase Fig. 3).

**Figura 3**  
Radiovisiografo NanoPix-E 1.3 de Eighteeth

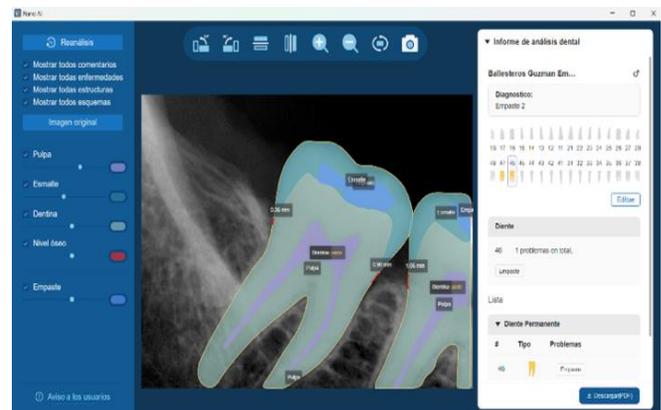


Con el fin de minimizar las variables operativas, se asignó a una persona con experiencia en Endodoncia como único operador del software. Este profesional aplicó el sistema de manera aleatoria a pacientes seleccionados al azar.

La instalación del sensor y del software se llevó a cabo en el ordenador portátil del operador, lo que permite su uso flexible en diferentes entornos clínicos. Para la toma de las radiografías, se utilizó un equipo de rayos X Corix, necesario para la captura de las imágenes digitales.

Los registros de la toma de radiografías dentales digitales con su posterior interpretación con el software de IA. (Fig. 4)

**Figura 4**  
Software IA



Se llevó a cabo un muestreo aleatorio con un total de 20 pacientes, con el propósito de minimizar el sesgo de selección y asegurar que los resultados no se vean influenciados por preferencias o criterios particulares. Los pacientes participaron de manera voluntaria y acudieron a la Clínica del Posgrado en Endodoncia de la Facultad de Odontología Unidad Laguna, perteneciente a la Universidad Autónoma de Coahuila.

Con el fin de proteger la identidad de los participantes, en este estudio no se incluyen nombres completos, sino únicamente las iniciales de cada paciente, conforme a las normas de confidencialidad y protección de datos personales.

El muestreo aleatorio permitió trabajar con una muestra heterogénea en cuanto a rangos de edad, aunque se limitó exclusivamente a pacientes con dentición mixta o permanente.

El procedimiento consistió en la obtención de una radiografía digital inicial (RX INICIAL) utilizando el radiovisiografo NanoPix-E 1.3 de Eighteeth, en combinación con el software de inteligencia artificial asociado (RX IA). Una vez capturada la imagen, se empleó el software de IA para realizar la interpretación automatizada de las radiografías dentales digitales.

El sistema generó un informe individual de salud bucal por paciente, en el que se identifican estructuras dentarias, posibles enfermedades o alteraciones, y se muestran tanto la radiografía digital original como su versión analizada con IA (véanse Fig. 5). Dentro del mismo informe de salud bucal proporciona detalles del diagnóstico, donde se explican de forma breve los problemas o enfermedades encontradas. (ver Fig. 6)

**Figura 5**  
Informe de salud bucal con interpretación de la radiográfica con IA



**Figura 6**  
Detalles del diagnóstico por IA



### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir del muestreo aleatorio de 20 pacientes son considerados suficientes para identificar diferencias significativas, en función del tamaño del efecto esperado.

A través del uso del software de inteligencia artificial integrado al sistema NanoPix-E 1.3, se llevó a cabo la detección e identificación automática de patologías dentales. El diagnóstico más prevalente fue el de caries, el cual estuvo presente en 16 de los 20 pacientes. Otros hallazgos relevantes incluyeron:

- Empastes en 10 pacientes
- Periodontitis apical en 9 casos
- Cálculo dental en 5 pacientes
- Coronas en 2 casos
- Tratamientos de conductos en 2 pacientes
- Defecto en forma de cuña en 1 paciente
- Borde evidente en 1 caso
- Sin diagnóstico detectado en 1 paciente

Cabe señalar que un mismo paciente puede presentar hasta cuatro diagnósticos simultáneamente, ya que la detección e interpretación se realiza de forma individual y personalizada. En cuanto a la distribución por edades, el rango registrado fue de 9 a 69 años, lo cual confirma la aplicabilidad del sistema tanto en pacientes pediátricos como en adultos.

Los resultados obtenidos se presentan organizados en la tabla 1 (Ver final artículo), esta tabla incluye la siguiente información por paciente:

- Iniciales del nombre
- Edad

- Imagen de la radiografía digital original
- Imagen de la radiografía analizada con IA
- Diagnóstico emitido por el software

En este estudio, basado en un muestreo aleatorio, se confirmó que en el año 2025 la caries dental continúa siendo el diagnóstico más prevalente, lo que reafirma su carácter como un problema constante de salud pública. Los algoritmos aplicados fueron capaces de identificar caries incipientes, lesiones periapicales en fases tempranas y otras alteraciones estructurales, lo que resulta esencial para intervenir de manera oportuna y evitar la progresión de patologías que podrían derivar en tratamientos más invasivos. La integración de inteligencia artificial en la práctica odontológica ha demostrado beneficios tangibles tanto para los profesionales como para los pacientes. Entre ellos destacan:

- una mayor precisión diagnóstica,
- detección temprana de patologías,
- tratamientos menos invasivos,
- mejor comunicación clínico-paciente y
- flujos de trabajo más ágiles y eficientes.

A medida que estas tecnologías continúan evolucionando, se prevé el desarrollo de aplicaciones aún más sofisticadas y una creciente adopción en consultorios dentales a nivel mundial. No obstante, es fundamental entender que la inteligencia artificial debe ser considerada como una herramienta complementaria que potencia las capacidades del odontólogo, y no como un sustituto del juicio clínico. El verdadero valor de estas tecnologías se alcanzará cuando se integren de forma armónica con la experiencia y el criterio profesional, estableciendo así un nuevo estándar de calidad en la atención odontológica que combine lo mejor de la inteligencia humana y artificial.

Los sistemas de IA presentan ventajas notables en tareas específicas, como:

- Detección de caries: Estudios de la Universidad de Harvard reportan que algoritmos entrenados alcanzan hasta un 96 % de precisión, en comparación con el 85 % obtenido por observadores humanos.
- Identificación de microfracturas y lesiones ocultas: Son capaces de detectar anomalías en tejidos duros y blandos, como quistes periapicales en fase inicial, o pérdida ósea incipiente, que podrían no ser evidentes en un examen convencional (Odontologic, 2023; Saavedra, 2025).
- Análisis anatómico detallado: Pueden segmentar de forma automática estructuras críticas como nervios dentales, senos paranasales o raíces en imágenes tridimensionales, con un margen de error menor o igual a 0.5 mm (Saavedra, 2025).

**Tabla 1**  
*Tabla comparativa de capacidades*

Parámetro	IA	Diagnóstico Humano
Tiempo de análisis	10 segundos (2D) / 6 min (3D)	30+ minutos (3D complejas)
Detección caries temprana	94-96% precisión	82-88% precisión
Consistencia	99% en repeticiones	70-85% entre profesionales

Fuente: (VrunalA, 2023; Odontologic, 2023)

#### IV. CONCLUSIONES

La incorporación de la inteligencia artificial en el análisis de radiografías dentales ha representado un avance significativo en términos de precisión diagnóstica, al facilitar la detección de anomalías sutiles que, en muchas ocasiones, podrían pasar inadvertidas mediante la evaluación visual tradicional.

Uno de los principales aportes de la IA en este ámbito es su objetividad en la interpretación, ya que, a diferencia del juicio clínico humano —sujeto a variabilidad entre profesionales—, los sistemas automatizados aplican criterios estandarizados y reproducibles, lo que incrementa la fiabilidad del diagnóstico y reduce la disparidad interprofesional (Toothfeed, 2023).

Además del diagnóstico, la inteligencia artificial está teniendo un impacto transformador en los protocolos de tratamiento, al proporcionar información precisa y detallada sobre la anatomía dental y las condiciones patológicas de cada paciente. Esta capacidad permite desarrollar planes terapéuticos más personalizados, menos invasivos y mejor adaptados a las necesidades individuales (Ortodental, 2023; Instituto de Investigaciones Odontológicas Avanzadas, 2023).

En línea con lo señalado por Schwendicke, Samek y Krois (2020), se reconoce que, a pesar del elevado potencial de la IA en radiología odontológica, aún existen barreras importantes para su adopción masiva. Entre estas se incluyen la limitada disponibilidad de bases de datos clínicas de calidad, las diferencias metodológicas en el desarrollo de los algoritmos, la falta de estandarización y las consideraciones éticas derivadas de su uso. Estos factores continúan condicionando su implementación a gran escala en la práctica clínica.

En síntesis, la inteligencia artificial se posiciona como una herramienta revolucionaria dentro de la odontología digital, ofreciendo capacidades diagnósticas avanzadas y redefiniendo la manera en que se planifican y ejecutan los tratamientos. Tecnologías como las utilizadas en este estudio representan solo el inicio de una nueva etapa, en la que la IA no sustituye al profesional, sino que amplía y fortalece sus competencias, abriendo paso a un modelo de atención más preciso, eficiente y personalizado.

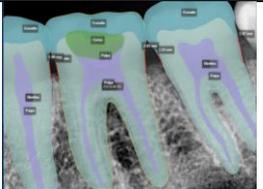
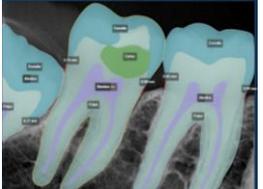
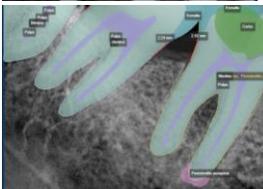
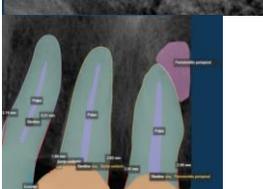
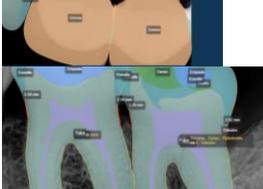
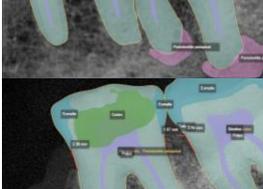
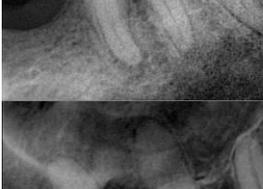
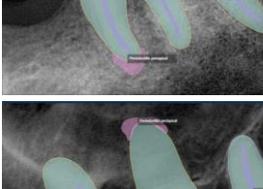
#### V. AGRADECIMIENTOS

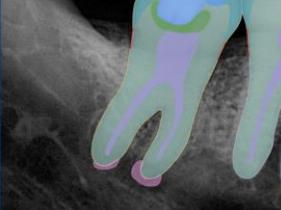
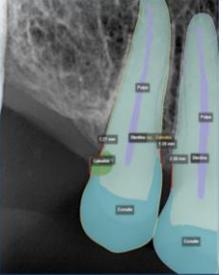
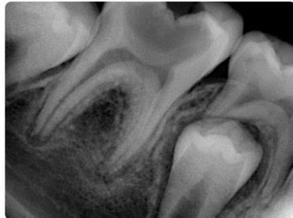
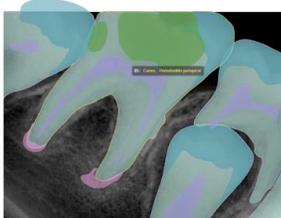
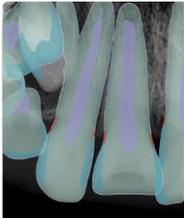
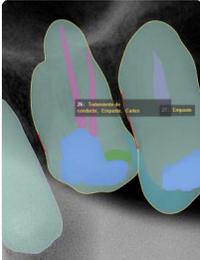
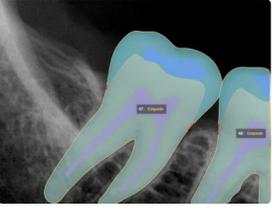
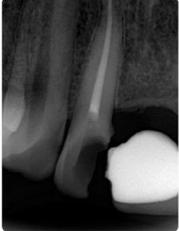
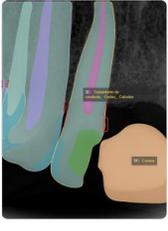
Expresamos nuestro agradecimiento a los pacientes que participaron voluntariamente en este estudio, cuya colaboración fue fundamental para su desarrollo. Agradecemos de manera especial al Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología, Unidad Laguna, de la Universidad Autónoma de Coahuila, por brindar el respaldo institucional y el espacio físico necesarios para la realización de esta investigación. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a los docentes y asesores académicos que acompañaron este proyecto. A todo el personal administrativo y clínico que facilitó el acceso a los equipos e instalaciones, gracias por su disposición y colaboración constante.

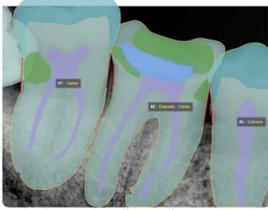
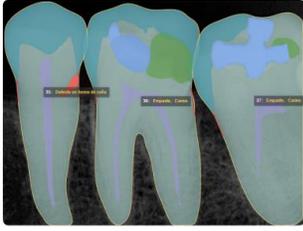
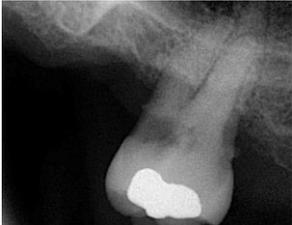
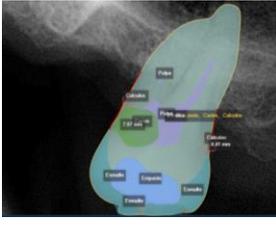
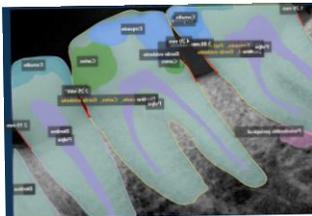
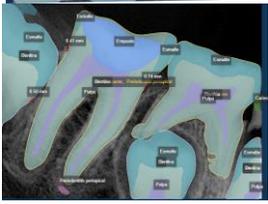
## VI. REFERENCIAS

- Admas Medical. (2023, marzo 28). *Radiología convencional y digital*. <https://admasmedical.es/radiologia-convencional-y-digital/>
- Ali, M., Irfan, M., Ali, T., Wei, C. R., & Akilimali, A. (2025). Artificial intelligence in dental radiology: A narrative review. *Annals of Medicine & Surgery*, 87, 2212–2217. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000003127>
- Borja Oleas, M. G. (2025). Aplicación de la inteligencia artificial y robótica en la odontología: Revisión bibliográfica [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo].
- del Rosario Munita, M., & Vicuña, D. (s.f.). Precisión de la inteligencia artificial en la detección de caries en radiografías bitewing y periapicales: Revisión narrativa. [Revista no especificada]. [\*]
- Dentometric. (2022, octubre 3). *Desventajas de las radiografías periapicales en endodoncia*. <https://dentometric.com/desventajas-de-las-radiografias-periapicales-en-endodoncia/>
- Instituto de Investigaciones Odontológicas Avanzadas. (2023, septiembre 13). *La IA revoluciona el sector dental*. <https://ioa.es/blog/la-ia-revoluciona-el-sector-dental/>
- Odontologic. (2023, julio 12). *La inteligencia artificial en el diagnóstico dental*. <https://www.odontologic.com.mx/blog/la-inteligencia-artificial-en-el-diagnostico-dental>
- Oropeza, A., Gaona, E., Molina Frechero, N., Robles Pinto, G., & Castañeda Castaneira, E. (2024). Inteligencia artificial, usos de software y sus aplicaciones en radiología dental. *Revista ADM*, 81(5), 271–279. <https://doi.org/10.35366/118110>
- Ortodental. (2023, mayo 18). *Inteligencia artificial (IA) en el diagnóstico dental*. <https://ortodontal.com.mx/ortodoncia/inteligencia-artificial-ia-en-el-diagnostico-dental/>
- Pedraza, M. C. C., Salazar, K. O., & Visbal, J. H. W. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la odontología: Una reflexión. *UstaSalud: Revista de la División de Ciencias de la Salud*, 23(1), 2.
- Putra, R. H., Doi, C., Yoda, N., Astuti, E. R., & Sasaki, K. (2022). Current applications and development of artificial intelligence for digital dental radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*, 51, 20210197. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20210197>
- Romero Méndez, B. R. (2024). La inteligencia artificial en ayuda a la investigación odontológica. *Revista ADM*, 81(6), 321–324. <https://doi.org/10.35366/118778>
- Saavedra, A., Chen, M., González, N., Byrne, S., & Barria, A. (2025). Uso de la inteligencia artificial para el análisis de radiografías retroalveolares. *Contacto Científico*, 5(1), 50–65. <https://doi.org/10.48204/2710-7825.6930>
- Schwendicke, F., Samek, W., & Krois, J. (2020). Artificial intelligence in dentistry: Chances and challenges. *Journal of Dental Research*, 99(7), 769–774. <https://doi.org/10.1177/0022034520915714>
- Setzer, F. C., Li, J., & Khan, A. A. (2024). The use of artificial intelligence in endodontics. *Journal of Dental Research*, 103(9), 853–862. <https://doi.org/10.1177/00220345241255593>
- Suazo Galdames, I. (2024). Aplicaciones de la inteligencia artificial en el diagnóstico dentomaxilofacial. *Revista Cubana de Estomatología*.
- Toothfeed. (2023, mayo 29). *Dental X-Ray AI with Diagnocat*. <https://toothfeed.com/es/dental-products/dental-xray-ai-with-diagnocat/>
- Vivallo, S., Briner, J., Piña, M., & Kusch, A. (2023). Aplicaciones de inteligencia artificial en radiología oral y maxilofacial: Una revisión de la literatura. *Anuario de la Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile*, 26, 36–38.
- VrunalA. (2023, septiembre 5). *¿Cómo se compara la precisión de los diagnósticos realizados por IA con los realizados por humanos?* <https://vrunaia.odoo.com/blog/ia-en-el-sector-de-la-salud-1/como-se-compara-la-precision-de-los-diagnosticos-realizados-por-ia-con-los-realizados-por-humanos-4>
- Zerón, A. (2024). La inteligencia artificial en la práctica médica odontológica. *Revista ADM*, 81(6), 311–313. <https://doi.org/10.35366/118776>

**Tabla 1**  
Resultados obtenidos

PACIENTE	EDAD	RX DIGITAL	RX IA	RESULTADOS4
GBN	18			Caries
SHDM	22			Caries
AAA	45			Caries Periodontitis Apical
GCDLP	65			Corona 2 Borde Evidente 1 Periodontitis Periapical
IMC	35			Empastes 2 Caries 1
AML	61			Caries Periodontitis Apical
HACA	31			Empastes Caries Periodontitis Apical Calculo

LCOR	43			Empaste Caries Periodontitis Apical
DTLRG	32			Caries Calculo
RMA	14			Caries:1 Periodontitis Periapical:1
RMAF	11			Ninguno
SCPE	68			Tratamiento De Conducto 1 Empaste 2 Caries 1
BGEP	29			Empaste 2
LRS	47			Corona 1 Tratamiento De Conducto 1 Caries 1 Calculos

TLR	53			Calculos 1 Empaste 1 Caries
CFS	63			Defecto En Forma De Cuña 1 Empaste 2 Caries 2
RMAV	69			Empaste 1 Caries 1 Calculos 1
GLTX	13			Caries 1 Periodontitis Periapical 1
VRB	46			Empaste 2 Caries 1 Borde Evidente 2 Periodontitis Periapical 1
	9			Empaste1 Periodontitis Periapical 1