

v.3, n.4, 2026 - Abril

# REVISTA O UNIVERSO OBSERVÁVEL

## “APLICACIÓN CLÍNICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DIAGNÓSTICO POR IMAGEN DE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS EN ODONTOLOGIA: Una Revisión Narrativa”

María José Macias Hernández<sup>1</sup>  
Adonis Figueroa Guaranda<sup>2</sup>  
Ariana Daniela González Quiróz<sup>3</sup>  
Yordi Wladimir Figueroa Vincés<sup>4</sup>  
Jose Andres Toala Mora<sup>5</sup>

Revista O Universo Observável  
DOI: 10.69720/29660599.2026.000292  
[ISSN: 2966-0599](https://doi.org/10.69720/29660599.2026.000292)

<sup>1</sup>Universidad San Gregorio de Portoviejo. Docente de la cátedra de imagenología oral. Especialista en Imagenología oral y Maxilofacial.

E-mail: [majitomacias.mjmh@gmail.com](mailto:majitomacias.mjmh@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3845-3167>

<sup>2</sup>Odentólogo. Profesional en ejercicio independiente.

E-mail: [adojosue@cloud.com](mailto:adojosue@cloud.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4410-015X>

<sup>3</sup>Universidad San Gregorio de Portoviejo. Estudiante de la carrera de Odontología.

E-mail: [arianaquirozgonzalez@gmail.com](mailto:arianaquirozgonzalez@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5272-1920>

<sup>4</sup>Universidad de las fuerzas armadas ESPE. Ingeniero en mecatrónica. Especialista en el área de automatización y control industrial.

E-mail: [yof20@hotmail.com](mailto:yof20@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3451-067X>

<sup>5</sup>Universidad San Gregorio de Portoviejo. Ingeniero en Ciencias de la Computación. Magister en Gestión y Analítica de datos.

E-mail: [josetoala93@gmail.com](mailto:josetoala93@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1748-5851>



v.3, n.4, 2026 - Abril

**“APLICACIÓN CLÍNICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DIAGNÓSTICO POR IMAGEN DE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS EN ODONTOLOGIA: Una Revisión Narrativa”**

María José Macias Hernández, Adonis Figueroa Guaranda, Ariana Daniela González Quiróz, Yordi Wladimir Figueroa Vincas e Jose Andres Toala Mora



**PERIÓDICO CIENTÍFICO INDEXADO INTERNACIONALMENTE**

ISSN  
International Standard Serial Number  
2966-0599

[www.ouniversoobservavel.com.br](http://www.ouniversoobservavel.com.br)

Editora e Revista  
O Universo Observável  
CNPJ: 57.199.688/0001-06  
Naviraí – Mato Grosso do Sul  
Rua: Botocudos, 365 – Centro  
CEP: 79950-000

## RESUMEN

La radiografía panorámica ha sido la herramienta estándar para la visualización 2D de estructuras anatómicas de la cavidad oral. En odontología, el diagnóstico por imágenes es una herramienta básica para la interpretación de un estudio radiográfico, que lo realiza el especialista en el área. La inteligencia artificial potencia y optimiza el diagnóstico por imágenes. Emplea *Machine Learning* y *Deep Learning* mediante redes neuronales convolucionales que es un tipo de red neuronal artificial, para analizar patrones de imágenes más complejos. Optimizando la calidad de imágenes, identifican, segmentan estructuras dentales y óseas, detectan anomalías anatómicas y generan un reporte que facilita el diagnóstico individualizado. **Objetivo:** Identificar la aplicación clínica de la inteligencia artificial en el diagnóstico de radiografías panorámicas. **Materiales y Métodos:** Se seleccionó un total de XX artículos para la revisión bibliográfica, publicados entre el 2020-2025. Se recopilaron artículos de Pubmed, Google Académico y ScieELO relacionados al funcionamiento y aplicación de la inteligencia artificial en el diagnóstico de la radiografía panorámica. **Resultados:** El total de artículos referenciados hace mención al desarrollo, uso y aplicación de la IA en la imagenología oral, que en la última década destaca su importancia en el avance de las neuronales convolucionales, interpretación y procesamiento de imágenes. Cuando el odontólogo utiliza dichas herramientas artificiales de interpretación diagnósticas por imágenes, reconoce que su uso es una opción adicional en sus consultas, aprovechando sus ventajas y su utilidad en el diagnóstico. **Conclusiones:** Las redes neuronales convolucionales han demostrado una alta precisión en la detección de estructuras anatómicas, dentales y patologías frecuentes en las radiografías panorámicas, facilitando la interpretación radiográfica y apoyando el diagnóstico clínico final. **Palabras clave:** inteligencia artificial, radiografía panorámica, diagnóstico dental, redes neuronales convolucionales.

## ABSTRACT

*Panoramic radiography (PR) has been the standard 2D imaging tool for visualizing oral and maxillofacial anatomical structures for decades. Today, its utility is enhanced through artificial intelligence (AI) in dentistry, optimizing workflow efficiency. AI utilizes Machine Learning (data-driven learning systems) and Deep Learning through convolutional neural networks (CNN) to analyze complex image patterns. These systems enhance image quality, identify and segment dental and osseous structures, automatically detect anatomical anomalies, and generate reports that facilitate personalized diagnosis. Objective: To identify the clinical applications of artificial intelligence in diagnostic panoramic dental radiography. Materials and Methods: A total of XX articles published between 2020-2025 were selected for literature review. Articles from PubMed, Google Scholar, and ScieELO pertaining to the use and application of panoramic radiography in dentistry were collected, focusing on their functionality and clinical implementation. Results: The reviewed articles consistently highlight the development, use, and applications of AI in dental imaging, emphasizing its significant advancements in convolutional neural networks, image processing, and interpretation over the past decade. Dental professionals are increasingly adopting these image interpretation algorithms as supplementary tools in clinical practice, leveraging their diagnostic advantages and utility. Conclusions: Convolutional neural networks have demonstrated high accuracy in detecting anatomical structures, dental features, and common pathologies in panoramic radiographs, thereby facilitating radiographic interpretation and supporting final clinical diagnosis. Keywords: artificial intelligence, panoramic radiography, dental diagnosis, convolutional neural networks.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La radiografía panorámica (RP) ha sido, durante décadas la herramienta estándar para la visualización 2D de estructuras anatómicas de la cavidad oral y maxilofacial. Proporciona una imagen amplia del maxilar, mandíbula y estructuras adyacentes, permitiendo identificar alteraciones en la calcificación dental, densidad ósea, enfermedad periodontal avanzada, abscesos y quistes. Aunque no ofrece el detalle anatómico individual de radiografías intraorales y presenta limitación es la

superposición de estructuras y distorsión, especialmente en zona anterior. Hoy, su uso se potencia con inteligencia artificial (IA) en el campo dental, optimizando el flujo de trabajo.

La RP tiene múltiples aplicaciones en la odontología. En el diagnóstico inicial permite una evaluación general del estado bucodental, identificando patologías dentales, periodontales y óseas no observables en el examen clínico. Para la planificación de tratamientos, proporciona un mapa anatómico sobre la anatomía ósea, posibles

exodoncias, localización de estructuras vitales, patológicas asintomáticas no observables en el examen clínico y evaluación de opciones terapéuticas. Además, facilita el análisis de posición dentaria, desarrollo radicular y detección de dientes impactados o incluidos y se considera su bajo costo (Martínez Cacñahuaray et al., 2021).

La IA aporta al análisis de las RP en el diagnóstico, pronóstico y planificación de tratamientos. En imagenología odontológica aporta eficiencia, rapidez y precisión a la práctica clínica reduciendo significativamente el tiempo de evaluación de estructuras maxilofaciales (Albano et al., 2024). La IA utiliza principalmente el *Machine Learning* (sistema de aprendizaje basado en datos) y *Deep Learning* que emplea redes neuronales convolucionales (CNN) para aprender patrones más complejos de imágenes, como el cerebro con información visual. Estos sistemas optimizan la calidad de imágenes, identifican, segmentan estructuras dentales y óseas, detectan anomalías anatómicas automáticamente y generan un reporte que facilita el diagnóstico individualizado (Gris, 2021).

El objetivo de este estudio es identificar la aplicación clínica de la inteligencia artificial en el diagnóstico por radiografías panorámicas odontológicas.

## 1. MATERIALES Y METODOS

El trabajo de investigación del tipo de revisión literaria narrativa con carácter descriptivo utilizó un planteamiento metodológico cualitativo y retrospectivo, empleando datos existentes de investigaciones transversales del período 2019–2024. Se seleccionó un total de XX artículos para la revisión bibliográfica. La selección de artículos se realizó de las bases de datos PubMed, SciELO, Elsevier y Google académico. En la que se recopiló artículos referentes al uso y aplicación de la radiografía panorámica en odontología, así como el uso de IA en la práctica clínica e investigación dental contemporánea.

En los criterios de inclusión se consideró el uso de las radiografías panorámicas, junto a un enfoque referente al uso de tecnologías de IA para el diagnóstico odontológico, y mencionen su uso, funcionamiento y aplicación en la odontología. Se excluye los estudios que no mencionen la IA en odontología para la investigación radiográfica.

Además, se realizaron representaciones gráficas de las radiografías panorámicas para fines ilustrativos y educativos en la aplicación de iPad OS Procreate, así como diagramas de flujo.

La investigación se acopla a los principios de honestidad, responsabilidad, transparencia e imparcialidad sobre la integridad de investigación

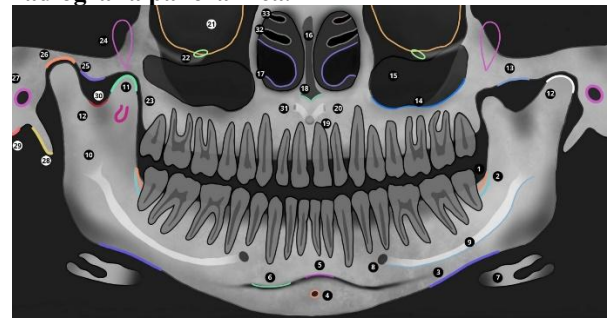
según la Declaración de Singapur, y la declaración de Helsinki.

## 2. MARCO TEÓRICO

### Radiografía Panorámica

La radiografía panorámica (RP) es una técnica de radiografía extraoral que genera una imagen bidimensional de las estructuras maxilofaciales. Emplea un sistema de barrido de una fuente de rayos X y un detector que rota alrededor de la cabeza del paciente para capturar una visión amplia de la dentición, huesos maxilares y mandibulares, articulación temporomandibular (ATM), senos maxilares, fosas nasales y estructuras anatómicas adyacentes.

Figura 1. Estructuras principales de una radiografía panorámica.



1. Línea Orbitaria	16. Canal Mandibular	31. Concha Nasal Inferior	32. Enterradura articular
2. Línea Mfioroidica	17. Foramen de la mandibula	32. Espina Nasal Anterior	33. Fosa Glenoidea
3. Borde inferior - Base mandibular	18. Proceso coronoides	33. Foramen Incisivo	34. Conducto Auditivo Externo
4. Foramen Lingual	19. Cóndilo	34. Canal Incisivo	35. Proceso Estiloides
5. Hueso mentoniano	20. Proceso zigomático	35. Orbitas	36. Proceso Mastoideo
6. Cresta Mentoniana	21. Piso del seno maxilar Cortical	36. Foramen Infraorbitario	37. Escotadura Sigmoidea
7. Hueso Hidioideo	22. Senos Maxilares	37. Tuberosidad Maxilar	38. Foramen Hiopalatino
8. Foramen Mentoniano	23. Tabique Nasal	38. Fisura Forigomaxilar	39. Concha Nasal Media

Fuente: Ilustración de autoría propia.

La RP constituye una técnica de imagen fundamental que permite a los dentistas realizar el estudio integral de los dientes superiores e inferiores y el hueso que los rodea (10). Este método radiográfico permite evaluar número de dientes, tamaño, caries, dientes impactados o incluidos, así como detectar posibles quistes, tumores, daños en el hueso y patologías que requieren de estudios complementarios para su diagnóstico definitivo, complementándose con radiografías intraorales.

Adicionalmente, se emplea en la planificación de tratamientos ortodónticos y en el seguimiento del desarrollo dental en pacientes pediátricos. Su capacidad de mostrar ambos maxilares la convierte en una herramienta ideal para diagnóstico inicial, planificación de tratamientos complejos y evaluación de tratamientos previamente realizados. Permite identificar hallazgos radiográficos que puedan comprometer las estructuras adyacentes (11,25).

Figura 2. Radiografía panorámica



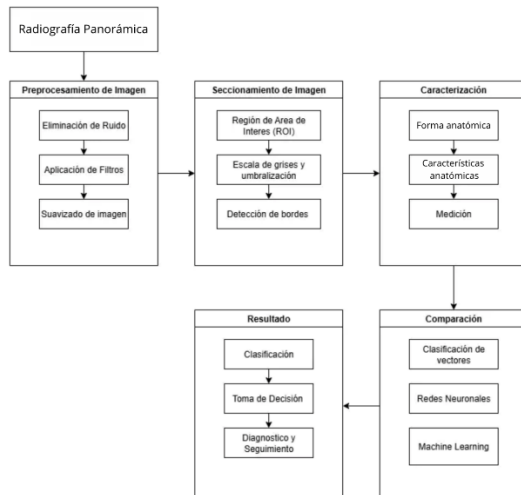
Fuente: Radiografía panorámica tomada de la base de datos del Centro de diagnóstico por imagen de la USGP

### Tecnologías de IA aplicadas a radiografía panorámica

La incorporación de sistemas de inteligencia artificial (IA) ha mejorado el diagnóstico radiológico odontológico, especialmente en las RP. La tecnología avanzada ayuda a mejorar la exactitud en los diagnósticos, acelera el flujo de trabajo dentro de la práctica clínica. Los algoritmos procesan grandes cantidades de información radiográfica, aportando a la interpretación visual de las estructuras anatómicas, cambios orales y desarrollo de planes de tratamientos individualizados (Galdames, 2024).

La IA aplicada a radiografías panorámicas se centra en el reconocimiento de patrones y análisis predictivo y comprender sus principios es importante para su implementación y aprovechamiento clínico. El uso de IA aplicadas en imágenes médicas se centra en *Machine Learning* (ML) y *Deep Learning* (DL).

Figura 3. Diagrama de flujo del análisis mediante IA de la radiografía panorámica



Fuente: autoría propia.

### MACHINE LEARNING

Es una disciplina que faculta a los sistemas para aprender patrones a partir de datos, sin una programación explícita para cada escenario. Los algoritmos de ML desarrollan modelos predictivos o clasificatorios basados en la experiencia derivada de conjuntos de datos previamente etiquetados (Dashti et al., 2025). Esto al entrenar un algoritmo para identificar las características radiográficas específicas de una radiografía panorámica y una alteración como la ausencia dental o presencia de imagen radiolúcida o radiopaca en zona apical en la periferia de un diente o estructura anatómica (Mathur et al., 2023).

### DEEP LEARNING

Constituye un subcampo avanzado del ML que emplea redes Neuronales Artificiales con múltiples capas ocultas, es por eso que, se aplica el término *deep* “profundo”. Este modelo destaca por la habilidad de aprender representaciones jerárquicas y abstractas de forma autónoma. A diferencia del ML este no requiere de ingresar etiquetas de forma manual, ya que su programación permite discernir de manera automática los rasgos más discriminativos de las imágenes, en este caso de la RP. Observando patrones simples y complejos que a veces pasan desapercibidos en el diagnóstico visual por el profesional de la odontología (Almalki et al., 2022).

### REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES

Las redes neuronales convolucionales (RNC) representan una clase especializada de algoritmos de mayor impacto, diseñadas específicamente para procesar datos en base a un sistema topográfico de cuadrícula aplicable en imágenes médicas. A semejando un sistema de visualización humana, por su mecanismo de retroalimentación (Lubinus Badillo et al., 2021) (Laishram & Thongam, 2022).

Una CNN consta de varias capas, convolucionales, de agrupación y completamente conectadas.

- CAPAS CONVOLUCIONALES

Este grupo aplica varios filtros denominados “Kernels” a la imagen de entrada, en este caso la radiografía panorámica, para detectar características locales, bordes, texturas o patrones estructurales. De este modo, cada filtro genera un “mapa de características” que destaca cada uno de los patrones específicos de la RP. Por ejemplo, la radiopacidad marcada y definida del esmalte dentario o la morfología de cada grupo dentario.

- CAPAS DE AGRUPACIÓN

Posterior a las capas convolucionales, estas capas son el resultado de la “reducción dimensional”

(extracción de características), en la que se conservan solo datos más relevantes para el diagnóstico, (patrones de caries o pérdida ósea). Esto ayuda a que el sistema reconozca lesiones independientemente de la posición en la que se localice entre varias imágenes, logrando hacer el proceso más rápido y eficiente.

- CAPAS COMPLETAMENTE CONECTADAS.

Al final del proceso, la IA analiza toda la información obtenida de la RP identificando diversos patrones (caries, lesiones radiolúcidas o radiopacas, anomalías, etc.) para el análisis radiográfico final. Estas capas finales son las que determinan, por ejemplo, si existen caries, endodoncias previamente realizadas, espacios edéntulos o alteraciones morfológicas significativas.

#### REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES PROFUNDAS

Las redes neuronales convolucionales profundas (RNCP) permiten el procesamiento, clasificación y detección de imágenes odontológicas. Su arquitectura se destaca por extraer características jerárquicas a través de múltiples capas de procesamiento no lineal.

La RNCP aplica filtros adicionales de funciones de activación no lineales (ReLU) y operaciones de pooling para reducir dimensionalidad preservando características esenciales de la RP. Arquitecturas profundas incorporan conexiones residuales (skip-connections) para facilitar el entrenamiento, permitiendo el aprendizaje jerárquico desde características simples hasta patrones complejos como posibles lesiones en estado inicial (Ali et al., 2025).

#### PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS PANORÁMICAS

El procesamiento digital de imágenes, son técnicas computacionales que permiten obtener mejoras, características e información, a través de algoritmos que eliminan ruidos y destacan un área de interés. Es necesario conocer los elementos que corresponden en el procesamiento digital de imágenes:

- Imagen: Es una matriz numérica representada por valores de píxeles.
- Píxel: Es la unidad o valor que representa un espacio de una imagen.
- RGB: Capa tridimensional (*red*, *Green*, *blue*) de una imagen que representa el color de cada píxel.

Antes del análisis con algoritmos de IA, las radiografías panorámicas (RP) deben prepararse mediante procesamiento digital para garantizar una calidad óptima del diagnóstico que requiere ajuste

del contraste y reducción de ruido. Asimismo, la digitalización permite la extracción precisa de características radiográficas como bordes dentales, morfología, estructuras óseas y lesiones, lo que agiliza la detección automática de los patrones en la imagen con la resolución necesaria para el análisis (Kohinata et al., 2023) (Zhu et al., 2023).

#### PREPROCESAMIENTO

Es la fase inicial en la que se selecciona la imagen para su procesamiento. Se realizan ajustes de brillo para optimizar el rango dinámico de los píxeles y se aplica un filtrado de ruido para evitar interferencias en el análisis. La mejora de contraste acentúa las estructuras anatómicas y ayuda a distinguir los tejidos blandos de las estructuras óseas. En el caso de distorsiones por artefactos metálicos es necesario aplicar técnicas de corrección específicas. A continuación, se muestran algunas técnicas necesarias

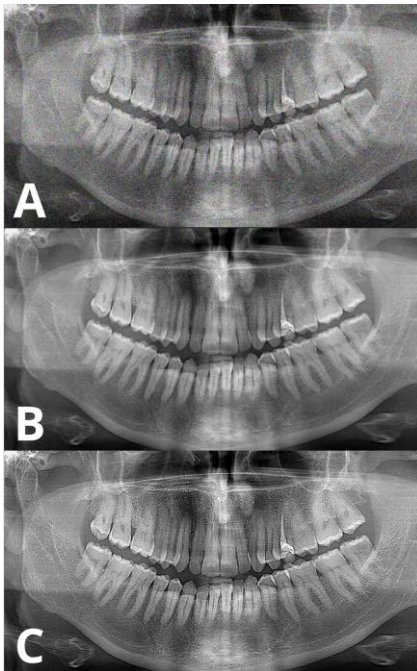
- **Eliminación de ruido**

Se aplican modelos matemáticos o filtros que eliminen el ruido que puede ser generado por la luz ambiental, o defectos del equipo de la radiografía.

- **Suavizado de imagen o afilamiento de bordes.**

Técnicas de procesamiento que nos permite definir o resaltar los bordes en la imagen. En la imagen anterior se puede observar que la zona dental, específicamente los dientes tienen un efecto de difuminado. Al afiliar los bordes se puede tener y diferenciar cada diente correctamente.

**Figura 4. Aplicación de diversos filtros a una imagen radiográfica. (A) filtro de ruido, (B) filtro de reducción de ruido y (C) filtro de suavizado de imagen.**



### EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA IMAGEN

A través de algoritmos avanzados la IA extrae y cuantifica elementos clave de la radiografía panorámica. Estos algoritmos realizan una extracción sistemática de características que convierten los píxeles en datos estructurados para el análisis imagenológico y obtener el diagnóstico final.

#### Características Morfológicas:

Los sistemas basados en CNN analizan parámetros geométricos fundamentales, identifican las variaciones en forma, tamaño y contorno de las estructuras anatómicas, diferenciando patrones radiolúcidos y radiopacos característicos de diversas patologías. Además, reconstruyen estructuras anatómicas como canal radicular y seno maxilar.

#### Evaluación de textura y densidad ósea.

Los algoritmos se encargan de analizar la distribución espacial de los valores de los píxeles con técnicas como la matriz de concurrencia de niveles de gris en la imagen (GLCM), asimismo considera las variaciones en la trabécula ósea y los patrones de mineralización en estados tempranos de patología ósea (Lee et al., 2019) (Wilches JH et al., 2022).

#### Segmentación automática de estructuras anatómicas

Este proceso permite a los sistemas de IA identificar y delimitar con precisión cada estructura anatómica en las RP. Esto se logra a través de CNN que aprenden a categorizar los píxeles de la imagen, la densidad y posteriormente se etiquetan

individualmente de forma automática. Algoritmos como U-Net o Mask R CNN son los más empleados. Si bien estos sistemas complejos son precisos, su eficiencia depende de la calidad de la imagen (Huang et al., 2023).

Estos algoritmos permiten la delimitación de estructuras vitales como el canal dentario mandibular, senos maxilares y la articulación temporomandibular (ATM). Además de un análisis cuantitativo de patologías de lesiones o quistes y posibles patologías. Así como la evaluación de pérdida ósea periodontal.

#### APLICACIÓN DE CNN EN RP

En la práctica odontológica, las CNN son entrenadas con miles de radiografías panorámicas previamente diagnosticadas por expertos. Este entrenamiento les permite identificar detalles mínimos para mayor precisión e indicar el mayor número de características posibles, con el objetivo de obtener un diagnóstico integral e individualizado en el menor tiempo posible. Con esto, la CNN es capaz de interpretar (Ali et al., 2025) (Khanagar et al., 2023) (Patil et al., 2023).

- Identificación y etiquetado de cada diente, bajo el sistema de la Federación Dental Internacional (FDI) y detección de anomalías morfológicas (raíces fusionadas o dilaceraciones) (Bayati et al., 2025).
- Identificación de Lesiones Periapicales: Reconocimiento de abscesos y lesiones alrededor de ápices dentales.
- Análisis Periodontal: Evaluación de la pérdida ósea alveolar (Kurt-Bayrakdar et al., 2024).
- Detección Dental: Realiza el conteo dental por sectores, observa dientes impactados, incluidos, la presencia de supernumerarios y el nivel de desarrollo corono-radicular en pacientes pediátricos (Liang et al., 2025).
- Patologías Maxilofaciales: Detección de quistes odontogénicos, lesiones tumorales, o fracturas óseas.

#### Regiones de Interés

La identificación de regiones de interés (ROI) en una RP es una función principal dentro del análisis imagenológico porque estos procesos permiten a los algoritmos concentrar su capacidad en el diagnóstico individualizado, optimización de detección de patologías y opciones de elementos terapéuticos como los implantes (Mallinen et al., 2024).

- Lesiones

La IA detecta y delimita automáticamente las patologías dentales, lesiones cariosas y clasificarlas con una clasificación previamente entrenada en el sistema (Clasificación de Black o estadio), lesiones

periapicales (quistes periapicales, granulomas o abscesos) que requieren de diagnósticos clínico complementario para su verificación, y enfermedades periodontales. De esta manera se puede analizar desde estadios tempranos de una lesión, reduciendo la posibilidad de un avance progresivo a lo largo del tiempo de estas enfermedades (Song et al., 2022).

- **Implantes**

El entrenamiento de la IA permite detectar implantes dentales lo cual es importante para el análisis postoperatorio y visualizar la integración, su posición y detectar principios de una periimplantitis en base al examinar la cresta ósea circundante (Revilla-León et al., 2023).

- **Restauraciones**

Identifica restauraciones dentales como Corona, Puentes y Obturaciones en la cavidad oral. Además, caries secundarias que puedan afectar a la estructura adyacente de estas restauraciones previamente identificadas (Khanagar et al., 2023).

### **Imágenes Superpuestas**

Otro punto importante para considerar en las RP es la bidimensionalidad de las imágenes por lo que la IA se le dificulta la proyección de estructuras anatómicas en tres dimensiones ya que se superponen por lo que es una clara limitación al diagnóstico elaborado por IA. Un claro ejemplo es el Conducto dentario inferior y su relación a las raíces de los molares adyacentes. Por lo que en dichas situaciones claramente se requiere de técnicas de imagen avanzadas como las tomografías.

### **Informe automatizado de IA**

Una vez procesada la imagen la IA es capaz de generar informes automatizados en formato de texto ya que incluye un análisis detallado de la radiografía, indica las posibles patologías detectadas y características cualitativas de la anatomía clave de la imagen (Lal et al., 2025). Además, algoritmos de Deep learning de CNN están diseñados para emitir alertas para casos urgentes, notificando de manera inmediata al profesional sobre algún hallazgo que requiera de atención prioritaria.

Así mismo servir como reportes guía para las opciones de tratamiento como lo son en el campo de la ortodoncia, ya que, detecta las zonas críticas del procedimiento y evalúa la mal posición y hace seguimiento en cada consulta de los movimientos realizados en pacientes, siempre y cuando haya controles por parte del ortodoncista (Gracea et al., 2025).

Por otro lado, las patologías detectables se ven reflejada en informes finales, en las que destacan quistes periapicales, zonas radiolúcidas de gran tamaño, fracturas óseas o dientes supernumerarios. Esta tecnología agiliza el diagnóstico, reduce errores

humanos y mejora la calidad de atención odontológica (Ibraheem et al., 2025).

### **Ventajas y limitaciones de la IA en el contexto clínico**

La reducción de errores diagnósticos y una notable rapidez en el análisis de datos e imágenes, lo que optimiza la toma de decisiones.

Además, actúa como una valiosa herramienta educativa para estudiantes y profesionales en formación, al proporcionar ejemplos de casos y patrones complejos tanto en pacientes adulto y pediátricos.

No obstante, su implementación enfrenta desafíos importantes. Requiere datasets amplios y diversos para su entrenamiento, lo que a menudo es difícil de conseguir. Esta escasez de datos puede llevar a sesgos en los algoritmos, donde ciertas poblaciones quedan subrepresentadas, afectando la equidad del diagnóstico.

### **3. CONSIDERACIONES FINALES**

En conclusión, las redes neuronales convolucionales han demostrado una alta precisión en la detección de estructuras anatómicas, dentales y patologías frecuentes en las radiografías panorámicas, facilitando la interpretación radiográfica y apoyando el diagnóstico clínico final. Además, la IA agiliza procesos como la segmentación automática de estructuras anatómicas tanto en mandibulares y maxilar, la clasificación de hallazgos y la reducción de tiempos de diagnóstico, minimizando errores en la interpretación.

Este avance exige una capacitación continua de odontólogos y radiólogos en el uso crítico de herramientas integradas con IA, interpretando sus resultados y validándolos con criterio clínico profesional. Debe entender que la IA es un complemento en la planificación y diagnóstico imagenológico de los pacientes.

A futuro, la implementación de sistemas integrados con IA mejorará la toma de decisiones, pero requerirá abordar desafíos como la confidencialidad de datos, privacidad y equidad de acceso. Foros académicos y protocolos éticos para garantizar el desarrollo de esta tecnología mejore la calidad de atención sin comprometer la confianza médico-paciente.

### **4. REFERENCIAS**

Albano, D., et al. (2024). Artificial intelligence for radiographic imaging detection of caries lesions: a systematic review. BMC Oral Health. Recuperado en:

- <https://doi.org/10.1186/s12903-02404046-7>.
- Ali, M., et al. (2025). Artificial intelligence in dental radiology: a narrative review. *Annals of Medicine & Surgery*. Recuperado de <https://doi.org/10.1097/ms9.00000000000003127>.
- Almalki, Y. E., et al. (2022). Deep Learning Models for Classification of Dental Diseases Using Orthopantomography X-ray OPG Images. *Sensors*. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/s22197370>.
- Bayati, M., et al. (2025). Advanced AI-driven detection of interproximal caries in bitewing radiographs using YOLOv8. *Scientific Reports*. Recuperado de <https://doi.org/10.1038/s41598-024-84737-x>.
- Dashti, M., et al. (2025). Systematic Review and Meta-Analysis on the Accuracy of Artificial Intelligence Algorithms in Individuals Gender Detection Using Orthopantomograms. *International Dental Journal*. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.12.018>.
- Galdames, I. S. (2024). Aplicaciones de la inteligencia artificial en el diagnóstico dentomaxilofacial. *Revista Cubana de Estomatología*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/4934>.
- Gracea, R. S., et al. (2025). Artificial intelligence for orthodontic diagnosis and treatment planning: A scoping review. *Journal of Dentistry*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105442>.
- Gris, M. B. (2021). Evaluación de la fiabilidad del programa basado en Inteligencia Artificial Denti. Ai para la identificación de estructuras y tratamientos dentarios presentes. *Repositorio Institucional*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://hdl.handle.net/20.500.14352/9252>.
- Huang, C., et al. (2023). A review of deep learning in dentistry. *Neurocomputing*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2023.126629>.
- Ibraheem, W. I., et al. (2025). Assessment of the Diagnostic Accuracy of Artificial Intelligence Software in Identifying Common Periodontal and Restorative Dental Conditions. *Diagnostics*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.3390/diagnostics15111432>.
- Khanagar, S. B., et al. (2023). Developments and Performance of Artificial Intelligence Models Designed for Application in Endodontics: A Systematic Review. *Diagnostics*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.3390/diagnostics13030414>.
- Kohinata, K., et al. (2023). Deep learning for preliminary profiling of panoramic images. *Oral Radiology*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1007/s11282-022-00634-x>.
- Kurt-Bayrakdar, S., et al. (2024). Detection of periodontal bone loss patterns and furcation defects from panoramic radiographs using deep learning algorithm: a retrospective study. *BMC Oral Health*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03896-5>.
- Laishram, A. & Thongam, K. (2022). Automatic Classification of Oral Pathologies Using Orthopantomogram Radiography Images Based on Convolutional Neural Network. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.9781/ijimai.2021.10.009>.
- Lal, A., et al. (2025). Concerns regarding deployment of AI-based applications in dentistry – a review. *BDJ Open*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1038/s41405-025-00319-7>.
- Lee, J. S., et al. (2019). Osteoporosis detection in panoramic radiographs using a deep convolutional neural network-based computer-assisted diagnosis system: A preliminary study. *Dentomaxillofacial Radiology*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1259/dmfr.20170344>.
- Liang, Y., et al. (2025). AI-Driven Dental Caries Management Strategies: From Clinical Practice to Professional Education and Public Self Care. *International Dental Journal*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1016/j.identj.2025.04.007>.
- Lubinus Badillo, F., et al. (2021). Redes neuronales convolucionales: un modelo de Deep Learning en imágenes diagnósticas. *Revista Colombiana de Radiología*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.53903/01212095.161>.

- Mallineni, S. K., et al. (2024). Artificial Intelligence in Dentistry: A Descriptive Review. *Bioengineering*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.3390/bioengineering11121267>.
- Martinez Cañahuaray, G., et al. (2021). Aplicación de la inteligencia artificial en Odontología: revision de la literatura. *Odontologia Sanmarquina*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.15381/os.v24i3.21221>.
- Mathur, R., et al. (2023). Orthopantomogram (OPG) Image Analysis Using Bounding Box Algorithm. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Recuperado em 10 jun. 2025, de [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3015-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3015-7_5).
- Patil, S., et al. (2023). Efficacy of artificial intelligence in the detection of periodontal bone loss and classification of periodontal diseases: A systematic review. *Journal of the American Dental Association*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2023.05.010>.
- Revilla-León, M., et al. (2023). Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.05.008>.
- Song, Y. B., et al. (2022). Comparison of detection performance of soft tissue calcifications using artificial intelligence in panoramic radiography. *Scientific Reports*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1038/S41598-022-22595-1>.
- Wilches, J. H., et al. (2022). Radiografías periapicales y panorámicas como herramientas para la predicción temprana de osteoporosis. *Rev Cubana Estomatología*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3936>.
- Zhu, J., et al. (2023). Artificial intelligence in the diagnosis of dental diseases on panoramic radiographs: a preliminary study. *BMC Oral Health*. Recuperado em 10 jun. 2025, de <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03027-6>.



O Conhecimento  
é o horizonte  
de eventos.

**ISSN: 2966-0599**

[contato@ouniversoobservavel.com.br](mailto:contato@ouniversoobservavel.com.br)

[www.ouniversoobservavel.com.br](http://www.ouniversoobservavel.com.br)

*Periódico Científico Indexado*