

Odontología Pediátrica

**Odontopediatría inteligente:
nuevos horizontes impulsados
por la inteligencia artificial**

**AI-enhanced Paediatric Dentistry:
new horizons driven by artificial
intelligence**

10.20960/odontolpediatr.00076

01/22/2026

00076 REV

Odontopediatría inteligente: nuevos horizontes impulsados por la inteligencia artificial

AI-enhanced Paediatric Dentistry: new horizons driven by artificial intelligence

Juan Ignacio Aura Tormos

Profesor ayudante doctor. Facultad de Medicina y Odontología.
Universitat de València. València

Recibido: 20/11/2025

Aceptado: 05/12/2025

Correspondencia: Juan Ignacio Aura Tormos. Facultad de Medicina y Odontología. Universitat de València. València
e-mail: juan.aura@uv.es

Declaración ética: este artículo es una revisión narrativa y no involucra investigación con seres humanos ni animales. No se han utilizado datos personales ni información identificable de pacientes.

Conflictos de intereses: el autor declara no tener conflicto de interés.

Declaración de uso de IA: para la mejora del estilo y la claridad lingüística del manuscrito se ha utilizado ChatGPT (OpenAI) exclusivamente con fines de apoyo a la redacción y revisión del lenguaje. No se ha empleado IA para generar contenido científico original, interpretar datos, realizar análisis ni tomar decisiones académicas. El autor asume la total responsabilidad del contenido final del artículo.

RESUMEN

La inteligencia artificial está adquiriendo un papel creciente en Odontopediatría al apoyar la detección precoz de caries, el análisis radiológico y la identificación de estructuras dentarias en dentición temporal y mixta. Asimismo, facilita la comunicación con familias y ofrece nuevas oportunidades en docencia mediante casos simulados y materiales generados por modelos de lenguaje. Aunque su potencial es significativo, persisten retos relacionados con la calidad de los datos, el riesgo de sesgo y las implicaciones éticas del uso de información pediátrica. Esta revisión narrativa sintetiza las aplicaciones actuales, sus limitaciones y las principales líneas de desarrollo futuro.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Odontopediatría. Diagnóstico asistido por ordenador. Radiología dental. Aprendizaje automático. Tecnología educativa.

ABSTRACT

Artificial intelligence is increasingly used in paediatric dentistry to support early caries detection, radiographic analysis and the identification of dental structures in primary and mixed dentition. AI also enhances communication with families and provides new educational opportunities through simulated cases and generative models. Despite its potential, challenges remain regarding data quality, model bias and ethical considerations when working with paediatric information. This narrative review summarises current applications, limitations and future perspectives of AI in paediatric dentistry.

Keywords: Artificial intelligence. Paediatric Dentistry. Computer-assisted diagnosis. Dental radiography. Machine learning. Educational technology.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado en los últimos años como una herramienta de creciente impacto en las ciencias de la salud. Su desarrollo, impulsado por modelos avanzados de aprendizaje automático y profundo, ha permitido aplicar estas tecnologías a la interpretación de datos clínicos, la automatización de procesos y el apoyo a la toma de decisiones en múltiples disciplinas sanitarias (1). En odontología, la IA se incorpora progresivamente a tareas diagnósticas, radiológicas y de planificación terapéutica, contribuyendo a mejorar la precisión clínica y la eficiencia asistencial (2-4).

Diversas especialidades odontológicas han comenzado a integrar herramientas IA, especialmente en el análisis de imágenes dentales y radiográficas, donde estos sistemas han demostrado un rendimiento comparable al de profesionales experimentados (5-7). Esta transición hacia entornos clínicos digitalizados también se extiende a la valoración de estructuras dentarias, la estandarización de flujos diagnósticos y la interpretación automatizada de hallazgos radiológicos (8,9). Asimismo, la digitalización clínica se ha visto reforzada por el desarrollo de sistemas de telemonitorización y dispositivos conectados basados en IA, capaces de analizar imágenes enviadas a distancia o registrar en tiempo real el uso de aparatos removibles, lo que contribuye a un seguimiento clínico más eficiente (10,11).

En Odontopediatría, el interés por la IA es especialmente notable debido a la elevada prevalencia de problemas de salud oral en la infancia, la necesidad de diagnósticos tempranos y el papel determinante de la comunicación con las familias. La literatura

reciente muestra un crecimiento significativo en el uso de métodos predictivos, sistemas de apoyo al diagnóstico y herramientas digitales dirigidas a mejorar la atención del paciente infantil (12). Asimismo, han surgido aplicaciones orientadas a la identificación de estructuras dentarias, la interpretación radiológica o la evaluación de parámetros clínicos específicos de la población pediátrica (3,5-7).

Más allá del ámbito estrictamente clínico, la IA también está adquiriendo relevancia en la comunicación con padres y cuidadores, la educación sanitaria y la formación de estudiantes, mediante herramientas que permiten generar mensajes personalizados, simular escenarios clínicos o proporcionar retroalimentación estructurada (1,8).

A pesar de su potencial, persisten retos relacionados con la calidad de los datos, la validación de modelos y aspectos éticos vinculados al uso de información sanitaria de menores, los cuales subrayan la necesidad de una adopción responsable y supervisada (2,10,13).

En este contexto, resulta pertinente presentar una síntesis actualizada sobre el papel que la IA desempeña en odontología y, de manera específica, en Odontopediatría, poniendo el foco en sus aplicaciones clínicas, comunicativas y formativas, así como en los principales retos y líneas de avance que perfilan su futuro inmediato.

METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN NARRATIVA

Aunque este trabajo se presenta como una revisión narrativa, se siguió una estrategia estructurada para garantizar la exhaustividad y la relevancia de la literatura incluida.

Fuentes de información y bases de datos consultadas

Se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus y Web of Science (WOS), complementada con una revisión secundaria de las referencias de los artículos seleccionados.

Estrategia de búsqueda

Se emplearon combinaciones de términos relacionados con IA y Odontopediatría, incluyendo: “artificial intelligence”, “machine learning”, “deep learning”, “paediatric dentistry”, “pediatric dentistry”, “dental radiology”, “caries detection”, “child”. Los términos se adaptaron a los descriptores específicos de cada base de datos (MeSH, Emtree y términos libres).

Período temporal

La búsqueda abarcó publicaciones desde 2015 hasta octubre de 2025, considerando la rápida evolución de las tecnologías basadas en IA.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron estudios originales, revisiones, artículos metodológicos y trabajos de validación relacionados con la aplicación de IA en odontología, con especial atención a la población pediátrica, siempre que estuvieran publicados en inglés o español y se dispusiera de acceso al texto completo. Por el contrario, se excluyeron los estudios puramente técnicos sin aplicación clínica o educativa, aquellos con información metodológica insuficiente sobre el modelo o su desempeño, y los documentos no revisables como opiniones, editoriales o resúmenes de congresos.

Proceso de selección

La selección de los estudios se realizó de manera independiente mediante la revisión sucesiva de títulos, resúmenes y, finalmente, del texto completo. Se priorizaron aquellos trabajos con relevancia clínica, educativa, ética o que aportaran información pertinente para la actualización del tema en el contexto de la Odontopediatría y la IA. Dado que se trata de una revisión narrativa, se aplicó un criterio de pertinencia temática que permitió excluir artículos que, aun siendo potencialmente válidos, ofrecían información redundante o muy similar a otros trabajos ya incluidos, o que no añadían elementos

diferenciadores para la comprensión global del tema. Asimismo, se descartaron estudios cuyo contenido se solapaba sustancialmente con revisiones más recientes o con investigaciones de mayor calidad metodológica. Este enfoque, habitual en revisiones narrativas, busca evitar duplicidades y asegurar una síntesis coherente, representativa y clínicamente relevante de la literatura disponible.

Limitaciones metodológicas

Al tratarse de una revisión narrativa, no se realizó una evaluación sistemática de la calidad metodológica de los estudios incluidos ni un metaanálisis cuantitativo de los resultados. La amplia heterogeneidad entre los trabajos —en términos de diseño, población pediátrica, tipos de modelos de IA, métricas de rendimiento y ámbitos de aplicación— limita la posibilidad de realizar comparaciones directas y dificulta la síntesis estandarizada de los hallazgos. Además, la rápida evolución de las tecnologías basadas en IA hace que algunos resultados puedan quedar desactualizados en un corto periodo de tiempo. También debe considerarse que la selección de la literatura, aunque estructurada, se basa en criterios de pertinencia temática propios de una revisión narrativa, lo que implica un mayor riesgo de sesgo de selección respecto a una revisión sistemática. Por todo ello, las conclusiones deben interpretarse como una síntesis orientativa y contextualizada, más que como una valoración cuantitativa exhaustiva del estado del conocimiento.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA IA APLICADOS A LA ODONTOLOGÍA

Antes de analizar sus aplicaciones clínicas, resulta fundamental comprender los conceptos básicos que sustentan la IA y los mecanismos mediante los cuales estas tecnologías procesan la información. La forma en que los algoritmos aprenden, reconocen patrones o generan predicciones determina tanto su utilidad clínica como sus limitaciones, y condiciona la manera en que deben

interpretarse sus resultados. Por ello, esta sección ofrece una visión sintética de los principales enfoques utilizados en odontología y, en particular, en la práctica odontopediátrica (1,2).

Machine learning

El *machine learning* se basa en algoritmos capaces de identificar relaciones entre múltiples variables y generar predicciones a partir de datos clínicos estructurados. En Odontología, estos modelos se han aplicado para estimar riesgo de enfermedad, analizar bases de datos poblacionales y apoyar la toma de decisiones. Su capacidad para integrar información clínica, sociodemográfica y conductual explica su creciente uso en modelos predictivos de salud oral infantil y caries de la primera infancia (3,4).

Deep learning

El *deep learning* utiliza redes neuronales profundas (conjuntos de capas interconectadas capaces de extraer automáticamente patrones relevantes) que pueden aprender directamente, en el ámbito odontológico, de imágenes radiográficas o fotografías clínicas. Este enfoque ha permitido automatizar la detección de estructuras, lesiones y patrones radiológicos con niveles de precisión similares a los de profesionales experimentados. En Odontopediatría se ha demostrado especial utilidad en dentición temporal y mixta, donde la variabilidad anatómica, en ocasiones, dificulta la interpretación manual (5-7).

Modelos generativos y procesamiento del lenguaje natural

Los modelos de lenguaje de gran tamaño (*Large Language Models*, LLM) representan una vertiente distinta de la IA, orientada al análisis y generación de texto. Su capacidad para estructurar información, elaborar explicaciones o crear material educativo está comenzando a aplicarse en odontología y ha mostrado utilidad en la producción de

casos simulados, guías clínicas adaptadas y recursos docentes en Odontopediatría (8,9).

Sistemas conectados y telemonitorización

La combinación de IA con dispositivos conectados —lo que se conoce como Internet de las Cosas (IoT)— permite analizar imágenes enviadas desde el domicilio o integrar datos procedentes de sensores incorporados a aparatos removibles. Estos sistemas ofrecen retroalimentación automática sobre adherencia, evolución o incidencias clínicas, lo que abre la puerta a modelos de seguimiento más personalizados y eficientes en población infantil (10,11).

Consideraciones técnicas y desafíos actuales

El rendimiento de cualquier modelo de IA depende de la calidad de los datos utilizados en su entrenamiento. En el caso de los pacientes infantiles, las diferencias individuales en crecimiento, anatomía y secuencia eruptiva suponen un reto adicional. La limitada disponibilidad de bases de datos pediátricas amplias, la falta de estandarización en la adquisición de imágenes y los riesgos de sesgo pueden comprometer la generalización de los resultados, lo que obliga a interpretar estas herramientas con cautela (12-17).

IA EN ODONTOLOGÍA: PANORAMA GENERAL

La digitalización de la odontología ha favorecido la incorporación progresiva de herramientas basadas en IA en distintos ámbitos clínicos. Su uso se ha extendido especialmente en tareas que requieren análisis sistemático de grandes cantidades de información, como la interpretación radiológica, la evaluación de imágenes tridimensionales o la planificación digital de tratamientos (3,14-16).

En radiología dental, los modelos de deep learning han permitido automatizar la detección de cambios estructurales, mejorar la segmentación de estructuras y estandarizar la lectura de radiografías panorámicas, periapicales o CBCT. Estos sistemas muestran un

rendimiento equiparable al de profesionales experimentados en distintos escenarios clínicos (4-6).

En periodoncia ayuda a cuantificar niveles óseos o a detectar patrones asociados a enfermedad periodontal, contribuyendo a una valoración más objetiva y reproducible de los problemas presentes (7,8,18,19); y, del mismo modo, en odontología restauradora, la IA se emplea, entre otras cosas, para analizar restauraciones, identificar defectos marginales (20,21). Del mismo modo, en ortodoncia se han incorporado herramientas capaces de automatizar trazados cefalométricos, estimar movimientos dentarios y asistir en la planificación digital, optimizando la precisión y reduciendo la variabilidad entre operadores (22).

El papel de la IA también se extiende a la gestión y documentación clínica, mediante sistemas que elaboran informes estructurados, organizan flujos asistenciales o apoyan procesos de investigación mediante la extracción o síntesis de información (9,10).

Además, la disponibilidad de plataformas comerciales que integran análisis radiológicos automatizados, segmentación dental, generación de modelos tridimensionales y herramientas de apoyo visual para la comunicación con pacientes refleja que la IA ya forma parte de la actividad odontológica cotidiana, más allá del ámbito exclusivamente académico o experimental.

APLICACIONES DE LA IA EN ODONTOPIEDIATRÍA

Debido a la elevada prevalencia de caries dental en la infancia, la complejidad diagnóstica de la dentición mixta, la importancia de la detección temprana y la necesidad de comunicación eficaz con pacientes y familias, la Odontopediatría constituye un campo especialmente adecuado para el desarrollo de soluciones basadas en IA. Estas aplicaciones se describen de forma detallada en los apartados siguientes y se presentan sintetizadas en la tabla I, que

resume las principales soluciones basadas en IA y ejemplos representativos de su aplicación en Odontopediatría.

Detección de placa dental y patología periodontal temprana

El control y valoración de la placa dental presenta dificultades en población infantil debido a variaciones en la colaboración y en la técnica de cepillado. Los modelos de segmentación basados en *deep learning* han permitido identificar áreas de *biofilm* en fotografías intraorales con alta exactitud, como demuestran estudios recientes que alcanzan métricas superiores al rendimiento humano en tareas de delimitación (5,23).

Estas herramientas abren la posibilidad de desarrollar aplicaciones que faciliten el seguimiento domiciliario, refuerzen la educación en higiene oral y permitan evaluar la respuesta a intervenciones preventivas de forma más objetiva.

Diagnóstico de caries en dentición temporal y mixta

La detección automatizada de caries es uno de los campos más desarrollados en IA aplicada a población infantil. Diversos modelos de *deep learning*, entrenados sobre radiografías *bitewing* o periapicales, han mostrado un rendimiento elevado en la identificación de lesiones, con precisiones comparables a las de clínicos expertos (1-3).

Paralelamente, los modelos de *machine learning* aplicados a bases de datos clínicas permiten identificar factores asociados al riesgo de caries de la primera infancia y estimar la probabilidad de desarrollar nuevas lesiones o necesitar tratamientos restauradores. La evidencia disponible indica que estos sistemas distinguen con una precisión clínicamente aceptable qué pacientes presentan mayor riesgo, lo que los convierte en herramientas potencialmente útiles para orientar la estratificación del riesgo y planificar intervenciones preventivas personalizadas (4,24,25).

Aunque todavía en fases iniciales, estas herramientas podrían emplearse como apoyo en entornos con alta demanda asistencial,

favorecer una mayor estandarización diagnóstica y contribuir a una detección más precoz.

Radiología pediátrica: identificación dental, erupción y anomalías

La dentición en crecimiento presenta características anatómicas variables que pueden dificultar la interpretación radiológica. Los algoritmos de detección y segmentación basados en *deep learning* permiten identificar de forma automatizada dientes temporales y permanentes, numerarlos, analizar su desarrollo y detectar anomalías como supernumerarios o retrasos eruptivos. Los modelos más recientes, especialmente aquellos basados en arquitecturas de detección de objetos como YOLO, se han adaptado a población infantil y han alcanzado precisiones globales superiores al 90 %, lo que evidencia su potencial para complementar la evaluación radiográfica y mejorar la estandarización diagnóstica (6,7).

IA en comunicación con pacientes infantiles y sus familias

La comunicación es un componente esencial en Odontopediatría, tanto para reducir la ansiedad como para asegurar la comprensión de procedimientos y cuidados postoperatorios. En este ámbito, los modelos de lenguaje y los asistentes conversacionales han comenzado a desempeñar un papel creciente.

Los *chatbots* clínicos han demostrado capacidad para ofrecer recomendaciones estructuradas basadas en guías y protocolos, proporcionando instrucciones claras y fiables que son especialmente útiles en determinadas situaciones (8).

Asimismo, los modelos generativos permiten adaptar explicaciones al nivel de comprensión de las familias, facilitando la adherencia a pautas preventivas y la comunicación tras procedimientos.

Estas herramientas pueden convertirse en un recurso complementario para reforzar la educación sanitaria, mejorar la experiencia del paciente y apoyar la toma de decisiones compartidas.

IA en docencia y formación en Odontopediatría

La enseñanza de la Odontopediatría se beneficia de las posibilidades de la IA para generar escenarios clínicos realistas, estructurar casos complejos y ofrecer retroalimentación inmediata. Estudios recientes muestran que los modelos de lenguaje pueden elaborar casos pediátricos tipo OSCE (*Objective Structured Clinical Examination*) con coherencia clínica y utilidad docente, siempre que exista supervisión profesional para garantizar la exactitud de la información (9,26,27).

El uso de estas herramientas permite ampliar la diversidad de casos disponibles para el aprendizaje, ofrecer experiencias más consistentes entre estudiantes y apoyar metodologías basadas en problemas y simulación.

Tabla I. Principales aplicaciones de la inteligencia artificial en Odontopediatría

Ámbito de aplicación	Descripción general	Ejemplos de utilidad
Detección de placa dental y control de higiene	Modelos de segmentación que identifican áreas de <i>biofilm</i> en fotografías intraorales con alta precisión	Cuantificación objetiva de placa; seguimiento domiciliario; refuerzo de educación en higiene oral
Diagnóstico de caries en dentición temporal y mixta	<i>Deep learning</i> aplicado a radiografías <i>bitewing/periapicales</i> para detectar lesiones cariosas con precisión comparable a expertos	Diagnóstico precoz, apoyo en entornos con alta demanda asistencial; estandarización del diagnóstico
Estimación de	Modelos de <i>machine</i>	Estratificación del

riesgo y predicción clínica	<i>learning</i> aplicados a bases de datos pediátricas para identificar factores de riesgo de caries y otros problemas.	riesgo; planificación preventiva personalizada
Radiología pediátrica (identificación dental y anomalías)	Algoritmos YOLO y redes profundas para identificar dientes, numerarlos y detectar anomalías eruptivas	Detección de supernumerarios, retrasos eruptivos; apoyo en interpretación radiográfica
Comunicación con familias	Modelos de lenguaje y <i>chatbots</i> capaces de generar explicaciones adaptadas y recomendaciones basadas en guías	Instrucciones postoperatorias; educación sanitaria; reducción de ansiedad
Docencia y formación	Generación de casos clínicos simulados, retroalimentación instantánea y escenarios tipo OSCE	Aumento de la diversidad de casos; simulación; aprendizaje basado en problemas
Telemonitorización	Ánalisis automático de imágenes enviadas desde el domicilio y seguimiento de aparatos removibles	Control de evolución en ortodoncia interceptiva; reducción de visitas innecesarias
Control de adherencia	Sensores con IA integrados en dispositivos removibles para monitorizar tiempo de uso y patrones de	Vigilancia objetiva de adherencia; intervenciones conductuales precisas

	cumplimiento	
Planificación interceptiva	Integración de datos radiográficos, modelos 3D y parámetros clínicos para estimar evolución eruptiva y respuesta al tratamiento	Predicción de cambios dentarios; apoyo a la planificación individualizada
Sistemas comerciales con IA	Plataformas clínicas ya integradas con IA para análisis radiológicos, segmentación o comunicación visual	Diagnocat®, Overjet®, dentIA®, iTero® con análisis automatizado

APLICACIONES EMERGENTES: TELEMONITORIZACIÓN, CUMPLIMIENTO Y APOYO A LA PLANIFICACIÓN CLÍNICA

El desarrollo de sistemas conectados y la incorporación de IA en dispositivos clínicos están ampliando significativamente las posibilidades de seguimiento y tratamiento en Odontopediatría.

Telemonitorización asistida por IA

La telemonitorización basada en IA permite analizar imágenes enviadas desde el domicilio para valorar la evolución de los tratamientos, especialmente en ortodoncia interceptiva y en pacientes que utilizan aparatos removibles (28,29). Este tipo de supervisión remota facilita la detección temprana de problemas, reduce visitas presenciales innecesarias y optimiza la toma de decisiones clínicas.

Control automatizado de la adherencia

La monitorización del cumplimiento terapéutico se ha reforzado mediante sensores integrados en dispositivos removibles, capaces de

registrar el tiempo real de uso y alertar sobre patrones que puedan comprometer el éxito del tratamiento (29). Estos sistemas proporcionan datos objetivos que complementan la valoración clínica tradicional y permiten establecer intervenciones educativas o conductuales más precisas.

Apoyo a la planificación interceptiva

La IA está comenzando a facilitar la planificación ortodóncica temprana mediante la integración de información radiográfica, modelos tridimensionales y parámetros clínicos que permiten estimar la evolución eruptiva o predecir la respuesta a intervenciones en dentición mixta (30,31). Estas herramientas contribuyen a una aproximación más individualizada y predictiva.

Plataformas comerciales con IA integrada

Más allá del ámbito académico, ya existen soluciones comerciales que incorporan algoritmos avanzados en servicios clínicos rutinarios. Diagnocat® ofrece análisis automatizados de CBCT, segmentación dental, modelados tridimensionales y elaboración de informes radiológicos estructurados; Overjet® aplica modelos de detección asistida para identificar lesiones cariosas y cuantificar pérdida ósea en radiografías intraorales; dentIA® (Gesden) integra funciones de IA para resaltar hallazgos relevantes y facilitar la comunicación visual con las familias; y sistemas de escaneado intraoral como iTero® incluyen módulos basados en IA para el análisis de desgaste, la predicción de cambios dentarios y la generación automatizada de modelos digitales.

Aunque estas herramientas requieren supervisión profesional y una validación continua antes de su adopción generalizada, ilustran la progresiva incorporación de la IA en la práctica odontológica cotidiana y señalan una transición hacia una Odontopediatría más personalizada, conectada y eficiente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS, LIMITACIONES Y RETOS DE LA IA EN ODONTOPIEDIATRÍA

El uso y aplicación de herramientas de IA en Odontopediatría plantea oportunidades relevantes, pero también una serie de desafíos que deben abordarse con rigor. La calidad y representatividad de los datos utilizados para entrenar los modelos constituye uno de los principales problemas. Gran parte de los algoritmos actuales se desarrollan a partir de bases de datos limitadas o no específicamente pediátricas, lo que reduce su capacidad de generalización y puede comprometer su desempeño clínico (1-3). Las variaciones propias de la dentición temporal y mixta, junto con la diversidad en patrones eruptivos, incrementan la necesidad de *datasets* amplios y estandarizados.

Un reto estrechamente relacionado es el *sesgo algorítmico*. Cuando los datos de entrenamiento no representan adecuadamente la variabilidad de la población infantil —por edad, origen, nivel socioeconómico u otros factores— los modelos pueden generar resultados inconsistentes o favorecer diagnósticos menos precisos en determinados grupos. Este riesgo subraya la necesidad de metodologías transparentes y procesos de validación clínica sólidos (32,33).

Otro aspecto central es la *interpretabilidad*. Muchos sistemas basados en redes neuronales profundas funcionan como “cajas negras”, dificultando comprender qué elementos de la imagen o del conjunto de datos influyen en la decisión final del algoritmo. Esta falta de explicabilidad puede afectar la confianza profesional y complicar la comunicación de resultados a familias, especialmente en un entorno donde el proceso diagnóstico debe ser claro y comprensible (4,34).

Desde la perspectiva ética, el manejo de información sanitaria de menores requiere un *marco de protección reforzado*. La recopilación y almacenamiento de imágenes intraorales, radiografías y modelos 3D implica riesgos asociados a la privacidad y seguridad digital. El

cumplimiento de la normativa de protección de datos, así como la transparencia en la finalidad y uso de la información, son elementos esenciales para garantizar un consentimiento informado adecuado y adaptado al contexto pediátrico (5-6,35).

En el plano clínico, la IA debe utilizarse como *herramienta complementaria*, nunca como sustituto del juicio profesional. La evidencia disponible procede en gran medida de estudios retrospectivos o de validación en entornos controlados, y aún es limitada la investigación en condiciones reales de práctica. Por ello, es imprescindible una supervisión humana constante para interpretar adecuadamente los resultados y evitar una confianza excesiva en las predicciones algorítmicas (7).

Finalmente, la *alfabetización digital* constituye un reto formativo clave. Tanto profesionales como estudiantes reconocen el valor potencial de estas herramientas, pero también la necesidad de adquirir competencias para interpretarlas y utilizarlas de forma responsable. La integración de formación específica en IA dentro de los planes docentes de odontología resultará imprescindible para una adopción segura y efectiva (36-38).

PERSPECTIVAS DE FUTURO DE LA IA EN ODONTOPIEDIATRÍA

La evolución de la IA apunta hacia un escenario en el que estas herramientas desempeñarán un papel cada vez más relevante en la Odontopediatría. Uno de los avances más prometedores es el desarrollo de modelos multimodales, capaces de integrar simultáneamente información procedente de imágenes intraorales, radiografías, datos clínicos y registros longitudinales. Este enfoque permitirá generar predicciones más robustas sobre riesgo de caries, cronología eruptiva o respuesta a tratamientos interceptivos.

También se anticipa una expansión de las plataformas de telemonitorización inteligente, que combinarán análisis automatizado

de imágenes enviadas desde el domicilio con sensores incorporados en dispositivos clínicos.

En el ámbito de la comunicación, los modelos de lenguaje evolucionarán hacia sistemas capaces de generar explicaciones clínicas personalizadas en formatos más accesibles para niños y familias, favoreciendo la educación sanitaria, la autonomía y la toma de decisiones compartida. Este tipo de asistentes podrá adaptarse al nivel de comprensión, idioma o preferencias comunicativas de cada familia, ampliando su potencial educativo.

La docencia también experimentará transformaciones significativas. El uso de simuladores avanzados combinados con IA permitirá recrear escenarios clínicos complejos o poco frecuentes, ofreciendo una experiencia más consistente entre estudiantes y optimizando el aprendizaje mediante retroalimentación inmediata. Estas herramientas facilitarán la enseñanza basada en competencias y promoverán un enfoque más individualizado.

En el plano más transversal, se espera un avance progresivo hacia sistemas de IA más transparentes, explicables y regulados, capaces de justificar sus decisiones y de cumplir con estándares éticos y de bioseguridad específicos para población pediátrica. La validación clínica rigurosa, la certificación de herramientas y la creación de bases de datos representativas serán elementos clave en esta nueva etapa.

Las perspectivas de futuro apuntan hacia una Odontopediatría más predictiva, personalizada y conectada. La integración responsable de la IA, acompañada de una adecuada formación profesional y un marco regulador sólido, permitirá aprovechar su potencial sin comprometer la seguridad, la privacidad ni la dimensión humana del cuidado del paciente infantil.

En este contexto de evolución tecnológica continua, resulta esencial sintetizar los principales hallazgos para valorar el papel actual de la IA en Odontopediatría y su contribución real a la práctica clínica.

CONCLUSIONES

La IA representa un recurso emergente y cada vez más consolidado en Odontopediatría. Sus aplicaciones han demostrado utilidad en la detección precoz de caries, el análisis radiológico, la identificación de estructuras dentarias y la valoración objetiva de parámetros clínicos, aportando mayor estandarización y precisión diagnóstica. Asimismo, la IA ofrece nuevas oportunidades en la comunicación con las familias y en la formación de estudiantes mediante la generación de materiales educativos y casos simulados.

A pesar de estos avances, su implementación debe realizarse con cautela, considerando limitaciones técnicas, sesgos derivados de los datos y las implicaciones éticas asociadas al manejo de información de menores. La supervisión profesional sigue siendo imprescindible para garantizar un uso responsable y clínicamente adecuado.

El futuro apunta hacia herramientas más multimodales, transparentes y personalizables, capaces de integrarse de forma natural en la práctica clínica diaria. Para que su potencial se materialice plenamente, será necesaria una validación rigurosa, una formación específica para profesionales y un marco regulador sólido que garantice seguridad, calidad y equidad en su aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Katebzadeh N, Angadi P. Can artificial intelligence develop high-quality simulated pediatric clinical cases? *J Dent Educ* 2024;88(12):1479-87. DOI: 10.1002/jdd.13767
2. Fijałkowska M, Dabbrowska E, Sajdak A, et al. Artificial intelligence in dentistry: A narrative review. *Bioengineering* 2024;11:431. DOI: 10.3390/bioengineering11050431
3. Yavsan A, Akgul HM, Tekbas A. Artificial intelligence-powered detection of proximal caries in pediatric dental radiographs using

- YOLO-based convolutional neural networks. *Acta Odontol Scand* 2025;84(5):259-67.
4. Rokhshad R, Shahrabi M, et al. Artificial intelligence in early childhood caries detection and prediction: a systematic review and meta-analysis. *Evid Based Dent* 2025;26:54-56.
 5. Lei F, Zhang Y, Li W. Automatic dental plaque detection in children using a U-Net transformer model. *Children (Basel)* 2025;12:475.
 6. Pham T, Reddy S, Seo H. Automated detection of permanent teeth on pediatric panoramic radiographs using YOLOv10. *Diagnostics (Basel)* 2025;15:405.
 7. Park J, Lee S, Kim D. Deep learning-based detection of dental structures in children using YOLOv11 with transfer learning. *Diagnostics (Basel)* 2025;15:2615.
 8. Bubna DP, Freitas PFJ, Ferraz AX, et al. Dental Trauma Evo: Development of an artificial intelligence-powered chatbot to support professional management of dental trauma. *J Endod*. 2025;51(9):1229-34. DOI: 10.1016/j.joen.2025.05.012
 9. García-Pola MJ, Suárez-García A, et al. AI-assisted development of systematic reviews in pediatric dentistry: comparison of chatbot performance vs non-expert reviewers. *J Dent* 2025;141:105787.
 10. Chen C, Yang J, Xu Z. AI-enhanced orthodontic telemonitoring: accuracy of remote monitoring for pediatric treatments. *Front Oral Health* 2024;5:1482334.
 11. González J, Al-Bashir M. IoT-integrated AI sensors for wear-time monitoring in pediatric orthodontics. *F1000Research* 2023;12:153536.
 12. Zimmermann J, da Silva P, et al. Machine learning models applied to pediatric dentistry databases: A systematic review. *Eur J Paediatr Dent* 2025;26(1):34-45.
 13. Singh R, Patel S. Deep learning foundations for dental imaging interpretation. *Int Dent J* 2025;75(2):102-13.
 14. Dermata A, Arhakis A, Makrygiannakis MA, et al. Evaluating the evidence-based potential of six large language models in paediatric dentistry: a comparative study on generative artificial intelligence.

Eur Arch Paediatr Dent 2025;26:527-35. DOI: 10.1007/s40368-025-01012-x

15. El Khoury N, Hadid D, El-Outa A. Exploring the ethical landscape of artificial intelligence in dentistry: insights from a cross-sectional study. Cureus 2025;17(4):e82667. DOI: 10.7759/cureus.82667
16. Morley J, Floridi L. An ethically mindful approach to AI for health care. SSRN Electron J 2020;395(10220):254-5. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32975-7
17. Smith H. Clinical AI: opacity, accountability, responsibility and liability. AI Soc 2020;36:535-45. DOI: 10.1007/s00146-020-01019-6
18. AlGhaihab A, Moretti AJ, Reside J, et al. Automatic detection of radiographic alveolar bone loss in bitewing and periapical intraoral radiographs using deep learning technology: a preliminary evaluation. Diagnostics (Basel) 2025;15(5):576. DOI: 10.3390/diagnostics15050576
19. Scott J, Biancardi AM, Jones O, et al. Artificial intelligence in periodontology: a scoping review. Dent J (Basel) 2023;11(2):43. DOI: 10.3390/dj11020043
20. Najeeb M, Islam S. Artificial intelligence (AI) in restorative dentistry: current trends and future prospects. BMC Oral Health 2025;25(1):592. DOI: 10.1186/s12903-025-05989-1
21. Digmayer Romero VH, Chaves ET, Vinayahalingam S, et al. Predicting restoration failures in primary and permanent teeth: a machine learning approach. Dent Mater 2025;42(1):100-8. DOI: 10.1016/j.dental.2025.09.009
22. Manimegalan P, Pragnya B, Jain M, et al. Digital orthodontic treatment monitoring and remote aligner therapy: a paradigm change in contemporary orthodontics. J Pharm Bioallied Sci 2025;17(Suppl 3):S2623-S2625. DOI: 10.4103/jpbs.jpbs_788_25
23. Ramírez-Pedraza A, Salazar-Colores S, Cardenas-Valle C, et al. Deep learning in oral hygiene: automated dental plaque detection via YOLO frameworks and quantification using the O'Leary Index. Diagnostics (Basel) 2025;15:231. DOI: 10.3390/diagnostics15020231

24. Sohrabi A, Ameli N, Mirimoghaddam M, et al. Deep learning-based assessment of pulp involvement in primary molars using YOLO v8. PLOS Digit Health 2025;4(4):e0000816. DOI: 10.1371/journal.pdig.0000816
25. Adnan N, Faizan Ahmed SM, et al. Developing an AI-based application for caries index detection on intraoral photographs. Sci Rep 2024;14:26752. DOI: 10.1038/s41598-024-78184-x
26. Katebzadeh S, Nguyen PR, Puranik CP. Can artificial intelligence develop high-quality simulated pediatric dental cases? J Dent Educ 2025;89(Suppl 1):1021-3. DOI: 10.1002/jdd.13767
27. Claman D, Sezgin E. Artificial intelligence in dental education: opportunities and challenges of large language models and multimodal foundation models. JMIR Med Educ 2024;10:e52346. DOI: 10.2196/52346
28. Elnagar M, Kusnoto B, Allareddy V, et al. Clinical evaluation of artificial intelligence-driven remote monitoring technology for assessment of patient oral hygiene during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2024;165(5):586-92. DOI: 10.1016/j.ajodo.2023.12.008
29. Martínez Gil-Ortega A, Cintora-López P, Pérez Rodríguez LM, et al. Pilot case control evaluation of artificial intelligence-assisted orthodontic monitoring and pediatric patient perception. Sci Rep 2025;15:40515. DOI: 10.1038/s41598-025-24395-9
30. Olawade DB, Leena N, Egbon E, et al. AI-driven advancements in orthodontics for precision and patient outcomes. Dent J (Basel) 2025;13(5):198. DOI: 10.3390/dj13050198
31. Assiry AA, Alrehaili RS, Mahnashi A, et al. How is artificial intelligence transforming the intersection of pediatric and special care dentistry? A scoping review of current applications and ethical considerations. Prosthesis 2025;7:119. DOI: 10.3390/prosthesis7050119
32. Colacci M, Huang YQ, Postill G, et al. Sociodemographic bias in clinical machine learning models: a scoping review of algorithmic bias

- instances and mechanisms. *J Clin Epidemiol* 2025;178:111606. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2024.111606
33. Sciarra FM, Caivano G, Cacioppo A, et al. Dentistry in the era of artificial intelligence: medical behavior and clinical responsibility. *Prosthesis* 2025;7:95. DOI: 10.3390/prosthesis7040095
34. Kabir S, Hossain MS, Andersson K. A review of explainable artificial intelligence from the perspectives of challenges and opportunities. *Algorithms* 2025;18:556. DOI: 10.3390/a18090556
35. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado 2018;277:1-224.
36. El-Hakim M, Anthonappa R, Fawzy A. Artificial intelligence in dental education: a scoping review of applications, challenges, and gaps. *Dent J (Basel)* 2025;13:384. DOI: 10.3390/dj13090384
37. Hoffman J, Hattingh L, Shinnars L, et al. Allied health professionals' perceptions of artificial intelligence in the clinical setting: cross-sectional survey. *JMIR Form Res* 2024;8:e57204. DOI: 10.2196/57204
38. Chan KS, Wang L, Smith A, et al. Artificial intelligence literacy for clinicians: essential competencies and curricular priorities. *Lancet Digit Health* 2023;5(9):e597-e608.