Revista esprint Investigación

https://rei.esprint.tech
Vol. 5 N° 1, enero-junio 2026 (582-595)

ISSN: 2960-8317

Artículo de revisión

Inteligencia Artificial Generativa y su aplicación en odontología: una revisión sistemática de la literatura

Generative Artificial Intelligence and its application in dentistry: a systematic review of the literature

Pablo Andrés Parra Martínez*
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
pabloa.parra@unach.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-3896-3684

David Gerardo Carrillo Vaca
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
david.carrillo@unach.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-4613-5264

Daniela Jessica Barba Flores
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba
Riobamba - Ecuador
barbad@gadmriobamba.gob.ec
https://orcid.org/0009-0007-5160-0232

Angélica Catalina Oyervide Soto
Universidad de Cuenca
Cuenca - Ecuador
angelica.oyervide@ucuenca.edu.ec
https://orcid.org/0000-0003-3142-559X

Paola Natalí Paredes Chinizaca
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
pparedes@unach.edu.ec
https://orcid.org/0000-0003-0453-7019

***Correspondencia:**
pabloa.parra@unach.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Parra, P., Carrillo, D., Barba, D., Oyervide, A., & Paredes, P. (2026). Inteligencia Artificial Generativa y su aplicación en odontología: una revisión sistemática de la literatura. *Esprint Investigación*, *5*(1), 582-595. https://doi.org/10.61347/ei.v5i1.269

Recibido: *9 de febrero de 2026*
Aceptado: *14 de marzo de 2026*
Publicado: *18 de marzo de 2026*

Copyright: Derechos de autor 2026 Pablo Andrés Parra Martínez, David Gerardo Carrillo Vaca, Daniela Jessica Barba Flores, Angélica Catalina Oyervide Soto, Paola Natalí Paredes Chinizaca.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Resumen: La inteligencia artificial generativa (GenAI) ha emergido como una tecnología con creciente potencial transformador en la odontología, impactando procesos clave como el diagnóstico, la planificación terapéutica y la educación clínica en un contexto de acelerada digitalización de la atención en salud bucal. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa en odontología e identificar las oportunidades, limitaciones y desafíos reportados en la literatura científica reciente. La metodología se desarrolló siguiendo las directrices del protocolo PRISMA, mediante una búsqueda sistemática en las bases de datos Scopus y Web of Science, utilizando una cadena de búsqueda estructurada adaptada a cada base de datos. Tras el proceso de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, se seleccionaron 18 estudios para su análisis cualitativo. Los resultados muestran que la GenAI se aplica principalmente en educación dental, apoyo al diagnóstico y a la toma de decisiones clínicas, planificación y simulación de tratamientos, generación de datos sintéticos y mejora de la comunicación entre profesionales y pacientes. Asimismo, se identificaron oportunidades para optimizar procesos formativos y clínicos, facilitar el acceso al conocimiento especializado y favorecer la personalización de la atención odontológica. No obstante, también se evidencian limitaciones relevantes, como la falta de validación clínica robusta, el riesgo de desinformación, la presencia de sesgos en los modelos y diversos desafíos éticos y regulatorios. En conclusión, la GenAI representa una herramienta prometedora para la odontología contemporánea; sin embargo, su adopción efectiva requiere validación científica rigurosa, marcos regulatorios claros y una adecuada formación ética y tecnológica de los profesionales para garantizar su integración segura en la práctica clínica y educativa.

Palabras clave: Educación odontológica, GenAI odontología, inteligencia artificial generativa, revisión sistemática.

Abstract: *Generative artificial intelligence (GenAI) has emerged as a technology with growing transformative potential in dentistry, impacting key processes such as diagnosis, treatment planning, and clinical education in a context of accelerated digitalization of oral healthcare. The objective of this systematic review was to analyze the applications of generative artificial intelligence in dentistry and to identify the opportunities, limitations, and challenges reported in recent scientific literature. The methodology was developed following the guidelines of the PRISMA protocol, through a systematic search conducted in the Scopus and Web of Science databases using a structured search strategy adapted to each database. After the processes of identification, screening, eligibility, and inclusion, 18 studies were selected for qualitative analysis. The results show that GenAI is mainly applied in dental education, diagnostic support and clinical decision-making, treatment planning and simulation, generation of synthetic data, and improvement of communication between professionals and patients. Furthermore, opportunities were identified to optimize educational and clinical processes, facilitate access to specialized knowledge, and promote the personalization of dental care. However, relevant limitations were also identified, including the lack of robust clinical validation, the risk of misinformation, the presence of biases in the models, and various ethical and regulatory challenges. In conclusion, GenAI represents a promising tool for contemporary dentistry; however, its effective adoption requires rigorous scientific validation, clear regulatory frameworks, and adequate ethical and technological training for professionals to ensure its safe integration into clinical and educational practice.*

Keywords*: Dental Education, GenAI dentistry, generative artificial intelligence, systematic review.*

1. Introducción

La odontología moderna experimenta una transformación tecnológica sin precedentes, impulsada por la creciente integración de métodos basados en inteligencia artificial (IA). Estas herramientas inteligentes han demostrado superar, en determinadas tareas especializadas, algunas capacidades humanas tradicionales, particularmente en el análisis de grandes volúmenes de datos y en la automatización de procesos clínicos (Semerci & Yardımcı, 2024).

Este avance representa un cambio de paradigma en la práctica odontológica, reflejando tendencias evolutivas más amplias en la atención sanitaria, donde la tecnología desempeña un papel cada vez más estratégico e indispensable (Ali, 2024).

La introducción de sistemas basados en IA en el ámbito odontológico ha adquirido una relevancia creciente, al ofrecer nuevas oportunidades para optimizar procesos clínicos, como el diagnóstico por imagen, la planificación de tratamientos y la gestión integral de la atención al paciente (Ossowska et al., 2022).

Además, estas herramientas contribuyen a reducir la probabilidad de errores asociados a la práctica clínica diaria (Bonny et al., 2023), lo cual resulta especialmente relevante en un campo multidisciplinario que abarca diversas subespecialidades orientadas al estudio, prevención y tratamiento de las enfermedades bucodentales (Universidad de Navarra, 2025).

En este contexto, la inteligencia artificial generativa (GenAI), considerada una subrama avanzada de la IA, se caracteriza por su capacidad para generar nuevos contenidos como texto, imágenes, audio o código mediante el aprendizaje de patrones complejos a partir de grandes conjuntos de datos (Baxmann et al., 2025).

A diferencia de los enfoques tradicionales de IA, que se centran en tareas de clasificación, predicción o segmentación, la GenAI puede crear nuevas representaciones de datos con alto grado de precisión, lo que evidencia su potencial transformador en el ámbito sanitario, especialmente en un contexto marcado por la creciente demanda de servicios médicos más eficientes, precisos y centrados en el paciente (Ma et al., 2026).

Actualmente, herramientas basadas en modelos generativos, como ChatGPT, Claude y Bard, han comenzado a captar una atención significativa en el ámbito académico y clínico (Preiksaitis & Rose, 2023). Diversos estudios recientes han explorado su aplicabilidad en contextos odontológicos. Por ejemplo, Kusaka et al. (2024) demostraron que los sistemas de GenAI pueden proporcionar respuestas confiables en el ámbito de la odontología pediátrica, lo que sugiere su posible utilización como herramientas de apoyo clínico y educativo.

De manera similar, Chau et al. (2024) evaluaron el desempeño de ChatGPT-4.0 en 1461 preguntas correspondientes a exámenes de licencia dental, obteniendo un 80.7 % de respuestas correctas en el examen de Estados Unidos superando el 75 % requerido y un 62.7 % en el del Reino Unido superando el 50 % exigido, lo que evidencia un nivel considerable de competencia en conocimiento odontológico.

Asimismo, Uribe et al. (2025) analizaron diversas directrices educativas relacionadas con el uso de GenAI, destacando la importancia de principios como la ética, la transparencia y la integridad académica, aunque señalan la escasez de lineamientos específicos para su aplicación en odontología, lo cual abre nuevas oportunidades para el desarrollo de recomendaciones y marcos regulatorios responsables.

No obstante, a pesar de sus múltiples beneficios potenciales, la integración de la GenAI en odontología aún presenta importantes vacíos en la evidencia científica disponible (Baxmann et al.,

2025). En particular, el ámbito de la salud plantea consideraciones éticas, legales y de privacidad de los datos especialmente complejas, que requieren un análisis riguroso antes de promover su adopción generalizada (Villena et al., 2025).

En consecuencia, la implementación de modelos generativos en la práctica odontológica implica desafíos específicos, que no suelen presentarse con la misma intensidad en otros sectores tecnológicos o industriales (Kumar et al., 2024).

En este contexto, el objetivo de la presente revisión sistemática es analizar y sintetizar la evidencia científica reciente sobre las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa en odontología, con el fin de identificar sus principales oportunidades, limitaciones y desafíos en el ámbito clínico, educativo y de investigación.

Para alcanzar este propósito, se plantean las siguientes preguntas de investigación: (1) ¿Cuáles son las principales aplicaciones de la inteligencia artificial generativa en odontología?; (2) ¿Qué oportunidades, limitaciones y desafíos se reportan en la literatura científica respecto al uso de modelos generativos en este campo?

Al integrar y evaluar críticamente la evidencia disponible, esta revisión busca identificar tendencias emergentes, reconocer vacíos de investigación y proporcionar un marco conceptual que oriente futuras investigaciones y la implementación responsable de tecnologías generativas en el ámbito odontológico.

2. Metodología

La presente revisión sistemática se desarrolló siguiendo las directrices establecidas por el protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con el fin de garantizar la transparencia, el rigor metodológico y la reproducibilidad en el proceso de búsqueda, selección y síntesis de la evidencia científica (Page et al., 2021).

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión consideraron artículos científicos publicados hasta la fecha de consulta (23 de diciembre de 2025), incluyendo artículos originales, revisiones y documentos de conferencias, que abordaran de manera explícita aplicaciones, desarrollos, validaciones o análisis de la inteligencia artificial generativa en el ámbito odontológico.

Se incluyeron estudios relacionados con diferentes áreas clínicas y académicas de la odontología, tales como odontología general, prostodoncia, ortodoncia, periodoncia, endodoncia y reconstrucción dental, siempre que el enfoque principal estuviera vinculado al uso o análisis de modelos generativos. Además, no se establecieron restricciones de idioma, con el objetivo de ampliar el alcance y la cobertura de la búsqueda bibliográfica.

Por otro lado, se excluyeron estudios duplicados, documentos que no correspondieran a artículos científicos revisados por pares, publicaciones que abordaran inteligencia artificial no generativa o aplicaciones odontológicas sin relación directa con la inteligencia artificial generativa (GenAI).

Asimismo, se excluyeron aquellos trabajos cuyo contenido, tras la revisión de títulos, resúmenes y palabras clave, no aportara evidencia relevante para el objetivo del estudio. También fueron excluidos artículos con restricciones de acceso al texto completo o que presentaran información insuficiente para su adecuada evaluación metodológica y conceptual.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda de información bibliográfica se realizó en las bases de datos Scopus y Web of Science, seleccionadas debido a su amplia cobertura, calidad editorial y relevancia en la producción científica internacional. En total, se recuperaron 42 estudios, de los cuales 24 procedieron de Scopus y 18 de Web of Science.

Para ello, se utilizó una cadena de búsqueda estructurada a partir de dos categorías conceptuales principales: inteligencia artificial generativa y odontología. La sintaxis de búsqueda fue adaptada a la estructura específica de cada base de datos, centrando la estrategia en el campo de título para aumentar la precisión de los resultados (véase tabla 1).

Tabla 1

Estrategia de búsqueda

Base de datos	Cadena de búsqueda	Estudios
Scopus	*(TITLE ("Generative Artificial Intelligence" OR "GenAI") AND TITLE (dentistry OR dental OR Prosthodontics OR Orthodontics OR Periodontics OR Endodontics OR "Tooth Reconstruction")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "re") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "cp"))*	24
Web of Science	*TI=("Generative Artificial Intelligence" OR "GenAI") AND TI=(dentistry OR dental OR Prosthodontics OR Orthodontics OR Periodontics OR Endodontics OR "Tooth Reconstruction")*	18
Total		**42**

Proceso de selección de estudios

El proceso de selección de estudios se llevó a cabo siguiendo el diagrama de flujo PRISMA 2020. En la fase de identificación se obtuvieron 42 registros a partir de las dos bases de datos consultadas, de los cuales se eliminaron 18 registros duplicados antes de iniciar la evaluación.

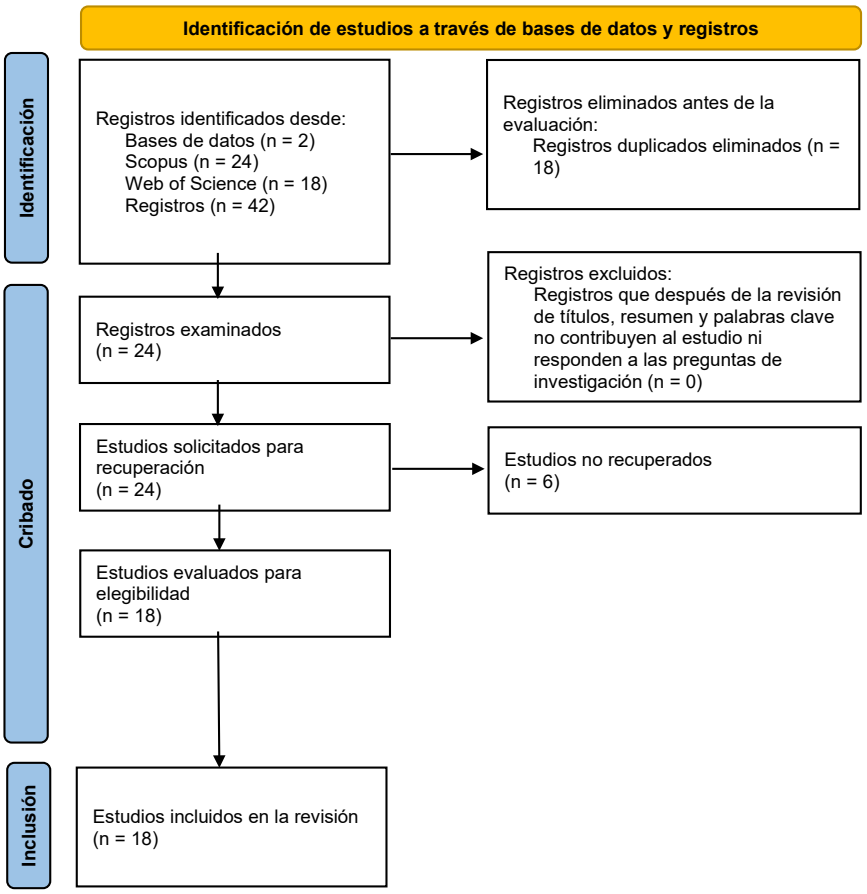
Posteriormente, durante la fase de cribado, se examinaron 24 registros únicos mediante la revisión de títulos, resúmenes y palabras clave. En esta etapa no se excluyeron estudios por falta de pertinencia temática.

A continuación, se solicitaron 24 estudios para su recuperación en texto completo, de los cuales 6 no pudieron ser recuperados. Finalmente, en la fase de elegibilidad, se evaluaron 18 estudios, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión establecidos y fueron incorporados en la revisión sistemática.

La figura 1 muestra el proceso de selección seguido, desde la identificación inicial de los registros hasta la inclusión final de los estudios analizados.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020



Métodos de síntesis

Para el análisis de los estudios incluidos, se realizó una extracción sistemática de la información relevante, centrándose en características generales de los estudios, áreas de aplicación de la inteligencia artificial generativa en odontología, oportunidades identificadas y limitaciones o desafíos reportados.

Posteriormente, la información recopilada fue analizada mediante un enfoque cualitativo y comparativo, lo que permitió organizar y sintetizar la evidencia disponible de manera estructurada. Este procedimiento facilitó responder de forma coherente a las preguntas de investigación planteadas y ofrecer una visión integral del estado actual del conocimiento sobre la aplicación de la inteligencia artificial generativa en odontología, un campo emergente dentro de la investigación biomédica y tecnológica.

3. Resultados

La tabla 2 presenta una síntesis comparativa de los estudios incluidos en esta revisión sistemática, los cuales abordan diversas aplicaciones de la inteligencia artificial generativa (GenAI) en odontología. En esta tabla se resume de manera estructurada la información correspondiente a los autores, las aplicaciones específicas reportadas, los tipos de modelos generativos empleados, el campo odontológico en el que se aplican y los principales temas abordados. Esta organización facilita la identificación de patrones comunes, así como de diferencias en las aplicaciones de la GenAI entre los estudios analizados.

Tabla 2

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial Generativa en Odontología

Autor(es)	Aplicaciones	Tipo de GenAI	Campo	Temas abordados
Raj & Ravindran (2025)	Educación del paciente y cuidadores, apoyo preconsulta, reducción de ansiedad, soporte a la toma de decisiones clínicas, plataformas FAQ supervisadas	LLMs: ChatGPT-3.5, 4º; Claude 3.5/3.7; Gemini 2.0/2.5; Grok-3; DeepSeek-V3	Odontología pediátrica	Manejo de caries, traumatismos dentales, desarrollo oral, hábitos deletéreos, higiene oral preventiva
Hamaguchi et al. (2025)	Asistencia clínica y académica, consultas médicas, pruebas de confirmación y estudio	LLMs: ChatGPT 3.5, 4o mini, 5; Gemini 1.5, 2.5; Copilot; MediSearch	Odontología general	Ética médica, diagnóstico clínico, atención de emergencia, prevención y promoción de la salud
Chuang et al. (2025)	Generación de notas clínicas sintéticas para EHRs, mejora del entrenamiento de NLP	LLM (GPT-4)	Periodoncia	Notas clínicas sintéticas, extracción de entidades clínicas, diagnóstico periodontal
Or et al. (2025)	Simulación de pacientes virtuales para entrenamiento en historia clínica	LLM (GPT-4 Turbo)	Odontología general	Historia clínica, condiciones médicas, medicamentos, hábitos y dieta
Abuabara et al. (2025)	Estimación de edad dental, soporte diagnóstico y planificación del tratamiento	LLMs: GPT-4-turbo, Gemini 2.0 Flash, DeepSeek-V3	Odontología pediátrica y ortodoncia	Estimación de edad dental, mediciones cefalométricas
Dermata et al. (2025)	Diagnóstico asistido por imágenes, planificación del tratamiento, educación y comunicación clínica	LLMs: ChatGPT-3.5/4/4o, Gemini, Copilot	Odontología pediátrica, ortodoncia, periodoncia, endodoncia	Caries temprana, trauma dental, orientación conductual, planificación terapéutica
Makrygiannakis et al. (2024)	Consultor científico clínico, apoyo a decisiones basadas en evidencia	LLMs: ChatGPT-3.5/4, Gemini, Bing Chat	Ortodoncia	Diagnóstico ortodóncico, decisiones clínicas cotidianas
Larrea & Bustillos, (2025)	Tutorías virtuales, simulaciones clínicas, generación de contenido educativo, apoyo diagnóstico	LLMs: ChatGPT, Gemini, Claude. Modelos generativos de imagen: DALL-E 2, Midjourney	Educación odontológica	Periodoncia, endodoncia, anatomía, odontología basada en evidencia
Soliman et al. (2025)	Diseño protésico automatizado, regeneración ósea guiada, planificación de implantes	Dental GENI: GenAI y Aprendizaje por Refuerzo	Implantología	Modelos 3D, pérdida ósea, colocación de implantes
Villena et al. (2025)	Educación dental, diagnóstico clínico, planificación del tratamiento, investigación	GANs, modelos generativos visuales y LLMs	Prótesis, ortodoncia, diagnóstico	Anatomía dental, trauma facial, planificación terapéutica
Ma et al. (2026)	Diseño protésico, reconstrucción 3D, ortodoncia automatizada, radiología avanzada	GANs, modelos de difusión, LLMs, VAEs	Prostodoncia, ortodoncia, radiología	Restauración dental, alineación, CBCT, imagenología oral
Umer & Adnan (2024)	Generación de datos sintéticos para entrenamiento y educación	VAEs, GANs, modelos de difusión, LLMs	Odontología general	Imágenes intraorales, radiografías, morfología dental

Autor(es)	Aplicaciones	Tipo de GenAI	Campo	Temas abordados
Dawa et al. (2025)	Diagnóstico preciso, planificación personalizada, simulación de tratamientos	GenAI (enfoque general)	Odontología general	Diagnóstico, planificación, procedimientos, educación
Tokgöz (2025)	Soporte clínico, educación profesional, información al paciente	LLMs: ScholarGPT, ChatGPT-3.5/4, Gemini	Odontología pediátrica	Avulsión dental, trauma dental
Chau et al. (2024)	Educación, redacción científica, soporte clínico y al paciente	LLMs: ChatGPT-3.5/4	Odontología general y especialidades	Diagnóstico oral, endodoncia, periodoncia, farmacología
Anand & Vaderhobli (2025)	Guía clínica inmediata, estandarización de la atención, mejora de resultados	LLMs: ChatGPT, Med-PaLM	Educación odontológica	Conocimiento odontológico especializado
Baxmann et al. (2025)	Tutoría virtual, simulación clínica, evaluación, diagnóstico asistido	LLMs: ChatGPT-4 y modelos previos GPT-2, GPT-3 y GPT-3.5; Google Bard	Educación odontológica y ortodoncia	Análisis cefalométrico, planificación del tratamiento
Kusaka et al. (2024)	Diagnóstico pediátrico, consultas a pacientes, apoyo a cuidadores	LLMs: ChatGPT-3.5, Copilot, Gemini	Odontología pediátrica	Caries, anomalías dentales, enfermedades sistémicas

Los resultados indican que la GenAI se aplica de manera amplia y heterogénea en distintos ámbitos de la odontología, con un predominio de enfoques basados en grandes modelos de lenguaje (LLMs), aunque también se observa una presencia creciente de modelos generativos visuales y tridimensionales, como redes generativas adversariales (GANs), modelos de difusión y autoencoders variacionales (VAEs).

De manera general, las aplicaciones identificadas pueden agruparse en cinco dominios principales, que responden directamente al objetivo de la presente revisión:

1. Educación y formación odontológica.
2. Apoyo al diagnóstico y a la toma de decisiones clínicas.
3. Planificación y simulación del tratamiento.
4. Generación de datos sintéticos.
5. Mejora de la comunicación clínica y con los pacientes.

En el ámbito educativo, la GenAI está transformando los procesos de enseñanza y aprendizaje en odontología, al permitir la personalización de rutas de aprendizaje, la generación de casos clínicos simulados y el desarrollo de pacientes virtuales interactivos.

Estas aplicaciones abarcan diversas subáreas, como periodoncia, endodoncia, ortodoncia y anatomía dental, mejorando la accesibilidad al conocimiento, la retroalimentación inmediata y la comprensión de conceptos complejos. Asimismo, estas herramientas favorecen la comunicación entre profesionales, pacientes y cuidadores, mediante asistentes de preconsulta, plataformas de preguntas frecuentes y recursos educativos diseñados para reducir la ansiedad del paciente, especialmente en el contexto de la odontología pediátrica.

En la práctica clínica, la GenAI se utiliza como herramienta de apoyo para el diagnóstico y la planificación terapéutica, a través de aplicaciones como la interpretación asistida de radiografías, la

detección temprana de caries, la estimación de la edad dental y la generación de notas clínicas sintéticas para el entrenamiento de modelos de procesamiento del lenguaje natural.

Asimismo, destaca su utilidad en la planificación del tratamiento, incluyendo el diseño de prótesis, la ortodoncia automatizada, las reconstrucciones tridimensionales y la simulación de procedimientos implantológicos.

De manera transversal, la generación de datos sintéticos constituye una de las aplicaciones emergentes más relevantes de la GenAI en odontología. En este contexto, los modelos generativos permiten producir imágenes intraorales, radiografías y textos clínicos sintéticos, mediante el uso de GANs, modelos de difusión y autoencoders, lo que contribuye a abordar problemas relacionados con la escasez de datos clínicos, la protección de la privacidad de los pacientes y el entrenamiento de modelos de inteligencia artificial para investigación y desarrollo tecnológico.

La tabla 3 sintetiza de manera integrada las oportunidades, limitaciones y desafíos asociados al uso de la inteligencia artificial generativa en odontología. En ella se presentan los principales beneficios identificados en la literatura, junto con las restricciones técnicas, clínicas y conceptuales que condicionan su aplicación, así como los desafíos futuros que deben abordarse para garantizar una adopción segura y efectiva de estas tecnologías. Esta síntesis facilita una comprensión crítica y equilibrada del estado actual del conocimiento en este campo emergente.

Tabla 3

Oportunidades, limitaciones y desafíos de la IA generativa en odontología

Autor(es)	Oportunidades	Limitaciones	Desafíos
Anand & Vaderhobli (2025); Baxmann et al. (2025); Larrea & Bustillos (2025); Villena et al. (2025)	Mejora de la educación en odontología, aprendizaje personalizado, tutorías virtuales, simulaciones clínicas y feedback en tiempo real	Riesgo de desinformación, inconsistencias en las respuestas, limitaciones en el razonamiento crítico y dependencia tecnológica	Adaptación curricular, integridad académica, alfabetización en IA, regulación ética y prevención del plagio
Dermata et al. (2025; Kusaka et al. (2024); Makrygiannakis et al. (2024); Raj & Ravindran (2025)	Apoyo a la toma de decisiones clínicas y a la odontología basada en evidencia	Incapacidad para sustituir el juicio clínico, respuestas incompletas o parcialmente incorrectas	Garantizar supervisión clínica, definir responsabilidades legales y evitar la sobredependencia
Chau et al. (2024); Kusaka et al. (2024); Raj & Ravindran (2025)	Mejora en la comunicación entre pacientes y cuidadores, reducción de ansiedad por desinformación	Variabilidad en la calidad del contenido, imprecisiones factuales y falta de personalización	Asegurar claridad, fiabilidad y comprensión adecuada por parte del usuario
Abuabara et al. (2025); Chuang et al. (2025); Dawa et al. (2025); Ma et al. (2026)	Optimización del diagnóstico, planificación del tratamiento y generación de datos clínicos sintéticos	Falta de validación clínica robusta, modelos no entrenados específicamente en odontología, sesgos y pobre ajuste a datos reales	Validación prospectiva, estandarización metodológica e integración en flujos clínicos reales
Ma et al. (2026); Soliman et al. (2025)	Automatización de procesos complejos como diseño protésico, regeneración ósea guiada e implantología	Dependencia de la calidad de los datos, procesos que aún son altamente dependientes del experto	Integración anatómica completa, interoperabilidad y adopción clínica segura

Autor(es)	Oportunidades	Limitaciones	Desafíos
Umer & Adnan (2024); Villena et al. (2025)	Generación de datos sintéticos para investigación, educación y entrenamiento de modelos	Riesgo de deepfakes, reidentificación del paciente y ausencia de métricas de "sinteticidad"	Gobernanza de la IA, métricas estandarizadas y protección de la privacidad
Anand & Vaderhobli, (2025); Chau et al. (2024); Tokgöz (2025)	Acceso rápido a información científica actualizada y soporte en emergencias clínicas	Incertidumbre sobre las fuentes de datos, alucinaciones y problemas de derechos de autor	Transparencia, trazabilidad de la información y validación científica
Hamaguchi et al. (2025); Kusaka et al. (2024)	Evolución rápida y mejora continua del rendimiento de los modelos GenAI	Variabilidad entre versiones, limitaciones técnicas en análisis multimodal	Actualización constante, evaluación comparativa y adaptación a estándares profesionales

La inteligencia artificial generativa ofrece un amplio conjunto de oportunidades para la odontología, particularmente en los ámbitos educativo, clínico y de investigación. En el ámbito educativo, destaca su capacidad para transformar la formación dental mediante el aprendizaje personalizado, la tutoría virtual y la generación de simulaciones clínicas realistas.

La literatura revisada coincide en que los modelos generativos pueden facilitar el acceso al conocimiento, proporcionar retroalimentación inmediata y apoyar la formación continua de estudiantes y profesionales, especialmente en contextos con recursos docentes limitados. Asimismo, se reconoce su potencial para fortalecer la alfabetización científica y promover la práctica de la odontología basada en la evidencia.

En el entorno clínico, la GenAI se perfila como una herramienta prometedora para apoyar la toma de decisiones, optimizar la planificación del tratamiento y mejorar la comunicación entre profesionales y pacientes. Los estudios revisados destacan oportunidades relacionadas con la interpretación asistida de información clínica, la síntesis de evidencia científica relevante y la generación de contenidos explicativos, lo que contribuye a reducir la ansiedad del paciente y a fortalecer un enfoque de atención centrado en la persona.

Asimismo, la generación de datos sintéticos y la automatización de procesos complejos, como el diseño protésico y la planificación de implantes, se identifican como avances relevantes para la investigación y el desarrollo de soluciones clínicas más eficientes.

No obstante, la literatura también subraya diversas limitaciones que condicionan la implementación de modelos generativos en odontología. Entre las más relevantes se encuentran la falta de validación clínica robusta, la posibilidad de generar información inexacta o inconsistente y la incapacidad de los modelos para sustituir el juicio clínico experto.

Además, se identifican preocupaciones relacionadas con la calidad y representatividad de los datos de entrenamiento, la presencia de sesgos algorítmicos y la limitada especificidad de los modelos generalistas para contextos odontológicos. Asimismo, se advierte sobre el riesgo de dependencia excesiva de estas herramientas en la práctica profesional.

Por lo tanto, el principal desafío para la adopción segura y efectiva de la GenAI en odontología radica en la necesidad de establecer marcos éticos, regulatorios y metodológicos sólidos. La integración de estas tecnologías en la práctica clínica requiere procesos de validación prospectiva, estandarización de métricas de desempeño, transparencia en las fuentes de datos y una definición clara de las responsabilidades legales.

Además, la literatura identifica como desafíos prioritarios la alfabetización en inteligencia artificial de estudiantes y profesionales, la adaptación de los planes de estudio, la protección de la privacidad del paciente y la mitigación de riesgos asociados a la desinformación o al uso indebido de contenidos generados.

4. Discusión

Las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa (GenAI) en odontología se concentran principalmente en cinco dominios: educación, diagnóstico asistido, planificación terapéutica, generación de datos sintéticos y mejora de la comunicación entre paciente y profesional. Estos resultados evidencian el carácter transversal de la GenAI dentro de la práctica odontológica contemporánea, al ofrecer oportunidades significativas para fortalecer la formación clínica, optimizar la precisión diagnóstica y mejorar la gestión del conocimiento en entornos asistenciales y académicos.

No obstante, la literatura también pone de manifiesto limitaciones importantes, entre las que destacan la falta de validación clínica robusta, el riesgo de desinformación generada por los modelos, los dilemas éticos asociados al uso de datos y los desafíos relacionados con la gobernanza de la información, la alfabetización en inteligencia artificial y la regulación profesional.

Los hallazgos de esta revisión son consistentes con investigaciones previas sobre el uso de inteligencia artificial en odontología, las cuales destacan su potencial transformador en los procesos diagnósticos, educativos y clínicos. En este sentido, Paisano-Serrano (2025) reporta mejoras en la precisión diagnóstica y en la planificación del tratamiento mediante herramientas basadas en IA, aunque señala limitaciones relacionadas con la estandarización de los datos y la necesidad de fortalecer la capacitación tecnológica de los profesionales de la salud.

De manera similar, Alharbi et al. (2024) evidencian el papel relevante de las redes neuronales en la detección de patologías mediante imágenes odontológicas, lo cual coincide con las aplicaciones de diagnóstico asistido identificadas en esta revisión, aunque su análisis se centra en enfoques de inteligencia artificial no generativa.

Asimismo, Uribe et al. (2025) destacan que la integración de la GenAI en la educación odontológica puede favorecer la retención del conocimiento y mejorar los procesos de aprendizaje, aunque persisten barreras estructurales, como la resistencia de algunos docentes al uso de tecnologías emergentes y la necesidad de contar con infraestructura tecnológica adecuada en las instituciones educativas.

En este contexto, la integración de modelos generativos en odontología puede contribuir significativamente a la formación continua de los profesionales, además de mejorar la precisión de los diagnósticos y la planificación de los tratamientos, lo que potencialmente podría traducirse en mejores resultados clínicos y en una mayor eficiencia en la atención al paciente.

Sin embargo, la incorporación de estas herramientas tecnológicas también implica la necesidad de desarrollar nuevas competencias profesionales, particularmente en la interpretación crítica de la información generada por los modelos, la supervisión de los resultados y el uso responsable de las herramientas de inteligencia artificial. Esto resulta fundamental para evitar una dependencia excesiva de los sistemas automatizados y prevenir errores derivados del juicio clínico automatizado, garantizando que las tecnologías generativas se utilicen como herramientas de apoyo y no como sustitutos del razonamiento clínico profesional.

Desde una perspectiva de investigación, los resultados de esta revisión sugieren diversas líneas prioritarias para estudios futuros. En particular, se requiere el desarrollo de investigaciones

prospectivas que evalúen la eficacia y la seguridad de las aplicaciones de GenAI en contextos clínicos reales, así como estudios comparativos que analicen el desempeño de distintos modelos generativos en términos de precisión diagnóstica, utilidad clínica y confiabilidad. De igual manera, resulta necesario avanzar en la construcción de estándares metodológicos, técnicos y éticos que orienten la integración responsable de la inteligencia artificial generativa en la práctica odontológica.

En este sentido, la implementación segura de la GenAI en odontología dependerá en gran medida del establecimiento de marcos regulatorios claros, del desarrollo de métricas estandarizadas para evaluar el desempeño clínico de los modelos y de la adopción de estrategias educativas orientadas a fortalecer la alfabetización digital y la competencia en inteligencia artificial entre estudiantes y profesionales de la salud. Abordar estos desafíos permitirá aprovechar de manera más efectiva el potencial de la inteligencia artificial generativa, al tiempo que se minimizan los riesgos asociados a su uso en entornos clínicos y educativos.

5. Conclusiones

Esta revisión sistemática evidencia que la inteligencia artificial generativa (GenAI) se ha consolidado como una tecnología emergente con un potencial transformador en el campo de la odontología, con aplicaciones transversales en los ámbitos educativo, clínico y de investigación. En particular, los resultados muestran que sus principales aplicaciones se concentran en el apoyo a la educación dental, la asistencia al diagnóstico y a la toma de decisiones clínicas, la planificación y simulación de tratamientos, la generación de datos sintéticos y la mejora de la comunicación entre profesionales y pacientes.

Asimismo, los estudios analizados identifican oportunidades relevantes para optimizar los procesos formativos y clínicos, facilitar el acceso al conocimiento científico y favorecer la personalización de la atención odontológica. Sin embargo, estos beneficios coexisten con limitaciones importantes, entre las que destacan la falta de validación clínica robusta, el riesgo de generación de información inexacta o desinformación, la presencia de sesgos en los modelos y la limitada capacidad de estas herramientas para sustituir el juicio clínico experto. A ello se suman desafíos significativos relacionados con la gobernanza ética de los datos, la regulación tecnológica, la protección de la información sensible de los pacientes y la necesidad de fortalecer la alfabetización en inteligencia artificial entre los profesionales de la salud.

En este contexto, la evidencia disponible sugiere que las tecnologías basadas en GenAI deben concebirse como herramientas complementarias destinadas a potenciar y no reemplazar la experiencia y el criterio clínico del profesional odontológico. Su impacto real en la práctica clínica y educativa dependerá en gran medida de una integración responsable y críticamente supervisada, sustentada en marcos regulatorios claros, estándares metodológicos rigurosos y procesos de validación clínica sólidos.

Finalmente, se destaca la necesidad de impulsar futuras investigaciones orientadas al desarrollo de estudios prospectivos y comparativos que evalúen el desempeño, la confiabilidad y la seguridad de estas tecnologías en escenarios clínicos reales. De igual manera, resulta fundamental avanzar en la creación de estándares técnicos, éticos y educativos que permitan maximizar el potencial de la inteligencia artificial generativa en odontología, garantizando al mismo tiempo la calidad de la atención, la seguridad del paciente y la integridad de la práctica profesional.

Referencias

Abuabara, A., do Nascimento, T., Trentini, S., Costa, A., Hueb, M., Madalena, I., Beisel-Memmert, S., Kirschneck, C., Antunes, L., Miranda, C., Baratto-Filho, F., & Küchler, E. (2025). Evaluating the accuracy of generative artificial intelligence models in dental age estimation based on the Demirjian's method. *Frontiers in Dental Medicine, 6*. https://doi.org/10.3389/fdmed.2025.1634006

Alharbi, S., & Alhasson, H. (2024). Exploring the applications of artificial intelligence in dental image detection: A systematic review. *Diagnostics, 14*(21). https://doi.org/10.3390/diagnostics14212442

Ali, M. (2024). The role of artificial intelligence in modern dentistry: Applications, challenges, and future directions. *Future Dental Research, 2*(2), 39–49. https://doi.org/10.57238/fdr.2024.152576.1012

Anand, S., & Vaderhobli, R. (2025). The ethical boundaries of chairside generative artificial intelligence in dental education. *Journal of Dental Education*. https://doi.org/10.1002/jdd.70048

Baxmann, M., Kárpáti, K., & Baráth, Z. (2025). The potentials and challenges of integrating generative artificial intelligence (AI) in dental and orthodontic education: A systematic review. *BMC Oral Health, 25*(1), 905. https://doi.org/10.1186/s12903-025-06070-7

Bonny, T., Al Nassan, W., Obaideen, K., Al Mallahi, M., Mohammad, Y., & El-Damanhoury, H. (2023). Contemporary role and applications of artificial intelligence in dentistry. *F1000Research, 12*, 1179. https://doi.org/10.12688/f1000research.140204.1

Chau, R., Thu, K., Yu, O., Hsung, R., Lo, E., & Lam, W. (2024). Performance of generative artificial intelligence in dental licensing examinations. *International Dental Journal, 74*(3), 616–621. https://doi.org/10.1016/j.identj.2023.12.007

Chuang, Y., Lee, C., Lin, G., Brandon, R., Jiang, X., Walji, M., & Tokede, O. (2025). Cross-institutional dental electronic health record entity extraction via generative artificial intelligence and synthetic notes. *JAMIA Open, 8*(3), ooaf061. https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooaf061

Dawa, H., Cortes, A., Ribeiro, C., Neves, J., & Vicente, H. (2025). Integrating generative artificial intelligence in clinical dentistry: Enhancing diagnosis, treatment planning, and procedural precision through advanced knowledge representation and reasoning. *Digital, 5*(3), 44. https://doi.org/10.3390/digital5030044

Dermata, A., Arhakis, A., Makrygiannakis, M., Giannakopoulos, K., & Kaklamanos, E. (2025). Evaluating the evidence-based potential of six large language models in paediatric dentistry: A comparative study on generative artificial intelligence. *European Archives of Paediatric Dentistry, 26*, 527–535. https://doi.org/10.1007/s40368-025-01012-x

Larrea, J., & Bustillos, W. (2025). La inteligencia artificial generativa en la educación odontológica: Una revisión narrativa de aplicaciones y desafíos. *Revista de la Asociación Odontológica Argentina, 113*(3), e1131252. https://doi.org/10.52979/raoa.1131252.1306

Hamaguchi, S., Hamada, M., Ikeda, S., Kusaka, S., Akitomo, T., & Nomura, R. (2025). Comparison of the performances of different updated generative artificial intelligence models on the Japanese national dental examination. *Journal of Dental Sciences*. https://doi.org/10.1016/j.jds.2025.10.003

Tokgöz, T. (2025). New generative artificial intelligence model: ScholarGPT's performance on dental avulsion. *International Journal of Medical Informatics, 204*, 106080. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.106080

Kumar, G., Singh, R., Arya, V., & Mishra, S. (2024). Analyzing barriers in adoption of artificial intelligence for resilient health care services to society. *Global Journal of Flexible Systems Management, 25*(1), 179–197. https://doi.org/10.1007/s40171-024-00373-4

Kusaka, S., Akitomo, T., Hamada, M., Asao, Y., Iwamoto, Y., Tachikake, M., Mitsuhata, C., & Nomura, R. (2024). Usefulness of generative artificial intelligence (AI) tools in pediatric dentistry. *Diagnostics, 14*(24), 2818. https://doi.org/10.3390/diagnostics14242818

Ma, Z., Du, C., Lao, Q., & Xie, X. (2026). Generative artificial intelligence: Applications and future prospects in dentistry. *International Dental Journal, 76*(1), 108276. https://doi.org/10.1016/j.identj.2025.108276

Makrygiannakis, M., Giannakopoulos, K., & Kaklamanos, E. (2024). Evidence-based potential of generative artificial intelligence large language models in orthodontics: A comparative study of ChatGPT, Google Bard, and Microsoft Bing. *European Journal of Orthodontics, 48*(1). https://doi.org/10.1093/ejo/cjae017

Or, A., Sukumar, S., Ma, A., Ang, D., Liu, M., Ritchie, H. E., & Sarrafpour, B. (2025). Enhancing dental students' history-taking skills with a generative artificial intelligence chatbot. *Journal of Dental Education*, e13952. https://doi.org/10.1002/jdd.13952

Ossowska, A., Kusiak, A., & Świetlik, D. (2022). Artificial intelligence in dentistry—Narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(6), 3449. https://doi.org/10.3390/ijerph19063449

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Paisano-Serrano, J. (2025). Inteligencia artificial en ortodoncia y odontología: Revisión sistemática. *Cuaderno de Odontología. Revista Científica, 3*(1), 1–7. https://doi.org/10.62574/cnkgbh29

Preiksaitis, C., & Rose, C. (2023). Opportunities, challenges, and future directions of generative artificial intelligence in medical education: Scoping review. *JMIR Medical Education, 9*(1), e48785. https://doi.org/10.2196/48785

Raj, M., & Ravindran, V. (2025). A comparative study on generative artificial intelligence by evaluating multiple large language models for guidance to parents toward pediatric dentistry: A multimodal comparative LLM study. *Journal of International Oral Health, 17*(5), 378-387. https://doi.org/10.4103/jioh.jioh_143_25

Semerci, Z., & Yardımcı, S. (2024). Empowering modern dentistry: The impact of artificial intelligence on patient care and clinical decision making. *Diagnostics, 14*(12), 1260. https://doi.org/10.3390/diagnostics14121260

Soliman, A., Lundgren, L., Tabejamaat, M., & Anderud, J. (2025). Generative artificial intelligence in dental implants. *Intelligent health systems – From technology to data and knowledge*, *327*, 235–236. https://doi.org/10.3233/SHTI250315

Umer, F., & Adnan, N. (2024). Generative artificial intelligence: Synthetic datasets in dentistry. *BDJ Open, 10*(1), 13. https://doi.org/10.1038/s41405-024-00198-4

Universidad de Navarra. (2025). ¿Qué es la odontología? *Diccionario médico*. Clínica Universidad de Navarra. https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/odontologia

Uribe, S., Maldupa, I., & Schwendicke, F. (2025). Integrating generative AI in dental education: A scoping review of current practices and recommendations. *European Journal of Dental Education, 29*(2), 341–355. https://doi.org/10.1111/eje.13074

Villena, F., Véliz, C., García-Huidobro, R., & Aguayo, S. (2025). Generative artificial intelligence in dentistry: A narrative review of current approaches and future challenges. *Dentistry Review, 5*(4), 100160. https://doi.org/10.1016/j.dentre.2025.100160

Transparencia

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Pablo Andrés Parra Martínez: Conceptualización, metodología, software, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

David Gerardo Carrillo Vaca: Conceptualización, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Daniela Jessica Barba Flores: Validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos, supervisión.

Angélica Catalina Oyervide Soto: Metodología, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento.

Paola Natalí Paredes Chinizaca: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - revisión y edición, financiamiento.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.