



Inteligencia artificial en ortodoncia y odontología: Revisión sistemática

Artificial intelligence in orthodontics and dentistry: A systematic review

Jorge Jesús Paisano-Serrano
jorge.paisano.57@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-9027-5993>

RESUMEN

Objetivo: analizar la Inteligencia artificial en ortodoncia y odontología desde una revisión sistemática. **Método:** Revisión sistemática. **Resultados:** se revisaron 15 artículos científicos. **Conclusión:** La inteligencia artificial (IA) representa un avance significativo en la odontología, particularmente en la ortodoncia, al permitir una mayor precisión diagnóstica, optimizar la planificación de tratamientos y personalizar la atención clínica. No obstante, su implementación enfrenta retos importantes, como la necesidad de bases de datos clínicas más representativas, la estandarización de los registros odontológicos, la capacitación adecuada de los profesionales y la resolución de dilemas éticos relacionados con la privacidad de los datos y la responsabilidad en la toma de decisiones. **Descriptor:** personal de odontología; estética dental; rehabilitación bucal. (DeCS).

ABSTRACT

Objective: to analyse artificial intelligence in orthodontics and dentistry through a systematic review. **Method:** systematic review. **Results:** 15 scientific articles were reviewed. **Conclusion:** artificial intelligence (AI) represents a significant advance in dentistry, particularly in orthodontics, as it allows for greater diagnostic precision, optimises treatment planning and personalises clinical care. However, its implementation faces significant challenges, such as the need for more representative clinical databases, the standardisation of dental records, the adequate training of professionals and the resolution of ethical dilemmas related to data privacy and responsibility in decision-making. **Descriptors:** dental staff; esthetics dental; mouth rehabilitation. (DeCS).

Recibido: 15/10/2024. Revisado: 23/12/2024. Aprobado: 13/01/2025. Publicado: 31/01/2025.

Original breve



INTRODUCCIÓN

En el campo de la ortodoncia, la IA ha demostrado un gran potencial al facilitar el análisis cefalométrico, la predicción de movimientos dentales y la personalización de los planes de tratamiento, mejorando la precisión diagnóstica y optimizando la eficiencia clínica (7,12). Estas tecnologías no solo reducen la variabilidad entre profesionales, sino que también permiten un enfoque más predecible y centrado en las necesidades individuales de los pacientes (2,6).

El desarrollo de algoritmos avanzados, como el aprendizaje automático y las redes neuronales, ha permitido a la IA procesar grandes volúmenes de datos clínicos e imágenes diagnósticas con una precisión comparable, e incluso superior, a la de los especialistas (7,13), su integración con tecnologías emergentes, como la impresión 3D y la realidad aumentada, está revolucionando la planificación quirúrgica y la ejecución de tratamientos ortodónticos y ortognáticos, ofreciendo resultados más predecibles y personalizados (1,5,15).

Sin embargo, a pesar de sus beneficios, la implementación de la IA en la práctica clínica enfrenta desafíos significativos, entre ellos se encuentran la necesidad de bases de datos más representativas y estandarizadas, la capacitación de los profesionales en el uso de estas herramientas y la resolución de dilemas éticos relacionados con la privacidad de los datos y la responsabilidad en la toma de decisiones (4,8,14), la adopción de estas tecnologías puede verse limitada por los altos costos asociados y la falta de infraestructura tecnológica en ciertas regiones o clínicas (3,9,11).

Se presenta como objetivo de investigación analizar la Inteligencia artificial en ortodoncia y odontología desde una revisión sistemática.

MÉTODO

Se presenta una revisión sistemática. Se siguieron los lineamientos PRISMA



(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

La búsqueda de 15 artículos se realizó en bases de como PubMed, Scopus, Web of Science.

La búsqueda se llevó a cabo utilizando términos controlados y palabras clave relacionadas con la inteligencia artificial y la odontología, combinados con operadores booleanos. Algunos de los términos utilizados fueron: "artificial intelligence," "machine learning," "orthodontics," "orthognathic surgery," "cephalometric analysis," "dental treatment planning," y sus equivalentes en español.

RESULTADOS

La IA ha demostrado ser una herramienta valiosa en el análisis cefalométrico, la predicción de movimientos dentales y la planificación de tratamientos ortodónticos y ortognáticos, estudios como los de Subramanian et al. (7) y Liu et al. (12) reportan que los algoritmos de aprendizaje automático han alcanzado niveles de precisión comparables a los de los especialistas en la identificación de puntos cefalométricos y en la evaluación de estructuras anatómicas, lo que optimiza el diagnóstico y reduce la variabilidad interobservador, en cambio Evangelista et al. (13), en un metanálisis reciente, confirman la alta precisión de la IA en la toma de decisiones relacionadas con extracciones dentales, lo que podría estandarizar criterios clínicos y mejorar los resultados terapéuticos.

En cuanto a la personalización de tratamientos, Dipalma et al. (2) destacan que los modelos predictivos basados en IA permiten diseñar planes de tratamiento más adaptados a las necesidades individuales de los pacientes, mejorando la predictibilidad de los resultados clínicos, por cuanto Monill-González et al. (6) indican que la IA ha optimizado procesos como la segmentación de imágenes y la identificación de estructuras anatómicas, reduciendo significativamente el tiempo requerido para tareas repetitivas y minimizando errores humanos.



En el ámbito de la cirugía ortognática, Siddiqui et al. (1) y Wong et al. (15) focalizan que la IA ha mejorado la planificación quirúrgica mediante simulaciones precisas de resultados postoperatorios, lo que permite a los cirujanos anticipar posibles complicaciones y ajustar los procedimientos en consecuencia. Asimismo, Bonny et al. (5) señalan que la integración de la IA con tecnologías como la impresión 3D y la realidad aumentada podría revolucionar la planificación y ejecución de tratamientos quirúrgicos y ortodónticos en el futuro cercano.

Sin embargo, a pesar de los avances, la implementación de la IA en odontología enfrenta desafíos significativos, uno de los principales es la calidad y representatividad de los datos utilizados para entrenar los modelos, por cuanto Khanagar et al. (11) y Ahmed et al. (4) enfatizan que la falta de estandarización en los registros clínicos y la variabilidad en las técnicas de imagen pueden limitar la generalización de los algoritmos, afectando su desempeño en contextos clínicos reales.

Otro desafío importante es la aceptación por parte de los profesionales de la salud, ante lo cual, Hellyer (8) y Leonardi & Vaiid (14) destacan que muchos odontólogos y ortodoncistas aún desconfían de la IA debido a la falta de comprensión de su funcionamiento y a preocupaciones éticas relacionadas con la privacidad de los datos y la responsabilidad en caso de errores, estos autores plantean dilemas éticos sobre la posible deshumanización de la atención al paciente y la dependencia excesiva de la tecnología, lo que podría comprometer la relación profesional-paciente.

Por último, Liu et al. (3) y Yamashiro & Ko (9) señalan que la implementación de la IA requiere una inversión significativa en infraestructura tecnológica y capacitación profesional, esto puede representar una barrera para su adopción en clínicas más pequeñas o en países con recursos limitados, donde el acceso a tecnologías avanzadas es restringido.



Para superar estas limitaciones, es fundamental invertir en la creación de bases de datos más robustas y representativas, así como en la capacitación de los profesionales en el uso de herramientas de IA, así mismo, Thurzo et al. (10) sugieren que la colaboración entre instituciones académicas, clínicas y empresas tecnológicas podría acelerar el desarrollo de modelos más precisos y éticos, en este orden, Bonny et al. (5) proponen que la integración de la IA con tecnologías emergentes, como la impresión 3D y la realidad aumentada, podría abrir nuevas posibilidades en la planificación y ejecución de tratamientos, por otro lado, Liu et al. (3) plantean que la combinación de IA con enfoques de aprendizaje podría permitir el desarrollo de sistemas más autónomos y precisos, mientras que Wong et al. (15) destacan el potencial de la bibliometría para identificar tendencias emergentes y guiar futuras investigaciones en el campo.

CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial (IA) representa un avance significativo en la odontología, particularmente en la ortodoncia, al permitir una mayor precisión diagnóstica, optimizar la planificación de tratamientos y personalizar la atención clínica. No obstante, su implementación enfrenta retos importantes, como la necesidad de bases de datos clínicas más representativas, la estandarización de los registros odontológicos, la capacitación adecuada de los profesionales y la resolución de dilemas éticos relacionados con la privacidad de los datos y la responsabilidad en la toma de decisiones.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Académica de Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca por incentivar la investigación.



REFERENCIAS

1. Siddiqui TA, Sukhia RH, Gandhi D. Artificial intelligence in dentistry, orthodontics and Orthognathic surgery: A literature review. *J Pak Med Assoc.* 2022;72(Suppl 1)(2):S91-S96. doi:10.47391/JPMA.AKU-18
2. Dipalma G, Inchingolo AD, Inchingolo AM, et al. Artificial Intelligence and Its Clinical Applications in Orthodontics: A Systematic Review. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(24):3677. Published 2023 Dec 15. doi:10.3390/diagnostics13243677
3. Liu J, Zhang C, Shan Z. Application of Artificial Intelligence in Orthodontics: Current State and Future Perspectives. *Healthcare (Basel).* 2023;11(20):2760. Published 2023 Oct 18. doi:10.3390/healthcare11202760
4. Ahmed N, Abbasi MS, Zuberi F, et al. Artificial Intelligence Techniques: Analysis, Application, and Outcome in Dentistry-A Systematic Review. *Biomed Res Int.* 2021;2021:9751564. Published 2021 Jun 22. doi:10.1155/2021/9751564
5. Bonny T, Al Nassan W, Obaideen K, Al Mallahi MN, Mohammad Y, El-Damanhoury HM. Contemporary Role and Applications of Artificial Intelligence in Dentistry. *F1000Res.* 2023;12:1179. Published 2023 Sep 20. doi:10.12688/f1000research.140204.1
6. Monill-González A, Rovira-Calatayud L, d'Oliveira NG, Ustrell-Torrent JM. Artificial intelligence in orthodontics: Where are we now? A scoping review. *Orthod Craniofac Res.* 2021;24 Suppl 2:6-15. doi:10.1111/ocr.12517
7. Subramanian AK, Chen Y, Almalki A, Sivamurthy G, Kafle D. Cephalometric Analysis in Orthodontics Using Artificial Intelligence-A Comprehensive Review. *Biomed Res Int.* 2022;2022:1880113. Published 2022 Jun 16. doi:10.1155/2022/1880113
8. Hellyer P. Artificial intelligence in orthodontics. *Br Dent J.* 2024;237(1):48. doi:10.1038/s41415-024-7622-2
9. Yamashiro T, Ko CC. Artificial intelligence and machine learning in orthodontics. *Orthod Craniofac Res.* 2021;24 Suppl 2:3-5. doi:10.1111/ocr.12543
10. Thurzo A, Urbanová W, Novák B, et al. Where Is the Artificial Intelligence Applied in Dentistry? Systematic Review and Literature Analysis. *Healthcare (Basel).* 2022;10(7):1269. Published 2022 Jul 8. doi:10.3390/healthcare10071269
11. Khanagar SB, Al-Ehaideb A, Maganur PC, et al. Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry - A systematic review. *J Dent Sci.* 2021;16(1):508-522. doi:10.1016/j.jds.2020.06.019
12. Liu J, Chen Y, Li S, Zhao Z, Wu Z. Machine learning in orthodontics: Challenges and perspectives. *Adv Clin Exp Med.* 2021;30(10):1065-1074. doi:10.17219/acem/138702
13. Evangelista K, de Freitas Silva BS, Yamamoto-Silva FP, et al. Accuracy of artificial intelligence for tooth extraction decision-making in orthodontics: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2022;26(12):6893-6905. doi:10.1007/s00784-022-04742-0
14. Leonardi R, Vaid N. Artificial Intelligence in Orthodontics: Concerns, Conjectures, and Ethical Dilemmas. *Int Dent J.* 2025;75(1):20-22. doi:10.1016/j.identj.2024.11.002
15. Wong KF, Lam XY, Jiang Y, Yeung AWK, Lin Y. Artificial intelligence in orthodontics and orthognathic surgery: a bibliometric analysis of the 100 most-cited articles. *Head Face Med.* 2023;19(1):38. Published 2023 Aug 23. doi:10.1186/s13005-023-00383-0



Cuaderno de odontología. Revista científica

Vol. 3(1), 1-7, 2025

Inteligencia artificial en ortodoncia y odontología: Revisión sistemática

Artificial intelligence in orthodontics and dentistry: A systematic review

Jorge Jesús Paisano-Serrano

Derechos de autor: 2025 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>