Cuaderno de odontología. Revista científica
Vol. 5(especial7), 607-615, 2026
https://doi.org/10.62574/iw07wzth

Inteligencia artificial para predecir patrones epidemiológicos: revisión sistemática

Artificial intelligence to predict epidemiological patterns: a systematic review

Estefanny Mishell Santa Cruz-Álvarez
estefannymsa31@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0005-6876-9021

Valentina Dayanara Rodriguez-Anangonó
valentinadra07@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0006-9449-5658

Humberto Alexander Cárdenas-Villa
humbertoacv92@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0002-9531-4901

Bolívar Fernando Mena-Hidalgo
us.bolivarmh22@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0002-5518-513X

RESUMEN

Objetivo: analizar la evidencia sobre el uso de la inteligencia artificial para predecir patrones epidemiológicos, con énfasis en la salud bucal. **Método:** revisión sistemática con síntesis narrativa en PubMed y SciELO (2012-2025); se incluyeron 15 estudios: revisiones, análisis de carga de enfermedad, estudios de pronóstico, un ensayo aleatorizado y estudios de predicción. **Resultados:** el aprendizaje automático permitió pronosticar el dengue con datos climáticos, y los modelos de proyección estimaron la carga futura del cáncer bucal y cervicouterino. En odontología, el aprendizaje profundo mostró buen desempeño para detectar caries en radiografías y fotografías. **Conclusión:** la inteligencia artificial es útil para la vigilancia y la predicción epidemiológica, pero requiere validación externa, datos representativos y reporte estandarizado.

Descriptores: inteligencia artificial; aprendizaje automático; vigilancia en salud pública; predicción; caries dental. (DeCS).

ABSTRACT

Objective: to analyze the evidence on the use of artificial intelligence to predict epidemiological patterns, with emphasis on oral health. **Method:** systematic review with narrative synthesis in PubMed and SciELO (2012-2025); 15 studies were included: reviews, burden of disease analyses, forecasting studies, one randomized trial and prediction studies. **Results:** machine learning made it possible to forecast dengue with climate data, and projection models estimated the future burden of oral and cervical cancer. In dentistry, deep learning performed well in detecting caries on radiographs and photographs. **Conclusion:** artificial intelligence is useful for epidemiological surveillance and prediction, but it requires external validation, representative data and standardized reporting.

Descriptors: artificial intelligence; machine learning; public health surveillance; forecasting; dental caries. (DeCS).

Recibido: 15/09/2026. Revisado: 05/10/2026. Aprobado: 30/10/2026. Publicado: 20/11/2026.
Original breve

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial comprende un conjunto de métodos computacionales, como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, capaces de identificar patrones complejos en grandes volúmenes de datos y de generar predicciones. Topol describió la convergencia entre la inteligencia humana y la artificial como una transformación de la medicina, con aplicaciones en el diagnóstico por imagen, la estratificación del riesgo y la gestión de los sistemas de salud (1). En el mismo sentido, las tecnologías digitales prometen mejorar la vigilancia y la toma de decisiones en salud pública (2).

La necesidad de herramientas predictivas se explica por la magnitud de la carga de enfermedad. El estudio de la carga mundial de enfermedad mostró que las afecciones bucales afectaron a miles de millones de personas entre 1990 y 2017, con niveles y tendencias distintos según la región (3). Sin embargo, la vigilancia de muchas de estas enfermedades es insuficiente: Nazir et al. señalaron la elevada prevalencia mundial de la enfermedad periodontal y la falta de sistemas de vigilancia que permitan seguir su evolución (4).

Aunque la inteligencia artificial se ha aplicado con éxito al diagnóstico individual, su utilidad para predecir patrones epidemiológicos, es decir, la distribución futura de una enfermedad en el tiempo, en el espacio o en grupos de riesgo, se ha examinado de forma dispersa y con métodos heterogéneos. Tampoco está claro si supera a los modelos estadísticos convencionales ni qué requisitos de calidad debe cumplir para que sus resultados se incorporen a la planificación sanitaria, en especial en los países de ingresos bajos y medios, donde los registros son incompletos.

En consecuencia, el objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia sobre el uso de la inteligencia artificial para predecir patrones epidemiológicos, con énfasis en la salud bucal, y sus limitaciones metodológicas.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática con síntesis narrativa orientada por la pregunta: ¿qué utilidad tiene la inteligencia artificial para predecir patrones epidemiológicos y qué limitaciones presenta? La búsqueda se efectuó en PubMed y SciELO y abarcó publicaciones de 2012 a 2025 en español, inglés y portugués. Se emplearon los descriptores DeCS/MeSH «Inteligencia Artificial», «Aprendizaje Automático», «Aprendizaje Profundo», «Vigilancia en Salud Pública», «Predicción» y «Caries Dental», y sus equivalentes en inglés, combinados con los operadores booleanos AND y OR.

Se incluyeron revisiones, análisis de carga de enfermedad, estudios de pronóstico, ensayos clínicos y estudios de predicción que aplicaran métodos de inteligencia artificial o modelos de proyección a la detección, la vigilancia o la predicción de enfermedades en poblaciones. Se excluyeron los resúmenes de congresos, las publicaciones sin datos bibliográficos completos y los estudios sobre aplicaciones exclusivamente administrativas o educativas.

Dos revisores examinaron de forma independiente títulos, resúmenes y textos completos, y resolvieron las discrepancias por consenso. De cada documento se extrajeron el autor, el año, el diseño, la enfermedad, el método y el hallazgo principal. Se incluyeron 15 estudios: siete revisiones narrativas o sistemáticas, tres análisis de carga o de tendencias con proyecciones, un estudio de pronóstico, un ensayo aleatorizado, dos estudios de predicción y una guía de reporte. Los hallazgos se agruparon en cuatro ejes: pronóstico de enfermedades transmisibles, proyección de la carga de enfermedad, detección automatizada con fines de vigilancia y predicción del riesgo.

RESULTADOS

En cuanto al pronóstico de enfermedades transmisibles, Stolerman et al. emplearon métodos de aprendizaje automático con variables climáticas para pronosticar el

dengue en Brasil y evaluaron qué condiciones climáticas anticipan los años epidémicos (5). Este enfoque ilustra cómo la inteligencia artificial puede integrar datos ambientales y de notificación para generar alertas tempranas a escala municipal.

En segundo lugar, los análisis de carga de enfermedad aportaron proyecciones a medio y largo plazo. Zhang et al. estimaron la carga del cáncer de labio y de cavidad bucal en China y sus factores de riesgo, con pronósticos hasta 2049 (6), y Lin et al. describieron las tendencias mundiales de la incidencia y la mortalidad del cáncer cervicouterino, con predicciones para los 15 años siguientes (7). Estos trabajos se basan principalmente en modelos estadísticos de proyección, que constituyen la referencia frente a la cual deben compararse los métodos de inteligencia artificial.

En el ámbito odontológico, Schwendicke et al. describieron las oportunidades y los retos de la inteligencia artificial en odontología (8), y la revisión sistemática de Khanagar et al. analizó su desarrollo, sus aplicaciones y su desempeño, sobre todo en el diagnóstico por imagen (9). En la detección de caries, la revisión de Mohammad-Rahimi et al. sintetizó los estudios de aprendizaje profundo sobre radiografías (10), y Moharrami et al. revisaron la detección de caries en fotografías intraorales mediante inteligencia artificial (11), una vía con potencial para el cribado poblacional y la vigilancia a distancia. El ensayo aleatorizado de Mertens et al. evaluó el efecto de la inteligencia artificial en la detección de caries por los odontólogos (12). La Tabla 1 resume los estudios principales.

Tabla 1. *Estudios incluidos sobre inteligencia artificial y predicción epidemiológica.*

Autor (ref.)	Diseño	Enfermedad o aplicación	Hallazgo principal
Stolerman et al. (5)	Estudio de pronóstico; Brasil	Dengue	Pronóstico de los años epidémicos a partir de condiciones climáticas
Zhang et al. (6)	Análisis de carga con pronósticos; China	Cáncer de labio y cavidad bucal	Estimaciones de carga y pronósticos hasta 2049
Lin et al. (7)	Análisis de	Cáncer	Predicciones de incidencia

Autor (ref.)	Diseño	Enfermedad o aplicación	Hallazgo principal
	tendencias mundiales	cervicouterino	y mortalidad a 15 años
Mohammad-Rahimi et al. (10)	Revisión sistemática	Caries en radiografías	Síntesis del aprendizaje profundo para la detección de caries
Moharrami et al. (11)	Revisión sistemática	Caries en fotografías intraorales	Detección de caries con inteligencia artificial
Mertens et al. (12)	Ensayo aleatorizado	Caries	Efecto de la inteligencia artificial en la detección por odontólogos
Cho et al. (14)	Estudio de predicción	Resultados del tratamiento ortodóncico	Diferencias de desempeño predictivo entre inteligencia artificial y métodos convencionales

Fuente: elaboración propia a partir de los estudios incluidos (2026).

En cuanto a la predicción del riesgo, Emmanuelli et al. analizaron en un estudio prospectivo la predicción de la caries en los primeros molares permanentes de niños y su utilidad para indicar selladores (13), un ejemplo de predicción del riesgo con métodos convencionales. Cho et al. compararon el desempeño predictivo de la inteligencia artificial y de los métodos convencionales en los resultados del tratamiento ortodóncico y encontraron diferencias entre ambos enfoques (14). Por último, Schwendicke et al. propusieron una lista de verificación para autores, revisores y lectores de la investigación con inteligencia artificial en odontología (15), con el fin de mejorar la transparencia y la reproducibilidad de estos estudios.

DISCUSIÓN

Los estudios revisados coinciden en que la inteligencia artificial puede reconocer patrones en datos clínicos, de imagen y ambientales con un desempeño que, en tareas concretas, iguala o supera al de los métodos tradicionales (1,9,10). En epidemiología, su principal aportación es la capacidad de integrar múltiples fuentes de información, como el clima y la notificación de casos, para generar pronósticos útiles en la vigilancia de enfermedades transmisibles (2,5).

No obstante, la evidencia es desigual. La mayor parte de los estudios en salud bucal se centra en la detección diagnóstica de caries y no en la predicción de tendencias poblacionales (10-12), y las proyecciones de la carga de enfermedad siguen basándose sobre todo en modelos estadísticos (3,6,7). Además, la superioridad de la inteligencia artificial no es constante: los métodos convencionales mantienen un buen desempeño cuando las variables predictoras son pocas y conocidas (13), y las diferencias entre ambos enfoques dependen del problema analizado (14).

Por otra parte, la utilidad epidemiológica de estos modelos depende de la calidad y de la representatividad de los datos. La falta de sistemas de vigilancia en enfermedades frecuentes, como la periodontitis (4), limita el entrenamiento de algoritmos con datos poblacionales, y los modelos desarrollados en un país pueden no ser trasladables a otro. Los retos señalados por Schwendicke et al., como la explicabilidad, la generalización y el riesgo de sesgo, y la necesidad de un reporte estandarizado (8,15) deben resolverse antes de su uso en la planificación sanitaria.

Esta revisión presenta limitaciones. Los estudios incluidos son heterogéneos en sus métodos, enfermedades y medidas de desempeño, y muchos proceden del ámbito odontológico y de pocos países. No se realizó un metaanálisis, por lo que la síntesis es narrativa y no permite comparar cuantitativamente la exactitud de los modelos.

Desde el punto de vista práctico, los hallazgos sugieren que los servicios de salud pueden combinar los pronósticos basados en datos ambientales y de notificación (5) con herramientas de detección automatizada aplicables a fotografías obtenidas en la comunidad (11), siempre que los modelos se validen con datos locales y se comparen con los métodos estadísticos de referencia (6,7,13). Esta combinación podría reforzar la vigilancia en los territorios con escasos recursos diagnósticos.

CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial es una herramienta prometedora para predecir patrones epidemiológicos: permite pronosticar enfermedades transmisibles a partir de

variables ambientales y facilita la detección automatizada de enfermedades bucales con fines de vigilancia. Sin embargo, las proyecciones de la carga de enfermedad dependen todavía de modelos estadísticos, y la ventaja de la inteligencia artificial sobre los métodos convencionales no es constante.

Su incorporación a la vigilancia en salud pública requiere datos poblacionales representativos, validación externa y un reporte estandarizado que garantice la transparencia de los modelos.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

CONFLICTO DE INTERÉS

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

AGRADECIMIENTOS

A UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44-56.

2. Yeung AWK, Torkamani A, Butte AJ, Glicksberg BS, Schuller B, Rodriguez B, et al. The promise of digital healthcare technologies. Front Public Health. 2023;11:1196596.

3. GBD 2017 Oral Disorders Collaborators, Bernabe E, Marcenes W, Hernandez CR, Bailey J, Abreu LG, et al. Global, regional, and national levels and trends in burden of oral conditions from 1990 to 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. J Dent Res. 2020;99(4):362-73.

4. Nazir M, Al-Ansari A, Al-Khalifa K, Alhareky M, Gaffar B, Almas K. Global prevalence of periodontal disease and lack of its surveillance. ScientificWorldJournal. 2020;2020:2146160.

5. Stolerman LM, Maia PD, Kutz JN. Forecasting dengue fever in Brazil: an assessment of climate conditions. PLoS One. 2019;14(8):e0220106.

6. Zhang J, Lu Y, Li H, Zhang N, He R, Zhang R, et al. Lip and oral cavity cancer burden and related risk factors in China: estimates and forecasts from 1990 to 2049. Healthcare (Basel). 2022;10(9):1611.

7. Lin S, Gao K, Gu S, You L, Qian S, Tang M, et al. Worldwide trends in cervical cancer incidence and mortality, with predictions for the next 15 years. Cancer. 2021;127(21):4030-9.

8. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial intelligence in dentistry: chances and challenges. J Dent Res. 2020;99(7):769-74.

9. Khanagar SB, Al-Ehaideb A, Maganur PC, Vishwanathaiah S, Patil S, Baeshen HA, et al. Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry - a systematic review. J Dent Sci. 2021;16(1):508-22.

10. Mohammad-Rahimi H, Motamedian SR, Rohban MH, Krois J, Uribe SE, Nia EM, et al. Deep learning for caries detection: a systematic review. J Dent. 2022;122:104115.

11. Moharrami M, Farmer J, Singhal S, Watson E, Glogauer M, Johnson AEW, et al. Detecting dental caries on oral photographs using artificial intelligence: a systematic review. Oral Dis. 2024;30(4):1765-83.

12. Mertens S, Krois J, Cantu AG, Arsiwala LT, Schwendicke F. Artificial intelligence for caries detection: randomized trial. J Dent. 2021;115:103849.

13. Emmanuelli B, Knorst JK, Menegazzo GR, Mendes FM, Ardenghi TM. Dental caries prediction and the indication of pit and fissure sealant in children first permanent molars: a prospective study. J Dent. 2023;135:104557.

14. Cho SJ, Moon JH, Ko DY, et al. Orthodontic treatment outcome predictive performance differences between artificial intelligence and conventional methods. Angle Orthod. 2024;94(5):557-565.

15. Schwendicke F, Singh T, Lee JH, Gaudin R, Chaurasia A, Wiegand T, et al. Artificial intelligence in dental research: checklist for authors, reviewers, readers. J Dent. 2021;107:103610.

Derechos de autor: 2026 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/