

¿Para quién es el futuro? Reflexiones sobre tecnología, investigación y equidad en salud

Who is the future for?

Reflections on technology, research and health equity

Carlos Cava-Vergíu  ^{1a, b}

¹ Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Odontología. Lima, Perú

^a Cirujano dentista, ^b Doctor en Odontología

El campo de la salud, y dentro de ellas la odontología atraviesa un momento disruptivo. La llegada y desarrollo de tecnologías emergentes ocasiona una constante evolución en los límites de la práctica clínica y los enfoques tradicionales de investigación.

Como parte de la Industria 4.0, el apogeo de la inteligencia artificial es frecuentemente denominada la “cuarta transformación industrial” ⁽¹⁾ en donde se observa la confluencia de tecnologías de rápido crecimiento que esperan respuestas, en el campo educativo ⁽²⁾ y de investigación ⁽³⁾, referidas a una actualización, ahora evolutiva, en el desarrollo de capacidades profesionales ⁽⁴⁾.

En este contexto, el rol del cirujano dentista es clave para promover una visión integral de la salud, apoyándose en avances tecnológicos como la inteligencia artificial, los biomateriales o la nanotecnología, junto con el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y tratamientos de precisión que transformarán la atención odontológica en los próximos años.

Esta nueva realidad no solo expande la necesidad de desarrollar nuevas capacidades, sino que invita a reflexionar sobre el papel que desempeñan los profesionales de salud dentro de la sociedad, enfrentándolos a nuevos dilemas éticos, epistemológicos y sociales ⁽⁵⁾.

La inteligencia artificial ha dejado de ser una promesa proyectada hacia el futuro para convertirse en una realidad tangible que sorprende por su rapidez y por la amplia gama de aplicaciones que pone a disposición. Se trata de sistemas con una capacidad de procesamiento que excede ampliamente las habilidades humanas en términos de análisis, integración de información y velocidad de respuesta. Mecanismos capaces de cruzar y procesar cantidades incalculables de información: imágenes clínicas, datos provenientes de diversas fuentes, experiencias pasadas, que ayudan a generar propuestas de decisiones diagnósticas y terapéuticas con una eficiencia sin precedentes ⁽⁶⁾.

Esta tecnología indudablemente será de ayuda invaluable para el desarrollo de la ciencia; ya se encuentran estudios que, utilizando inteligencia artificial, informan haber superado las capacidades humanas en distintos ámbitos, como en la interpretación de imágenes de diagnóstico ⁽⁷⁾, en la ayuda para la detección precoz de enfermedades ⁽⁸⁾, en la mejora de la prescripción médica ⁽⁹⁾, o en la generación de situaciones simuladas con aplicación educativa ⁽¹⁰⁾.

Sin embargo, este nuevo escenario exige una renovada disposición del profesional, quien

Recibido: 15 de enero de 2025

Aprobado: 27 de enero de 2025

Publicado: 31 de enero de 2025

Correspondencia:

Carlos Cava-Vergíu

Correo electrónico: ccavav@usmp.pe

© Los autores. Este artículo es publicado por la Universidad de San Martín de Porres (Lima, Perú) Es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



debe asumir con mayor énfasis el rol insustituible de interpretación del contexto humano del paciente.

Entender el miedo, percibir el dolor subjetivo, reconocer las barreras culturales y considerar circunstancias sociales que inciden en la decisión clínica son aspectos que solo pueden ser abordados desde una sensibilidad humana cultivada en la experiencia, en la formación ética y en el sentido común. En este contexto, la empatía y la capacidad auténtica de comprender al otro adquieren, más que nunca, un valor esencial. La responsabilidad de tomar decisiones en el ámbito ético y moral, e incluso con una perspectiva que contemple lo divino, es una tarea inherente al ser humano, imposible de delegar o reproducir mediante una máquina. Automatizar no equivale a humanizar, y es en esa diferencia esencial donde se manifiesta una de las tensiones más profundas de esta era digital.

En paralelo, los avances en la ciencia de los biomateriales han representado un progreso notable ⁽¹¹⁾. Los esfuerzos actuales se orientan al desarrollo de materiales bioactivos con propiedades regenerativas, cuya eficacia se potencia aún más mediante la sinergia del uso de células madre. Esta integración abre un abanico de posibilidades clínicas extraordinarias ⁽¹²⁾.

En este contexto, ¿estamos realmente preparados para asumir esta complejidad sin perder de vista nuestra responsabilidad social? Para abordar la respuesta necesitamos considerar aspectos fundamentales. La entereza ética se presenta como un pilar esencial, tanto en el ámbito educativo como en el contexto de la investigación. Es crucial mantener, en todo momento, los valores que sustentan nuestra profesión, asegurándonos de que nuestras decisiones estén guiadas por principios éticos sólidos. Es fundamental estar preparados para enfrentar los desafíos emergentes, cultivando una actitud crítica y creativa, fortaleciendo la inteligencia emocional, promoviendo la responsabilidad individual, combatiendo la desinformación y fomentando una colaboración eficaz multidisciplinaria ⁽¹³⁾.

En este escenario transformador, las capacidades investigativas de los profesionales deben optimizarse, buscando generar nuevos conocimientos a través de la aplicación de métodos innovadores que incorporen la

tecnología. Esto incluye el uso de nuevos diseños, modelos y algoritmos también disruptivos que, además de aportar a la evolución técnica, nos ayuden a identificar los desafíos éticos, sociales y de seguridad que las nuevas tecnologías pueden implicar ⁽¹⁴⁾.

Sin embargo, también hay que reconocer otro fenómeno preocupante. A medida que avanza la odontología tecnológica, se profundizan las brechas sociales, especialmente en lo que respecta al acceso a la salud ⁽¹⁴⁾. Determinantes sociales como la pobreza ponen de manifiesto desigualdades estructurales que resultan ser efectos colaterales del propio sistema. Surge entonces la pregunta de si estas nuevas tecnologías serán capaces de reducir esas asimetrías o si, por el contrario, las ampliarán ⁽¹⁵⁾. En cualquier caso, seguimos preguntándonos si estamos preparados como profesionales emergentes para liderar este proceso de cambio.

Entendiendo las políticas establecidas por las asociaciones profesionales de salud en el uso de la inteligencia artificial, es importante considerar que en la búsqueda continua e incansable del bienestar de la sociedad, el rol profesional debe centrarse en implementar la parte benéfica de estas tecnologías en el diseño de atención responsablemente evaluado, validado, transparente, protegiendo las disparidades sociales con un enfoque ético, procurando que estos nuevos conocimientos se mantengan actualizados sin perder de vista las limitaciones de la inteligencia artificial ⁽¹⁶⁾.

La evolución tecnológica ha llegado a un punto crucial. Es posible seguir la lógica de la innovación sin cuestionarla o afrontar el compromiso de desarrollar una ciencia crítica, inclusiva y consciente de las realidades sociales. La odontología debe preservar la excelencia científica sin descuidar su función social.

El futuro de la odontología estará determinado por la capacidad de integrar conocimiento, tecnología y justicia. Más que nunca, esta disciplina debe ser considerada no solo desde una perspectiva clínica, sino como una práctica profundamente humana dentro de un contexto multidisciplinario.

Conflicto de interés: el autor declara no tener conflicto de interés en la publicación de este artículo.

REFERENCIAS

1. Lu Y. Industry 4.0: a survey on technologies, applications, and open research issues. *J. Ind. Inf. Integr.* 2017;6:1–10. doi: 10.1016/j.jii.2017.04.005.
2. Haleem A, Javaid M, Qadri MA, Suman R. Understanding the role of digital technologies in education: a review. *Sustainable Oper Computers.* 2022;3:275–85.
3. Xu Y, Liu X, Cao X, Huang C, Liu E, Qian S, et al. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *Innovation (Camb Mass).* 2021;2(4):100179. doi: 10.1016/j.xinn.2021.100179.
4. Alyani N. Formulating digital right-skilling in the Gulf's healthcare 4.0 ecosystem to enhance professional capabilities. In: Mishrif A, Karolak M, Mirza C, editors. *Nationalization of Gulf labour markets. The Political Economy of the Middle East.* Singapore: Palgrave Macmillan; 2023. Available from: https://doi.org/10.1007/978-981-19-8072-5_6.
5. Kim CS, Samaniego CS, Sousa Melo SL, Brachvogel WA, Baskaran K, Rulli D. Artificial intelligence (A.I.) in dental curricula: ethics and responsible integration. *J Dent Educ.* 2023;87(11):1570-1573. Available from: <https://doi.org/10.1002/jdd.13337>.
6. Mendonça EA. Clinical decision support systems: perspectives in dentistry. *J Dent Educ.* 2004;68(6):589-597.
7. Bi WL, Hosny A, Schabath MB, Giger ML, Birlbak NJ, Mehrtash A. et al. Artificial intelligence in cancer imaging: Clinical challenges and applications. *CA Cancer J Clin.* 2019;69(2):127-157. doi: 10.3322/caac.21552.
8. Kumar Y, Koul A, Singla R, Ijaz MF. Artificial intelligence in disease diagnosis: a systematic literature review, synthesizing framework and future research agenda. *J Ambient Intell Humaniz Comput.* 2023;14(7):8459-8486. doi: 10.1007/s12652-021-03612-z.
9. Al Kuwaiti A, Nazer K, Al-Reedy A, Al-Shehri S, Al-Muhanna A, Subbarayalu AV, et al. A review of the role of artificial intelligence in healthcare. *J Pers Med.* 2023;13(6):951. doi: 10.3390/jpm13060951.
10. Kolachalama VB, Garg PS. Machine learning and medical education. *NPJ Digit Med.* 2018;1:54. DOI: 10.1038/s41746-018-0061-1.
11. Pandey A. Advancements in dental materials: a comprehensive review of recent innovations and their clinical implications. *Mathews J Dentistry.* 2024;8(3):51.
12. Aguilar-Ayala FJ, Aguilar-Pérez FJ, Nic-Can GI, Rojas-Herrera R, Chuc-Gamboa G, Aguilar-Pérez D, et al. A molecular view on biomaterials and dental stem cells interactions: literature review. *Appl Sci.* 2022;12(5815). DOI: 10.3390/app12125815.
13. Elliott SW. Computers and the future of skill demand. *Educational Research and Innovation.* OECD; 2017. DOI: 10.1787/9789264284395-en.
14. Tredinnick L. Artificial intelligence and professional roles. *Business Information Review.* 2017;34(1):37-41. DOI: 10.1177/0266382117692621.
15. Lakkimsetti M, Devella SG, Patel KB, Dhandibhotla S, Kaur J, Mathew M, et al. Optimizing the clinical direction of artificial intelligence with health policy: A narrative review of the literature. *Cureus.* 2024;16(4):e58400. DOI: 10.7759/cureus.58400.
16. Shahvaroughi Farahani M, Ghasemi G. Artificial Intelligence and Inequality: Challenges and Opportunities [Internet]. Qeios. Qeios Ltd; 2024. Available from: <http://dx.doi.org/10.32388/7hwuz2>.

Carlos Cava-Vergíu
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0338-3425>
 Correo: ccavav@usmp.pe