ISSN-e: 2697-3650
Período: septiembre-diciembre, 2026

Revista Minerva
Vol.7, Número 21, (pp. 234–239)

Ensayo científico

https://doi.org/10.47460/minerva.v7i21.377

La inteligencia artificial en la formación de reumatólogos: entre la innovación tecnológica, la autonomía clínica y la responsabilidad profesional

Artificial Intelligence in Rheumatology Training: Between Technological Innovation, Clinical Autonomy, and Professional Responsibility

Nadia Svetlana Carita-Frisancho, ncarita@unsa.edu.pe, https://orcid.org/0009-0000-1852-8055

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú

Recibido: (10/09/2026), Aceptado: (09/11/2026)

Resumen. La incorporación de la inteligencia artificial en la educación médica especializada plantea desafíos que trascienden el dominio de las herramientas tecnológicas. El presente ensayo reflexiona sobre sus implicaciones en la formación universitaria de reumatólogos, considerando la innovación tecnológica, la autonomía clínica y la responsabilidad profesional. A partir del análisis crítico de literatura científica y orientaciones éticas internacionales, se examinan las oportunidades educativas, los riesgos del sesgo de automatización y la necesidad de fortalecer el razonamiento clínico. Se propone una articulación conceptual de las tres dimensiones formativas, orientada al desarrollo de especialistas capaces de integrar la inteligencia artificial en una práctica médica científicamente fundamentada, intelectualmente autónoma y centrada en el bienestar del paciente.

Palabras clave: inteligencia artificial, educación médica, reumatología, autonomía clínica.

Abstract. The integration of artificial intelligence into specialized medical education poses challenges that extend beyond the mastery of technological tools. This essay reflects on its implications for university-based rheumatology training, considering technological innovation, clinical autonomy, and professional responsibility. Through a critical analysis of scientific literature and international ethical guidelines, educational opportunities, the risks of automation bias, and the need to strengthen clinical reasoning are examined. A conceptual framework integrating these three educational dimensions is proposed to support the training of specialists capable of incorporating artificial intelligence into scientifically grounded, intellectually autonomous medical practice centered on patient well-being.

Keywords: artificial intelligence, medical education, rheumatology, clinical autonomy.

CC BY

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en las ciencias de la salud está transformando tanto el ejercicio de la medicina como los procesos de formación universitaria. Su capacidad para analizar grandes volúmenes de información, reconocer patrones y generar recomendaciones plantea nuevas posibilidades educativas que trascienden los métodos convencionales de enseñanza. Esta transformación exige reconsiderar las competencias del futuro especialista, puesto que el dominio del conocimiento médico debe complementarse con la capacidad de comprender, interpretar y evaluar críticamente las herramientas tecnológicas que intervienen en la práctica clínica [1], [2].

En reumatología, la complejidad de las manifestaciones clínicas, la heterogeneidad de las enfermedades y la necesidad de integrar información inmunológica, genética, radiológica y epidemiológica ofrecen un escenario particularmente favorable para la aplicación de sistemas inteligentes. Los avances en aprendizaje automático han ampliado las posibilidades de identificación de patrones diagnósticos, predicción de la evolución de enfermedades y personalización de estrategias terapéuticas [3], [4]. Sin embargo, trasladar estas capacidades al ámbito educativo requiere distinguir entre la disponibilidad de recursos tecnológicos y el desarrollo efectivo de las competencias clínicas del especialista.

La formación universitaria de reumatólogos enfrenta, por tanto, el desafío de incorporar estas tecnologías sin comprometer la autonomía intelectual y profesional del médico. La existencia de sistemas capaces de generar recomendaciones clínicas no garantiza que sus resultados sean pertinentes para las particularidades de cada paciente, especialmente cuando intervienen condiciones de incertidumbre, sesgos algorítmicos o limitaciones en los datos utilizados [5]. La educación especializada debe propiciar una relación con la tecnología en la que la capacidad de interpretar, cuestionar y fundamentar decisiones tenga tanta importancia como el dominio de las herramientas disponibles.

Desde esta perspectiva, el presente ensayo tiene como propósito reflexionar sobre la incorporación de la inteligencia artificial en la formación universitaria de reumatólogos, considerando la innovación tecnológica, la autonomía clínica y la responsabilidad profesional como dimensiones interdependientes del aprendizaje especializado. Se sostiene que el valor educativo de la IA no reside exclusivamente en su capacidad para facilitar el acceso al conocimiento o asistir en la resolución de problemas clínicos, sino en las oportunidades que ofrece para fortalecer el razonamiento médico, enriquecer la toma de decisiones y consolidar una práctica profesional científicamente fundamentada y centrada en el paciente.

A. La inteligencia artificial en la formación del reumatólogo: ¿innovación educativa o transformación del pensamiento clínico?

En este sentido, la educación médica especializada ha evolucionado históricamente mediante la integración de avances científicos y tecnológicos que modifican las formas de comprender, diagnosticar y tratar las enfermedades. De manera que, la incorporación de la inteligencia artificial representa una transformación adicional, al introducir sistemas capaces de establecer asociaciones entre variables clínicas, identificar patrones complejos y generar recomendaciones a partir de grandes conjuntos de datos. En reumatología, estas capacidades adquieren especial relevancia debido a la diversidad de manifestaciones sistémicas, la variabilidad en la respuesta terapéutica y las dificultades asociadas con el diagnóstico temprano de determinadas enfermedades autoinmunes [3], [4].

Desde una perspectiva educativa, estas aplicaciones permiten ampliar las experiencias de aprendizaje mediante el análisis de casos clínicos, la simulación de escenarios diagnósticos y la exploración de alternativas terapéuticas. Un médico en formación podría contrastar sus hipótesis diagnósticas con las sugerencias de un sistema inteligente, examinar los factores que sustentan determinadas predicciones y reconocer relaciones entre manifestaciones clínicas aparentemente independientes. El valor pedagógico de estas actividades no radica únicamente en obtener respuestas correctas, sino en comprender los procesos que permiten construirlas y evaluar su pertinencia frente a situaciones clínicas específicas.

La integración curricular de la IA requiere superar una concepción instrumental de la tecnología. Chan y Zary [1] identifican oportunidades y desafíos asociados con su incorporación en la educación médica, mientras que Pupic et al. [2] destacan la importancia de desarrollar competencias que permitan a los futuros médicos comprender sus aplicaciones y limitaciones. Estas perspectivas sugieren que la formación tecnológica del reumatólogo debe incluir conocimientos sobre la calidad de los datos, la interpretación de predicciones, la incertidumbre de los modelos y las condiciones bajo las cuales sus resultados pueden ser clínicamente aplicables.

La innovación educativa, por consiguiente, no debería evaluarse exclusivamente mediante la cantidad de recursos digitales incorporados a los programas universitarios. Su verdadera contribución dependerá de la capacidad para generar experiencias de aprendizaje que estimulen la curiosidad científica, la integración del conocimiento y la resolución fundamentada de problemas. Incorporar tecnologías avanzadas sin transformar las estrategias pedagógicas podría modernizar los recursos de enseñanza sin producir mejoras sustanciales en la formación del especialista.

B. Entre la recomendación algorítmica y el juicio médico: ¿hasta dónde puede delegarse el razonamiento clínico?

Así pues, el razonamiento clínico constituye una competencia esencial en reumatología, donde la interpretación de síntomas, antecedentes, hallazgos físicos y resultados de laboratorio exige integrar información que no siempre conduce a conclusiones inequívocas. La coexistencia de enfermedades, las manifestaciones atípicas y la evolución variable de los trastornos reumáticos requieren procesos de análisis que trascienden la identificación automatizada de patrones. En este contexto, la IA puede contribuir a organizar información y explorar posibilidades diagnósticas, aunque sus resultados deben interpretarse considerando las características particulares de cada paciente [5].

La disponibilidad de herramientas inteligentes tampoco garantiza, por sí misma, una mejora del desempeño clínico. Goh et al. [6], mediante un ensayo clínico aleatorizado, encontraron que el acceso a un modelo de lenguaje de gran escala no produjo una mejora estadísticamente significativa del razonamiento diagnóstico de los médicos respecto al uso de recursos convencionales. Este hallazgo plantea una cuestión educativa relevante: disponer de sistemas con capacidades avanzadas de procesamiento de información no equivale necesariamente a desarrollar las competencias humanas necesarias para aprovecharlas.

Uno de los desafíos asociados con esta interacción es el sesgo de automatización, entendido como la tendencia a aceptar recomendaciones generadas por sistemas computacionales sin someterlas a una evaluación suficientemente crítica [7]. Durante la formación especializada, esta situación podría manifestarse cuando el estudiante adopta una hipótesis diagnóstica sugerida por la IA sin examinar explicaciones alternativas, verificar la evidencia disponible o reconocer inconsistencias entre la recomendación y los hallazgos clínicos. La preocupación educativa no reside en la utilización frecuente de estas herramientas, sino en la posibilidad de que su empleo reduzca las oportunidades de ejercitar el razonamiento independiente.

Preservar la autonomía clínica no implica limitar la incorporación de la IA, sino establecer estrategias pedagógicas que favorezcan una interacción intelectualmente activa con ella. Una alternativa consiste en solicitar al médico en formación que formule inicialmente sus hipótesis, consulte posteriormente las recomendaciones del sistema y argumente las coincidencias o discrepancias identificadas. De esta manera, la tecnología se convierte en un recurso de contrastación y aprendizaje, mientras que la evaluación académica se orienta hacia la calidad del razonamiento y no exclusivamente hacia la obtención de una respuesta diagnóstica correcta.

C. Más allá de la precisión tecnológica: la responsabilidad humana en la medicina del futuro

Por otra parte, la responsabilidad profesional adquiere nuevas dimensiones cuando las decisiones médicas se encuentran asistidas por sistemas inteligentes. La utilización de algoritmos en contextos sanitarios introduce interrogantes relacionados con la transparencia de las recomendaciones, la protección de la información clínica, la representatividad de los datos y las consecuencias derivadas de posibles errores. Estas cuestiones justifican la incorporación de la ética de la IA como componente de la educación médica, vinculándola directamente con las situaciones que los futuros especialistas enfrentarán durante su ejercicio profesional [8].

La Organización Mundial de la Salud [9] establece principios orientados a proteger la autonomía humana, garantizar la seguridad, promover la transparencia y favorecer la equidad en la utilización de la inteligencia artificial en salud. En consonancia con estos planteamientos, el American College of Rheumatology [10] reconoce la importancia de integrar estas tecnologías preservando el juicio clínico y la responsabilidad del profesional. Ambos enfoques permiten comprender que la innovación tecnológica debe desarrollarse dentro de un marco que sitúe el bienestar del paciente como criterio fundamental de las decisiones médicas.

En reumatología, esta dimensión resulta especialmente significativa debido al carácter crónico de numerosas enfermedades y a sus repercusiones sobre la funcionalidad, la independencia y la calidad de vida de las personas. Una recomendación terapéutica computacionalmente favorable puede resultar inadecuada cuando se consideran las condiciones socioeconómicas, las preferencias individuales, las comorbilidades o las posibilidades de adherencia al tratamiento. La formación universitaria debe preparar al especialista para integrar estas circunstancias en sus decisiones, reconociendo que la pertinencia clínica no depende exclusivamente de la precisión de una predicción.

A partir de estas consideraciones, se propone una articulación conceptual de tres dimensiones formativas: competencia tecnológica, autonomía clínica y responsabilidad profesional. Como se representa en la Figura 1, estas dimensiones mantienen una relación de complementariedad que permite orientar la incorporación de la IA hacia una formación integral del reumatólogo, en la que converjan el conocimiento científico, la capacidad de decisión y el compromiso ético con el paciente.

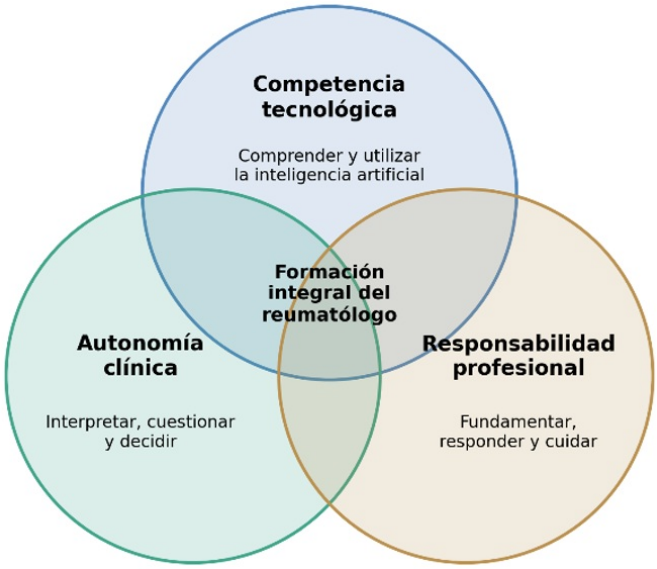


Fig. 1. Articulación de las competencias tecnológicas, la autonomía clínica y la responsabilidad profesional en la formación integral del reumatólogo.

Fuente: elaboración propia.

La articulación de estas dimensiones supone reconocer que ninguna competencia resulta suficiente de manera aislada. El dominio tecnológico sin autonomía clínica puede favorecer la dependencia de recomendaciones automatizadas; la autonomía sin conocimientos tecnológicos puede limitar el aprovechamiento de recursos científicamente valiosos, mientras que ambas, desvinculadas de la responsabilidad profesional, pueden comprometer la atención del paciente. La finalidad de la educación universitaria debe orientarse, por tanto, hacia la formación de especialistas capaces de integrar los avances tecnológicos en una práctica reflexiva, científicamente fundamentada y humanamente responsable.

De esta manera, la incorporación de la inteligencia artificial en la formación universitaria de reumatólogos plantea una transformación pedagógica cuyo alcance no puede reducirse a la actualización de los contenidos curriculares. Mientras que Chan y Zary [1] y Pupic et al. [2] destacan la necesidad de desarrollar competencias relacionadas con estas tecnologías, las aplicaciones descritas en el ámbito reumatológico [3], [4] evidencian la creciente complejidad de los recursos disponibles para la práctica especializada. La convergencia de ambas perspectivas permite cuestionar si los programas universitarios están preparando al médico únicamente para utilizar herramientas innovadoras o también para comprender los fundamentos científicos que determinan su utilidad clínica.

Los hallazgos de Goh et al. [6] introducen un elemento particularmente relevante en esta reflexión, al mostrar que el acceso a sistemas inteligentes no se traduce necesariamente en mejoras del razonamiento diagnóstico. Esta observación, vinculada con los riesgos del sesgo de automatización [7], invita a reconsiderar los criterios de evaluación del aprendizaje especializado. Si la formación médica continúa privilegiando la identificación de respuestas correctas por encima de la argumentación que las sustenta, resultará difícil distinguir entre el dominio efectivo del conocimiento y la capacidad de reproducir recomendaciones automatizadas. La evaluación universitaria debería conceder mayor importancia a la justificación de las decisiones, el reconocimiento de la incertidumbre y la capacidad de identificar limitaciones en las respuestas tecnológicas.

La dimensión ética tampoco debería abordarse como un componente curricular independiente del aprendizaje clínico. Los planteamientos de Weidener y Fischer [8], junto con las orientaciones de la Organización Mundial de la Salud [9] y del American College of Rheumatology [10], permiten reconocer que la responsabilidad profesional se construye mediante decisiones concretas. En reumatología, donde las intervenciones terapéuticas pueden prolongarse durante años y afectar significativamente la calidad de vida del paciente, resulta indispensable que el especialista comprenda las consecuencias de aceptar, modificar o descartar una recomendación algorítmica. La precisión tecnológica constituye un atributo valioso, pero no reemplaza la valoración individualizada ni la deliberación clínica compartida con el paciente.

La articulación conceptual propuesta en este ensayo ofrece una perspectiva para orientar el diseño curricular y las estrategias de evaluación en los programas de especialización. Aunque su efectividad pedagógica deberá examinarse mediante futuras investigaciones educativas, permite establecer una base para integrar el aprendizaje tecnológico con el desarrollo del juicio clínico y la responsabilidad profesional. El desafío de la universidad no consiste en formar reumatólogos que compitan intelectualmente con la inteligencia artificial, sino especialistas capaces de aprovechar sus posibilidades, reconocer sus limitaciones y construir decisiones médicas cuya pertinencia trascienda el rendimiento computacional. Bajo esta perspectiva, la innovación tecnológica adquiere verdadero sentido educativo cuando amplía las capacidades del profesional sin desplazar la dimensión humana de la medicina.

REFERENCIAS

[1] K. S. Chan and N. Zary, "Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: Integrative review," *JMIR Medical Education*, vol. 5, no. 1, p. e13930, 2019, https://doi.org/10.2196/13930.

[2] N. Pupic *et al.*, "An evidence-based approach to artificial intelligence education for medical students: A systematic review," *PLOS Digital Health*, vol. 2, no. 11, p. e0000255, 2023, https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000255.

[3] M. Hügle, P. Omoumi, J. M. van Laar, J. Boedecker, and T. Hügle, "Applied machine learning and artificial intelligence in rheumatology," *Rheumatology Advances in Practice*, vol. 4, no. 1, p. rkaa005, 2020, https://doi.org/10.1093/rap/rkaa005.

[4] K. M. Kingsmore, C. E. Puglisi, A. C. Grammer, and P. E. Lipsky, "An introduction to machine learning and analysis of its use in rheumatic diseases," *Nature Reviews Rheumatology*, vol. 17, no. 12, pp. 710–730, 2021, https://doi.org/10.1038/s41584-021-00708-w.

[5] A. E. Nelson and L. Arbeeva, "Narrative review of machine learning in rheumatic and musculoskeletal diseases for clinicians and researchers: Biases, goals, and future directions," *The Journal of Rheumatology*, vol. 49, no. 11, pp. 1191–1200, 2022, https://doi.org/10.3899/jrheum.220326.

[6] E. Goh *et al.*, "Large language model influence on diagnostic reasoning: A randomized clinical trial," *JAMA Network Open*, vol. 7, no. 10, p. e2440969, 2024, https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.40969.

[7] K. Goddard, A. Roudsari, and J. C. Wyatt, "Automation bias: A systematic review of frequency, effect mediators, and mitigators," *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 19, no. 1, pp. 121–127, 2012, https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000089.

[8] L. Weidener and M. Fischer, "Teaching AI ethics in medical education: A scoping review of current literature and practices," *Perspectives on Medical Education*, vol. 12, no. 1, pp. 399–410, 2023, https://doi.org/10.5334/pme.954.

[9] World Health Organization, *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2021, [Online]. Available: https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200.

[10] American College of Rheumatology, "Use of artificial intelligence in rheumatology," Position Statement, Nov. 2023, [Online]. Available: https://assets.contentstack.io/v3/assets/bltee37abb6b278ab2c/blt0c229d880e783bc9/acr-position-statement-artificial-intelligence-in-rheumatology.pdf.