

El razonamiento clínico en la educación médica: una historia de cara al futuro

**Clinical reasoning in medical education:
history facing the future**

**O raciocínio clínico na educação médica:
uma história voltada para o futuro**

LAURA LLAMBÍ⁽¹⁾

(1) Unidad Académica Clínica Médica B,
Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina,
Universidad de la República, Uruguay

ORCID: 0000-0001-6636-792X

RESUMEN

El presente artículo se inscribe en una serie de actividades realizadas por la conmemoración del 150 aniversario de la Facultad de Medicina. A propósito de la realización de la conferencia académica: "La medicina clínica: una historia de cara al futuro", se realiza una síntesis de conceptos subyacentes al razonamiento clínico, así como reflexiones sobre el advenimiento de la inteligencia artificial.

Palabras clave: educación médica; razonamiento clínico; inteligencia artificial

ABSTRACT

The present article is part of a series of activities carried out to commemorate the 150th anniversary of the Faculty of Medicine. In the context of the academic conference "Clinical Medicine: A History Facing the Future," it provides a synthesis of key concepts underlying clinical reasoning, as well as reflections on the advent of artificial intelligence.

Keywords: medical education; clinical reasoning; artificial intelligence

RESUMO

O presente artigo insere-se em uma série de atividades realizadas por ocasião da comemoração do 150º aniversário da Faculdade de Medicina. A propósito da realização da conferência acadêmica: "A medicina clínica: uma história voltada para o futuro", apresenta-se uma síntese de conceitos subjacentes ao raciocínio clínico, bem como reflexões sobre o advento da inteligência artificial.

Palavras chave: educação médica; raciocínio clínico; inteligência artificial

EL APRENDIZAJE CLÍNICO INCIDENTAL

El razonamiento clínico (RC) es el corazón de la práctica médica. Según Norman, el razonamiento clínico es el proceso mediante el cual los médicos recogen información mediante la anamnesis, el examen físico y los estudios complementarios, la interpretan y la integran con el conocimiento previo para generar y evaluar hipótesis diagnósticas y tomar decisiones clínicas⁽¹⁾. El mecanismo que subyace ese proceso cognitivo ha sido motivo de estudio y teorización de diversos autores en las últimas décadas.

La Facultad de Medicina de la Universidad de la República hace 150 años, basaba su currículum clínico como todas las escuelas de medicina de la época casi exclusivamente en el aprendizaje incidental, que ocurría "al pie de la cama del paciente" fuera de la currícula formal. Este componente de adquisición informal no estructurada de conocimientos y habilidades durante la práctica clínica diaria, mantiene un rol fundamental en la educación médica actual.

El Profesor Dr. Pedro Visca, padre de la Clínica Médica en Uruguay es descrito por Mañé Garzón en estos términos:

En los primeros años de su actuación como profesor de Clínica Médica, su actividad docente fue intensa a la par que fecunda.

Fascinó con sus conocimientos y su elocuencia a los jóvenes alumnos, estimulando con su metodología a sus verdaderos discípulos y asombrando a los oyentes ocasionales. Luego de esas clases, dictadas en el local vecino a la Sala Larrañaga del Hospital de Caridad, salía al corredor y empezaba otra clase, en la cual participaban sus más allegados, sus discípulos y algunos curiosos. Gustaba de hacer diagnóstico por la simple y rápida inspección del paciente. "La facies habla, ¡ché!" solía decir. Así, al pasar los internados por el corredor, iba dando el diagnóstico de sus respectivas enfermedades, acertando siempre⁽²⁾.

PROPUESTAS TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS TRAS EL RAZONAMIENTO CLÍNICO

Norman identifica fundamentos sobre los que se realiza el RC: el razonamiento como habilidad general, la investigación basada en la memoria del sujeto y sus conocimientos, y el estudio de las representaciones mentales o scripts. Los scripts constituyen esquemas o guiones típicos de las enfermedades que el estudiante y el médico van adquiriendo durante su información⁽³⁾. (Norman evolution of clinical thinking). Kevin W. Eva destaca el carácter dual del RC como un debate entre el razonamiento analítico (consciente y controlado) y el no analítico (inconsciente y automático)⁽⁴⁾ (Eva).

Kahneman por su parte describe la arquitectura cognitiva humana en general a través de dos sistemas diferenciados: el Sistema 1, que opera de manera automática, rápida y con poco o ningún esfuerzo, basándose en intuiciones y asociaciones heurísticas; y el Sistema 2, que se caracteriza por ser lento, analítico, deliberativo y requiere un esfuerzo consciente y sostenido⁽⁵⁾. En el ámbito de la medicina, el Sistema 1 permite al clínico experto realizar un reconocimiento de patrones (*scripts*

de enfermedad) de forma casi instantánea ante casos clínicos que le resulten familiares, mientras que el Sistema 2 actúa como un mecanismo de supervisión y resolución de problemas complejos donde la intuición resulta insuficiente o propensa a sesgos. El Sistema 1 (No analítico) es el responsable de la "corazonada" inicial. Es muy eficiente pero vulnerable a sesgos cognitivos como el sesgo de anclaje (casos recientes similares) o de disponibilidad (epidemias). El Sistema 2 (Analítico) es el que el médico aplica cuando hace un diagnóstico diferencial exhaustivo. Es la red de seguridad que previene errores del Sistema 1. La educación médica moderna, como señalan Eva y Norman, no busca sustituir un sistema por otro, sino fomentar una "flexibilidad cognitiva" que permita al profesional alternar eficazmente entre ambos según la ambigüedad y criticidad del escenario clínico.

Un enfoque contemporáneo que busca dar estructura lógica a la incertidumbre clínica es la propuesta Bayesiana que describen de Sousa y de Aguiar⁽⁶⁾. En este enfoque, el RC es un proceso probabilístico bajo condiciones de incertidumbre. La regla de Bayes, permite actualizar la probabilidad de un diagnóstico, basándose en nuevos datos disponibles. A diferencia de el método tradicional hipotético -deductivo que a menudo intenta confirmar una hipótesis inicial (lo que puede llevar a sesgos de confirmación), el modelo Bayesiano es inductivo y condiciona la interpretación de la nueva información al escenario previo, permitiendo corregir errores a medida que llega más evidencia. En el escenario de la incertidumbre los nuevos datos clínicos o paraclínicos actúan como "pesos" que mueven la balanza de la probabilidad hacia el diagnóstico correcto.

En este razonamiento, se aplica una jerarquía donde nuevas pruebas confiables (como un estudio de laboratorio o una imagen) tienen más peso para actualizar la probabilidad que la opinión de otro colega o un argumento teórico.

Independientemente del ejercicio académico y filosófico de comprender las bases del razonamiento clínico, es aceptado que los médicos expertos movilizan distintos tipos de conocimiento según el contexto: básico, probabilístico, esquemático o basado en experiencias previas. El reconocimiento de patrones y el uso de ejemplos previos son estrategias centrales en problemas comunes, mientras que en casos raros o ambiguos se recurre a fundamentos científicos, existiendo múltiples caminos cognitivos posibles de arribar a diagnósticos certeros. Diversos autores señalan que la práctica deliberada con múltiples casos clínicos es clave para desarrollar la experticia.

Furman por su parte introduce el concepto de aprendizaje profundo, que contiene puntos en común con las teorías de Norman y de Souza. Aplicado a la educación médica, se podría afirmar que un estudiante de medicina o médico aprendió algo cuando lo puede explicar con sus propias palabras, dar ejemplos, aplicar ese conocimiento a un nuevo caso, relacionar conceptos con otros que sabe de antes y explicar su

importancia. El estudiante ha aprendido cuando se lo puede enseñar a otros, es decir, el aprendizaje profundo genera transferencia⁽⁷⁾.

LA IRRUPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El advenimiento de nuevas tecnologías supone un desafío para la educación médica. La inteligencia artificial (IA) es una herramienta que se incorporó velozmente a la formación individual de los profesionales, a la vez que va transformando la propia práctica médica, los métodos diagnósticos y procedimientos terapéuticos. En ese sentido, las Facultades de Medicina enfrentan el reto de preparar a los médicos no solo para utilizar la IA, sino también para evaluar sus alcances, limitaciones e implicancias en la atención centrada en el paciente.

A través de herramientas capaces de analizar grandes volúmenes de datos, reconocer patrones complejos y apoyar la toma de decisiones, la IA ofrece nuevas oportunidades para mejorar el diagnóstico, el tratamiento y la gestión de la salud. En este contexto, la formación de los futuros profesionales de la salud requiere una adaptación significativa, incorporando competencias digitales, pensamiento crítico y comprensión ética del uso de estas tecnologías.

La inteligencia artificial (IA) está transformando la educación médica en múltiples niveles, desde la formación preclínica hasta la capacitación clínica y quirúrgica. En el contexto de clases de aula, la IA permite la personalización del aprendizaje mediante plataformas adaptativas que ajustan el contenido y el nivel de dificultad según el desempeño y las necesidades individuales de cada estudiante, acercándose al efecto de la tutoría personalizada descrita por Bloom, pero a escala masiva. Además, los modelos generativos y los asistentes virtuales pueden crear casos clínicos simulados, proporcionar retroalimentación inmediata y facilitar el desarrollo del razonamiento clínico, lo que mejora la adquisición de competencias y permite la evaluación objetiva de habilidades⁽⁸⁾. En la formación quirúrgica, la IA potencia la simulación mediante realidad virtual y realidad aumentada, ofreciendo escenarios de práctica que permiten la repetición deliberada y el análisis detallado del desempeño técnico. Los sistemas de IA pueden identificar deficiencias en habilidades, generar preguntas tipo examen, y ayudar en la preparación para interacciones complejas con pacientes⁽⁹⁾. En el ámbito de la toma de decisiones clínicas, la IA se utiliza para entrenar a los estudiantes en el uso de herramientas diagnósticas asistidas por IA y en la comunicación efectiva con pacientes, integrando el proceso de decisión compartida.

Existen herramientas digitales basadas en IA que además permiten actualizar materiales educativos, lo que moderniza el acceso y la comprensión de la información médica. En la evaluación y retroalimentación, la IA automatiza la corrección de exámenes y el análisis de desempeño, permitiendo una

retroalimentación más rápida y precisa, y potencialmente liberando tiempo de los docentes para tareas de mayor valor añadido.

Sin embargo, existen riesgos asociados, como la posible pérdida de habilidades (llamado *deskilling* en inglés), el sesgo de automatización y la dependencia excesiva de sistemas automatizados, lo que puede afectar la capacidad de razonamiento independiente y crítico de los futuros médicos. Por ello, los expertos recomiendan que la IA sea vista como una extensión del conocimiento y habilidades clínicas, no como un reemplazo, y que se integren competencias específicas sobre IA en los planes de estudio para preparar a los graduados para su uso responsable y ético⁽¹⁰⁾.

En ese sentido, es de destacar que algunos estudios que compararon la performance de médicos asistidos con IA con otros asistidos con herramientas de consulta tradicionales del tipo UpToDate en el contexto de sala de emergencias, no mostró superioridad en el desempeño de los primeros⁽¹¹⁾.

Para finalizar, compartimos el concepto del efecto Flynn descrito por James R. Flynn, que evidenció un incremento sostenido durante décadas en los puntajes de coeficiente intelectual a nivel poblacional, atribuido a mejoras en la educación, la nutrición, los avances en salud en general⁽¹²⁾. Sin embargo, en años recientes se ha observado en diversos contextos un fenómeno inverso —el llamado efecto Flynn inverso— caracterizado por una estabilización o incluso disminución de dichas capacidades en ciertos dominios cognitivos. El efecto Flynn inverso coincide en el tiempo con la irrupción de los teléfonos celulares inteligentes o smartphones. En el marco de la educación médica contemporánea, atravesada por la irrupción de la inteligencia artificial, este doble fenómeno plantea interrogantes relevantes: mientras las herramientas de IA pueden potenciar el acceso, la integración y el análisis de información compleja, también podrían, si no se integran críticamente, contribuir a una menor ejercitación de habilidades cognitivas profundas como el razonamiento clínico. En este sentido, el desafío no radica únicamente en incorporar la IA, sino en hacerlo de manera que fortalezca y potencie las capacidades cognitivas que históricamente han sustentado el progreso intelectual.

En síntesis, el razonamiento clínico sigue siendo una competencia central de la práctica médica, construida a partir de la experiencia, el conocimiento y la reflexión. La irrupción de la inteligencia artificial no lo reemplaza, sino que redefine sus condiciones de ejercicio: amplía las capacidades diagnósticas, pero también plantea el riesgo de una menor ejercitación del juicio clínico. En este contexto, el desafío de la educación médica es integrar estas herramientas de manera crítica, preservando y fortaleciendo un pensamiento clínico autónomo, flexible y fundamentado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Norman G. Clinical reasoning in medicine. In: Norman GR, van der Vleuten CPM, Newble DI, editors. *International handbook of research in medical education*. Dordrecht: Springer; 2002.
2. Mañé Garzón F. Pedro Visca: fundador de la clínica médica en el Uruguay. Montevideo: Barreiro; 1983.
3. Norman G. Research in clinical reasoning: past history and current trends. *Med Educ*. 2005;39(4):418-27. doi:10.1111/j.1365-2929.2005.02127.x.
4. Eva KW. What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Med Educ*. 2004;38(10):1128-39. doi:10.1111/j.1365-2929.2004.01972.x.
5. Kahneman D. *Pensar rápido, pensar despacio*. Barcelona: Debate; 2012.
6. de Sousa MR, de Aguiar T. Deduction, induction and the art of clinical reasoning in medical education: systematic review and Bayesian proposal. *Arq Bras Cardiol*. 2022;119(6):984-94. doi:10.36660/abc.20220405.
7. Furman M. *Enseñar distinto: guía para innovar sin perderse en el camino*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores; 2021.
8. Turner L, Kelleher M, Overla S, et al. Harnessing the generative power of AI to move closer to personalized medical education. *Acad Med*. 2025; [Epub ahead of print]. doi: 10.1097/ACM.0000000000006185.
9. Leon S, Lee S, Perez JE, Hashimoto DA. Artificial intelligence and the education of future surgeons. *Am J Surg*. 2025;246:116257. doi:10.1016/j.amjsurg.2025.116257.
10. Abdulnour RE, Gin B, Boscardin CK. Educational strategies for clinical supervision of artificial intelligence use. *N Engl J Med*. 2025;393(8):786-97. doi:10.1056/NEJMra2503232.
11. Goh E, Gallo R, Hom M, Strong E, Weng Y, Kerman H, et al. Large language model influence on diagnostic reasoning: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2024;7(10):e2440969. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.40969.
12. Trahan LH, Stuebing KK, Fletcher JM, Hiscock M. The Flynn effect: a meta-analysis. *Psychol Bull*. 2014;140(5):1332-60. doi:10.1037/a0037173

Contribución autorial: Concepción, redacción y revisión crítica del manuscrito, y aprobación de la versión final.

Nota: El presente artículo se enmarca en una serie a propósito de la conmemoración del aniversario 150 de la Facultad de Medicina y desarrolla contenidos que fueron abordados en la conferencia académica realizada sobre la temática.

Conflictos de interés: La autora declara no poseer conflictos de interés a declarar. No se recibió financiación específica para la redacción de este artículo.