


DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1139>

El pulso de los paradigmas: un viaje hacia el cambio en la ciencia médica

The pulse of paradigms: A journey towards change in medical science

Mario Delgado-Noguera^a ^a Centro Afiliado Cochrane, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.**Correspondencia:** Centro Afiliado Cochrane, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera 5 # 13N-36, Popayán, Cauca.**Cómo citar este artículo:** Delgado-Noguera M. The pulse of paradigms: A journey towards change in medical science. Colombian Journal of Anesthesiology. 2025;53:e1139.**Email:** mdelgado@unicauca.edu.co

Resumen

La historia de la medicina refleja un continuo de ideas y prácticas marcado por el avance, la rectificación de errores y el cuestionamiento de paradigmas establecidos. Inspirado en el concepto de “cambio paradigmático” de Thomas Kuhn, este artículo analiza cómo la medicina ha transitado de un paradigma tradicional, basado en la experiencia clínica y la autoridad, hacia el modelo de la Medicina Basada en la Evidencia (MBE) y la Epidemiología Clínica (EC).

Antes del auge de la MBE, la medicina funcionaba como una “ciencia normal”, con un enfoque en el razonamiento fisiopatológico y la autoridad académica. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo XX, surgieron anomalías en forma de variabilidad en diagnósticos y tratamientos, lo que evidenció las limitaciones del paradigma tradicional. La MBE introdujo un enfoque basado en pruebas científicas rigurosas, promoviendo la objetividad, la reproducibilidad y la cuantificación del riesgo en la toma de decisiones clínicas.

No obstante, este nuevo paradigma también enfrenta críticas. La proliferación de estudios de calidad variable, el fraude científico y la desconexión con los aspectos humanos de la medicina son desafíos actuales. A pesar de sus limitaciones, la MBE ha transformado la práctica clínica, marcando un cambio significativo en la relación entre médicos y pacientes, al integrar la ciencia con el arte de la medicina. Este artículo subraya la necesidad de ver la medicina clínica como un viaje que presenta desafíos en la práctica clínica, la investigación y la evidencia científica en la búsqueda continua de mejorar la atención médica.

Palabras clave

Cambio paradigmático; Medicina basada en la evidencia; Epidemiología clínica; Ciencia; Medicina.

Abstract

The history of medicine is a continuum of ideas and practices, characterised by progress, error rectification, and paradigm shifts. Drawing on Thomas Kuhn's concept of “paradigm shifts,” this article examines the transition in medicine from a traditional paradigm, centred on clinical expertise and authority, to the Evidence-Based Medicine (EBM) and Clinical Epidemiology (CE) model.

Before the rise of EBM, medicine functioned as “normal science,” relying on pathophysiological reasoning and academic authority. However, by the mid-20th century, anomalies such as diagnostic and treatment variability exposed the limitations of the traditional paradigm. EBM introduced an evidence-based approach, emphasising objectivity, reproducibility, and risk quantification in clinical decision-making.

Despite its advancements, this new paradigm faces significant criticisms. The proliferation of low-quality studies, scientific fraud, and a perceived detachment from the human aspects of medicine represent contemporary challenges. Nonetheless, EBM has redefined clinical practice, integrating rigorous scientific methodology with patient care. It has also transformed the doctor-patient relationship, enabling personalised treatment based on probabilistic risk assessments and patient preferences.

This article highlights the need to view clinical medicine as a journey marked by challenges in clinical practice, research, and scientific evidence in the ongoing pursuit of improving healthcare.

Key words

Paradigm shifts; Evidence-based medicine; Clinical epidemiology; Science; Medicine.

INTRODUCCIÓN

La historia de la medicina ha sido, a lo largo del tiempo, un vasto océano de ideas, creencias y prácticas; un tapiz de saberes entretejido con los hilos de ensayos para paliar el sufrimiento humano, vislumbrar la esperanza, rectificar el error y perseverar en el progreso. En medio de este mar de conocimientos cambiantes, se alzan movimientos que se atreven a cuestionar las certezas, que oscilan entre el pensamiento crítico y la obediencia a un marco de referencia, un “paradigma” en términos de Thomas Kuhn (1). Kuhn, en su obra *La estructura de las revoluciones científicas*, expuso la idea de que la ciencia no avanza de manera lineal, sino que fluye en episodios, en olas de cambio paradigmático.

Para la medicina clínica, un campo forjado en la práctica y la repetición, estas olas han sido consideradas como algo semejante a revoluciones, que sacuden los cimientos, la manera en que los médicos conciben la salud, la enfermedad y, en última instancia, la vida misma.

La ciencia normal y la medicina de antaño

Antes de la aparición de la MBE y la EC, la medicina —aunque con una actitud científica principalmente basada en los avances y experimentos en las ciencias básicas, en los avances de Pasteur, Virchow, en los postulados de Koch y las recomendaciones de Flexner para las escuelas de medicina (2)—, se erigía en torno a un paradigma de sabiduría heredada, en el que la experiencia personal y la autoridad de los maestros marcaban el compás (3). Flexner defendió, entre otras reformas, que las escuelas de Medicina debían basar la formación que proporcionaban en las ciencias naturales y que para ser respetables debían estar afiliadas a una universidad. También necesitaban contar con medios científicos adecuados y, además, les recomendaba a los estudiantes que cursaran al menos dos años de estudios universitarios antes de comenzar la práctica

médica, que se dedicaran al estudio a tiempo completo y que se redujera el número de escuelas de Medicina (3).

Los médicos practicaban su arte en la relación entre el sanador y el paciente, confiando en que cada encuentro médico era una amalgama de conocimiento y empatía, entre la intuición y la experiencia. Predominaban el razonamiento fisiopatológico para el diagnóstico, la etiología y el pronóstico. Esta estructura paradigmática permitió que la ciencia médica siguiera un camino acumulativo y progresivo, en una suerte de “ciencia normal” en la que los médicos, movidos por la inercia del paradigma, resolvían problemas y afianzaban sus conocimientos en un marco supuestamente estable y compartido, apoyado por el significativo avance de las ciencias básicas como la fisiología, la farmacología y la bioquímica. El cambio de la llamada escuela francesa hacia la norteamericana en los años sesenta y setenta en Colombia, no tuvo mucha resistencia en su aplicación, quizá porque muchos médicos de las escuelas de medicina se habían formado en Estados Unidos y algunas facultades de Medicina contaban con financiación proveniente de la Alianza para el Progreso y varias agencias norteamericanas (4).

Sin embargo, como Kuhn señala, este estado de ciencia normal oculta una paradoja latente: cuando las grietas del conocimiento emergen, cuando las anomalías desestabilizan el statu quo, se abre una fisura en el tiempo; un espacio de reflexión crítica y crisis en el que, lenta pero inexorablemente, se despliega un posible cambio de paradigma (1). En el ámbito clínico, esta transformación llegó de la mano de la MBE y la EC a partir de los años noventa y más temprano en la latitud norte. Este fue un momento de inflexión, cuando se introdujo paulatinamente la idea según la cual se requería de la apropiación de conocimientos y herramientas que provenían de la biostatística y la salud pública para aplicar de manera científica la medicina clínica. A mi modo de ver, siguiendo a McIntyre (2), se acompañó de una actitud necesaria para desafiar los patrones establecidos y adoptar una nueva forma de entender el cono-

cimiento clínico. Por otra parte, con la MBE, se reconoció que en el acto médico hay un gran componente de incertidumbre, que se minimizaba, se ocultaba o se desdeñaba.

Anomalías y el surgimiento de un cambio inevitable

A mediados del siglo XX, el paradigma clínico tradicional comenzó a evidenciar sus límites. En una época en la que la variabilidad en la práctica médica era la norma, surgieron preguntas inquietantes: ¿cómo era posible que diferentes médicos, ante un mismo cuadro clínico, ofrecieran soluciones tan dispares? La respuesta residía en la estructura misma de la medicina, anclada en la experiencia y en una observación fragmentada que, si bien poseía un valor indudable, no ofrecía la uniformidad ni la replicabilidad que caracterizan a la ciencia empírica. El espectro de una práctica subjetiva y dependiente del juicio individual flotaba sobre la medicina, abriendo el camino a la emergencia de una crisis paradigmática (5,6).

En términos de Kuhn, estas “anomalías” comenzaron a erosionar la base del paradigma médico existente. La disparidad de diagnósticos y tratamientos reveló la falta de un sistema de medición y evaluación objetiva. Las prácticas clínicas desdeñaban o carecían de métodos estadísticos sólidos, y los médicos, en su búsqueda por hacer el bien, quedaban atrapados en una red de recomendaciones muy variadas e imprecisas, según las llamadas “escuelas” de medicina, y de tratamientos no verificables. Este problema se hizo más evidente a medida que el conocimiento médico avanzaba, y se sentía la urgencia de hallar una alternativa que ofreciera una base científica más rigurosa y menos influenciada por la interpretación subjetiva (5,7).

La medicina basada en evidencia: una revolución que estaba en marcha

La aparición de la MBE y la EC representó, en efecto, un posible cambio de paradigma.

Escribo “posible” porque la afirmación de que la MBE representa un cambio de paradigma aún está en debate; fue criticada en sus principios (8) y más recientemente (9). De esta manera, considero que es una hipótesis que debe ser analizada y criticada, y aquí se presentan elementos desde la filosofía de la ciencia para profundizar en esa controversia.

Esta nueva visión propuso un modelo en el que las decisiones clínicas debían sustentarse en estudios científicos de alto rigor metodológico y no en la acumulación de experiencias individuales. Con el lente de Kuhn, este cambio no solo reconfiguró el conocimiento médico, sino que también redefinió lo que significaba ser médico en la cabecera del enfermo, transformando la práctica clínica en una disciplina que requería tanto de una competencia técnica en la evaluación de la evidencia como de la capacidad de aplicar estos principios al cuidado individual (1).

Este paradigma introdujo una jerarquía de evidencias, un nuevo orden en el cual la evidencia proveniente de los ensayos clínicos aleatorizados y las revisiones sistemáticas ascendieron a la cúspide del conocimiento clínico. A diferencia de la práctica anterior, en la cual la experiencia y la observación eran reinas indiscutibles, el nuevo paradigma promovía, además de reconocer la incertidumbre, un sistema de evaluación estructurado que pugnaba por la transparencia, en el que la objetividad, el rigor en los métodos y la reproducibilidad se convirtieron en valores centrales. Los médicos ya no se encontraban aislados en su juicio clínico; estaban, en cambio, integrados en una red de conocimiento compartido y en constante expansión (3).

La personalización de los tratamientos y la cuantificación del riesgo

El enfoque de la MBE y la EC transformó también la relación entre médicos y pacientes. Al incorporar la cuantificación del riesgo y la probabilidad en la toma de decisiones, el posible nuevo paradigma ofreció

a los médicos una herramienta poderosa para individualizar tratamientos, tomando en cuenta tanto los datos de estudios clínicos previos como las necesidades y características específicas de cada paciente. En lugar de depender exclusivamente de su intuición y experiencia, los médicos comenzaron a entender y a usar estimaciones probabilísticas, lo cual les permitió ofrecer opciones más confiables y adaptadas a cada caso clínico, tomando en cuenta las preferencias de los pacientes (2,6).

Esta transformación representaba un avance significativo: la medicina, tradicionalmente una ciencia con fuertes componentes de arte y subjetividad, comenzaba a adoptar una lógica más cercana a las ciencias exactas. Se trataba, en palabras de Kuhn, de un salto en la comprensión; un cambio que rompía con el pasado para dar paso a una visión renovada y expansiva del cuidado de la salud (1).

Nuevas crisis y anomalías en la era de la MBE

Sin embargo, como todo cambio profundo y quizá paradigmático, la MBE también ha mostrado sus limitaciones. La gran explosión de investigaciones en los últimos años ha llevado a la proliferación de estudios de calidad variable, nuevas y variadas revisiones de síntesis que hacen difícil comprender su clasificación y propósitos y, por otro lado, está presente el fraude de las “revistas predatoras” y de “autores fantasma” que han introducido una crisis de confiabilidad en la literatura científica (10). El fraude, según McIntyre, es la fabricación o falsificación intencionada de evidencia, encaminada a convencer a alguien para que crea lo que queremos que crea (3). De esta manera, no solo los pares académicos, sino también quienes deben valorar las publicaciones en las universidades o los organismos estatales que se suponen sean rectores de las políticas en ciencia y tecnología, han creído y caído en este fraude. Por otra parte, el enfoque excesivo en los datos cuantitativos ha generado una crítica por la supuesta desco-

nexión con los aspectos más humanos de la medicina (8,11). Y si esto no fuera suficiente, el auge de la pseudociencia y su influencia en las decisiones clínicas es otra amenaza, situación que se hizo palpable durante la pandemia por el SARS-CoV-2 (12).

A medida que la MBE y la EC consolidaban su posición, emergían nuevas anomalías. El exceso de evidencia, las publicaciones repetidas hechas a partir de convocatorias con cargo al dinero público y la complejidad de interpretar una mar de datos crearon una sobrecarga de información para los médicos, quienes a menudo se enfrentaban a estudios contradictorios, a las presiones por publicar y por mantenerse actualizados en un entorno de constante cambio. Incluso en las guías de práctica clínica, que parten de la evidencia y que adolecen en muchos casos de falta de calidad, el problema es su desconocimiento, así como la falta de uso y aplicación en los escenarios clínicos (13). Esta situación plantea una paradoja, pues en su intento por superar las limitaciones del paradigma anterior que era cercano, como se anotaba, a las ciencias exactas, el nuevo enfoque también había generado sus propios problemas, y pone de relieve la necesidad de un equilibrio entre el mar embravecido de la evidencia científica y el juicio clínico.

La ciencia médica como un viaje continuo

McIntyre (3) manifiesta que el pensamiento científico es un proceso dinámico que evoluciona mediante la crítica y el examen constante de las teorías. En línea con el autor, este proceso se puede aplicar también a la medicina clínica que ha tomado el camino del rigor metodológico, la evidencia y la falsabilidad propias de la ciencia, pero que se ha enfrascado en sus propias contradicciones. Para McIntyre, la ciencia se caracteriza por una apertura a la corrección y a la posibilidad de que las creencias o modelos existentes sean erróneos. Este compromiso con la autocorrección es lo que confiere al pensamiento científico su carácter distintivo.

vo. En este sentido, McIntyre retoma el principio de Karl Popper sobre la falsabilidad, pero lo amplía al considerar que el valor de una teoría no solo depende de su capacidad para ser refutada, sino también de la actitud o disposición de los científicos para someterla a pruebas rigurosas y aceptar su refutación si la evidencia así lo indica. Para el autor, la actitud es, además, determinante para la distinción entre ciencia y pseudociencia.

Las influencias externas

Hay que recordar que el movimiento de la EBM y la EC generó una comunidad científica que, si bien compartía unos principios y actitudes, presentaba tensiones internas y externas. Porque, en el caso de las tensiones externas, ¿qué tan claro es su papel? No se le puede bajar el volumen al ruido del contexto social y económico que rodea a estas comunidades disciplinarias. ¿Cuál ha sido el papel de la industria farmacéutica y la llamada big farma como grandes maquinarias políticas, económicas e ideológicas en el desarrollo de las de este movimiento? ¿Para impulsarlo o para absorberlo? El movimiento de la MBE y la EC no ha estado aislado, inmune al zumbido de los intereses externos, como si los colectivos científicos pudieran flotar en un vacío libre de las cadenas del mundo real. Pero sabemos que ese aislamiento no existe. Las ciencias respiran el aire del contexto, a veces puro, a veces enrarecido. Y es ese aire el que puede determinar qué florece y qué se marchita en los campos del saber, incluso dentro de los propios márgenes disciplinarios.

Kuhn ha sido criticado porque se quedó corto al explorar cómo las revoluciones científicas chocan, negocian y a veces capitulan frente a las fuerzas que vienen de afuera (14). En el caso de la MBE y la EC, el análisis de las fuerzas externas es un terreno por explorar.

La inteligencia artificial y el horizonte de un nuevo paradigma

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) emerge como un potencial nuevo cambio de paradigma. Con su capacidad para analizar enormes volúmenes de datos y realizar predicciones basadas en patrones complejos, la IA ofrece una herramienta que puede ayudar a resolver las deficiencias de la MBE, al tiempo que plantea preguntas éticas y filosóficas sobre el papel del médico en un futuro automatizado. ¿Se convertirá la IA en el próximo paso en la evolución de la medicina clínica? ¿Estamos en la cúspide de una nueva revolución, o nos enfrentamos a un cambio que requerirá una reformulación profunda de lo que entendemos por “práctica médica”?

Al igual que con cualquier cambio de paradigma, la adopción de la IA en la medicina conlleva riesgos y resistencias. Sin embargo, la historia de la ciencia nos ha enseñado que las anomalías se acumulan, y los cambios paradigmáticos son inevitables, y que es a través de estas transiciones —a veces bruscas, como las de la IA— que la medicina, al igual que el conocimiento en su conjunto, continúa avanzando.

La historia de la medicina clínica es, en última instancia, un viaje continuo, un flujo constante entre estabilidad y cambio. Cada experiencia humana se conecta con algo más grande y al principio intimidante, pero el cambio de paradigmas en la medicina es una manifestación de la búsqueda humana por comprender, aliviar y, en última instancia, trascender el sufrimiento.

REFERENCIAS

1. Kuhn TS. La estructura de las revoluciones científicas. México D.F.: Fondo de Cultura Económica; 1993.
2. Bonfill X, Gabriel R, Cabello J. La medicina basada en la evidencia. *Rev Esp Cardiol*. 1997;50:819-25. [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(97\)74688-8](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(97)74688-8)

3. McIntyre L. La actitud científica. Una defensa de la ciencia frente a la negación, el fraude y la pseudociencia. Madrid: Cátedra; 2020.
4. Tirado Mejía A. Los años 60. Una revolución en la cultura. Bogotá: Debate; 2004. Capítulo XVI.
5. Djulbegovic B, Guyatt GH. Progress in evidence-based medicine: a quarter century on. *Lancet*. 2017;390(10092):415-23. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31592-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31592-6).
6. Guyatt G, Cairns J, Churchill D, et al. Evidence-based medicine: a new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA*. 1992;268(17):2420-5. <https://doi.org/10.1001/jama.1992.03490170092032>
7. Delgado-Noguera MF. David Sackett y la medicina basada en la evidencia. *Rev Fac Cienc Salud Univ Cauca*. 2015.
8. Benítez-Bribiesca L. ¿La medicina basada en evidencias: nuevo paradigma de la enseñanza médica? *Gac Med Mex*. 2004;140(Supl 1).
9. Ortega Páez E. ¿Sigue vigente hoy día la medicina basada en la evidencia? *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2018;20:323-8.
10. Delgado-Noguera M, Calvache JA. Modelos actuales de publicación en revistas científicas. *Rev Fac Cienc Salud Univ Cauca*. 2023;25. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2327>
11. Ruiz Perea A. Texto guía de semiología clínica. Popayán: Editorial Universidad del Cauca; 2011. Capítulo 9.
12. Delgado Noguera M. Conocimiento y opinión informada en la pandemia SARS Covid-19. *Rev Fac Cienc Salud Univ Cauca*. 2020;22:12-15. <https://doi.org/10.47373/rfcs.2020.v22.1583>
13. Franco JVA, Arancibia M, Meza N, Madrid E, Kopitowski K. Guías de práctica clínica: conceptos, limitaciones y desafíos. *Medwave*. 2020;20(3):e7887. <http://doi.org/10.5867/medwave.2020.03.7887>
14. Rasner J. On anomalies and scientific revolutions: the collapse of paradigms. *EstudFilos*. 2025. <https://doi.org/10.17533/udea.ef.356920>