

La inteligencia artificial y la educación médica (I): la revolución profesional

Arcadi GUAL

Poco después del verano de 2022, ordenando ideas para el encargo de una conferencia sobre 'El médico del futuro', revisé el libro que en 2009 publicó la Fundación Educación Médica con el mismo título, *El médico del futuro*. Dejaré para mejor ocasión lamentarme sobre los escasos logros alcanzados respecto a las propuestas que los autores de la Fundación Educación Médica proponían en la citada monografía. Sin embargo, al releer dicho texto, me sorprendieron dos aspectos. Uno se refiere a la vigencia de sus propuestas. El otro fue apreciar la falta de perspectiva sobre la relevancia que las nuevas tecnologías tendrían para la medicina en general y para la educación médica en particular.

Quizás se pueda justificar que, durante los 14 años pasados desde la publicación de dicha monografía, el desarrollo tecnológico ha sido vertiginoso. Hablar de nuevas tecnologías hace 14 años hacía referencia al uso de ordenadores y no estaba en cuestión la inteligencia artificial (IA). Hoy en día, hablamos de transformación digital, de firma digital, del metaverso, de avatares y de IA, sin recordar que hace cuatro días usábamos máquinas de escribir, algunas muy modernas, con la incorporación de la tecla correctora.

En esta introducción debo señalar una cuestión más. Las hemerotecas de los principales periódicos nacionales españoles del último trimestre de 2022 muestran escasas referencias sobre la IA, pero, si repetimos el ejercicio en el primer trimestre de 2023, las citas a la IA aparecen de forma exponencial. Hoy en día encontramos a diario citas sobre la IA en los periódicos, en la radio y la televisión, y especialmente en las redes sociales. Liderados por el programa ChatGPT, pero acompañado por muchos más programas competidores (Frase.io, Salesforce Einstein, NetBase Quid, Synthesia, Sembly y Grammarly, entre otros), la IA está en boca de todos.

Artificial intelligence and medical education (I): the professional revolution

Shortly after the summer of 2022, while trying to come up with some ideas for a lecture I had been asked to give on The physician of the future, I browsed through the book published by the Fundación Educación Médica (FEM) in 2009 with the same title 'El Médico del Futuro' (The Physician of the Future). This is neither the time nor the place to dwell on the lack of progress made on the proposals put forward by the authors of the FEM in the above-mentioned monograph. Yet, on rereading the text, I was struck by two things. One concerns the ongoing validity of its proposals. The other was an appreciation of the lack of insight into the relevance that new technologies would have for medicine in general and more particularly for medical education.

Perhaps this can be justified by the fact that, in the 14 years since the publication of the monograph, technological development has advanced at a dizzying pace. Talking about new technologies 14 years ago referred to the use of computers, and artificial intelligence (AI) was not on the agenda. Today, we speak of digital transformation, digital signatures, the metaverse, avatars and AI without remembering that up until very recently we were still using typewriters, some of which were very modern with a built-in correction key!

In this introduction I must stress one more issue. A look at the archives of the main Spanish national newspapers in the last quarter of 2022 shows few references to AI, but if we repeat the exercise in the first quarter of 2023, the number of times AI is mentioned increases exponentially. Nowadays, we can find quotes about AI every day in newspapers, on radio and television, and especially on social media. Led by ChatGPT, but accompanied by many other competing programs (Frase.io, Salesforce Einstein, NetBase Quid, Synthesia, Sembly and Grammarly, among others), everybody is talking about AI.

Universitat de Barcelona.
Fundación Educación Médica.
Reial Acadèmia de Medicina.
SEAFORMEC

E-mail:
agual@ub.edu

Cómo citar este artículo:
Gual A. La inteligencia artificial y la educación médica (I): la revolución profesional. FEM 2023; 26: 43-7. doi: 10.33588/fem.262.1271.

© 2023 FEM



Artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832
ISSN (ed. digital): 2014-9840

Es necesario referir que no soy un experto en IA y que, por tanto, no estoy capacitado para profundizar en sus entrañas. Soy un universitario, profesor emérito de medicina, que, por mi experiencia, me permito opinar sobre el proceso de aprender/enseñar. Este editorial, pues, no pretende referirse a lo que es la IA, sino que se dirige a explorar cómo usar la IA como instrumento/técnica para la mejora del ejercicio profesional del médico, así como para la mejora de los procesos de aprendizaje de la medicina.

El futuro de la medicina, como lo ha estado siempre, está en su adaptación a los cambios tanto tecnológicos como sociales. Y quisiera enfatizar la importancia del 'tanto,' que no subordina unos cambios a los otros, sino que los iguala.

Insistir en la trascendencia de la transformación de la técnica, reclamarles la atención sobre la revolución tecnológica, es innecesario. Ya Charles Spencer Chaplin (Charlot) nos dedicó en 1936, en su película *Tiempos modernos*, una reflexión llena de humor sobre de lo que es capaz la tecnología y la importancia de que ésta, la tecnología, se adapte a la persona en lugar de que la persona se adapte a la tecnología. La evolución de la tecnología, en general, y de la tecnología biomédica, en particular, no sólo ha superado a Charlot y a Jules Verne, sino que está en una fase exponencial muy, muy cerca de su asíntota. Lo que hoy nos sorprende por novedoso, mañana ya está superado y no es noticia.

El otro componente revolucionario, el componente social, también se merece una reflexión. La revolución social se nos aparece como menos espectacular, menos exponencial, quizá más lenta, más discontinua en el tiempo, pero no menos dramática. Entre otros ejemplos fáciles, podemos recordar la Revolución francesa, o quizá nos pueda servir de ejemplo el inicio de la película *Novecento*, en el que toman vida los personajes del lienzo *El cuarto estado* camino de la huelga y símbolo de la Revolución industrial. Los campesinos, tras la hambruna, buscaron trabajo en la ciudad y se encontraron con la explotación del proletariado; de 'Guatemala a Guatepeor'. La revolución tecnológica no sólo no mejoró las diferencias entre clases sociales, sino que aumentó la distancia entre ellas. Anunciar una nueva revolución social ni es cosa de agoreros ni es una quimera. No nos equivoquemos, hemos tardado tiempo en aceptar evidencias sobre el cambio climático. Ahora toca esforzarse en compatibilizar el desarrollo tecnológico, la IA y la paz social.

Aunque pueda parecer que las disquisiciones de esta introducción nos alejan de la IA y la educación médica, no estamos lejos de conectar los escenarios. El metaverso ya no es una palabra, es una realidad.

I should make it clear that I am no expert in AI and therefore am not qualified to delve into its inner workings. I am a professor emeritus of medicine, and I consider that my years of experience do allow me to give my opinion on the teaching/learning process. This editorial is therefore not intended to address what AI is, but rather to explore its possibilities as a tool or technique for enhancing doctors' professional practice, as well as for improving the processes by which medicine is learnt.

The future of medicine, as has always been the case, lies in its capacity to adapt to changes of both a technological and a social nature. And I would like to underline the importance of that 'both,' which in no way subordinates one set of changes to the others, but instead puts them on an equal footing.

*There is no need to insist on the importance of the transformation of technology or to draw the reader's attention to the technological revolution. Back in 1936, in his film *Modern Times*, Charlie Chaplin humorously reflected on what technology is capable of and the importance of technology adapting to people rather than people adapting to technology. The evolution of technology in general and especially biomedical technology has not only surpassed Charlie Chaplin and Jules Verne, but is in an exponential phase very, very close to its asymptote. What surprises us today because of its novelty will be outdated tomorrow and no longer news.*

*The other revolutionary component, the social one, also deserves some reflection. The social revolution seems less spectacular, less exponential, perhaps slower, more intermittent in time, but no less dramatic. Among other easy examples, we can recall the French revolution, or perhaps the beginning of the film *1900*, in which the characters in the oil painting *The Fourth Estate* come to life on their way to the strike – a symbol of the industrial revolution. The members of rural communities, after the famine, looked for work in the city and found themselves exploited by the proletariat: 'Out of the frying pan and into the fire'. Not only did the technological revolution fail to improve the differences between social classes, it actually widened the gap between them. Announcing a new social revolution is neither the stuff of doomsayers nor a pipe dream. Make no mistake: we have been slow to accept the evidence on climate change. It is now time to strive to reconcile technological development, AI and social peace.*

While it may seem that the digressions of this introduction are leading us away from AI and medical education, we are in fact about to connect the two scenarios. The metaverse is no longer just a

Sin embargo, ni la formación de grado en Medicina, ni la formación especializada, ni la formación médica continuada toman seriamente en cuenta esta realidad. Con técnicas de hoy educamos médicos para ejercer la medicina de ayer y, en el mejor de los casos, pensamos en las metodologías de mañana para educar a médicos para la medicina de hoy. ¿Alguien piensa en educar médicos para el futuro?

Físicos, bioinformáticos o matemáticos trazan ecuaciones para anticipar la evolución de los tumores en el Departamento de Oncología Matemática integrada del Centro Moffitt (Florida, Estados Unidos). Tampoco hay que irse tan lejos: los profesores Ben Lehner y James Sharpe lideran un proyecto de biología predictiva en el clúster científico de la Ciutadella-Barcelona. El Hospital del Mar, en Cataluña, un ejemplo entre muchos otros hospitales españoles, incorpora herramientas de aprendizaje automático para planificar la irradiación del cerebro, esto es, incorpora en la terapéutica la IA. Sirvan estos dos ejemplos, hay muchos más, para indicar que la IA ya se usa en España tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de pacientes. Se podrá esgrimir que es cierto, pero a pequeña escala. Se podrá esgrimir que son reales estas prácticas, pero en patologías o situaciones muy concretas. Pero la reflexión que debemos hacer es que en un corto período de tiempo estas situaciones especiales o infrecuentes se generalizarán y se convertirán en la norma. La presencia de la IA en diferentes vertientes de la medicina (aprendizaje/ejercicio) no es una profecía, es una realidad.

Llegados a este punto, es posible plantearnos una pregunta provocadora. Si en pocos años (¿una década?) la IA permite diagnosticar y determinar la terapéutica más adecuada para un paciente, ¿qué le quedará por hacer al médico?

Al médico del futuro le quedarán muchas cosas por hacer. Afortunadamente, el médico no perderá su trabajo. Dichosamente, el paciente continuará encontrando la mano afectuosa de una persona y no de una máquina. Y, felizmente, la ciudadanía continuará disponiendo de un líder del equipo asistencial. Si releemos y nos creemos el *corpus hippocraticum* (seguramente, más galénico que hipocrático) y recogemos lo más trascendente de su legado, resumiríamos que los valores del médico se sustentan en la incorporación simultánea de dos conceptos: la *philotechnie* y *philanthropie*.

El médico pertenece al grupo de los profesionales que aman la ciencia y el conocimiento técnico, la *téchnē*, pero el médico no utiliza su técnica de manera libre y desordenada, sino que la utiliza siguiendo los principios éticos propios de su profe-

word – it is a reality. And neither undergraduate medical training nor specialised training or continuing medical education take this reality seriously into account. With today's techniques we train doctors to practise yesterday's medicine and, in the best of cases, we think of tomorrow's methodologies to educate doctors for today's medicine. Is anyone thinking about training doctors for the future?

Physicists, specialists in bioinformatics and mathematicians formulate equations to anticipate the evolution of tumours in the Department of Integrated Mathematical Oncology at the Moffitt Center (Florida, USA). You don't have to go that far either: Professors Ben Lehner and James Sharpe are leading a predictive biology project at the Ciutadella-Barcelona Science Cluster. The Hospital del Mar, in Catalonia, just one example among many other Spanish hospitals, is implementing machine learning tools to plan brain irradiation, that is, it is incorporating AI into therapy. These two examples, although there are many more, show that AI is already being used in Spain in both the diagnosis and treatment of patients. It can be argued that this is true, but on a small scale. It could be said that these practices are real, but in very specific pathologies or situations. But the reflection we must make is that in a short period of time these special or infrequent situations will become generalised and recognised as the norm. The presence of AI in different aspects of medicine (learning/practice) is not a prophecy, it is a reality.

At this point, we might ask ourselves a thought-provoking question. If, in a few years (maybe a decade?), AI makes it possible to diagnose and to determine the therapy that is best suited to a patient, what will be left for the doctor to do?

The physician of the future will have a lot of things left to do. Fortunately, doctors will not find themselves out of a job. The patient will continue to be offered the caring hand of a person and not a machine. And the community will still have a care team leader. If we reread and believe the corpus hippocraticum (surely, more Galenic than Hippocratic) and take up the most transcendental aspects of its legacy, in a nutshell we could say that the values of the physician are based on the simultaneous incorporation of two concepts: philotechnie and philanthropie.

Doctors belong to the group of professionals who love science and technical knowledge, the téchnē, but they do not use their techniques freely and haphazardly. Rather, they use them in accordance with the ethical principles proper to their profession. Medical practice is based both on knowledge of sci-

sión. La práctica médica se basa tanto en el conocimiento de la ciencia (amor por la ciencia/técnica), la *philotechnie*, como en los principios éticos y el respeto por la humanidad (amor por la persona/hombre), la *philanthropie*.

Los hipocráticos, y nosotros debemos hipocratizarnos, no consideran al médico tan sólo como un profesional más, como un *téchnitês*, sino que lo consideran como un investigador de la naturaleza humana. La consecuencia es sencilla, las dos vertientes técnica y humana son esenciales en el médico, que, si persigue la excelencia, deberá mostrarlas. El profesional médico sólo caminará hacia la excelencia si además de mostrar los mejores conocimientos (competencias específicas) se alinea con los tres principios universales reconocidos por la medicina del siglo XXI: a) el principio de primacía del bienestar del paciente; b) el principio de autonomía del paciente; y c) el principio de justicia social.

Pero estos principios, estos valores (Aristóteles nos hablaría de virtudes), ¿dónde están? ¿Quién los enseña? ¿Cómo se practican? Los códigos de deontología y las guías que los anglosajones nos han introducido albergan las claves del ‘profesionalismo médico’. Pero lo que realmente nos debe preocupar, ahora que la IA ya convive con nosotros, es ¿cómo casamos la revolución tecnológica de la IA con el profesionalismo? Esto es, ¿cómo compatibilizamos la *philotechnie* con la *philanthropie*? Adela Cortina nos avisa de que la moral es un artículo de primera necesidad en las sociedades avanzadas, profundamente desmoralizadas, en las que cualquier reto nos desborda. Es urgente, pues, antes de que la revolución tecnológica apisone y ‘tecnifique’ a todos los médicos, que demos un paso más y reconstruyamos el juramento hipocrático y lo actualicemos no sólo al presente siglo XXI, sino con visión para más allá. Hoy ya no juramos a los dioses, sino que establecemos relaciones contractuales basadas en los tres principios antes señalados. Es momento de sacar a la luz un contrato social hasta ahora tácito, un contrato entre el médico y el paciente o, si lo prefieren, entre la profesión médica y la ciudadanía. Es hora de que los profesionales, preocupados por las revoluciones tecnológica y social, exponencial la primera y amenazante la segunda, se levanten para afrontar otra revolución: la revolución profesional, la revolución de los profesionales.

La formación de grado, la formación especializada y la formación continuada han de comprometerse tanto con la *philotechnie* como con la *philanthropie*. Los valores, las virtudes, se pueden formular y describir en la clase o en un libro, pero sólo con la clase o con el libro el alumno no aprende a vivir los

ence (love of science/technique), philotechnie, and on ethical principles and respect for humanity (love of the person/man), philanthropie.

The Hippocratics (and we must ‘hippocratise’ ourselves) do not regard the physician as just another professional, as a téchnitês, but as an investigator of human nature. The consequence is simple: both technical and human aspects are essential in doctors who, if they pursue excellence, must display both of them. The medical professional will only move towards excellence if, in addition to demonstrating the best knowledge (specific competencies), he or she is aligned with the three universal principles recognised by medicine in the 21st century: i) the principle of the primacy of patient welfare, ii) the principle of patient autonomy, and iii) the principle of social justice.

But where are these principles, these values (Aristotle would speak of virtues)? Who teaches them? How are they practised? The codes of professional ethics and the guidelines that the English-speaking world has introduced to us hold the keys to ‘Medical Professionalism.’ But what we should really be concerned about, now that AI is living alongside us, is how to reconcile the technological revolution of AI with professionalism. That is, how do we harmonise philotechnie with philanthropie? Adela Cortina warned us that morality is an article of prime necessity in advanced, deeply demoralised societies, in which we feel overwhelmed by any challenge that arises. It is therefore urgent, before the technological revolution ploughs on and ‘technologises’ all doctors, that we go a step further and reconstruct the Hippocratic Oath and update it not only to the 21st century, but with a vision that goes beyond into the future. Today we no longer swear to the gods, but instead we enter into contractual relationships based on the three principles mentioned earlier. It is time to bring to light a hitherto unspoken social contract, a contract between doctor and patient or, if you prefer, between the medical profession and the community. It is time for professionals, preoccupied by the technological and social revolutions – the former exponential and the latter menacing – to rise up to face another revolution: the professional revolution, the revolution of professionals.

Undergraduate, specialised and continuing education must be committed to both philotechnie and philanthropie. The values – the virtues – can be formulated and described in the classroom or in a book, but the pupil does not learn to live out the values of the profession just in the classroom or in a book. The undergraduate, specialised or continuing

valores de la profesión. El alumno o compañero de grado, de especializada o de continuada, aprende lo que vive en su entorno profesional y, por tanto, el *role modeling* adquiere una relevancia singular en el aprendizaje de los valores, en el profesionalismo médico. La revolución de los profesionales empezará cuando nos creamos que la excelencia requiere los dos componentes, el técnico y el humano.

La revolución de los profesionales es creer que la mejor manera de formar buenos profesionales es ser buenos profesionales. Es creer en que la influencia de nuestra actividad profesional formará mejores médicos. Es querer ser *influencers* de nuestros compañeros. La revolución de los profesionales no es abandonarnos a merced de la técnica y de los cambios sociales (que, por supuesto, incorporaremos según proceda). La revolución de los profesionales es ser y formar *influencers*. Es ejercer con profesionalismo siguiendo códigos, contratos sociales, principios y valores médicos con la base del compromiso revolucionario que permitirá incorporar la IA en la cultura de los médicos.

[Continuará: *La inteligencia artificial y la educación médica (II): el bienestar del paciente*].

education student or companion learns from what they experience in their professional setting and therefore role modelling takes on a special relevance in the learning of values, in medical professionalism. The revolution of professionals will begin when we believe that excellence requires both technical and human components.

The revolution of professionals is to believe that the best way to train good professionals is to be good professionals. It is to believe that the influence of our professional activity will produce better doctors. It is to want to be 'influencers' for our peers. The revolution of professionals is not to abandon ourselves to the mercy of technology and social change (which we will of course incorporate as appropriate). The revolution for professionals is to be and to train 'influencers'. It is to practise in a professional manner by following Codes, Social Contracts, Medical Principles and Values that are the basis of the revolutionary commitment that will allow AI to be incorporated into the culture of physicians.

[To be continued: Artificial intelligence and medical education (II): patients' well-being].