

**Editorial**

Innovación en medicina, la nueva frontera

Roy Riascos-Castañeda

Department of Diagnostic and Interventional Imaging, University of Texas Health Science Center, Houston, Texas, Estados Unidos.
Correspondencia: Roy.F.Riascos@uth.tmc.edu

La innovación ha sido la piedra angular y el motor de la revolución tecnológica de las últimas décadas, ha hecho posibles muchas de las comodidades propias del mundo moderno y, por consiguiente, es una realidad a la cual no le podemos dar la espalda. Lentamente vemos cómo nuevas tecnologías ingresan a nuestra vida y se convierten en parte de nuestra cotidianidad. Con la globalización de la información, estas tecnologías tardan cada vez menos en llegar a nuestros países.

Recuerdo que, al final de la década de los 80, el acceso a la literatura médica era muy dispendioso; había una pequeña sala en el piso inferior de la clínica que albergaba una colección de libros y revistas adquiridos por la universidad desde sus comienzos. Para hacer una búsqueda bibliográfica, se debía consultar grandes tomos del Índice *Médico*, escribir la referencia y luego esperar que, con suerte, la publicación se encontrara en la biblioteca. Usualmente, la biblioteca no poseía el documento de interés, por lo tanto, el siguiente paso era consultar una base de datos física que contenía el registro completo de los títulos, números, ediciones y años de las revistas científicas existentes en el repositorio de las diferentes bibliotecas de la ciudad. Al encontrar la revista en dicho catálogo, se iniciaba un eterno turismo bibliotecario por la ciudad sacando fotocopias, muchas veces sin lograr encontrar ese artículo 'dorado' que tenía la información precisa que se necesitaba. Estas extensas jornadas de búsqueda constituían una barrera para el acceso a la información médica actualizada. Con el limitado acceso a las últimas ediciones de las revistas científicas, y teniendo en cuenta que los libros de texto tardaban dos años, aproximadamente, en ser traducidos al español, era solo en viajes a congresos internacionales o al invitar conferencistas internacionales a eventos académicos locales, que podíamos tener acceso a los últimos avances del conocimiento médico.

El impacto que ha tenido la tecnología en la forma como accedemos a la información médica, es increíble. Hoy por hoy, la comunidad académica puede consultar catálogos internacionales y una extensa lista de revistas científicas a través de medios electrónicos, no solo desde los computadores de la moderna biblioteca de la universidad, sino también desde otros puntos del campus universitario, desde el hospital, la casa o, incluso, desde el teléfono celular. Ahora hacer una búsqueda para escribir un artículo científico es mucho más sencillo y los programas de búsqueda se encuentran ligados a los programas de referencias; esto ha acortado notablemente el tiempo requerido para acceder a la información médica actualizada y obtener así un producto final de alta calidad.

Con el avance de la tecnología, vienen nuevos retos. El exceso de información disponible en internet y la aparición de un gran número de nuevas revistas científicas cada año, crean la necesidad de aprender a filtrar y a analizar la información disponible. La lectura e interpretación de la literatura médica actual debe ser crítica y seguir el rigor de los estándares de la investigación científica para, así, usar únicamente la información veraz.

El ejercicio médico no ha estado exento del impacto de la innovación y las nuevas tecnologías; ejemplo de esto es la introducción de nuevas modalidades de imágenes diagnósticas, como la resonancia magnética, el ultrasonido y la tomografía computadorizada. El desarrollo de técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas y la introducción de pruebas de laboratorio novedosas, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), o la creación de medicamentos

con ingeniería genética, son algunos ejemplos de la aplicación de los grandes avances tecnológicos a la práctica clínica diaria. Esta nueva realidad no solo ha cambiado la forma de practicar nuestra profesión, sino que también ha obligado a modificar los programas curriculares y lo que los profesores enseñamos en nuestras aulas en la práctica académica diaria.

En mi ejercicio como médico radiólogo y como profesor universitario, he sido testigo de primera mano del efecto que estos cambios de la tecnología han tenido no solo en el cuidado de los pacientes, sino en la forma de aprender el arte médico. En los primeros años del uso clínico de las imágenes por resonancia magnética, Raymond Damadian, creador del primer resonador magnético, pronosticó en una entrevista que con su nuevo aparato se acabarían los radiólogos. Tres décadas después, veo que el doctor Damadian tenía razón, ya no hay radiólogos como los que practicaban en esa época; ahora hemos cambiado el nombre de nuestra especialidad y nos denominamos especialistas en radiología e imágenes diagnósticas. La tecnología ha cambiado nuestra profesión.

A lo largo de estos años, he presenciado la inclusión de nuevas tecnologías, como los sistemas de dictado digital y reconocimiento de voz que hicieron innecesarias a las transcriptoras, los sistemas de archivo electrónico de imágenes (*Picture Archiving and Communication System*, PACS) que han reemplazado a los grandes archivos de acetatos radiológicos y la introducción de los sistemas electrónicos médicos que harán desaparecer las grandes historias clínicas de papel. Aunque no todos estos sistemas se han adoptado en el medio colombiano, cada vez van a ser más frecuentes ya que, si se utilizan de manera efectiva, tienen un gran valor en la calidad del servicio a nuestros pacientes, reducen significativamente los costos operacionales y nos preparan para las nuevas fronteras tecnológicas.

Definitivamente, los teléfonos móviles inteligentes hacen parte de los iconos de esta nueva revolución tecnológica. Algunos consideran que estos dispositivos son el adelanto más importante tecnológico en salud ya que, aun siendo aparatos pequeños y accesibles, permiten implementar tecnologías increíbles que acercan a los pacientes a la medicina. Los profesionales de la salud no debemos ser ajenos a estas tecnologías, ya que son útiles en los programas de modificación del estilo de vida, monitoreo de algunos signos vitales e, incluso, como medio de comunicación constante con el equipo médico tratante.

La 'inteligencia artificial' fue introducida en 1956 y hace referencia a la rama de las ciencias de la computación encargada de desarrollar *software* y dispositivos capaces de resolver problemas que en su momento eran fáciles para los humanos pero complicados para los computadores. Lentamente, se han introducido en nuestra vida cotidiana dispositivos tecnológicos capaces de procesar datos, hallar correlaciones y patrones entre ellos y, en última instancia, aprender. Esta tecnología se ha denominado aprendizaje automático o aprendizaje computacional (*machine learning*).

El aprendizaje automático es la rama de la inteligencia artificial que diseña técnicas computacionales que permiten a las máquinas adquirir información del entorno y luego ejecutar acciones, tomando como base un banco de datos suministrado previamente. Esta tecnología hace parte del componente estructural de los programas de reconocimiento de voz, reconocimiento facial, reconocimiento de objetos, etc. El aprendizaje automático es diferente al simple hecho de introducir datos manualmente y codificar un programa en un computador; gracias a la

inteligencia artificial el sistema es capaz de reconocer los patrones por sí mismo y generar una acción específica a partir de dicho análisis.

El aprendizaje profundo (*deep learning*) es la parte del aprendizaje de máquinas que trata de resolver problemas del mundo cotidiano utilizando redes neurales que simulan a los seres humanos. Para lograr hacer este tipo de aprendizaje, se requieren cantidades gigantes de datos, pero compañías como Google, Amazon y Apple han incluido muchas herramientas nuevas en sus últimas plataformas y las están entrenando constantemente, muchas veces con ayuda nuestra. ¿Alguna vez han ingresado a una página web que les pide identificar las imágenes con árboles? Esta es una de las estrategias para lograr entrenar a estos productos; otro ejemplo es la interacción con sistemas de reconocimiento de voz, como SIRI y Alexa.

La pregunta que surge es ¿cómo se van a integrar estas nuevas tecnologías a la medicina, y cómo debemos preparar a los futuros médicos para adoptar estas tecnologías? No hay una respuesta sencilla a esta pregunta; una de las claves es entender e instruirnos acerca de estas innovaciones. La interacción con las personas que están desarrollando la tecnología es esencial. Los profesionales de la salud debemos participar activamente en el desarrollo de estas herramientas. Debe haber un verdadero acercamiento entre los ingenieros, los profesionales de bioinformática, los profesionales de la salud y otras profesiones afines, para encontrar la forma de generar herramientas de impacto que puedan mejorar la calidad del servicio que otorgamos.

Uno de los requisitos para desarrollar aprendizaje profundo por computador, es tener una gran cantidad de datos estandarizados y de alta calidad (*big data*), ya que las conclusiones de la máquina solo serán tan buenas como la calidad de los datos suministrados. Es esencial entender la relación entre la calidad de los datos y el éxito del aprendizaje automático, si queremos ser partícipes del desarrollo de estos sistemas futuristas. En el ejercicio médico diario, los datos provienen de los registros en las historias clínicas, las imágenes diagnósticas, las pruebas de laboratorio, los estudios de histopatología, y los datos financieros y administrativos. Al estandarizar tanto los procesos clínicos como los administrativos, los datos obtenidos serán consistentes, comparables y analizables de forma automática.

Se ha debatido mucho si la inteligencia artificial va a reemplazar lo que hacemos como médicos y, personalmente, creo que la tecnología va a redefinir la profesión, como lo ha venido haciendo a lo largo de las últimas décadas. Tenemos que reinventar la forma en que interactuamos con el mundo, con las fuentes de información y, en especial, con nuestros pacientes, usando las nuevas tecnologías. El creciente volumen de imágenes diagnósticas producidas día a día está sobrepasando el recurso humano altamente calificado para su interpretación; es ahí donde la tecnología nos va a permitir ser más efectivos en el momento de analizar las imágenes y tomar decisiones clínicas acertadas. La inclusión de este tipo de herramientas tecnológicas como parte de los currículos de formación en salud es obligatoria, no solo por su uso en la vida cotidiana, sino también por su impacto positivo en el corto y mediano plazo en el cuidado de los pacientes.

No podemos dar la espalda a lo que está sucediendo; debemos, desde la universidad y desde nuestras asociaciones, entender estos conceptos y ser partícipes de este cambio, como líderes para conquistar esta nueva frontera.

Que la tecnología esté con ustedes.