



## Las ciencias clínicas y la tecnología electrónica actual

### *Clinical sciences and current electronic technology*

Dr. Mario A. Mandujano-Valdés.

Con la publicación de este volumen de la Revista de Ciencias Clínicas, la cual a través de 23 años se ha ido modificando en diversos aspectos relativos a su formato, imagen y alcances, de acuerdo a las diferentes secciones que la integran, se hace evidente que la realidad y el avance de la tecnología nos obliga a reflexionar acerca del impacto que ha logrado en este tiempo y de la necesidad que existe de orientarla hacia una estrategia que ofrezca oportunidades para favorecer su inclusión en todos los ámbitos, tales como la práctica, diagnóstico, tratamiento, enseñanza de la medicina y difusión de la investigación, de una forma ágil y fácilmente accesible a quien necesite consultarla.

Durante la actual pandemia se desarrollaron de manera particularmente importante los medios electrónicos para generar “home office”, docencia vía Zoom y a través de sistemas similares como Google Meet, WebEx, BlueJeans, uso de teléfonos celulares, video llamadas, WhatsApp, entre otros. El regreso a la actividad presencial ha condicionado el descenso paulatino de actividades virtuales de carácter electrónico, pero es necesario reconsiderar la conveniencia no solo de conservar algunos elementos, sino de hacer explícita la necesidad de asimilar de manera sistemática, avances tecnológicos que han evolucionado al menos durante las últimas cinco décadas, entre los que podemos mencionar, sin pretender ser exhaustivos, *E-learning*, robótica, inteligencia artificial (AI, por sus siglas en inglés), manejo y utilización de datos mediante procesos complejos de cómputo, así como cálculos matemáticos complicados. Las tecnologías han permitido la generación de nuevos conceptos y nuevas soluciones para resolver retos y problemas viejos y nuevos en todos los ámbitos del conocimiento. Los ejemplos son muy abundantes: aplicaciones para diagnóstico, cirugía (como el uso de robots), investigación mediante procedimientos automatizados, obtención y evaluación de tejidos, investigación morfológica, bioquímica, histológica y para el análisis a diversas escalas micro, meso y macro, como se ampliará a continuación.

Al inicio del proceso surgió la cibernética. Es un campo transdisciplinario cuya creación se atribuye a Norbert Wiener y a Arturo Rosenblueth. Es un sistema de autocontrol y regulación de sistemas con impacto en ingeniería, mecánica, física, biología, neurociencias, teoría de sistemas, ciencias de la computación y ciencias sociales.

Con la expansión de la cibernética se han desarrollado otros sistemas. El *E-learning* (término de uso habitual), consiste en el empleo de la tecnología de la internet con propósitos de aprendizaje y desarrollo de actividades que incluyen, entre otras, el acceso a documentos, de acuerdo con las necesidades inherentes a los contenidos, acceso a bases de datos y diversos medios de almacenamiento, incluyendo medios audiovisuales, todo esto con base en el empleo de computadoras personales, conectadas o no, en grupos de trabajo. No hay restricciones en tiempo ni espacio, pero deben regirse por normas éticas de privacidad, derechos de autor y difusión de información, etc. De mayor impacto, la inteligencia artificial tiene aplicaciones muy importantes en medicina; tiene dos ramas, la virtual y la física. La virtual corresponde al *Machine Learning*, consistente en algoritmos matemáticos mejorados por el aprendizaje. La otra aplicación, la física, corresponde al empleo de objetos, de dispositivos médicos y especialmente de robots, que al margen de múltiples aplicaciones en medicina se emplean para mejorar la cirugía y cuidar a la población vulnerable por edad, enfermedad o limitación para el movimiento. La inteligencia artificial ha dado un gran impulso al desarrollo de la ciencia y ha propiciado el crecimiento mediante su aplicación en todos los campos imaginables, solo por mencionar dos, la genómica y el análisis de todo tipo de señales biológicas. No se comentan otras aplicaciones como las que se emplean en el área militar, la seguridad, el transporte y prácticamente en todo tipo de industrias.

Sin embargo, es necesario alertar sobre algunas situaciones de especial relevancia, tales como el temor expresado por Stephen Hawking, con relación a que su desarrollo descontrolado pudiera rebasar el sentido de lo humano, y en esa dirección, en un ámbito que no por restringido pierde relevancia, los adolescentes que conocen el uso de la tecnología ahora ya no hacen sus tareas escolares, sino que las “encargan” a la inteligencia artificial.

Ante este panorama, surgen preguntas que impactan directamente al desarrollo de las ciencias clínicas: ¿qué sucederá con la enseñanza clínica?, ¿hay planteamientos de la investigación traslacional? O bien, ¿ya estamos transitando dentro del camino de la automatización desde hace algunas décadas, sin hacer planteamientos explícitos al respecto?

Para concluir, se puede considerar que dos elementos, tanto la práctica como la investigación clínica, sin lugar a dudas, se fortalecen y se enriquecen. El mejor conocimiento del cuerpo humano, de su fisiología, de sus procesos bioquímicos y moleculares, de sus alteraciones, de la validación y comprobación de situaciones que por

ahora son hipotéticas, en pocas palabras, su modernización se constituye como un salto cualitativo y cuantitativo trascendente; no obstante, el sentido de lo humano, de la actividad humana, no deberá debilitarse. Como expresó el gran médico Sir Willian Osler *“no debe romperse el hilo sagrado que une al médico con el enfermo”*.