

DOI: 10.17163.uni.n20.2014.16

# La Tecnología y la inteligencia artificial como futuro en el área médica

## *Technology and artificial intelligence, the future of the medical field*

Raúl Beltrán Ramírez,<sup>1</sup> Rocío Maciel Arellano y José Jiménez Arévalo  
raulwolf@gmail.com, rmaciel@cucea.udg.mx, jjimenez@cucea.udg.mx

### Resumen

La tecnología ha dado lugar al avance de la medicina, proporcionando mejores tratamientos y técnicas en los procedimientos quirúrgicos, permitiendo que sean menos invasivos y traumáticos, mejorando las técnicas, ya sea frente al paciente como dentro de los laboratorios. El desarrollo tecnológico ha mejorado la calidad de vida de los pacientes de forma directa, reduciendo los tiempos de recuperación y de diagnóstico, además con la disminución de costos que la asistencia médica genera en la población. La inteligencia artificial combinada con la robótica en el área médica, posibilita que algunas decisiones puedan ser obviadas de forma correcta. Los sistemas expertos proporcionan la facilidad de almacenar información y tomar decisiones gracias a sus algoritmos de trabajo, obteniendo diagnósticos de forma rápida y asertiva.

### Palabras claves

Tecnología, robótica, medicina, inteligencia artificial, sistemas expertos.

### Abstract

*Technology has allowed for advances in medicine by supplying better treatments and surgical procedures, by making them less invasive and trauma-prone, and by improving techniques for patients as well as in laboratories. Technological advances have improved patients' quality of life directly by reducing recovery and diagnosis times and lowering medical assistance costs for the general public. Artificial intelligence, combined with the use of robotics, has allowed for improving decision-making in the medical field. Expert systems allow for easier data collection and making decisions with greater confidence based on work algorithms and quicker diagnosis.*

### Keywords

*Technology, robotics, medicine, artificial intelligence, expert systems.*

**Forma sugerida de citar:** La Tecnología y la inteligencia artificial como futuro en el área médica. Universitas XII (21), pp. 185-190. Quito: Editorial Abya Yala/Universidad Politécnica Salesiana.

<sup>1</sup> Department of Information Systems, University of Guadalajara Periférico Norte N° 799, Los Belenes, C.P. 45100, Zapopan, Jalisco, México.

## **Introducción**

Desde hace más de un siglo la medicina se ha visto beneficiada por el desarrollo y avance de la tecnología, lo cual mejoró y catapultó los hallazgos médicos tanto en diagnóstico como en el área terapéutica que, por consecuencia, mejoraron la calidad de vida de los pacientes y aumentaron las posibilidades de recuperación a un nivel que años atrás solo fueron un sueño (Soler, Julian, & Botti, 2003).

Los avances se dieron por la creciente necesidad de mejorar las condiciones sanitarias y la resolución de problemas médicos que presionaban a la sociedad, lográndose gracias al nuevo enfoque multidisciplinario; dando como resultado el nacimiento de nuevas disciplinas como la Ingeniería Biomédica y la Nanotecnología (Botti, Carrascosa, Julian, & Soler, 2005).

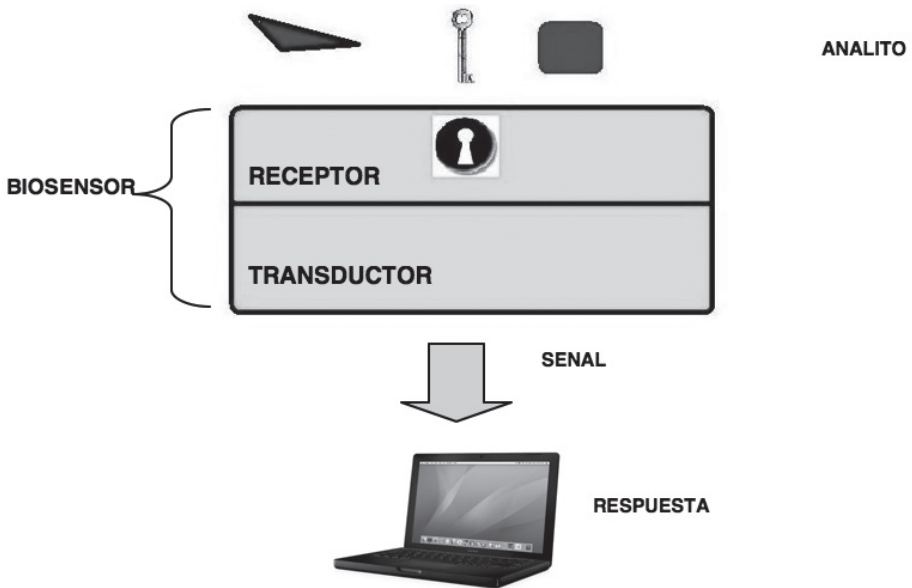
En los procedimientos médicos actuales, la intervención de sistemas de cómputo que permitan el procesamiento de los datos es de gran ayuda, ya sea por la precisión y complejidad de los mismos o para disminuir los tiempos de ejecución. Los procedimientos matemáticos robustos, combinados con el mejoramiento de la tecnología de computadoras, han producido diferentes métodos para obtención de imágenes en alta resolución, lo que ha brindado conocimiento esencial en el funcionamiento y comportamiento de órganos como el cerebro, corazón, sistema músculo esquelético por mencionar algunos ya sea en condiciones normales o patológicas (Franklin, & Graesser, 1996).

Uno de los avances tecnológicos más significativos que se han dado en los últimos años es el desarrollo del biosensor, el cual se define como un dispositivo capaz de proporcionar información analítica específica cuantitativa o semicuantitativa, utilizando un elemento de reconocimiento biológico que está en contacto directo con un elemento transductor (Figura 1).

El reconocimiento de moléculas o grupos de moléculas particulares constituye un proceso fundamental en el funcionamiento de los sistemas biológicos. La naturaleza ha desarrollado un amplio conjunto de biomoléculas o estructuras biomoleculares que muestran gran selectividad en el reconocimiento de alguna propiedad particular de una determinada molécula de entre un conjunto o una mezcla de ellas. Este fenómeno de reconocimiento selectivo de especies, obviamente, puede ser aprovechado con fines analíticos para el diseño y preparación de sensores de dichas especies. El transductor, en el cual se encuentra

inmovilizado o retenido el material biológico, debe permitir la conversión de la interacción del analito con el receptor en una respuesta eléctrica, que luego, es amplificada o procesada y que estará relacionada con la concentración de ese analito. Dicho transductor, por tanto, procesa la señal del biosensor, mientras que, su selectividad viene principalmente definida por la particularidad de la interacción del componente biológico con el analito. Idealmente, los dispositivos de este tipo deben responder continua y reversiblemente al analito de interés, sin perturbar la muestra, eliminando así la necesidad de su pre tratamiento e incluso de su captura (Pingarrón & Sánchez Batanero, 1999).

**Figura 1**  
**Esquema de funcionamiento de un biosensor**



Fuente: Beltrán-Ramírez, R. (2010)

Sin embargo, la principal herramienta con la que contamos actualmente es nuestra capacidad de utilizar los datos y aprovechar esta información para obtener resultados favorables en el área biomédica.

La inteligencia artificial como motor para la nueva tecnología médica ofrece un panorama totalmente distinto en el que no solo los expertos humanos intervendrán en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, ya que se contará con equipo y sistemas de cómputo, capaces de realizar las tareas parcial o totalmente y teniendo la ventaja de tomar decisiones sin la intervención humana, reduciendo los costos y los errores humanos más comunes (Huhns, 2012).

## **Sistemas Expertos**

Los Sistemas Expertos (SE) constituyen hoy en día una de las áreas de aplicación dentro de la medicina con mayor éxito. Los SE permiten almacenar y utilizar el conocimiento de uno o varios expertos humanos en un dominio de aplicación concreto. Su uso incrementa la productividad, mejora la eficiencia en la toma de decisiones o simplemente permite resolver problemas cuando los expertos no están presentes (Nwana, 2009).

Un sistema experto se refiere a un software capaz de imitar el comportamiento de uno o más expertos humanos en solución de problemas específicos; éste tiene la característica de almacenar el conocimiento de varios expertos y ofrecer solución, mediante robustos algoritmos y lógica (Parunak, H. Van Dyke, & Odell, James, 1999).

El objetivo de un sistema experto es igualar la capacidad humana para la resolución de problemas mediante lógica, matemáticas y elaborados algoritmos en ambientes donde la incertidumbre y el riesgo de un mal resultado es muy alto. Es por eso, que una de las principales características de un sistema experto es la capacidad de ganar experiencia; es decir, de aprender en cada una de sus tareas anteriores, recaudando información importante que permitirá que las futuras búsquedas o diagnósticos sean más certeros y rápidos (Julian, & Botti, 2000).

Es clara la necesidad de obtener mejores resultados mediante un manejo más eficiente de la información, el área biomédica representa nuestro mayor desafío. Un considerable aumento en los casos de cáncer a nivel mundial así como de enfermedades autoinmunes colocan ante nosotros un gran reto; cada día se genera una cantidad importante de información la cual es necesaria considerar y utilizar para poder encontrar respuesta a cada una de las patologías que se presentan (Wooldridge, & Jennings, 1995).

Son muchos los ejemplos que existen de sistemas expertos utilizados en el diagnóstico médico y la investigación biomédica; sin embargo, aún son más las necesidades existentes en cada uno de los casos; el uso de tecnología computacional aún no es completamente aceptado en todas las áreas médicas por descuido o por omisión, esto ha dado lugar a grandes huecos dentro del conocimiento médico. La tecnología que se puede utilizar en la medicina es frenada por falta de estructura multidisciplinaria entre los implicados, dando como resultado un atraso en algunas áreas específicas como detección temprana de cáncer donde podrían ser utilizadas técnicas de reconocimiento, mediante visión artificial para identificar diferencias morfológicas en las células características de mutaciones, este solo es uno de muchos casos que se presentan en la actualidad.

## **Conclusiones**

Con una estructura multidisciplinaria en las universidades, así como en los centros de investigación, los avances tecnológicos serán más impactantes y con lo que se marca el inicio de una nueva era en el cuidado de la salud y en la obtención de conocimiento biológico con tratamientos y equipo con un alto grado de resolución temporal y espacial.

El área biomédica es un campo con posibilidades infinitas, con sistemas capaces de diagnosticar enfermedades por sí mismos, así como de aconsejar el tratamiento más adecuado en apoyo al diagnóstico tradicional; sistemas robóticos capaces de realizar cirugías y enfrentar inconvenientes que se presenten. Con este tipo de propuesta metodológica la reducción en el tiempo de análisis, horas hombre y sobre todo los costos de operación en los procedimientos se reducen de una manera considerable respecto a los métodos tradicionales. Si bien todavía falta mucho para que exista un dispositivo de Inteligencia Artificial perfeccionado que pueda substituir a las personas en el cuidado de pacientes, con los avances realizados se puede brindar un apoyo tanto a los familiares como a los médicos y enfermeras. Por supuesto, esto no significa la sustitución de dichos profesionistas de la medicina, la tecnología servirá para complementar el trabajo de los profesionales, digiriendo grandes cantidades de información sobre casos e investigaciones en un tiempo récord para que el médico pueda encontrar el mejor tratamiento posible ante cada situación.

## Bibliografía

- Beltrán-Ramírez, R.  
2010 *Automatización de un sistema de muestreo y análisis para la cuantificación de sustancias de interés biológico* (Tesis Doctoral Universidad de Guadalajara).
- Botti, V., Carrascosa, C., Julian, V., & Soler, J.  
2005 The ARTIS Agent Architecture: Modelling Agents in Hard Real-Time Environments. Proceedings of the MAAMAW'99. Lecture Notes. *Computer Science*, 1647. Springer-Verlag, 63-76, Valencia 1999.
- Franklin, S., & Graesser, A.  
1996 Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents. *Proceedings of the Third International Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages*. Springer-Verlag.
- Huhns, M.  
2012 M. P. Readings in Agents. *Readings in Agents*. Chapter 1, 1-24.
- Julian, V., & Botti, V.  
2000 Agentes Inteligentes: el siguiente paso en la Inteligencia Artificial. *Novática*, 145: 95-99.
- Nwana, H.S.  
2009 *Software Agents: An Overview. Intelligent Systems Research*. AA&T, BT Laboratories, Ipswich, United Kingdom.
- Parunak, H. Van Dyke, & Odell, James  
1999 *Engineering Artifacts for Multi-Agent Systems*. ERIM CEC.
- Pingarrón Carrazón, J.M. & Sánchez Batanero, P.  
1999 *Química Electroanalítica. Fundamentos y aplicaciones*. Madrid: Editorial Síntesis.  
2003 Integrating agent interactions in real-time environments. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* pp. 486-497.
- Wooldridge, M., & Jennings, N. R.  
1995 Intelligent agents: Theory and practice. *The Knowledge Engineering Review*, 10(2), 115-152.

Fecha de recepción: noviembre 3/2014; fecha de aceptación: diciembre 15/2014