

PREMIOS NOBEL 2024 (I): Descubrimientos que van a cambiar nuestras vidas

*En la medicina, en la producción de alimentos y en la investigación:
el trabajo científico metódico y el apoyo en la inteligencia artificial
abre perspectivas esperanzadoras.*

Juan Pablo García-Huidobro T.
Profesor Titular de la Facultad de Química y
Biología, Universidad de Santiago de Chile

☼ Día tras día, la segunda semana de octubre conocimos los nombres de los nuevos premios Nobel 2024 y sus asombrosos descubrimientos. Esta noticia es siempre una feliz sorpresa y fuente de viva curiosidad. Hay dos criterios de Alfred Nobel, el fundador de estos premios, que se aplican al menos a los nominados científicos: relevancia de sus hallazgos y su contribución al bienestar de la humanidad. Los premiados de este año no son una excepción y las proyecciones que despiertan serán aún más patentes con los años.

Los biólogos estadounidenses Victor Ambros y Gary Ravkun recibieron el Nobel de Medicina/Fisiología por investigaciones generadas hace más de treinta años. Se trata compuestos de 20-40 nucleótidos de ácido ribonucleico (ARN), llamados técnicamente microRNAs (miRNA), por su tamaño, que los diferencia del mRNA que participa directamente en la síntesis de proteínas, que es una secuencia lineal de miles de nucleótidos. Los miRNA son altamente conservados en las especies vivas, desde unicelulares a plantas y animales. Inicialmente, estos miRNA fueron considerados «basura celular», ya que no codifican para proteínas. No obstante, estudios metódicos realizados por estos investigadores permitieron demostrar que controlan en cada célula cuáles de nuestras 20 mil proteínas se sintetizan, permitiendo o bloqueando su síntesis. De esta forma se ha podido entender los detalles sobre el mecanismo mediante el cual la hemoglobina, por ejemplo, se sintetiza exclusivamente en los glóbulos rojos y no en glóbulos blancos, hepatocitos, músculos o neuronas. Esto no es trivial, porque si todas las células de un individuo tienen los mismos genes, ¿por qué unas células son glóbulos rojos y otras son músculos? Existen

dos mecanismos de control de la expresión de proteínas: uno basado en factores de transcripción que favorecen la síntesis del mRNA que codifica las proteínas, y otro, el descubierta por estos investigadores, basado en los miRNA, que opera inhibiendo la acción de un mRNA específico. Estos miRNA también podrán ser administrados como medicamentos, lo que está aún en fase experimental, para suprimir la producción de una proteína asociada a una patología, como el cáncer, en personas que tienen predisposición génica a esta enfermedad.

Biología sintética

En tanto, el Nobel de Química se repartió entre tres científicos. El profesor norteamericano David Baker ganó la mitad del premio. La otra mitad fue para el inglés Demis Hassabis y el estadounidense John Jumper. El primero diseñó con máquinas y sintetizó por primera vez una proteína artificial que no se encuentra en plantas ni animales, y luego basado en este éxito, hizo surgir otras, demostrando que era plausible diseñarlas. Mediante algoritmos y complejos programas computacionales, se estableció la estructura espacial de estos constructos, remediando lo que ocurre espontáneamente en células: puede ser considerado un

**El desarrollo de proteínas
artificiales diseñadas por estos
laureados es ciertamente una
promesa de un futuro que cambie
nuestras condiciones de vida y
colabore al cuidado del planeta.**

Título: Descubrimientos que van a cambiar nuestras vidas

primer paso radical de la biología sintética, que busca la producción de células artificiales con propiedades distintas a las nuestras o de las plantas. En tanto, Hassabis y Jumper, usando métodos computacionales diseñados por ellos, crearon inicialmente el programa Rosetta y luego AlphaFold1 y después AlphaFold2, programas con poderosas redes computacionales que usan inteligencia artificial (IA). Han logrado contestar con hasta 90% de certeza la conformación espacial de las más de 200 millones de proteínas. Descifraron, por así decirlo, el código mediante el cual las proteínas se pliegan tridimensionalmente, lo que es equivalente a conocer el detallé atómico de estructura y conformación geométrica espacial de las proteínas. El programa computacional AlphaFold2 está disponible a la comunidad desde 2020. Para dar una idea del interés mundial que ha generado este recurso, en sus primeros cuatro años de creación, este paradigma ha sido usado en escasos cuatro años por dos millones de científicos de 190 países! Es también usado por científicos de varias universidades chilenas.

Estos hallazgos son pasos de gigantes para que en un futuro próximo las proteínas sintéticas que diseñó el Dr. Baker se puedan producir artificialmente. Estas proteínas con propiedades desconocidas serán significativas para, entre otras cosas, la producción de alimentos sintéticos especiales, sintetizar enzimas que degraden el plástico o destruyan combustibles derramados en los océanos, producción de medicamentos sintéticos y vacunas. El desarrollo de proteínas artificiales diseñadas por estos laureados es ciertamente una promesa de un futuro esperanzador que cambie nuestras condiciones de vida y que colabore al cuidado del planeta.

Por su parte, el Nobel de Física 2024 recayó en el estadounidense John Hopfield y el canadiense Geoffrey Hinton (llamado por la prensa el «padrino de la IA») por sus descubrimientos fundacionales para el aprendizaje mediante máquinas y el uso de redes basadas en circuitos neuronales artificiales que conducen a la IA. Ambos usaron las leyes físicas para identificar patrones de información basados en nodos de redes neuronales que interactúan entre sí.

Algunas reflexiones

Estos Nobel evidencian una nueva modalidad de hacer investigación científica «de punta». Antes que nada, privilegian el trabajo en equipo entre investigadores con distinta formación para que anide la interdisciplina, o transdisciplinas complementarias. Esta modalidad causa un fecundo sinergismo que permite el continuo intercambio de puntos de vista en contraste con el concepto de investigadores de garaje, solitarios, como lo fueron



DERECHOS DE AUTOR. ILUSTRACIONES: © NIKLAS ELMHEID

David Baker, Demis Hassabis y John Jumper, ganadores del Premio Nobel de Química 2024.

Pasteur, Newton y/o Maxwell. Hoy por hoy, los científicos reconocemos que no lo sabemos todo; necesitamos del activo intercambio entre pares para lograr una consolidación de hechos y las correctas interpretaciones de hallazgos. Además, el trabajo de los científicos es el resultado de muchas horas de análisis de datos. Cada día es más evidente reconocer que una parte trascendente de nuestra actividad es la recolección de datos, los que deben ser agrupados y fraccionados para su procesamiento integral. Para estos fines, se requieren computadores con mayor capacidad y rapidez. Por este motivo las estrategias y la influencia de la IA y del uso sostenido de máquinas con capacidad de análisis se han hecho una realidad en varias disciplinas experimentales, como la astronomía, la bioinformática, la matemática, las dinámicas moleculares de reacciones químicas y el plegamiento espacial de macromoléculas, etc.

Es indiscutible que la IA llegó a nuestras vidas. Uno de los aspectos notables de su uso está en el reconocimiento facial, usado sin que nos demos cuenta en aeropuertos o las, por la policía y PDI en diferentes circunstancias. Esta herramienta es ahora clave para identificar quiénes salen y entran al país, y quién circula por nuestras calles, asociadas a las muchas cámaras de seguridad instaladas en nuestros barrios. Parte del éxito y rapidez de nuestra PDI en la identificación de delincuentes se debe al uso de estas herramientas. Igualmente, en Medicina la IA permite la comparación de imágenes de uso clínico, y a pesar de que su uso tiene aún limitaciones, sus alcances se irán perfeccionando y las debilidades de hoy, se irán superando. Otro tanto ocurre con la comparación de imágenes satelitales en casos de sequía, de cambios de temperatura por calentamiento global, etc.

La IA es extraordinariamente ágil en la redacción de documentos con excelente sintaxis de textos escritos, permitiendo una rápida y eficiente manejo de ideas. Esta herramienta simplifica la redacción de textos con sintaxis de excelencia. En la docencia a todo nivel, dispondremos de máquinas que puedan integrar y articular con precisión conceptual cada vez mayor, con amplitud de criterios nuestros escritos. La ética deberá ser fiel compañera del *homo sapiens* para asegurar el correcto uso de la IA, ya que puede esta ser fácilmente abusada tanto por escolares como universitarios. Pareciera que el siglo XXI cambiará aún más nuestra forma de vida y dependencia de máquinas que faciliten nuestro quehacer en múltiples esferas de nuestro quehacer. El éxito de estas aplicaciones descansa seriamente en nuestra ética, la que asumirá un rol aún más significativo de lo que podamos sospechar y será primordial en la educación continua a toda edad.

M