

DE LA PREDICCIÓN DE PROTEÍNAS AL PREMIO NOBEL EL FUTURO DE LA CIENCIA MOLECULAR

La inteligencia artificial redefine la biología molecular, abriendo nuevas vías en el diseño de fármacos y la biotecnología, con innovaciones que llevan la investigación a otro nivel

El reciente Premio Nobel de Química de 2024 ha destacado un avance que representa una auténtica revolución en la biología molecular: la capacidad de predecir la estructura tridimensional de las proteínas utilizando modelos computacionales. Esta innovación, que combina el poder de la inteligencia artificial (IA) con modelos avanzados, ha permitido a los investigadores desvelar de manera mucho más ágil y precisa cómo se pliegan las proteínas. Este hito es vital, pues el plegamiento de las proteínas determina cómo estas interactúan con otras moléculas, y tiene aplicaciones profundas en el desarrollo de nuevos medicamentos, en biotecnología y en la comprensión de enfermedades complejas.

Este logro, que ahora recibe el reconocimiento global del Nobel, ha sido posible gracias a un cambio de paradigma en la ciencia: de métodos experimentales y lentos, como la cristalografía de rayos X o la resonancia magnética nuclear, a un enfoque digital que agiliza enormemente los procesos. En palabras de Gijs Jan Jochems, director general de Promega Ibérica (empresa destacada en el sector biotecnológico), “la IA está abriendo un abanico de posibilidades, antes desconocidas, para profundizar en el estudio de procesos intracelulares y la interacción de proteínas con sus dianas naturales, acelerando el descubrimiento de nuevos fármacos, cada vez más específicos y con menos efectos adversos”.

LA BIOTECNOLOGÍA COMO ALIADA DEL PROGRESO CIENTÍFICO

Promega es una de las compañías privadas líderes en biotecnología y ha



Imagen del instrumento GloMax® Galaxy Bioluminescence Imager

estado en la primera línea de estos avances. Esta empresa, que emplea a unos 2,400 trabajadores en todo el mundo y dedica cerca del 13% de sus beneficios a la investigación y desarrollo, ofrece a los científicos herramientas de última generación. La gama de productos de Promega, con más de 4,000 referencias, está diseñada para permitir que los investigadores comprendan con más detalle el comportamiento y la dinámica de las proteínas, y aborden desafíos en campos como la medicina personalizada, la farmacología y el diagnóstico molecular.

Entre los productos destacados de la empresa se encuentra el Glomax® Galaxy Imager, una tecnología que aprovecha la bioluminiscencia para estudiar y visualizar en tiempo real la dinámica de las proteínas en su entorno celular. Esta herramienta permite a los investigadores observar la estructura de una proteína y cómo interactúa y responde a su ambiente, un paso fundamental para entender su función en la célula y en el cuerpo humano. “Más allá de comprender la función de una determinada proteína, hoy por hoy es fundamental poder analizar dónde ejerce esa función dentro de la célula. Marcando una proteína con un trazador luminiscente, en combinación con el Glomax® Galaxy, ahora es posible seguir su comportamiento intracelular y cómo interactúa con otras estructuras”, afirma Gijs Jan Jochems.

El GloMax® Galaxy Imager de Promega utiliza bioluminiscencia para estudiar las dinámicas de proteínas en tiempo real, ofreciendo una visión sin precedentes del comportamiento celular

La nueva polimerasa de Promega mejora el análisis de ADN en entornos forenses, reduciendo los errores y aportando claridad a los perfiles genéticos

DEL NOBEL A LAS APLICACIONES PRÁCTICAS

Este nuevo paso de la ciencia permite, entre otras cosas, identificar de manera eficaz nuevas dianas terapéuticas para el tratamiento de enfermedades. Sin embargo, aunque predecir la estructura es crucial, observar la proteína en acción es el

siguiente gran desafío, y aquí es donde las herramientas de Promega juegan un papel importante.

La capacidad de estudiar cómo una proteína se mueve y cambia en tiempo real permite a los investigadores obtener una visión más completa de su función y de cómo las mutaciones pueden alterar su comportamiento. Esta tecnología no solo ayuda en el ámbito de la investigación básica, sino que también es clave para el desarrollo de fármacos, permitiendo diseñar tratamientos más específicos y efectivos.

Además de contribuir al estudio de las proteínas, Promega ha aplicado estos avances en predicción molecular dentro de su propio laboratorio para el desarrollo de una nueva polimerasa T7, diseñada específicamente para resolver problemas en el análisis de ADN forense, pues durante la reacción de amplificación se produce un fenómeno conocido como “stutter” (tartamudeo) que origina artefactos (picos adicionales) en los perfiles de ADN dificultando la identificación precisa de los individuos. Este tipo de error es un desafío importante para los forenses, especialmente cuando trabajan con muestras de ADN degradadas o mixtas, donde los perfiles genéticos pueden ser difíciles de interpretar. “Esta nueva polimerasa fue presentada en el último Simposio Internacional de Identificación Humana (ISHI) en San Antonio (Texas) y aplaudida por la comunidad forense como un hito que por fin resuelve uno de los principales problemas a los que se enfrentan habitualmente”, explica el director general de Promega Biotech Ibérica.

Así pues, el reconocimiento del Nobel de Química de este año no solo celebra un avance técnico; también señala una visión de futuro en la que la inteligencia artificial y la computación avanzada están profundamente integradas en la biología molecular. “La IA está en constante evolución y cada día salen nuevas herramientas como el programa AlphaFold, que abren nuevos caminos en la investigación, hasta ahora impensables. Es nuestra responsabilidad conocer estos avances y adaptar nuestra tecnología a ellos, para seguir apoyando la investigación biomédica”, concluye Gijs Jan Jochems.

www.promega.com



Flujo de trabajo desde extracción hasta análisis