

## COLUMNAS

## Tejedores de moléculas: la nueva era del diseño de proteínas

En la intersección entre la biología y la imaginación, surgen los tejedores de moléculas, artesanos modernos que escriben el lenguaje invisible de la vida.

Texto de Sergio Romero Romero & Alfredo Rodríguez 16/05/25

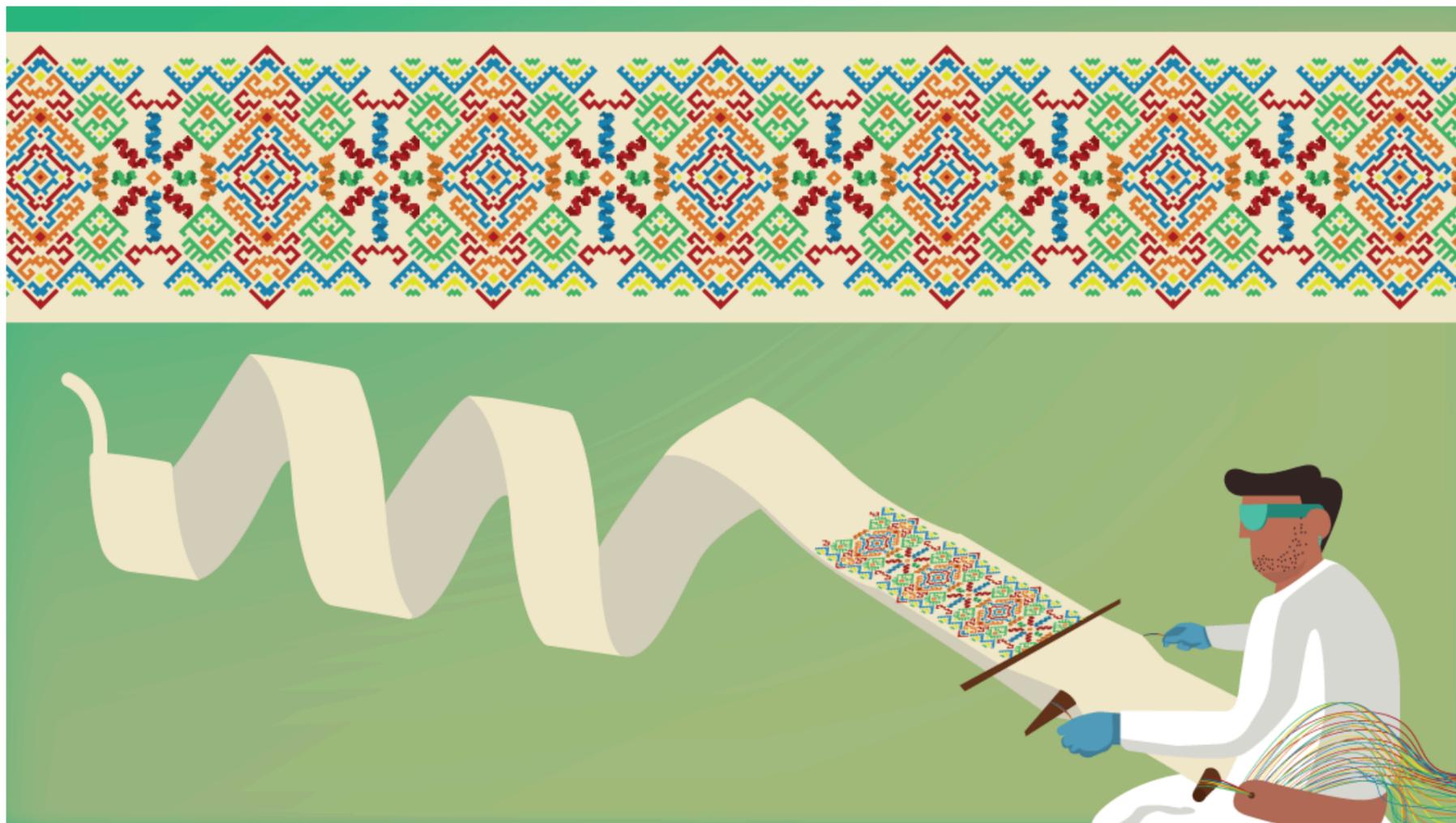


ILUSTRACIÓN: MIGUEL CASTAÑEDA ESPINOSA

Comparte:



Escucha este texto

8 min

**E**n las antiguas culturas nahuas mexicanas se creía que el universo estaba construido con sabiduría y arte. El conocimiento no era solo algo que se decía: se tejía en telas, se dibujaba en códices y se levantaba en templos y casas. Cada forma tenía un significado, cada palabra una intención, cada patrón estaba cargado de historia. A los grandes artesanos se les llamaba *tolteca*, y no eran únicamente quienes tallaban piedras o tejían telas, sino creadores que entendían el equilibrio entre lo útil y lo bello, entre lo micro y lo macroscópico, entre la estructura y la función. Un *tolteca* no solo sabía poner una piedra sobre otra: sabía cómo darle sentido a la construcción.

Diseñar proteínas hoy es, en cierto modo, ser *tolteca* del mundo molecular. Aunque se usen computadoras en lugar de cinceles, el proceso guarda algo de esa misma esencia. Es una forma de arte donde se construyen estructuras biológicas con bloques diminutos llamados aminoácidos; se crean herramientas vivas que respiran, se mueven, actúan. Como en un códice tejido con letras químicas, cada diseño proteico guarda una intención, una historia, una posibilidad a futuro.

precisas. Esa forma tridimensional lo es todo: de ella depende si una proteína puede atrapar una sustancia, cortar una molécula o activar una señal. Es como si cada una fuera una pequeña máquina con una función específica dentro de la célula.

Aunque la naturaleza ha tardado millones de años en perfeccionar estas herramientas a través de la evolución, hoy, con la ayuda de computadoras, inteligencia artificial y un poco de imaginación bioquímica, los científicos han aprendido a diseñar proteínas nuevas, a escribir sus propios códigos moleculares.

Diseñar una proteína no es muy distinto de planear una casa o tejer un telar. Primero, se piensa en la función: ¿qué queremos que haga esta proteína? ¿Que atrape una molécula? ¿Que se una a un virus o bloquee un microorganismo? ¿Que detecte señales clave para la salud? Luego, se elige una secuencia de aminoácidos, como quien selecciona los materiales de construcción o los hilos del tejido, y se predice cómo se plegará esa cadena para formar una estructura funcional.

Aquí es donde entran las computadoras y la bioquímica. Tras múltiples análisis bioinformáticos, se puede anticipar si la estructura será estable, si funcionará como se espera y si podrá fabricarse en el laboratorio. Es un proceso que combina conocimiento, intuición científica y, a veces, hasta un poco de suerte. Pero, sobre todo, es un acto creativo: como tejer un telar microscópico cuyo patrón solo se revela en el interior de la célula.

¿Para qué diseñar nuevas proteínas si la naturaleza ya hizo millones? Porque hay problemas que la evolución no tuvo tiempo —o “necesidad”— de resolver: descomponer plásticos, detectar enfermedades a partir de una sola gota de sangre o fabricar medicamentos más precisos y menos costosos, por ejemplo. Por eso, la capacidad de diseñar proteínas ha alcanzado un hito significativo en la última década.

En 2024, el Premio Nobel de Química reconoció a David Baker por su trabajo pionero en el diseño computacional de proteínas, y a Demis Hassabis y John Jumper por desarrollar AlphaFold, una herramienta de inteligencia artificial capaz de predecir con notable precisión la estructura tridimensional de las proteínas. Estos avances revolucionaron la biología estructural, al permitir una mejor comprensión de las funciones proteicas y abrir nuevas posibilidades para explorar el mundo biológico.

Hoy, gracias a herramientas como la inteligencia artificial y al acceso a enormes volúmenes de datos, esta construcción se ha vuelto más audaz: ya no solo se optimizan proteínas existentes, sino que se pueden diseñar desde cero, como si se escribiera una nueva palabra en el lenguaje de la vida.

Uno de los primeros logros en este campo fue *Top7*, una proteína completamente artificial diseñada desde cero en 2003. No tenía equivalente en la naturaleza, pero era estable, se plegaba correctamente y demostró, por primera vez, que crear proteínas nuevas en la computadora era posible. Desde entonces, los ejemplos se han multiplicado: enzimas artificiales capaces de catalizar reacciones inéditas, familias completamente nuevas de proteínas, biosensores que detectan contaminantes o señales celulares con gran precisión, e incluso materiales bidimensionales formados por redes de proteínas diseñadas que se ensamblan como origamis moleculares. En todos estos casos, la estructura creada cumple funciones específicas y abre la puerta a explorar regiones aún inexploradas del vasto universo de posibles secuencias proteicas.

Por supuesto, ningún diseño se valida solo con una simulación. Las proteínas diseñadas computacionalmente deben producirse en el laboratorio, analizarse y comprobar que realmente adoptan la forma esperada y funcionan como se planeó. Aquí, la biología experimental sigue siendo indispensable: cientos de proteínas se purifican, se cristalizan y se prueban. No basta con dibujar una proteína en la pantalla; hay que hacer que “viva” en un tubo de ensayo o dentro de una célula. Este ciclo

Diseñar proteínas desde cero sería impensable sin décadas de ciencia acumulada: sin los experimentos que revelaron cómo se unen los aminoácidos; sin las primeras estructuras resueltas con rayos X; sin los avances en biología molecular; sin los cientos de miles de proteínas naturales estudiadas en laboratorios de todo el mundo. Cada avance fue una piedra en el camino, un fragmento del código que hoy podemos leer y reescribir. El arte de diseñar proteínas es todavía joven, pero ya empieza a transformar nuestro mundo. Tal vez el código del futuro se escriba entre muchos: biólogos, ingenieros, químicos, médicos, bioquímicos y más. Porque la vida, como el conocimiento, es una creación colectiva.

Hoy vivimos un momento inédito en la bioquímica y la biología estructural: el diseño de proteínas no solo permite entender mejor la vida, sino que nos da la posibilidad de imaginar nuevas funciones biológicas, de crear soluciones que antes no existían, de intervenir en la salud, el ambiente y la biotecnología con una precisión nunca antes vista. Tal vez, en el futuro, miremos a los diseñadores de proteínas como una nueva generación de *tolteca*: creadores que dominan el arte y la técnica de construir con lo invisible. No tallan piedra ni pintan códigos, pero dibujan estructuras en el espacio tridimensional del mundo molecular. Sus herramientas no son cinceles, sino algoritmos computacionales y modelos bioquímicos. Quizá el próximo gran diseño proteico no salga de un laboratorio famoso, sino de la mente curiosa de alguien que, como tú, hoy se pregunta cómo funciona la vida. Porque al final, ser *tolteca* del mundo molecular es también atreverse a imaginar lo que aún no existe... y luego construirlo. **EP**

### [La semana de Este País](#)

Una revista de cultura política en sentido amplio  
By Revista Este País · Over 3,000 subscribers

By subscribing you agree to [Substack's Terms of Use](#), [our Privacy Policy](#) and [our Information collection notice](#)



RELACIONADAS