

de nuevos componentes a nanoescala para la fabricación de materiales funcionales por autoensamblaje.

“Se está dedicando mucho esfuerzo a desarrollar biomateriales más inteligentes para aplicar en ingeniería de tejidos y medicina regenerativa. Los materiales dinámicos, modulables y sensibles que puedan bien reclutar o bien transportar señales con instrucciones celulares son temas candentes”, explica Aili.

Es el caso de los materiales que sirven de *andamiaje* molecular para la regeneración ósea; materiales con propiedades osteoinductoras, que permiten al organismo volver a generar hueso para, por ejemplo, integrar un implante dental o de otro tipo, mediante el reclutamiento de células osteogénicas. La misma aproximación sirve para otro tipo de tejidos.

### Ensamblaje molecular

La perspectiva *nano* ha sido “vital” para el desarrollo de los materiales biomiméticos, en palabras de Aili. “Estas herramientas nos permiten emplear moléculas similares a las biomoléculas para hacer materiales nanoestructurados utilizando los mismos mecanismos de montaje que los organismos biológicos. O también podemos observar nanoestructuras naturales con propiedades deseables y tratar de reproducirlas utilizando, por ejemplo, técnicas como la litografía o el autoensamblaje”, señala Aili.

Por su parte, Del Monte recuerda que la bioinspiración no está limitada al mundo nano, sino que cubre todas las escalas. No solo eso, sino que atañe también a la forma de obtención del propio material de que se trate. “La sostenibilidad es una de las principales características de la naturaleza y desarrollar procesos de producción sostenibles puede considerarse también biomimética. En este sentido, la biomimética entronca con lo que se conoce como química verde”, apunta Del Monte.

Cuentan que tras la muerte de Richard Feynman en 1988 encontraron en su pizarra una frase que había escrito poco antes: “*What I cannot create, I do not understand*” (No puedo entender aquello que no soy capaz de crear), una especie de resumen de su legado científico que bien podría servir de declaración de intenciones para aquellos científicos que dedican sus esfuerzos a imitar materiales creados por la naturaleza: recrear la naturaleza o la vida misma es, tal vez, el mejor modo de llegar a entenderlas.

## Investigadores españoles crean una fibra de araña superresistente

La nueva hebra es capaz de soportar cargas mucho mayores y podría aplicarse en el desarrollo de nuevos tejidos biomédicos

Investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid han creado una superfibra de araña estirando directamente la glándula que la produce, mediante una antigua metodología que se usó con los gusanos de seda. La nueva hebra tiene una sección 10.000 veces mayor que la seda natural del arácnido, por lo que puede soportar cargas mucho mayores. El avance ayudará a desvelar los secretos de este material y podría aplicarse en el desarrollo de nuevos tejidos biomédicos.

La tradición de sumergir gusanos de seda en vinagre y sal para fabricar, por simple estiramiento, las llamadas hijuelas o hebras de seda se mantuvo en la región de Murcia hasta mediados del siglo XX. Con la llegada del nailon y otras fibras sintéticas, esta técnica cayó en el olvido en la década de 1960, pero ahora ingenieros de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) la han recuperado para aplicarla a las glándulas productoras de seda de la araña africana *Nephila inaurata*.

El método consiste en extraer su glándula –un material semifluido o ‘moco’ con forma de ánfora de 2 mm de largo–, sumergirla en una solución con agua y ácido acético durante menos de tres minutos y, finalmente, estirla con tensores hasta conseguir un fragmento uniforme de hasta 80 mm. El resultado es una gruesa fibra con un diámetro que oscila entre las 30 y 240 micras, lo que permite alcanzar una sección 10.000 veces mayor que la natural de araña, que puede ser inferior a una micra.

“Este aumento implica que cada hebra individual llega a soportar una carga de hasta medio kilo, un valor muy superior al de las de las fibras naturales”, destaca José Pérez Rigueiro, profesor de la UPM y coautor de este trabajo que publica *Scientific Reports*. Debido a su pequeño diámetro, la seda de araña hilada por el animal rompe con una carga de 10 a 20 milinewton (mN), mientras que la hijuela lo hace con una cifra récord de 5.500 mN, un valor que el equipo espera superar este año.

A pesar de aguantar esas cargas, el investigador reconoce que la fibra natural es mucho más eficiente, ya que cuanto más



Araña de la especie *Nephila inaurata*.  
Foto: M.Schneider & C.Aistleitner/UPM.

fino es el hilo, mejores son sus propiedades por tener menos margen para el error: “Por ejemplo, una fibra de 100 micras puede presentar un defecto en 10 micras, pero en una de una micra no puede tener ninguno; así que las hijuelas no logran la gran eficiencia de las sedas de arañas, pero lo compensan con su grosor”.

Otra de las ventajas que tiene la seda y las hijuelas de araña es la posibilidad de revertir sus propiedades al estado inicial. Su estado base se consigue sumergiendo las fibras en agua, alcanzando así unas determinadas características. Después se pueden ‘dar de sí’, pero si se las vuelve a sumergir en agua, se las deja que se ‘supercontraigan’ y se secan de nuevo, se recuperan las mismas propiedades que tenían al principio.

### Biomimetismo

Esta metodología puede tener aplicaciones futuras en la ingeniería de tejidos, como un ‘andamio’ que sirva de soporte para regenerar aquellos que estén dañados. Los autores destacan que, de momento, la importancia del método “es enorme a la hora de entender cómo se forma el hilo de araña”, el más resistente conocido, aunque con un tamaño 10 veces inferior al de un cabello humano.

“Es lo que se llama biomimetismo, es decir, no se trata de copiar exactamente cómo hila la araña, sino aprender hasta sus últimos detalles para que, por ingeniería genética, se fabriquen las proteínas implicadas y puedan ser empleadas en un sistema similar”, concluye Pérez Rigueiro.

Fuente: SINC/UPM