

Seda refrigerante

Durante cuatro días, sobre hojas de brezo o apoyos de plástico en los criaderos, el gusano de seda que ha estado comiendo hojas de mora o de roble sin parar, segrega por su boca 30 cm de baba por minuto, dos hilos de 5-10 μm de diámetro que entrelaza moviendo en forma de ocho su cabeza hasta formar una sola cuerda de hasta 3 km de longitud. El 75% de ese hilo está compuesto por una proteína, la fibroína, un biopolímero y el resto por una sustancia pegajosa que lo recubre, la sericina.



Al cabo de 300 000 movimientos cefálicos, el capullo está terminado, el gusano se duerme para luego transformarse en una mariposa y continuar su ciclo. En los criaderos se sumergen los capullos en agua caliente para desprenderlos y reconocer el comienzo del ovillo. Con el entrelazamiento de 5-8 filamentos comienza la manufactura del hilo de la seda para convertirlo en un tejido único, tornasolado por la geometría de su hilo semeando un prisma^{1, 2}. Pero el material que lo forma tiene otra función. La seda es un biomaterial de extremada resistencia, excelente biocompatibilidad, con la fibroína, una proteína muy estable por su estructura de lámina β , que le confiere dureza y rigidez. Su procesamiento en formatos como *films*, geles y membranas fibrosas mantiene su estructura en soluciones en una interfase aire agua que la hacen de utilidad en la biomedicina. Los antibióticos y vacunas se transportan y conservan por la cadena de frío, que insume hasta el 80% del costo total de las campañas de vacunación. Su falla ocasiona hasta el 50% de las aplicaciones inefectivas de vacunas. Para los antibióticos se agregaría la amenaza de aumentar la resistencia a los mismos³. Kaplan y col. estudiaron la posibilidad de encontrar un vehículo para vacunas y antibióticos que los mantuviera protegidos de la temperatura ambiente⁴. Encontraron en la proteína de la seda una alternativa práctica para la conservación de sustancias sensibles. Disolvieron fibroína de seda del gusano *Bombyx mori* en una solución salina y la mezclaron con antibióticos y con vacunas (contra el sarampión, paperas y rubéola) para luego secarla y de esta manera formar *films* que atrapan en su interior a los compuestos de interés. Se demostró en varios estudios que los *films* transportados a temperatura ambiente y sin ningún equipamiento especial, mantenían su actividad por seis meses a 45 °C, tiempo en que los controles con soporte corriente habían perdido gran parte de su potencia. Aparentemente, el film de fibroína protege los compuestos de la degradación y desnaturalización inducidas por la temperatura debido a las microscópicas cavidades que presentan las láminas de la proteína, que atrapan a los compuestos de interés sin alterar su estructura tridimensional y evitan además la incorporación de agua, por estar alineados estos microbolsillos con moléculas hidrofóbicas. Esta nueva función de la fibroína, una proteína que es el corazón de la seda, podría revolucionar el transporte de vacunas y antibióticos. La seda subyuga a los seres humanos desde hace miles de años por su hermosura y sensación al tacto. Forma parte además de suturas y prótesis por su biocompatibilidad y resistencia. En la noche tormentosa de octubre de 1752, cuando Benjamin Franklin realizó su famoso experimento para comprobar si el rayo era un fenómeno eléctrico, utilizó un barrilete de seda⁵.

Basilio A. Kotsias

1. Pernet F. La ruta de la seda. Londres: Parragon, 2001.
2. Hyde N. Silk, the queen of textiles. *National Geographic Magazine* 1984; 65: 2-49.
3. Wang X, Zhang X, Castellot J, Herman I, Iafrati M, Kaplan DL. Controlled release from multilayer silk biomaterial coatings to modulate vascular cell responses. *Biomaterials* 2008; 29: 894-903.
4. Zhang J, Pritchard E, Hu X, et al. Stabilization of vaccines and antibiotics in silk and eliminating the cold chain. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2012; 109: 11981-6.
5. Larrán de Vere A. Franklin. Biblioteca Billiken, Buenos Aires Editorial Atlántida, 1945.