

El mejillón como fábrica de nuevos materiales

El mejillón comienza a despuntar como referencia a la hora de fabricar nuevos biomateriales con propiedades mecánico-elásticas comparables a las de los mejores materiales plásticos.

UCM

19/2/2008 10:07 CEST

Es ampliamente conocido que las fibras de seda producidas por las arañas para confeccionar sus telas poseen unas propiedades extraordinarias. Incluso es también bastante conocido cómo hay un gran esfuerzo, investigador y de desarrollo, para conseguir la producción industrial de las proteínas que constituyen tan apreciado material. Este esfuerzo es soportado casi en su totalidad por grandes multinacionales, dado el rendimiento económico que resultaría de los potenciales resultados. Ahora se han descubierto nuevas aplicaciones en mecánica del bivalvo *Mytilus galloprovincialis*, más conocido como el mejillón.

Recientemente se publicó en la revista *Nature Materials* un trabajo centrado en el estudio de las propiedades de los pedúnculos de dos especies diferentes de mejillones, *Mytilus galloprovincialis* y *Perna canaliculus*. Este pie o pedúnculo es una secreción proteica en forma de fibra que, una vez alcanzada la vida adulta, permite que estos moluscos se fijen a los fondos marinos y desarrollen su importante labor filtradora.

Mytilus galloprovincialis es precisamente la especie mejillón que está presente en las costas gallegas, aunque esta presencia ha sido objeto de controversia a lo largo de muchos años pues inicialmente fue clasificado

como mejillón atlántico o *Mytilus edulis*. Sin embargo, ya desde los años 70 se sabe con certeza que los mejillones de Galicia, y los del resto de la Península Ibérica, pertenecen a esta especie mediterránea. Este molusco tan popular en España forma racimos y coloniza grandes superficies de roca en zonas de marea de escasa profundidad, donde tiene que ser capaz de resistir los embates de las olas. El *M. galloprovincialis* vive sobre sustratos de todo tipo, tanto naturales como artificiales, de ahí que se pueda cultivar en las habituales mejilloneras de las Rías Gallegas.

Perna canaliculus es mucho menos conocido en España, pues abunda en las costas de Nueva Zelanda, nuestras antípodas, donde ocupa zonas tranquilas de agua profunda en las que no se ve sometido al continuo batir de olas y mareas.

Ambos bivalvos desarrollan un pedúnculo través del cual se unen al sustrato sobre el que viven. Este pedúnculo, de unos 2 cm de longitud, está formado por cientos de hebras de colágeno recubiertas por una cutícula protectora. Hace ya tiempo que se conocen las propiedades adhesivas únicas de estos pedúnculos, comparables a las de los geos, animales capaces de caminar por el techo de una habitación. Sin embargo, en esta ocasión los investigadores se han centrado en el estudio de sus propiedades mecánicas, debidas principalmente a la especial composición y estructura de la cutícula. Esta cutícula protege al pedúnculo de la abrasión, del ataque de depredadores y de infecciones producidas por parte de distintos microorganismos, y es la que le confiere sus propiedades tan particulares. Se trata de una fina nanoestructura, de entre 2 y 4 micras de espesor, compuesta por proteínas con una composición un tanto peculiar pues contienen secuencias repetitivas de aminoácidos poco frecuentes en este tipo de polímeros, como la hidroxiprolina o la dihidroxifenilalanina. En su conjunto, estas proteínas se conocen como mfp-1 por las iniciales de su denominación en inglés (mussel foot proteins).

Hebras resistentes a la abrasión pero a la vez con una gran capacidad de extensión y resistencia serían de gran utilidad en infinidad de aplicaciones que van desde la simple confección de tejidos especialmente ligeros y resistentes hasta su utilización en las más sofisticadas obras de ingeniería. Desafortunadamente, un revestimiento duro y resistente implica también una gran fragilidad. De hecho, no se han logrado revestimientos sintéticos de

este tipo cuya capacidad de deformación supere el 10% de su longitud inicial. En este caso, la Naturaleza acude en nuestra ayuda, y lo hace en forma de mejillón, ya que la cutícula del pie de *M. galloprovincialis* admite deformaciones de hasta el 70%. Es decir, se podrían sintetizar fibras de un metro capaces de deformarse hasta alcanzar los 170 cm sin que se produjese ningún tipo de fractura.

En el caso de *Perna canaliculus*, que no tiene que resistir el embate de las olas, esta capacidad de deformación es sólo del 30%. La razón que explica esta diferencia se encuentra al estudiar la microestructura de ambas cutículas. En la de *M. galloprovincialis* las proteínas mfp-1 forman unos gránulos que, cuando se observan con la ayuda del microscopio electrónico o del de fuerza atómica, aparecen embebidos en una matriz, formando una estructura bifásica tipo salami, cuya apariencia recuerda a los materiales plásticos más resistentes como, por ejemplo, el poliestireno de alto impacto. La matriz de la cutícula de *Perna canaliculus* es, sin embargo, homogénea y, por ello, menos fácilmente deformable.

Y es esta propiedad, esta diferente nanoestructura, la que permite que la cutícula de *M. galloprovincialis*, a pesar de ser un revestimiento duro y resistente y, por tanto, previsiblemente frágil, sea a la vez capaz de aguantar grandes tensiones y, lo que es más inesperado, muestre una capacidad de extensión difícilmente igualable por cualquier material sintético conocido.

Derechos: **Álvaro Martínez del Pozo**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

