

SUBRA SURESH Ingeniero de materiales

“Hacemos ingeniería celular a nanoescala”

MÓNICA SALOMONE
Madrid

El parásito causante de la malaria, *Plasmodium falciparum*, hace que los glóbulos rojos de la sangre se vuelvan rígidos y pierdan su capacidad para deformarse e infiltrarse en los finísimos capilares sanguíneos humanos. Es el efecto de una proteína, descubierta por un equipo dirigido no por un biólogo ni por un médico, sino por un ingeniero: Subra Suresh, decano de la Escuela de Ingeniería del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en EE UU. “Nosotros sabemos un montón sobre propiedades mecánicas de los materiales, como deformabilidad, adherencia... Pero no hablábamos con los biólogos. Ahora sí, y esa interacción nos abre nuevas perspectivas”. Suresh, estadounidense nacido en la India, ha dado varias charlas en los Seminarios Interuniversitarios de Mecánica y Materiales, en la Universidad Politécnica de Madrid. Los cambios genéticos y bioquímicos pueden inducir en las células cambios mecánicos, y Suresh cree que entender la relación entre ambas alteraciones ayudará a comprender mejor muchas enfermedades, incluido el cáncer.

Pregunta. Su grupo ha identificado la proteína culpable de la rigidez de los glóbulos rojos en la malaria. ¿En qué se diferencia su trabajo del de los biólogos moleculares?

Respuesta. En la investigación biológica tradicional se investiga la bioquímica de las moléculas. Aquí introducimos la ingeniería. Los biólogos conocen desde hace 20 años el efecto de la malaria en los glóbulos rojos

de la sangre. Nosotros ahora, gracias a la nanotecnología, tenemos herramientas para medir las propiedades mecánicas de la célula con mucha precisión, y eso es lo nuevo. Nuestra aportación es mostrar el comportamiento mecánico de la célula. Luego usamos herramientas de la biología. Por ejemplo, eliminamos sistemáticamente una proteína del parásito cada vez, clonando los parásitos, y podemos estudiar la contribución de cada proteína al comportamiento mecánico de la célula. Es ingeniería en la nanoescala.

P. ¿Es la primera vez que los biólogos moleculares piensan en términos de forma de las células, de rigidez...?

R. Es que hace sólo cinco años que físicos, ingenieros y biólogos pueden trabajar así, porque la nanotecnología es relativamente nueva. Las técnicas que usamos para medir la deformabilidad de las células son recientes, y hace poco que las universidades tienen departamentos grandes de bioingeniería. No es casual: necesitamos la genómica, por ejemplo, que tampoco existía hace una década. Es la vanguardia de varias disciplinas que confluyen.

P. ¿Por qué inició su relación con la biología con la malaria?

R. La malaria es muy interesante porque se conocía el problema mecánico de deformabilidad de las células, y los ingenieros sabemos un montón de esto. Pero cuando empezamos no había ningún ingeniero trabajando en ello y me interesó.

P. ¿Piensan dedicarse a más enfermedades?

R. Hay todo un grupo de enfermedades genéticas que hacen



Subra Suresh, en la Universidad Politécnica de Madrid. / JOSÉ RAMÓN AGUIRRE

“La biología es muy cualitativa, porque es muy difícil medir las cosas”

que las células cambien de forma, como la esferocitosis, o la anemia de células falciformes. Trabajamos en ambas. También buscamos la relación entre bioquímica, forma y células tumorales. Hemos visto que en células de cáncer de páncreas hay cambios moleculares y químicos que generan cambios mecánicos; algún día entenderemos la rela-

ción entre estos cambios y la diseminación de las células tumorales por el cuerpo.

P. ¿Es muy distinta la manera en que los biólogos y ustedes enfocan los problemas?

R. Totalmente. En física o ingeniería haces algo en un sistema pequeño y tratas de generalizarlo; esperas que las ecuaciones sean universales, no sólo para este material o esta situación. Pero la biología es tan complicada que la gente estudia un problema, una proteína en particular... Además, la biología es muy cualitativa, porque es muy difícil medir las cosas y hay variaciones. Nosotros aportamos una perspectiva distinta del problema.

MOLÉCULAS

► Microscopio en 3D

Unos científicos alemanes y estadounidenses han desarrollado un nuevo microscopio que genera imágenes de alta resolución y en color, por ejemplo de células, que se ven con todo detalle. Esta técnica, presentada en *Nature*, se llama de iluminación estructurada en 3D, y ha permitido tomar imágenes multicolores de características celulares con una resolución de 100 nanómetros. Los microscopios convencionales amplían hasta una resolución de 200 o 300 nanómetros, pero no en 3D y en color.

► Auroras y GPS

La actividad eléctrica en la alta atmósfera, en la ionosfera, afecta al sistema de posicionamiento GPS, según ha demostrado un equipo científico que ha captado exactamente cómo una aurora alteró dicho sistema basado en satélites. Éste y otros estudios anteriores sobre las alteraciones eléctricas atmosféricas en el GPS pueden servir para hacer predicciones regionales de actividad en la ionosfera que ayuden a corregir las distorsiones en las señales y, por tanto, la fiabilidad del posicionamiento por satélite.

► Satélite marino

La organización europea Eumetsat y la estadounidense NOAA serán los responsables de las operaciones de un nuevo equipo en órbita, el *Jason-2*, con un altímetro avanzado para medir el nivel del mar y la altura de las olas con gran precisión, datos necesarios para los estudios climatológicos, meteorológicos y oceanográficos. El lanzamiento del *Jason-2* está previsto para el próximo viernes desde Vandenberg (California). El satélite, de 500 kilos, registrará la altura global marina con precisión de pocos centímetros cada diez días para determinar la circulación oceánica y la tendencia del nivel del mar.

Nietzsche, la ‘drosophila’ y la I+D

CIRCUITO CIENTÍFICO

Javier López Facal

No recuerdo dónde había una pintada que decía: “Dios ha muerto. Nietzsche”, a lo que alguien había añadido: “Nietzsche ha muerto. Dios”. Viene esto a cuento de que, desde hace unos 25 años, resulta obligado predicar la muerte del modelo lineal de I+D, el que presupone que toda innovación consiste en una secuencia lineal, que parte de una idea o una elaboración científica, posteriormente aplicada al desarrollo de un objetivo y, finalmente, convertida en un nuevo producto, que se lanza al mercado.

Tan obligado resulta confesar la muerte de este modelo, que es como una contraseña para entrar en el círculo de los iniciados. Uno confronta, sin embargo, esa confe-

sión de los expertos con los millones de euros que se gastan en planes nacionales, o en estrategias empresariales de I+D, y le queda la duda de si estará muerto el modelo, o si no serán los profetas de su fallecimiento los que van desapareciendo. Algunos de los críticos han propuesto, además, modelos alternativos tan complejos, que recuerdan los inventos del profesor Franz de Copenhague. Tan apoltonados son estos nuevos esquemas que han sido comparados con un plato de espaguetis con albóndigas, porque están rebosantes de redondelitos y flechitas entrecruzados.

Confieso que cada vez que veo una diapositiva con uno de esos modelos más-fieles-a-la-realidad-del-proceso-de-innovación dejo de mirar a la pantalla y repaso en el programa quién va a ser el siguiente conferenciante, para

prepararme para otra ración de espaguetis con albóndigas.

Imagínense ustedes que algunos científicos declaren superada a la *Drosophila melanogaster*, que tantas alegrías da a la genética, con la monserga de que no refleja cabalmente la biodiversidad, o que rechacen al gusanillo *C. elegans* porque su escueta sexualidad no da cuenta de las sutilezas amorosas de *La Celestina* o de *Romeo y Julieta*.

Pero detengámonos a observar a los dos bandos enfrentados: de una parte se alinean los expertos, que han analizado decenas de innovaciones y han demostrado empíricamente que casi ninguna ha seguido el camino entre el laboratorio y la tienda de la esquina. En la otra parte se encuentran parlamentos, gobiernos y empresas que se empeñan en seguir invirtiendo

enormes sumas en algo que el bando anterior considera un dislate. Ocurre, en efecto, que el modelo lineal de I+D no describe cabalmente la complejidad del proceso de innovación, pero tampoco un mapa describe todos los detalles del territorio que representa, lo que no impide que sea útil para orientarnos.

Pues bien, nuestro denostado modelo también debe seguir siendo útil, porque continúa siendo utilizado por políticos y empresarios, personas que no destacan por su formación intelectual o su cultura, pero que suelen dar muestra de intuición y de saber estar al loro, destrezas de las que los académicos no andamos sobrados. Además, cada uno de los miembros del binomio representa a diferentes colectivos, ambos potencialmente influyentes: en la I mayúscula se ven reflejados

científicos de universidades y organismos de investigación, y en la D mayúscula se reconocen ingenieros y técnicos, tanto del sector público como de las empresas, de modo que, a pesar de su inocente apariencia, el binomio I+D da de comer a mucha gente, y ya se sabe que con las cosas de comer no se juega.

Los estadísticos norteamericanos que hace unos 60 años juntaron los dos miembros del binomio para poder agrupar el gasto público en dos apartados diferentes no andaban tan descarriados. Si no, ¿cómo explicar la destacada posición que ocupan en el *ranking* internacional de patentes muchos organismos de investigación y no pocas universidades? Habrá que reconocer, pues, con mayor realismo y una pizca de modestia, que los muertos que algunos matan parecen gozar de buena salud.

Javier López Facal es investigador del CSIC.