



► 14 Febrero, 2016

JOSEP CORBELLA  
 Barcelona

Cuando haces un experimento y el resultado va en contra de todo lo que se ha publicado en los últimos 40 años, lo primero que piensas es que te has equivocado”, explica Xavier Trepal, del Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC). Pero repitió el experimento y el resultado fue el mismo. Más de diez veces lo repitió. Siguió sin encontrar lo que había esperado. Desconcertado, se puso en contacto con Marino Arroyo, de la UPC. Juntos han demostrado que los 40 años de literatura científica estaban equivocados. Sus resultados aclaran cómo se rompen y se reparan los tejidos del cuerpo humano a nivel microscópico y pueden ser útiles para liberar fármacos o para desarrollar nuevos materiales.

**¿Cómo se metió en este becajenal?**

X.T. En mi equipo investigamos problemas biológicos a partir de las leyes de la física. Habíamos desarrollado una técnica para medir las fuerzas entre células. Junto con Laura Casares, la primera autora de nuestro estudio, quisimos aplicarla para comprender cómo se rompen los tejidos.

**¿Qué tejidos?**

X.T. Todo tipo de tejidos blandos. Por ejemplo, en un parto, llega un punto en que se rompe la placenta. O se dilata tanto la vagina que se producen lesiones. O en el corazón, cuando late, pueden producirse lesiones microscópicas. Lo estudiamos en un sistema que tiene una capa de células sobre una base esponjosa, igual que ocurre en tejidos epiteliales del cuerpo humano.

**¿Y qué observaron?**

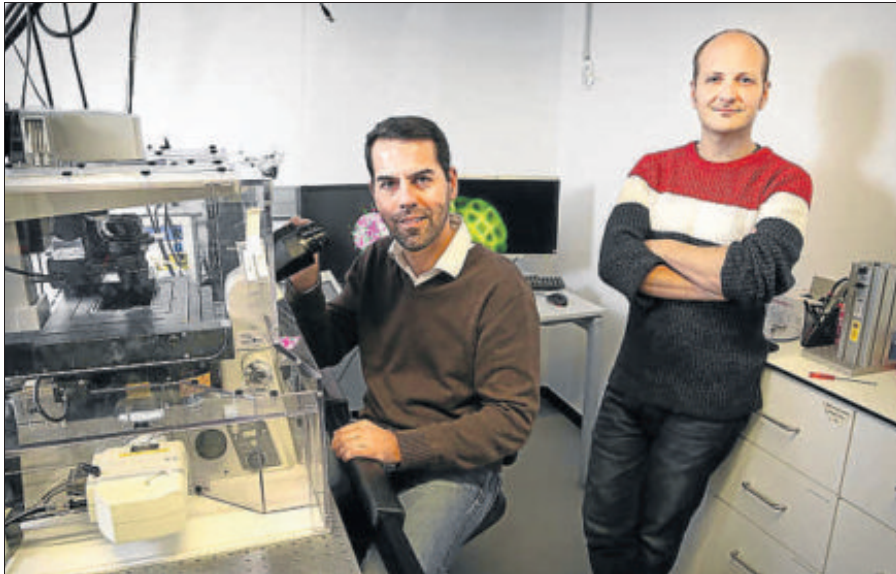
X.T. Todo el mundo daba por sentado que los tejidos se rompían por un exceso de tensión. Pero en los experimentos nunca se rompían al tensarse, sino después, al relajarse. No parecía tener ningún sentido. Nos metimos en un túnel del que no sabíamos cómo salir.

**¿Pensó en abandonar la investigación?**

X.T. ¡Nunca! En ciencia, si encuentras algo que no entiendes, puedes tener algo importante entre manos. Si la realidad no se adapta a tus ideas, debes adaptar tus ideas a la realidad. Descubrir es encontrar lo que no esperas.

# “Descubrir es encontrar lo que no esperas”

Marino Arroyo y Xavier Trepal



Marino Arroyo (izquierda) y Xavier Trepal, en un laboratorio del Institut de Bioenginyeria de Catalunya

**MARINO ARROYO**

**Londres, 1973**

- Profesor de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) desde el 2004.
- Formado como ingeniero en la UPC, se doctoró en la Northwestern University de Evanston (Illinois, EE.UU.).
- Posteriormente realizó una estancia posdoctoral en el Instituto de Tecnología de California y amplió su formación en la Universidad de Minnesota.
- Especialista en estudiar el comportamiento mecánico a pequeña escala de los sistemas biológicos y de los materiales, ha estado financiado por el Consejo Europeo de Investigación.

**¿Cómo salió del túnel?**

X.T. Me puse en contacto con Marino Arroyo porque sabía que había trabajado en problemas de membranas. Pensaba que lo nuestro también debía de ser un problema de membranas. Le pedí que viniera al laboratorio para enseñarle los experimentos.

**¿Se conocían?**

X.T. Es curioso porque habíamos ido a la misma escuela, el Liceo Francés, y yo había ido a clase con su hermana. Pero éramos de cursos distintos y no nos conocíamos.

**¿Qué dijo al ver los experimentos?**

X.T. Que no era un problema de membrana, tardó cinco segundos en verlo. Nosotros llevábamos meses dándole vueltas y él lo vio al instante.

**¿Cómo lo vio tan rápido?**

**XAVIER TREPAL**

**Barcelona, 1976**

- Investigador Icrea en el Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) desde el 2011.
- Tras obtener una doble licenciatura en Física y en Ingeniería Electrónica por la Universitat de Barcelona, se doctoró en la facultad de Medicina de la UB.
- Trabajó del 2004 al 2008 en la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard (EE.UU.), a la que sigue vinculado como científico visitante.
- Ha ganado el premio Banc Sabadell de Investigación Biomédica en su última edición.
- Sus investigaciones están financiadas por el Consejo Europeo de Investigación.

M.A. En aquella época yo había estado estudiando sobre hidrogeles, que son el tipo de material esponjoso sobre el que se asentaban las células. Tuve la intuición de que al estirar y relajar el tejido, primero entraría líquido en el hidrogel y después saldría al reducirse el espacio, igual que cuando se aprieta una esponja con agua. Pensé que la presión del líquido al salir podría romper las uniones entre células.

**Pero una intuición no es una prueba.**

X.T. Marino hizo seis predicciones de lo que tendría que ocurrir si el problema era de la esponja y no de la membrana. Todas las predicciones se cumplieron, una tras otra.

**¿Por ejemplo?**

X.T. Dijo: si ponéis las células so-

**FILOSOFÍA CIENTÍFICA**

**“Si la realidad no se adapta a tus ideas, debes adaptar tus ideas a la realidad”**

bre una goma elástica, que es igual de blanda pero no tiene agua, no se romperán.

M.A. Yo sólo participé en la parte fácil del estudio.

X.T. ...¿que fue la de encontrar la solución!

**¿Puede tener este descubrimiento aplicaciones prácticas?**

M.A. Dentro de la ingeniería inspirada en sistemas biológicos, puede ayudar a diseñar materiales con propiedades mejores. Por ejemplo, si se combina un material frágil con un hidrogel, se puede obtener un material más resistente.

X.T. También puede abrir la vía a provocar roturas deliberadas en algunos tejidos para mejorar la administración de fármacos, porque uno de los problemas de la farmacología es cómo superar las fronteras biológicas.

**¿Cómo crearían estas roturas?**

X.T. Aún no lo hemos estudiado. Pero, por ejemplo, podríamos introducir un hidrogel biodegradable cargado con algún fármaco durante una cirugía. El hidrogel liberaría el fármaco durante unos días y después el propio cuerpo repararía las roturas en el tejido.●

VOTE A LOS NOMINADOS DEL PREMIO VANGUARDIA DE LA CIENCIA EN [www.lavanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia](http://www.lavanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia)