



## Entrevista

XAVIER TREPAT, FÍSICO E INVESTIGADOR ONCOLÓGICO

# “La física nos podrá enseñar a detener la progresión del cáncer”

SOFÍA LARRUCEA. BARCELONA

“**V**inculando la física y la biología descubriremos mecanismos que permitirán vencer enfermedades mortales, regenerar órganos y mejorar el envejecimiento”, así define este físico e ingeniero la biomedicina del siglo XXI. Xavier Trepat (Barcelona, 1976) es investigador de ICREA en el Instituto de Bioingeniería de Cataluña, donde llegó tras su paso por Escuela de Salud Pública de Harvard. Su trabajo se centra principalmente en la comunicación entre las células, esencial para el funcionamiento de los órganos y de los tejidos. Esta investigación le ha hecho acreedor del Premio Banc Sabadell a la Investigación Biomédica en su edición de este año.

**Pregunta.** ¿Qué le llevó a describir un nuevo mecanismo de relaciones físicas entre células que puede promover la metástasis en el cáncer?

**Respuesta.** Tradicionalmente se ha entendido la comunicación celular como un intercambio de señales bioquímicas, como por ejemplo las hormonas o el calcio. Como físico, me pareció lógico que además de intercambiar señales bioquímicas las células se comuniquen por medio de fuerzas físicas.

**P.** Medir estas fuerzas no debe ser tarea fácil...

**R.** No, nadie lo había hecho antes. Las células empujan a sus vecinas y tiran de ellas con fuerzas cercanas a un nanonewton, es decir, mil millones de veces más pequeñas que un apretón de manos. Tuvimos que desarrollar una nueva microscopía para poder medirlas. Patentamos la técnica y ahora se usa en laboratorios de todo el mundo.

**P.** ¿Hacia dónde nos puede llevar este nuevo conocimiento?

**R.** Entender cómo las células generan fuerzas y cómo las transmiten a sus vecinas nos permitirá desarrollar nuevas



JOSÉ M<sup>a</sup> ARDEVOL

Xavier Trepat la pasada semana en el laboratorio que dirige en Barcelona.

## “Estamos ante la revolución biomédica más importante del último siglo”

estrategias para abordar enfermedades asociadas al movimiento celular, como por ejemplo la inflamación crónica o el cáncer. Sin fuerzas no hay movimiento, y sin movimiento celular no hay metástasis. Quizás las leyes de la física nos enseñarán a detener la progresión del cáncer.

**P.** La secuenciación de proteínas iniciada en los años 50, y que ahora está en fase exponencial, ¿de qué forma ha contribuido al descubrimiento de nuevas terapias?

**R.** Conocer la secuencia y la estructura de las proteínas es clave para desarrollar nuevos fármacos. Sin esta estructura es difícil saber cómo podemos interferir con la función de una proteína, o cómo pode-

mos evitar que se una a otra proteína.

**P.** El hecho de que ya es posible secuenciar, a bajo coste, el genoma de cada persona, ¿qué beneficios puede comportar?

**R.** Nos permitirá conocer la predisposición de cada persona a ciertas enfermedades. Esto es importantísimo para la medicina preventiva, en particular en el caso del cáncer y enfermedades raras. La reducción del coste de la secuenciación del genoma es uno de los grandes éxitos de la tecnología de nuestros tiempos.

**P.** ¿Cuánto cuesta hoy en día secuenciar un genoma completo?

**R.** La secuenciación del primer genoma completo fue el resultado de un proyecto de más de diez años y 3000 millones de dólares. Pronto se podrá secuenciar un genoma completo por unos 1000 dólares. La velocidad a la que cae el precio de la secuenciación supera en mucho las predicciones de la famosa ley de Moore para microprocesadores.

**P.** ¿Se puede modificar el genoma de un embrión de manera que se pueda evitar el desarrollo de enfermedades hereditarias?

**R.** Posiblemente el avance más importante de la biología en los últimos años ha sido el desarrollo de una herramienta llamada CRISPR/Cas9, que permite editar el genoma de prácticamente cualquier célula de cualquier especie. Y no sólo en embriones sino también en adultos porque esta herramienta se puede introducir en los organismos por medio de virus diseñados en el laboratorio. No es ciencia ficción pensar que en muy poco tiempo esta técnica tendrá un impacto directo en la práctica clínica. Se trata de una revolución: es como cortar y pegar genes.

**P.** ¿Qué usos se han conseguido ya de esta técnica?

**R.** Se han revertido mutaciones que causan ceguera, se ha parado la multiplicación de células tumorales y se ha conseguido que las células sean resistentes a infecciones de virus como el SIDA.

**P.** ¿Y cuáles son sus riesgos?

**R.** Prácticamente todos los que la ciencia ficción ha podido imaginar: diseño de bebés a la carta, mutantes transhumanos superiores, armas biológicas que sólo afecten a ciertas especies, etc. Según algunos expertos estamos delante la revolución biomédica más importante del último siglo. Como en toda revolución científica hay grandes beneficios para la sociedad y también riesgos para su seguridad. Por esto es importante que haya un discurso ético/legal en paralelo al progreso científico.

**P.** Cualquier órgano que deje de funcionar ¿podrá ser regenerado o reemplazado por otro creado con células del propio paciente? ¿En qué plazo estimas que ello será posible?

**R.** En este ámbito el progreso también es asombroso. Creo que en 10-15 años podremos crear partes de órganos con células del mismo paciente fuera del cuerpo. La estrategia que tiene más potencial es partir de órganos de cadáveres a los que se les haya quitado todo el material celular, dejando sólo el andamio del órgano, lo que se llama matriz extracelular.