



▶ 22 Agosto, 2015

**ENTREVISTA - Xavier Trepat, físico**

# “Pronto seremos capaces de generar partes de órganos fuera del cuerpo”

JORDI RAMENTOL

**X**avier Trepat une, a su reciente distinción con el Premio Banc Sabadell a la Investigación Biomédica otros muchos méritos fruto de su labor investigadora que combina la biología molecular, la nanotecnología y los modelos matemáticos. Físico e ingeniero electrónico, Trepat se doctoró en Medicina en la Universidad de Barcelona, circunstancia poco usual en aquellos profesionales que no habían cursado previamente los estudios de dicha carrera, pero que ya anticipa su apuesta decidida por la interdisciplinariedad en la actividad científica. Cree firmemente que la biomedicina del siglo XXI protagonizará una revolución integrando física y biología en el descubrimiento de nuevos mecanismos para resolver enfermedades hasta ahora mortales, regenerar órganos y, en definitiva, mejorar el envejecimiento. El profesor Trepat es muy consciente de la necesidad de trasladar a la sociedad sus descubrimientos. En Ferrer nos sentimos honrados explorando posibles colaboraciones con el doctor Trepat que, de fructificar, permitan que un día se hagan realidad muchos de los sueños que supondrán mejorar la calidad de vida de las personas.

**Eres físico pero acabas de obtener un premio en biomedicina. ¿Cómo se relacionan las dos disciplinas?**  
 La física y la biomedicina siempre han estado aliadas. Muchas tecnologías desarrolladas por físicos como los rayos X, la robótica, o los láseres son clave en el diagnóstico, la terapia y la cirugía. Los físicos también han contribuido notablemente a la medicina desarrollando nuevos materiales para implantes o prótesis.

**¿Cuáles son los grandes retos actuales de esta alianza entre física y biomedicina?**  
 El gran reto es llevar la alianza más allá de la colaboración puramente tecnológica. Creo que los físicos podemos y debemos aportar a la biomedicina una nueva manera de pensar. Es la hora de mezclar conceptos como los genes y las proteínas, tradicionalmente asociados a la bioquímica, con conceptos de la física como las fuerzas. Y el lenguaje de este diálogo entre física y biomedicina debe ser el de las ecuaciones matemáticas.

**Aquí es donde entra tu especialidad, la mecanobiología. ¿A qué se refiere concretamente y cuál es su potencial futuro?**  
 La mecanobiología estudia como las células responden a fuerzas físicas, cómo las generan y cómo las utilizan para su funcionamiento normal o



El investigador Xavier Trepat (izquierda) enseña al CEO de Ferrer, Jordi Ramentol, una muestra analizada en el laboratorio que dirige en Barcelona.

patológico. Por ejemplo, para formar una metástasis, las células se despegan de un tumor primario y se mueven hasta un órgano sano para formar un tumor secundario. Tanto para desprenderse del tumor como para moverse por el cuerpo, la célula necesita generar una fuerza. Si entendemos cómo se genera esta fuerza quizás podríamos controlar el proceso metastático.

**¿Tiene relevancia la mecanobiología en el campo de las células madre?**  
 Sí. Sabemos que cuando una célula madre decide convertirse en neurona, músculo o hueso, lo hace dependiendo de las propiedades físicas de su entorno. Si el entorno es blando, como el cerebro, las células madre prefieren convertirse en neurona. En cambio, si el entorno es duro prefieren convertirse en hueso.

**Teniendo en cuenta vuestro gran potencial, ¿se está invirtiendo suficiente en esta especialidad?**  
 Las grandes potencias científicas han reconocido la importancia de la mecanobiología y han respondido con inversiones importantes. En el año 2009, en plena crisis, el gobierno americano destinó 150 millones de dólares a un programa llamado La física contra el cáncer. Ciudades como Boston, Singapur o Londres han realizado inversiones millonarias para crear centros de mecanobiología.

**Comentabas que la mecanobiología es fundamental para entender el funcionamiento de las células**

**“Podríamos alterar los genes que regulan nuestra inteligencia, belleza o agresividad”**

**madre. ¿Veremos pronto órganos del cuerpo humano cultivados a partir del propio paciente?**

Creo que pronto seremos capaces de generar partes de órganos relativamente simples fuera del cuerpo, como por ejemplo válvulas cardíacas. En los primeros desarrollos partiremos de órganos de cadáveres a los que quitaremos cualquier resto de células. Entonces repoblabemos las estructuras restantes con células del propio paciente, probablemente con células madre desdiferenciadas de la piel, para implantarlas en el cuerpo.

**Y más adelante, ¿estas células madre podrán crear órganos por sí solas?**

Ya se han conseguido pequeños órganos en el laboratorio capaces de desarrollar algunas de las funciones de los órganos del cuerpo. Quizás en 15-20 años consigamos generar órganos enteros implantables. Antes tenemos que asegurarnos que estas células madre no acaban generando tumores.

**¿Cuál es el descubrimiento reciente que más impacto crees que tendrá en la medicina del futuro?**

La edición del genoma. Ya podemos

añadir, eliminar, o corregir cualquier gen en el genoma humano. El potencial terapéutico es enorme. Podremos corregir mutaciones en los genes que dan lugar a enfermedades mortales. Podremos “despertar” los programas genéticos que permiten la regeneración de órganos dañados.

**Imagino que este progreso científico da lugar a muchos debates sobre sus límites éticos**

Sin duda. Editando genomas podemos corregir enfermedades, pero también podríamos alterar los genes que regulan nuestra inteligencia, belleza o agresividad. Lo que la ciencia ficción ha anticipado durante décadas será técnicamente posible muy pronto.

**En este sentido, ¿qué va más rápido, el discurso ético o el progreso científico?**

El progreso científico, claramente. Los científicos somos muy estrictos con el cumplimiento de las directrices de los comités éticos. Pero estas directrices se deben actualizar a un ritmo muy rápido. Lo más preocupante es que la regulación es diferente en cada país. En algunos países se pueden hacer cosas que otros nunca permitirían.

**¿Qué papel jugará el “big data” en el futuro de la medicina?**

Las células tienen decenas de miles de genes y proteínas con funciones diferentes. Entender globalmente su funcionamiento solo se puede con-

**PERFIL**

Hasido el primero en describir un nuevo mecanismo de relaciones físicas entre células que podrían provocar la metástasis en el cáncer. Justo por este motivo, Xavier Trepat, licenciado en física e ingeniería electrónica en la Universidad de Barcelona (UB), ha recibido recientemente el premio a la Investigación Biomédica 2015 del Banco Sabadell. Tras pasar por la Escuela de Salud Pública de Harvard, en 2011 se incorporó al Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC), donde actualmente es líder de un grupo de investigación. Xavier Trepat es uno de los pocos investigadores que tiene tres proyectos financiados por el Consejo Europeo de Investigación y, posiblemente, el único que une a su faceta científica la de músico en el grupo La Locomotora Negra.

seguir con modelos computacionales basados en el “big data”. También será la clave para poder personalizar la medicina. Si pudiéramos medir la cantidad de cada una de las proteínas en nuestras células, podríamos utilizar modelos de “big data” para encontrar tratamientos muy precisos para cada enfermo.