

ENTREVISTA

MARÍA GARCÍA-PARAJO «LA FOTÓNICA PERMITE VER CÓMO SE ‘HABLAN’ LAS MOLÉCULAS DE LAS CÉLULAS»

Acercarse hasta el punto de escuchar esa conversación que se traen las moléculas de nuestras células es el primer paso para entender y el objetivo de quienes trabajan en biofotónica molecular. Como María García-Parajo, investigadora en el Instituto de Ciencias Fotónicas. Allí espían las interacciones entre moléculas para comprender qué sucede en enfermedades como el sida o el cáncer o saber qué pasa dentro del núcleo de una célula madre, con vistas a aplicarlo en medicina regenerativa

PREGUNTA Pese a ser una ciencia de la luz, la fotónica es una ciencia poco visible. ¿Cómo podríamos definirla?

RESPUESTA La fotónica está tan integrada en nuestra vida cotidiana que básicamente no nos damos cuenta de todo lo que implica, y mucho menos de que es una ciencia. La fotónica es la ciencia y la tecnología de la generación, control y detección de fotones. Los fotones son partículas de luz, con lo cual la fotónica es esencialmente la ciencia de la luz. Aunque podríamos pensar entonces que la ciencia de la luz, es decir, la fotónica, existe ya desde el siglo XVI, cuando Isaac Newton demostró que la luz blanca está hecha de diferentes colores de luz, la palabra ‘fotónica’ apareció alrededor de 1960, cuando el láser fue inventado. Fue a partir de ese momento cuando los investigadores comenzaron a darse cuenta de las grandes ventajas de controlar los fotones para la generación de muchísimas tecnologías que existen hoy en día y que están basadas en la luz.

«EL RETO ES INVENTAR TÉCNICAS QUE NOS DEN A LA VEZ INFORMACIÓN DINÁMICA Y SUPER-RESOLUCIÓN»

P. ¿Qué tecnologías fotónicas están presentes en nuestro día a día?

R. Desde los lectores de barras de los supermercados (que funcionan con un láser), tratamientos cosméticos basados en tecnología láser para depilaciones, reducir arrugas, reducción de masa corporal, eliminar tatuajes..., instrumentos médicos para un diagnóstico más preciso y tratamientos menos invasivos (bucales, de varices, ciertos tipos de cánceres, etc.) hasta tecnologías de comunicaciones, como teléfonos inteligentes para computadoras portátiles, y comunicaciones más rápidas y fiables a través de las fibras ópticas. En general, podríamos decir que las aplicaciones tecnológicas de la fotónica son virtualmente ilimitadas.

P. La Unión Europea la considera una de las siete tecnologías clave para el siglo XXI. ¿Qué se espera de la fotónica?

R. La Unión Europea espera que la fotónica se convierta en ‘LA’ tecnología del siglo XXI, así como la electrónica ha sido la tecnología que ha revolucionado el



María García-Parajo, investigadora del Instituto de Ciencias Fotónicas. MAITE SANTONJA

siglo XX. Se espera que la fotónica contribuya a solucionar los grandes problemas (y por lo tanto los grandes retos) de nuestra sociedad: salud, energías renovables más eficientes y, finalmente, en el área de la seguridad de nuestro ambiente.

P. ¿Y cómo contribuye a la investigación biomédica?

R. Las moléculas que componen las células ‘hablan’ y se relacionan entre sí. Un correcto funcionamiento y comunicación entre las moléculas hace que estemos sanos. Pero cualquier sobre-expresión de alguna molécula en particular, o su falta de expresión, o una comunicación entre moléculas equivocada puede dar lugar

a enfermedades, algunas de ellas devastadoras, como el cáncer. La posibilidad de tener microscopios basados en la luz y de muy alta resolución nos permite ver estas moléculas, comprobar si las interacciones entre ellas son correctas o no y poder entender los mecanismos que conducen a una interacción errónea. Este conocimiento es vital para diseñar terapias o medicinas apropiadas para corregir o, en muchos casos, evitar la enfermedad.

P. Hace unos años, grabaron por primera vez, gracias a técnicas innovadoras de microscopía, cómo entra el virus del sida en las células del sistema inmunitario.

R. Fue un gran avance en nuestro entendimiento de cómo el virus del VIH se ‘apodera’ y se ‘aprovecha’ de ciertas células de nuestro sistema inmune para extender la infección y producir la enfermedad del sida. Más recientemente, nuestros colaboradores en Irsi Caixa (Badalona) han identificado la proteína receptora del virus en células dendríticas maduras y en estos momentos estamos estudiando aspectos muy importantes de esta proteína. Cuando entendamos cómo esta proteína captura el virus y qué tipos de mecanismos mole-

BUCEAR EN EL NÚCLEO DE LA CÉLULA

En colaboración con el Centro de Investigación Genómica de Barcelona, el grupo de María García-Parajo en el Instituto de Ciencias Fotónicas ha observado por primera vez cómo la cromatina (fibras de ADN) se organiza en el núcleo de las células. También han descubierto que las células madre tienen una estructura de organización de la cromatina distinta a la de las células especializadas. «Esta diferencia se correlaciona directamente con el nivel de pluripotencia de la célula: cuanto más pluripotente sea una célula, menor es el empaquetado del ADN en la cromatina», explica. Estos resultados «ayudan a entender cómo funcionan las células madre a nivel genómico y nos será muy útil para reprogramar células diferenciadas y convertirlas en células madre pluripotentes, con aplicaciones tremendas en medicina regenerativa».

La inmunología tumoral persigue «entrenar» a nuestro sistema inmune para que sea capaz de luchar y destruir células cancerígenas en nuestro cuerpo». En colaboración con un grupo de Oxford, «hemos estudiado una proteína que se expresa en células del sistema inmune y es capaz de estimular, en ciertas condiciones, células T asesinas hasta conferirles la capacidad de destruir células cancerígenas». Unos resultados que pueden contribuir a la lucha contra el cáncer.

culares se disparan en las células cuando el virus es capturado, seremos capaces de diseñar medicamentos o vacunas especializadas para prevenir la captura del virus o prevenir que el virus se apodere de las células y las use como caballos de Troya para llegar a los nodos linfáticos, donde ataca a las células T, produciendo el sida.

P. En biología y biomedicina interesa visualizar procesos dinámicos, no fotos fijas. ¿Qué retos plantea esto?

R. Actualmente, las técnicas de super-resolución pueden darnos información muy detallada a escala nanométrica, pero aún son técnicas muy lentas, así que perdemos la información dinámica. Por otro lado, también disponemos actualmente de técnicas muy sensibles que nos dan información dinámica, pero perdemos la resolución espacial. El reto es inventar técnicas que nos proporcionen las dos cosas al mismo tiempo, pero es muy difícil. Nuestro grupo trabaja muy activamente en esa dirección, pero aún es temprano para poder aplicar estas técnicas en el ámbito de la biología.

MARÍA PILAR PERLA MATEO

