

Una investigación revoluciona la visualización de imágenes a través de medios turbios, como el tejido biológico vivo

El profesor de la Facultad de Física de la Universitat de València Pedro Andrés ha participado en una investigación que avanza en la visualización de imágenes a través de medios turbios, tal y como sucede con el propio tejido biológico vivo. La Sociedad Americana de Óptica (OSA) y la Asociación Americana de Física (AIP) han difundido la noticia.

Los resultados del estudio, dirigido por el Grupo de Investigación de Óptica y Fotónica (GROC) de la Universitat Jaume I (UJI) de Castellón, han sido publicados recientemente y han despertado un gran interés en la comunidad científica internacional.

Las técnicas ópticas de imagen se están convirtiendo rápidamente en herramientas esenciales en las ciencias biomédicas ya que son no invasivas, rápidas, económicas y no presentan riesgos para la salud pues no utilizan radiación ionizante. Sin embargo, uno de los mayores retos que tienen planteadas es poder captar imágenes nítidas de capas profundas del tejido vivo dada la elevada difusión que sufre la luz al atravesarlo.

Esta investigación “permite superar las limitaciones inherentes a la difusión de la luz, de modo que se consiguen transmitir imágenes a distancias notablemente superiores a la longitud de extinción del medio turbio”, indica el Prof. Andrés. Para afrontar con éxito este desafío hace falta realmente un cambio de paradigma. Para ello, este equipo de investigadores valencianos ha hecho uso de una matriz de microespejos, idéntica a la que utilizan los videoproyectores comerciales de última generación, para proyectar un conjunto de patrones microestructurados de luz que se superponen secuencialmente sobre la muestra. A continuación, se mide la energía total para cada uno de ellos mediante un simple fotodetector que detecta la cantidad de luz transmitida. Finalmente una técnica de procesado de señal de reciente introducción denominada muestreo compresivo permite reconstruir la imagen con extraordinaria calidad.

Uno de los aspectos más sorprendentes de esta investigación es que el resultado se alcanza usando un detector de un solo píxel, es decir, sin resolución espacial, cuando precisamente la tendencia actual es utilizar sensores matriciales constituidos por decenas de megapíxeles. También es notable resaltar que la técnica puede operar a través de medios turbios dinámicos. La mayoría de los medios difusores de interés, como el tejido biológico, son dinámicos en el sentido de que los centros de difusión cambian continuamente sus posiciones con el tiempo. Esto es en general una dificultad añadida para transmitir o recibir imágenes. “Esta nueva técnica, sin embargo, no requiere una calibración del medio, y sus fluctuaciones durante la etapa de detección no limitan la capacidad de obtención de imágenes” apunta el Prof. Andrés.

“El objetivo final es romper las barreras que limitan la profundidad de penetración de la luz en el interior de un medio turbio, sea el tejido vivo, sea una atmósfera turbulenta”, agrega el profesor Lancis, coautor del trabajo y líder del grupo de investigación de Castellón adscrito al Instituto de

Nuevas Tecnologías de la Imagen de la UJI. Para ello, se necesita demostrar que la técnica funciona incluso cuando la muestra está completamente inmersa en el tejido, como puede ser el caso de un tumor u otra malformación. Esta investigación llevada a cabo completamente en la Comunidad Valenciana ha sido financiado con diferentes fondos del Plan Nacional de I+D+i del MICINN y con la ayuda económica de la Generalitat Valenciana a través del programa Prometeo.

Este trabajo ha llamado la atención de los editores de las revistas de la Sociedad Americana de Óptica (OSA) y de la Asociación Americana de Física (AIP) que han preparado conjuntamente una noticia para su difusión en los medios de comunicación. El artículo en el que se presentan los resultados anteriores se ha publicado recientemente en la revista Optics Express, que es una revista de libre acceso de la OSA con un reconocido prestigio en su campo.