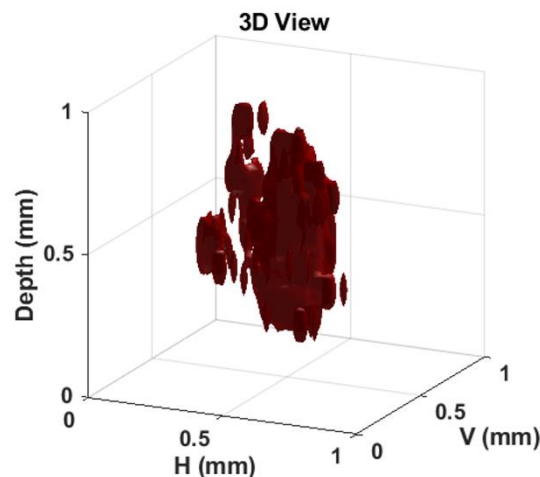
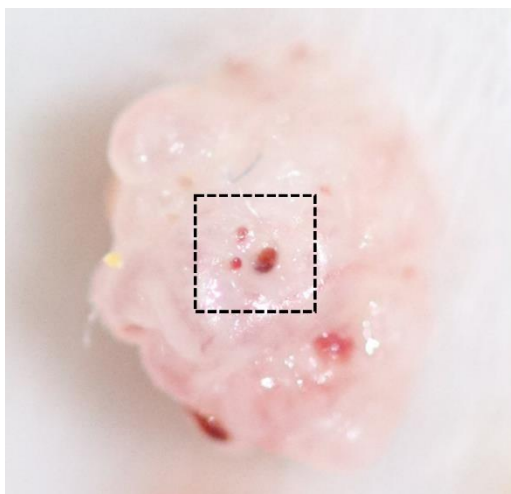


València, 19 de septiembre de 2024

## El I3M obtiene las primeras imágenes en 3D de un melanoma en ratones con un microscopio fotoacústico de bajo coste

- Este equipo de científicos del I3M (CSIC – UPV) es pionero en España en la investigación de imagen fotoacústica, técnica biomédica usada para obtener imágenes en 3D del interior de un organismo biológico
- Este microscopio puede ayudar en el diagnóstico precoz del melanoma, el tipo de cáncer de piel con peor pronóstico por su elevada probabilidad de metástasis



En la foto de la izquierda, se muestran los melanomas oscuros en la piel del ratón y, a la derecha, la imagen fotoacústica reconstruida en 3D, donde se identifican tres agrupaciones de melanocitos en profundidad, con el mayor de ellos de más de medio milímetro de grosor. Créditos: I3M (CSIC – UPV).

Investigadores del Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular (I3M), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), consiguen las primeras imágenes tridimensionales de un melanoma en ratones *in vivo* con un microscopio fotoacústico de bajo coste. El prototipo de resolución óptica ha sido construido por este equipo de científicos con el objetivo de obtener imágenes de melanomas a profundidades de varios milímetros bajo la piel y elevada resolución (entre 50-75 micras). Este microscopio puede ayudar en el diagnóstico precoz de enfermedades dermatológicas como el melanoma, el tipo de cáncer de piel con peor pronóstico debido a su elevada probabilidad de metástasis, a través del torrente sanguíneo o el sistema linfático.

El prototipo ha sido creado en base a un diseño de microscopio de muy bajo coste, con patente concedida a principios de 2024, que permite el uso de diodos láser pulsados (PLD) de luz infrarroja (longitud de onda de 905 nanómetros), como fuente láser de semiconductores compacta y eficiente, en lugar de los láseres basados en cristales de estado sólido, voluminosos y con un coste muy superior a los PLD, que se emplean comúnmente en microscopios fotoacústicos similares.

El proyecto se ha desarrollado por el equipo dirigido por **Juan José García Garrigós**, investigador del CSIC en el Laboratorio de Ultrasonidos (UMIL) del I3M. Este grupo que codirige el también investigador del I3M **Alejandro Cebrecos**, es pionero en España en la investigación y el desarrollo de imagen fotoacústica, técnica de imagen biomédica molecular que permite obtener resultados en 3D del interior de un organismo biológico. Además, en los ensayos ha colaborado el profesor **Francisco Marco Jiménez**, del Instituto de Ciencia y Tecnología Animal (ICTA), de la Universitat Politècnica de València, y en el diseño del prototipo ha participado el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

Cabe destacar la participación de **Javier Navarro Calvo** que desarrolla su tesis doctoral sobre esta tecnología en el I3M, y que recientemente ha recibido el Premio Andrés Lara para Jóvenes Investigadores en el congreso de Tecniacústica 2024, celebrado en la ciudad de Faro (Portugal) la pasada semana.

## Ensayos en ratones

El pasado mes de julio, el equipo del I3M realizó varios ensayos de imagen en ratones *in vivo* con este prototipo de microscopio fotoacústico, gracias a los cuales se han obtenido, por primera vez, imágenes de melanoma en ratones con esta tecnología de bajo coste basada en diodo láser pulsado. Según explica García Garrigós, “esta técnica permite conseguir las imágenes volumétricas del tejido, de forma relativamente rápida, es decir, en pocos minutos para un milímetro cúbico aproximadamente. Todo ello mediante su diseño de escaneo láser con espejos. Además, la fidelidad de la imagen en profundidad se consigue gracias al desarrollo de unos nuevos algoritmos de procesado, basados en la compensación de la respuesta al impulso espacial, pendientes de publicar en revistas especializadas”.

Actualmente, señala el científico del I3M, “se está trabajando para evolucionar el prototipo, con un diseño más portátil orientado claramente a facilitar su práctica clínica, además de añadir otra fuente láser con longitud de onda visible, convirtiéndolo en un microscopio fotoacústico dual con el que se observarán, además de los melanomas, las redes vasculares circundantes con mucha mayor sensibilidad que en el prototipo actual, lo cual, por ejemplo, permitiría ver las posibles angiogénesis asociadas a la evolución tumoral mejorando así la precisión del diagnóstico”.

## Nueva técnica de imagen biomédica

La imagen fotoacústica, también conocida como optoacústica, es una técnica emergente de imagen biomédica molecular que permite formar imágenes tridimensionales del interior de un organismo biológico, de forma no invasiva e indolora y sin el uso de

radiaciones ionizantes, mediante la iluminación con pulsos de luz láser cortos combinada con la detección de ondas de ultrasonidos que se generan por absorción de esta luz en las moléculas de su interior.

Así pues, mediante esta técnica se puede seleccionar la observación de determinadas sustancias propias del organismo o cromóforos endógenos, como la hemoglobina, melanina, lípidos o colágenos, entre otros, eligiendo la longitud de onda o color del láser a la que estas moléculas tengan un mayor contraste de absorción de luz con respecto al tejido circundante.

Adicionalmente, esta técnica de imagen se puede beneficiar de los agentes de contraste o cromóforos exógenos para mejorar las imágenes a mayor profundidad. Para ello se emplean fluoróforos o nanopartículas ligadas a moléculas del organismo, como las proteínas o los anticuerpos, para así obtener imágenes más específicas, de zonas del tejido donde haya más concentración de estas moléculas, y también imágenes funcionales, visualizando la evolución de los diferentes procesos biológicos.

Este proyecto está financiado por la Agencia Valenciana de la Innovación (AVI) de la Generalitat Valenciana, Línea 1: Valorización, transferencia y explotación por las empresas de resultados de I+D, en el marco del Programa Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) Comunitat Valenciana 2021-2027.