

Escribiendo y leyendo en 3D: Polimerización y microscopia de dos fotones

Todos estamos familiarizados con el concepto de pixel, el elemento controlable más pequeño de una representación gráfica i.e. en un ordenador o en una pantalla de una tablet. El concepto de voxel, como el volumen controlable más pequeño, es por el contrario menos conocido. Un voxel es un objeto tridimensional pequeño que puede ser definido y trasladado usando lasers y lentes gracias al fenómeno de óptica no lineal conocido como absorción de dos fotones. Podemos empezar a soñar con “pantallas 3D” donde se pueda leer y escribir información de forma tridimensional.

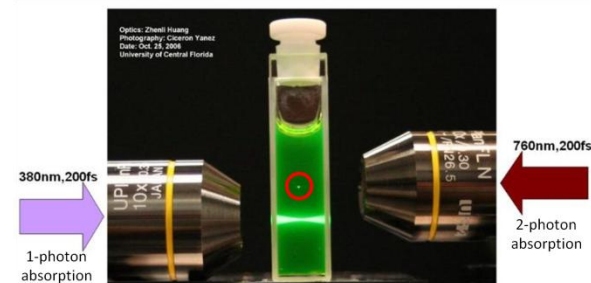


Figura (de UCF-CHEM): Procesos de absorción de uno (parte de abajo de la cubeta) y dos fotones (parte de arriba de la cubeta); el círculo rojo muestra el voxel.

Para que tenga lugar la absorción de dos fotones, estos deben encontrarse en el mismo lugar y al mismo tiempo, a su vez se requiere una alta intensidad de radiación (alta concentración de fotones) que solo

puede ser conseguida en la posición de foco de un rayo laser enfocado. En este momento la absorción de dos fotones define el voxel

como la región del espacio del tamaño igual a un cubo cuyo lado es la millonésima parte del lado de un cubo de 1 litro. Podemos “leer” un voxel mirando a la luz emitida después de la excitación de dos fotones: los procesos de bio-imagen basados en dos fotones permiten ver dentro de los tejidos biológicos, mostrando objetos muy pequeños que pueden ser reconstruidos en 3D. Para “escribir” en 3D podemos usar procesos de excitación con dos fotones para iniciar polimerización dentro del voxel y así fabricar objetos extremadamente pequeños y con mucho nivel de detalle.

Los procesos de bio-imagen basados en dos fotones son muy efectivos en rango de longitudes de onda donde los tejidos biológicos son transparentes para la luz (rojo-infrarrojo), y su eficacia ya ha sido demostrada en procesos “in-Vivo”.

Los procesos de nano-polimerización han sido utilizados para crecer cristales fotónicos así como pequeñas y complejas estructuras de interés médico y fácilmente personalizables como nano-jeringuillas y nano-válvulas entre otros. La transferencia de dichas técnicas desde los laboratorios de investigación hacia su uso masivo y el mercado requiere una ardua tarea de diseño y optimización de los materiales, cuya resolución representa el principal objetivo del proyecto **Nano2Fun**, *Nanochemistry of Molecular Materials for 2-Photon Functional Applications*, un proyecto ITN financiado por la Comisión Europea con un presupuesto total de más de 3.52M€. La innovación a través de la investigación y la transferencia de tecnología forman parte de la misión de Nano2Fun, un proyecto multidisciplinar que consta con una red de 16



Figura: el Kick Off Meeting del proyecto Nano2Fun tuvo lugar en Parma del 19-20 de Septiembre, 2013

laboratorios de investigación de primer nivel situados en universidades y centros de investigación privados a lo largo y ancho de Europa, India y los Estados Unidos. El consorcio consta con expertos en todos los campos de interés, desde la síntesis molecular y supramolecular a la espectroscopia óptica y fotofísica pasando por la modelización teórica y las aplicaciones tecnológicas y el escalado.

El inherente carácter multidisciplinar de la investigación propuesto en Nano2Fun abarca

todo el rango de disciplinas entre la química y la física y ofrece un entorno ideal para la educación, a través de la investigación de vanguardia, de nuevos científicos tanto en el sector público como privado, proporcionando un entorno internacional y multicultural. 17 jóvenes investigadores serán contratados por Nano2Fun, donde tendrán la oportunidad de conocer de primera mano el desafiante mundo de la ciencia en la frontera de la investigación básica y la transferencia de tecnología. De forma global los investigadores contratados trabajarán casi 500 meses en centros de investigación de primer nivel equipados con las más avanzadas instalaciones. Experimentarán diferentes entornos de investigación incluyendo laboratorios académicos y centros de investigación públicos y privados en Europa, India y los Estados Unidos. Se llevarán a cabo reuniones semestrales para la discusión de los resultados y para la participación en escuelas temáticas organizadas por los mismos jóvenes investigadores y abiertas al público en general.

Dichas escuelas no se centrarán solo en temas puramente científicos sino que también se desarrollarán habilidades de gestión científica, propiedad intelectual, comunicación científica, ética, etc. El objetivo es la educación para investigar y todas sus facetas: desde el laboratorio los estudiantes de Nano2Fun aprenderán la importancia del trabajo en equipo, los beneficios de la multi e interdisciplinaridad y el estrecho y fructífero enlace entre la investigación básica y las aplicaciones. También apreciarán la riqueza de un entorno multicultural y la importancia de la igualdad de género para convertirse en la nueva generación de científicos, educados en Europa pero preparados para la investigación en un mundo global.