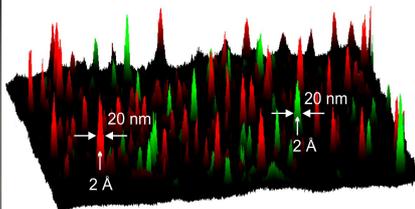




NANOSCOPIA ÓPTICA Y ESPECTROSCOPIA DE MOLÉCULAS PARA EL ANÁLISIS DE CÉLULAS VIVAS

Dra. Maria F. Garcia-Parajo, ICFO-Institute of Photonic Sciences, Mediterranean Technology Park, 08860 Barcelona, Spain & ICREA-Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, Barcelona, Spain, maria.garcia-parajo@icfo.es

La necesidad de visualizar procesos biológicos en células vivas a la escala nanométrica ha resultado en los últimos años en un desarrollo increíblemente rápido de un gran número de técnicas de microscopía óptica de super-resolución. De hecho, su enorme potencial ha sido puesto de manifiesto en la concesión en el año 2014 del premio Nobel de Química por la invención de estas técnicas. Aunque estas técnicas utilizan convenientemente la microscopía óptica basada en objetivos y lentes, la resolución alcanzable y / o la precisión de localización severamente depende de las propiedades de fluorescencia de la muestra, siendo esta la razón primordial de que el premio Nobel haya sido en Química y no en Física por ejemplo. Una manera alternativa de alcanzar resolución óptica a la nano-escala sin depender de las propiedades foto-físicas de la muestra es utilizando técnicas ópticas en campo cercano. De hecho, la microscopía de campo cercano de escaneo óptico (NSOM) ha sido uno de los primeros enfoques utilizados para lograr resolución óptica a la escala nanométrica¹. Más recientemente, las antenas fotónicas se han convertido en excelentes candidatos alternativos para mejorar aún más la resolución de NSOM mediante la amplificación de los campos electromagnéticos en regiones de espacio mucho más pequeños que la longitud de onda de la luz. En esta contribución, describiré nuestros esfuerzos hacia la fabricación de diferentes configuraciones de antenas fotónicas así como redes de antenas 2D para aplicaciones en nano-imagen y espectroscopía en células vivas²⁻⁵. Mostraré ejemplos de cómo estos dispositivos pueden ser utilizados para detectar moléculas individuales en concentraciones fisiológicas (en el rango de micro-molar)^{4,5}, así como nuestros esfuerzos hacia el estudio de los receptores en la membrana plasmática de células vivas con una resolución y sensibilidad sin precedentes⁶.



La imagen a la izquierda muestra una antena monopolo fabricada sobre una antena "bowtie" en una fibra óptica recubierta de aluminio. La imagen de la derecha muestra la detección de moléculas individuales en dos colores con una resolución óptica de 20nm y localización espacial de 2 angstroms.

- [1] P. Hinterdorfer, M.F. Garcia-Parajo, Y. Dufrene, *Acc. Chem. Res.* **45**, 327 (2012).
- [2] M. Mivelle, T.S. van vanten et al. *Microscopy & Research Technique*, **77**, 537–545 (2014)
- [3] M. Mivelle, T.S. van vanten et al. *Nano Letters* **12**, 5972 (2012)
- [4] D. Punj, M. Mivelle, et al. *Nature Nanotechnology* **8**, 512 (2013).
- [5] M. Mivelle, T.S. van Zanten et al, *Nano Letters* **4**, 4895-4900 (2014)
- [6] V. Flauraud, T.S. van Zanten et al, *Submitted*.