

Nano2Fun y el Premio Nobel de Química 2014

Somos capaces de *ver* el mundo gracias a la luz que ilumina los objetos, interactúa con ellos y finalmente transporta información relevante hasta nuestros ojos. El ojo humano es un detector de luz muy sofisticado pero está diseñado para ver objetos *grandes*, aquellos que manipulamos en nuestro día a día. Pero, gracias al progreso de la ciencia, hemos comenzado a interactuar con los objetos *pequeños*, como por ejemplo bacterias. Los científicos inventaron los microscopios que magnifican las imágenes permitiéndonos ver los objetos *pequeños*, de hasta unos cientos de micras. Esto constituyó un gran avance, pero los científicos quieren más: a veces es necesario ver cosas *muy pequeñas* como virus, o los agregados de proteínas que se forman en el cerebro de los pacientes con Alzheimer. Para esos objetos *muy pequeños* los microscopios tradicionales no son válidos debido a la naturaleza intrínseca de la luz. De hecho, la luz viaja como una onda y su longitud de onda, la cual define la distancia sobre la cual la función de onda se repite, representa la distancia mínima a la que dos objetos pueden ser diferenciados. El denominado límite de difracción se aplica a todos los instrumentos ópticos (microscopios, telescopios, etc.) y para el espectro de luz en el rango del visible el tamaño límite de dos objetos para ser examinados es de 2 micras (aproximadamente). Intentar ver virus mediante el uso de luz con un microscopio es como tratar de medir el grosor de un cabello con una regla.

El límite de difracción estaba considerado como infranqueable hasta hace un par de décadas cuando Eric Betzig, Stefan Hell y W.E. Moerner propusieron diferentes métodos para sobrepasarlo, abriendo un nuevo camino para la visualización de objetos *muy pequeños* con microscopios ópticos de fluorescencia. Los tres científicos de hecho han sido galardonados con el Premio Nobel de Química 2014 por el desarrollo del microscopio de fluorescencia con super resolución y sus implicaciones en microscopía biológica.

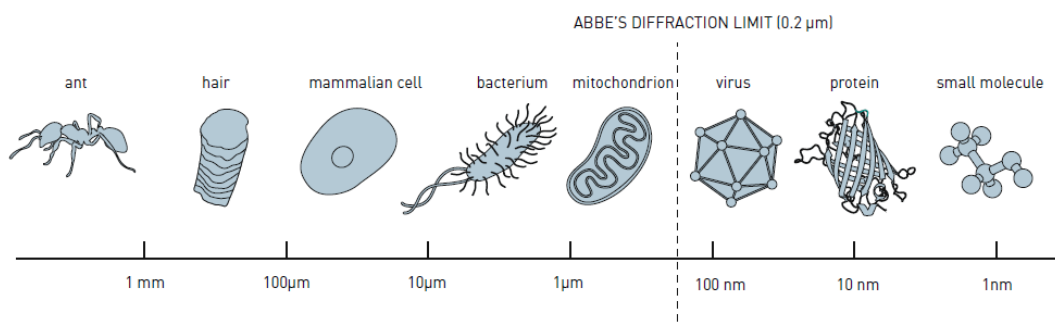


Figura 1. El límite de difracción (imagen obtenida de www.nobelprize.org)

La microscopía de fluorescencia explota las propiedades de las sondas moleculares que emiten luz tras ser excitadas (fluorescencia). Dicha técnica tiene una gran sensibilidad e incluso una luz débil es detectada con facilidad en la oscuridad. Sin embargo, al igual que con todas las técnicas de microscopía óptica la microscopía de fluorescencia sufre del límite de difracción. Betzig y Moerner introdujeron solo unas pocas moléculas fluorescentes en la muestra de manera que la distancia entre cada una de ellas fuera más grande que la longitud de onda de la luz empleada.

De esta manera el microscopio sería capaz de diferenciar la señal de las diferentes moléculas. La sobre imposición de diferentes barridos produce al final la imagen de super resolución. Hell propuso una aproximación diferente a la resolución del problema, y la llamó Vacío por Emisión Estimulada (STED). El STED usa dos rayos laser, uno para excitar las moléculas fluorescentes y otro para desactivar parte de ellas mediante emisión estimulada. De esta manera la fluorescencia que es detectada proviene de una región más pequeña que la distancia de difracción.

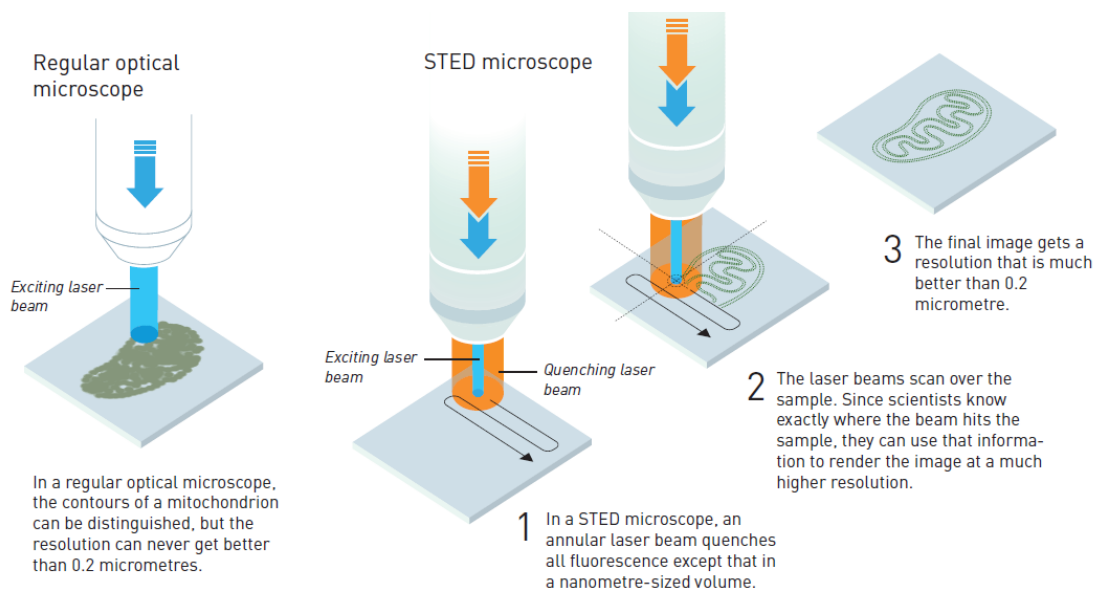


Figura 2. El principio de la microscopía STED (imagen obtenida de www.nobelprize.org).

Los investigadores del proyecto Nano2Fun han celebrado con entusiasmo el Premio Nobel en Química 2014. Nano2Fun es un proyecto ITN MC financiado por la Unión Europea bajo el Séptimo Programa Marco. Dicho proyecto está centrado en el desarrollo de técnicas de super-resolución para la nanofabricación y la adquisición de imagen basada en la absorción de dos fotones. Estas técnicas permiten fabricar (mediante foto polimerización) y observar (mediante microscopía) objetos pequeños en tres dimensiones. Ambas técnicas usan luz, y por lo tanto están limitadas por los límites de difracción. Para poder superar dicha limitación Nano2Fun pretende implementar el uso de STED en la polimerización de dos fotones y la microscopia de dos fotones. Los investigadores de Nano2Fun se reunieron el pasado 18-19 de Septiembre en Amberes (Bélgica). La reunión generó una fructífera oportunidad para discutir los primeros resultados obtenidos por los jóvenes investigadores que fueron contratados e iniciaron sus actividades hace unos meses. Durante la mesa redonda del estado del proyecto tras su primer año en funcionamiento se discutió sobre la viabilidad y ventajas del STED tanto en microscopía como en nanofabricación y esto ocurrió solo dos semanas antes de la resolución de los premios nobel. El premio Nobel de Química de 2014 representa también un reconocimiento para el proyecto Nano2Fun ya que la importancia de un de los principales temas de su programa de investigación ha sido ahora reconocido a escala global.



Figura 3 Cena social de la reunión del proyecto Nano2Fun en Amberes

www.nano2fun.eu