

### Nano2Fun y el Premio Nobel de Química 2014

Som capaços de veure el món gràcies a la llum que il·lumina els objectes, interactua amb ells i finalment transporta informació rellevant fins als nostres ulls. L'ull humà és un detector de llum molt sofisticat però està dissenyat per veure objectes grans, aquells que manipulem en el nostre dia a dia. Ara bé,, gràcies al progrés de la ciència, hem començat a interaccionar amb els objectes petits, com ara bacteris. Els científics van inventar els microscopis que magnifiquen les imatges permetent-nos veure els objectes petits, de fins a uns centenars de micres. Això va constituir un gran avanç, però els científics en volen més: de vegades cal veure coses molt petites com virus, o els agregats de proteïnes que es formen en el cervell dels pacients amb Alzheimer. Per aquests objectes molt petits els microscopis tradicionals no són vàlids degut a la naturalesa intrínseca de la llum. De fet, la llum viatja com una ona i la seva longitud d'ona, la qual defineix la distància sobre la que la funció d'ona es repeteix, representa la distància mínima a la que dos objectes poden ser diferenciats. L'anomenat límit de difracció s'aplica a tots els instruments òptics (microscopis, telescopis, etc.) i degut a l'espectre de llum en el rang del visible la mida límit de dos objectes per ser examinats és de 2 micres (aproximadament). Intentar veure virus mitjançant l'ús de llum amb un microscopi és com tractar de mesurar el gruix d'un cabell amb un regle.

El límit de difracció estava considerat com infranquejable fins fa un parell de dècades quan Eric Betzig, Stefan Hell i WE Moerner van proposar diferents mètodes per sobrepassar-lo, obrint un nou camí per la visualització d'objectes molt petits amb microscopis òptics de fluorescència. De fet, els tres científics han estat guardonats amb el Premi Nobel de Química 2014 pel desenvolupament del microscopi de fluorescència amb súper resolució així com les seves implicacions en microscòpia biològica.

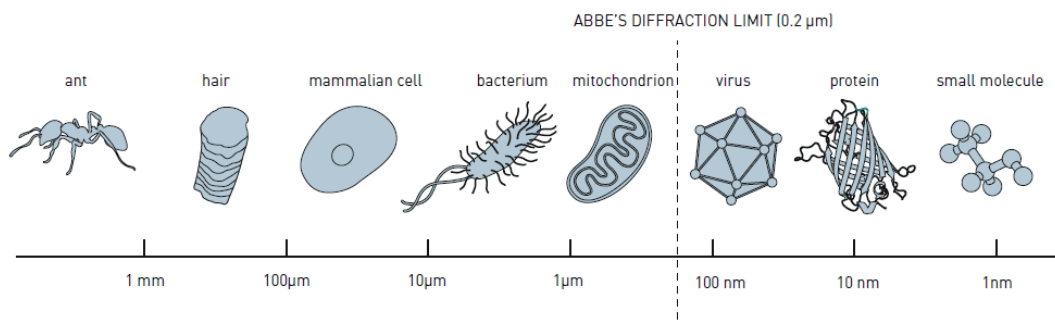


Figura 1. El límit de difracció (imatge obtinguda de [www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org))

La microscòpia de fluorescència explota les propietats de les sondes moleculars que emeten llum després de ser excitades (fluorescència). Aquesta tècnica té una gran sensibilitat i permet fins i tot, que una llum feble es pugui detectar amb facilitat en la foscor. No obstant això, igual que amb totes les tècniques de microscòpia òptiques, la microscòpia de fluorescència pateix del límit de difracció. Betzig i Moerner van introduir algunes molècules fluorescents a la mostra de manera que la distància entre cadascuna d'elles fos més gran que la longitud d'ona

de la llum emprada. D'aquesta manera el microscopi seria capaç de diferenciar el senyal de les diferents molècules. La sobreposició de diferents escombrats produeix al final la imatge de súper resolució. Hell va proposar una aproximació diferent a la resolució del problema, i la va anomenar Buidat per Emissió Estimulada (STED). La microscòpia STED fa servir dos rajos làser, un per excitar les molècules fluorescents i un altre per desactivar part d'elles mitjançant emissió estimulada. D'aquesta manera la fluorescència que és detectada prové d'una regió més petita que la distància de difracció.

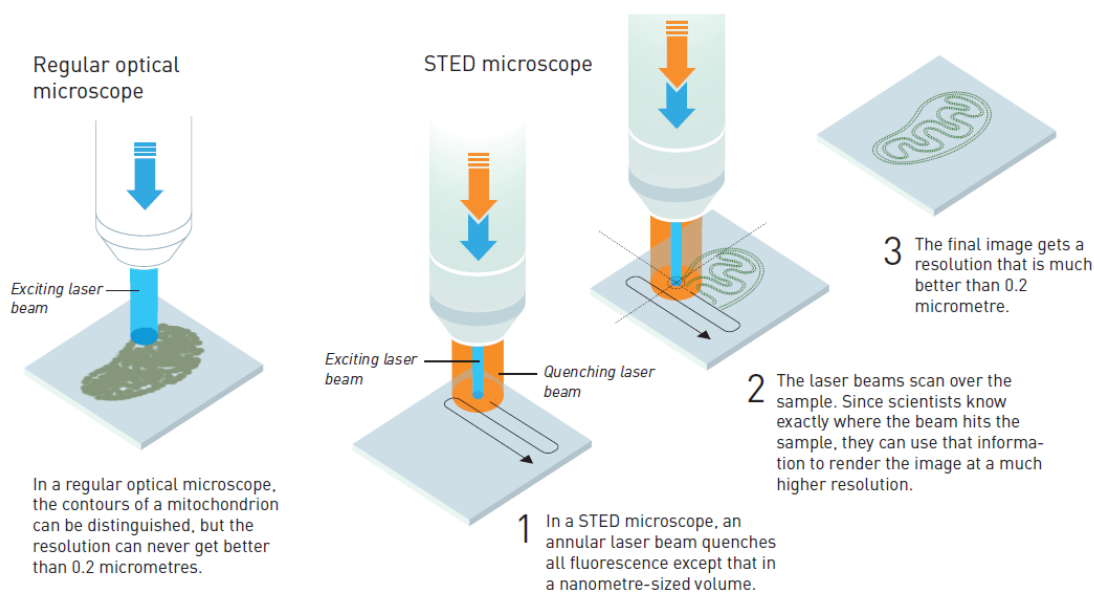


Figura 2. El principi de la microscòpia STED (imatge obtinguda de [www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org)).

Els investigadors del projecte Nano2Fun han celebrat amb entusiasme el Premi Nobel de Química 2014. Nano2Fun és un projecte ITN MC finançat per la Unió Europea sota el Setè Programa Marc. Aquest projecte està centrat en el desenvolupament de tècniques de súper-resolució per la nanofabricació i l'adquisició d'imatge basada en l'absorció de dos fotons. Aquestes tècniques permeten fabricar (mitjançant fotopolimerització) i observar (mitjançant microscòpia) objectes petits en tres dimensions. Les dues tècniques utilitzen llum, i per tant estan limitades pels límits de difracció. Per poder superar aquesta limitació Nano2Fun pretén implementar l'ús de STED en la polimerització de dos fotons i la microscòpia de dos fotons. Els investigadors de Nano2Fun es van reunir el passat 18-19 de setembre a Anvers (Bèlgica). La reunió va generar una molt bona oportunitat per discutir els primers resultats obtinguts pels joves investigadors que van ser contractats i van iniciar les seves activitats fa uns mesos. Durant la taula rodona de l'estat del projecte després del seu primer any en funcionament es va discutir sobre la viabilitat i avantatges del STED tant en microscòpia com en nanofabricació i tot això va passar només dues setmanes abans de la resolució dels premis Nobel. El premi Nobel de Química d'aquest any 2014 representa també un reconeixement pel projecte Nano2Fun ja que la importància d'un dels principals objectius del seu programa d'investigació ha estat reconegut a escala global.



Figura 3 Sopar social de la reunió del projecte Nano2Fun a Anvers

[www.nano2fun.eu](http://www.nano2fun.eu)