

13.01.2018. A les 19:00. Museu Darder de Banyoles.

Lluís Torner. Professor de la UPC i director de l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO).

Xerrada: "Darrers avenços en fotònica: des de les tecnologies quàntiques a la nanomedicina"

S'anomena fotònica a la ciència i la tecnologia de la llum. el que abans es coneixia com òptica. La nova denominació amplia el concepte i posa l'accent en les partícules constituents de la llum, els fotons. Lluís Torner diu que la fotònica és interdisciplinària i, com a tal, serveix per avançar els límits de la ciència. Una mostra de la seva importància és que té un impacte del 10% a l'economia europea.

La fotònica es troba arreu: enviar un whatsapp entre dues persones que es troben a continents diferents, es fa a través de la xarxa mundial fibra òptica, a través de la qual passen els fotons que transporten la informació; retransmetre un partit però es fa a través de satèl·lit, per que arribi a molta gent a la vegada sense col·lapsar la xarxa; operacions de neurocirurgia es fan remotament, amb càmeres fotogràfiques d'alta resolució i molta precisió; s'utilitza llum làser per determinar amb molta precisió la distància Terra-Lluna, gràcies a un mirall que va deixar a la superfície lunar la missió Apollo 11.

El làser consisteix en un feix de fotons molt controlats. És una eina extraordinària que serveix per il·luminar, veure, tocar, oïr, tallar, enganxar, marcar, etiquetar, agafar, atrapar, moure, deformar, escalfar, refredar, diagnosticar, curar, codificar, comunicar i, particularment, explorar. El làser ens ha ajudat a canviar la percepció de la mida de les coses. Fins el segle XVII, quan Velázquez pintava «Les Menines», els límits de la percepció de la grandària de les coses estaven entre 10^{-3} i 10^6 metres. Ara ens movem entre les partícules més petites de la matèria, de l'ordre de 10^{-21} metres i la grandària de l'univers observable, de l'ordre de 10^{21} metres. El detector LIGO, que funciona amb làsers, va aconseguir la primera detecció directa d'ones gravitatòries, publicada el 2016, i va refermar el model d'univers basat en la teoria de la relativitat. Les partícules subatòmiques es visualitzen en màquines molt grosses com l'accelerador de partícules del CERN a Ginebra, Suïssa. Fins a fa poc, es podien veure les coses més petites, cèl·lules o agrupacions d'àtoms, amb el microscopi electrònic. Ara no és suficient una fotografia estàtica, sinó que volem veure tot el procés d'evolució de les coses. El làser és l'eina que ens ho permetrà.

Lluís Torner va continuar parlant d'algunes de les fronteres de la ciència actual. Com podem fer materials superconductors a temperatura ambient? Els sabem fer a baixes temperatures, però no a temperatura ambient. Podem copiar de la fotosíntesi? Les plantes transformen la llum solar en energia però nosaltres, per ara, no sabem reproduir el procés. Busquem la forma d'aprofitar el món quàntic, però, com podem utilitzar la possibilitat de teletransportar informació (fotons)? O utilitzar la influència del món quàntic en el món macroscòpic, recordant la paradoxa del gat de Schrödinger? Calen instruments per manipular la matèria a aquesta escala. Com comencen les malalties, milions de virus infectant a milions de cèl·lules, quin és el mecanisme? Els làsers ens poden ajudar a entendre totes aquestes qüestions. El dia que entenguéssim els fenòmens anteriors, podríem utilitzar superconductors, per exemple, per posar plaques solars al desert i transportar i l'electricitat fins els punts de consum sense pèrdues d'energia. O podríem fer artificialment la fotosíntesi i transformar la matèria inorgànica en orgànica.

Un camp en el que s'està avançant, però encara queda molt a fer és la nanomedicina: si coneguéssim com s'enganxa la proteïna amiloide a les neurones, podríem curar la malaltia d'Alzheimer. Javier Martínez Picado i Marta García tenen una pel·lícula sobre la SIDA a Youtube, en la que expliquen com fa el virus per amagar-se durant anys. Li van posar una «llumeta» per fer el seguiment i van descobrir que s'amagava a les cèl·lules del propi sistema immunològic, de forma que aquest no el detectava. En poques dècades veurem el ple funcionament dels nanorobots; d'una grandària menor del diàmetre del cabell humà, podran fer diagnòsi dins del corrent sanguini, fer reparacions com, per exemple, eliminar una placa de colesterol o detectar malalties amb biodetectors. L'optogenètica permetrà en el futur activar o desactivar parts del cervell mitjançant un làser i es pot pensar en curar malalties com l'epilèpsia o el pàrkinson. Fins i tot es podria manipular la intel·ligència humana, entrenant el cervell per fer coses millor; ens atrevirem a fer-ho? es pregunta Lluís Torner.

La xerrada acaba amb Charles H. Townes, que va idear el làser el 1960. A Townes se li va acudir la idea quan estava assentat en un banc i ens va deixar la següent reflexió, que ens recorda Lluís Torner: «No s'ha de treballar massa, s'ha de pensar». Les preguntes dels assistents van posar fi a la sessió, que va aixecar l'expectació que mereixia poder escoltar un dels físics capdavaners del nostre país.