

La llum que ens envolta

Augusto Beléndez Vázquez

Departament de Física, Enginyeria de Sistemes i Teoria del Senyal
Universitat d'Alacant. Espanya



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

L'ésser humà sempre ha sentit i segueix sentint una gran fascinació per la llum, ... gràcies a aquests magnífics òrgans del cos humà que són els ulls. Fenòmens lluminosos com l'arc de Sant Martí, l'aurora boreal, el parheli, la fata Morgana o simplement les eixides i postes de Sol ens continuen meravellant com ja succeïa amb els nostres avantpassats. La veritat és que la llum afecta cada dia de la nostres vides.

És evident que la llum emesa pel Sol té un paper fonamental en el desenvolupament de la vida a la Terra i és la principal font d'energia del nostre planeta. A la pregunta «què rebem del Sol?», immediatament contestaríem «llum i calor», i fins i tot n'hi ha qui afegiria «rajos ultraviolats», dels quals, per sort per a la nostra salut, l'atmosfera terrestre ens protegeix en una mesura més o menys gran. No obstant això, realment no es tracta de tres coses diferents, sinó que és només una: energia en forma d'ones electromagnètiques amb longituds d'ona corresponents a les radiacions visible, infraroja i ultraviolada, que produeixen en els nostres cossos efectes i sensacions diferents.

El 20 de desembre de 2013, l'Assemblea General de les Nacions Unides va proclamar el 2015 [Any Internacional de la Llum i de les Tecnologies Basades en la Llum](#) per a fer palès el paper fonamental que exerceix la llum i les seues tecnologies en totes les activitats humanes. La llum és a l'origen de la vida, ha inspirat la bellesa, pintors, poetes, arquitectes..., i és essencial en fotografia, cinema, teatre o televisió, perquè no hi ha dubte que afecta la resposta emocional de l'audiència. N'hi ha prou amb mirar al nostre voltant per a comprovar que les nombroses aplicacions de la llum han revolucionat la societat a través de la ciència, l'enginyeria, l'arquitectura, la medicina, les comunicacions, la cultura, l'art i fins i tot l'oci.

Les indústries relacionades amb la llum són autèntics motors econòmics i des de la invenció del làser, un dels instruments científics més importants i versàtils, l'òptica i la fotònica satisfan cada vegada més necessitats de la humanitat en molts vessants. Donen accés a la informació, faciliten les comunicacions, ajuden a preservar el patrimoni cultural, promouen el desenvolupament sostenible i augmenten la salut i el benestar socials. Les tecnologies basades en la llum també aporten noves solucions als problemes mundials en camps com l'energia, l'educació, l'agricultura, el medi ambient i la sanitat.

No obstant això, la llum a voltes no solament és important per la seua presència, sinó també per la seua absència. La contaminació lumínica s'ha convertit en un autèntic problema dels països més desenvolupats que no solament afecta les observacions

astronòmiques –ja no podem veure la Via Làctica quan mirem al cel a la nit, sinó també ocells, insectes, tortugues i altres criatures nocturnes, a més d'implicar un autèntic malbaratament d'energia.

És indubtable que l'estudi de la llum i les seues tecnologies s'ha convertit en una disciplina transversal clau de la ciència i la tecnologia del segle XXI, motiu pel qual és essencial que siguem plenament conscients de la importància de l'estudi científic de la llum i l'aplicació de les tecnologies basades en la llum per al desenvolupament sostenible mundial. Igual que de vegades s'ha denominat el segle XX com el segle de l'electrònica, potser el segle XXI serà el segle de la llum, fonamentalment gràcies als avanços en òptica i fotònica esdevinguts durant els darrers cinquanta anys.

Però, per què 2015? La resposta és que enguany es commemoren una sèrie de fites fonamentals en la història de la ciència de la llum. Fa mil anys, el 1015, Ibn al-Haytham (Alhazen) va publicar el seu Llibre de l'òptica. Fa dos-cents anys, el 1815, Fresnel va elaborar la teoria ondulatoria de la llum, i fa cent cinquanta anys, el 1865, Maxwell proposava la teoria electromagnètica de la llum amb la qual aconseguiria unificar llum, electricitat i magnetisme. Einstein va explicar l'efecte fotoelèctric mitjançant quàntums de llum el 1905, i fa un segle, l'any 1915, va introduir la llum en la cosmologia a través de la seua teoria de la relativitat general, confirmant el paper fonamental de la llum en l'espai i en el temps. Finalment, fa cinquanta anys, Penzias i Wilson van descobrir la radiació còsmica de fons de microones, aquest tornaveu de l'origen de l'Univers considerat una de les proves del big bang, i també són del 1965 els resultats obtinguts per Kao en la transmissió de llum per fibres òptiques, fonament de les actuals i avui omnipresents comunicacions òptiques. A això cal afegir que Einstein, Penzias i Wilson, i Kao van ser guardonats amb el Premi Nobel de Física el 1921, 1978 i 2009, respectivament, precisament per aquestes contribucions relacionades amb la llum. La commemoració d'aquestes fites constitueix una oportunitat única per a poder desenvolupar activitats educatives i divulgatives amb les quals conscienciar la societat de la importància de la llum i les seues tecnologies.

Albert Einstein va declarar el 1917 que durant la resta de sa vida reflexionaria sobre què és la llum. Aquest any 2015, milions de persones d'arreu del món reflexionaran també sobre aquesta meravella que és la llum i sobre les múltiples maneres en què la llum i les seues tecnologies poden millorar les nostres vides.

Acknowledgments

Aquest treball ha sigut subvencionat pel Ministeri d'Economia i Competitivitat (FIS2011-29803-C02-01 i FIS2014-56100-C2-1-P), la Generalitat Valenciana (PROMETEOII/2015/015 i ISIC/2012/013) i la Universitat d'Alacant (GITE-09006-UA i VIGROB-069).

Augusto Beléndez Vázquez (2015)

