

Josep Lluís Doménech

Professor de Física i Química - IES Antoni Llidó - Xàbia



Enguany hem celebrat el centenari de la publicació per Niels Bohr de tres articles en què abordava l'estructura de l'àtom amb una hipòtesi agosarada, una hipòtesi que no tenia cabuda en la física clàssica: la quantització de l'energia. El 1900, Max Planck es va veure obligat a proposar que la radiació (la llum és radiació visible) dels objectes calents és absorbida o emesa en paquets petits d'energia $E=h \cdot \nu$ (paquets que rebran el nom de quàntums), on h representa el valor d'una constant (*constant de Planck*, com s'anomena actualment) i ν representa la freqüència de la radiació. Això significava que un objecte no pot emetre o absorbir qualsevol quantitat d'energia, sinó un nombre enter de paquets d'energia: l'energia està quantitzada. Durant cinc anys, ningú no va fer cas d'aquesta suposició, i això perquè Planck l'havia presentada com una estratègia merament matemàtica, sense realitat física. El 1905, i per tal d'explicar l'efecte fotoelèctric, Albert Einstein féu un salt en assenyalar que no només l'intercanvi d'energia té lloc en quàntums, sinó que la mateixa radiació està formada per quàntums. Per segona vegada la quantització de l'energia mostrava ser una hipòtesi útil.

A les primeries del segle XX l'estructura atòmica era un dels problemes prioritaris de la comunitat científica. El 1909, Ernest Rutherford proposà que l'àtom està constituït per un nucli petit i carregat positivament amb electrons a l'entorn. Aquest fou el punt de partida de Bohr. L'equilibri del sistema, deia Bohr, passa perquè els electrons orbiten el nucli. Ara bé, segons la teoria física, les càrregues accelerades, com ara els electrons orbitant, emeten energia, i això fa que aquest àtom siga inestable. Bohr es serví de la quantització de l'energia per superar l'obstacle.

En el primer dels articles de 1913, Bohr assenyala que, lluny del que diu la física clàssica, l'estat fonamental de l'àtom és estable i que l'energia cinètica d'un electró en l'àtom és directament proporcional a la freqüència de vibració. Amb aquesta conjectura i algunes idees clàssiques Bohr aconseguí explicar alguns fets experimentals per al cas de l'hidrogen.

Menys èxit tingué en tractar els altres elements (propòsit del 2n article) i l'estructura de les molècules (motiu del 3r article). No obstant això, els bons resultats obtinguts en el cas de l'hidrogen mostraven la utilitat de la hipòtesi quàntica per encarar l'estructura atòmica. La culminació de la recerca feta per un grapat de físics fou una nova teoria: la física quàntica. Bohr fou el principal impulsor d'aquesta tasca. Per l'Institut de Física Teòrica de Copenhaguen, on Bohr treballava, passaren la totalitat dels físics que van fer alguna aportació a la construcció de la física quàntica. És així que Bohr passa per ser el pare de la quàntica. Una teoria que ha generat debats intensos sobre el seu significat últim, i també sobre la realitat que ens envolta, però que ara com ara és la millor teoria física de què disposem. En ocasions proporciona resultats teòrics amb una precisió d'una bilionèsima, la qual cosa és com mesurar la distància entre Xàbia i Nova York amb un error inferior al gruix d'un cabell. Pel que fa a la importància pràctica, làsers, transistors o ressonàncies magnètiques són aportacions de la quàntica que han revolucionat la vida diària. De fet, s'estima que una tercera part de l'economia mundial està relacionada amb productes basats en la quàntica.

En aquest número 5 de DAUALADEU, a més de les aportacions dels alumnes, Daniel Gil i Amparo Vilches expliciten les relacions entre els diferents objectius del futur sostenible; Vicent Botella ens presenta el descobriment dels raigs còsmics; J. M. Mulet valora les aportacions de la biotecnologia als països en vies de desenvolupament; Claudi Mans explica la contribució dels productes lactis a la salut; Daniel Climent matisa la idea d'estació anual; Enrique Font encara el problema ètic de la utilització d'animals en l'experimentació científica; Remei Galiana s'endinsa en les relacions entre insomni i els trastorns de l'ànim; Herme Maria denuncia les agressions a que està sotmès el riu Girona; Catalina Luque ressenya la novel·la que Jaume Serra ha bastit sobre la biografia del matemàtic Ferran Sunyer, guanyadora del Premi Sant Jordi 2012; Pepe Pedro entrevista les dues persones que estan al capdavant del museu de ciències de Màlaga; Josep Lluís Doménech mostra i matisa allò que entenem pel model atòmic de Rutherford.

