

Escrit per Bru Papell

# El descobriment del nucli atòmic o la importància de dir-se Ernest

**E**L 1911, el físic neozelandès Ernest Rutherford, establert al Regne Unit, va proposar que tota la càrrega positiva dels àtoms devia estar concentrada en un punt en concret, anomenat *nucli*, i que els electrons —la càrrega negativa— orbitaven al voltant d'aquesta estructura. Però com gairebé sempre en ciència, els treballs per arribar a aquesta conclusió van començar molt abans i van implicar diversos investigadors.

Al final del segle XIX, el físic britànic Joseph John Thomson ja havia descobert els electrons i havia proposat una estructura per a l'àtom coneguda com a *model de puding de panses*. Segons aquesta hipòtesi, els àtoms eren esferes de càrrega positiva dins de les quals la càrrega negativa es distribuïa en forma de minúsculs electrons. Aquest model va ser acceptat durant un temps, almenys fins que un estudiant seu, Rutherford, el va desmuntar.

Quan Henri Becquerel va descobrir la radioactivitat arran d'uns experiments amb urani, Rutherford s'hi va mostrar entusiasmat. El 1898, demostrava que, en desintegrar-se, l'urani emetia dos tipus de raigs: els beta, molt penetrants, i els alfa. Tot aplicant el mètode que havia après de Thomson, va sotmetre aquests raigs alfa a camps elèctrics i magnètics per desviar-los —fenomen que quedava reflectit en una pel·lícula fotogràfica— i descobrir-ne la càrrega, que va resultar ser positiva.

Posteriorment, va observar que si les partícules travessaven una fina làmina de mica la imatge fotogràfica que obtenia quedava borrosa. Això li va donar la idea que alguna cosa causava que les



partícules es dispersessin. Juntament amb Hans Geiger —el famós inventor del comptador de partícules—, Rutherford va investigar més en aquesta línia amb experiments força complicats de bombardeig de làmines de metall amb raigs alfa. En aquestes anàlisis ambdós van detectar que algunes de les partícules es desviaven molt de la seva trajectòria a través de la làmina, tot descrivint angles molt acusats.

El 1909 i per recomanació de Rutherford, Geiger va encarregar al seu nou estudiant, Ernest Marsden, que investigués aquest fenomen. En poc temps, l'aprenent va observar que algunes partícules fins i tot rebotaven completament contra una làmina d'or i eren projectades de retorn cap a la font d'emissió dels raigs. Això posava en evidència el model de Thomson: les partícules alfa només podien ser fortament repel·lides per una massa positiva compacta, fet que va conduir a un nou postulat.

Dos anys més tard, i basant-se en aquests experiments, Rutherford propugnava que l'única explicació era que havia d'existir un nucli atòmic massiu que contingués tota la càrrega positiva de l'àtom, només així s'explicava que algunes partícules alfa rebotessin completament contra la làmina de metall. Els grans angles de desviament observats prèviament quedaven també explicats per la repulsió de les partícules que passaven fregant el nucli. En canvi, els raigs alfa que travessaven la làmina ho feien a través dels *buits* que hi havia entre els diferents nuclis atòmics.

La dada curiosa de la història és que el model proposat pel neozelandès, amb un nucli al voltant del qual orbiten els electrons, tenia un precedent que va resultar incorrecte. El 1903, i en contraposició al model de Thomson, el físic japonès Hantaro Nagaoka havia proposat el model saturnià, en què l'estructura de l'àtom recordaria la del conegut planeta. Nagaoka ja preveia un nucli massiu i electrons girant al voltant, tot i que en una mena de disc més o menys pla similar als anells de Saturn. En aquest sentit, l'Ernest més destacat d'aquesta història va tenir la gentilesa de citar la teoria del japonès en l'article en què proposava el seu ja famós model atòmic. I

## Bibliografia

- CASSIDY, D. C. [et al] (2002). *Understanding Physics: Students Guide*. Nova York: Springer. [Versió en línia disponible a <http://www.dccassidybooks.com/uptext.html>]
- «Ernest Rutherford's Discovery of the Nucleus (1911)». The Cavendish Laboratory Educational Outreach, Cambridge University, 2001-2002. <<http://www-outreach.phy.cam.ac.uk/camphys/>>
- TAKADA, K. (2004). «Microscopic world 1: Mysteries in the Atomic World». Universitat de Kyushu. [Seminari en línia disponible a [http://www2.kuitl.kyushu-u.ac.jp/seminar/MicroWorld1\\_E/](http://www2.kuitl.kyushu-u.ac.jp/seminar/MicroWorld1_E/)]