

100 anys de teoria quàntica o la història del rentaplats

Josep Planelles

Abril 2000

Recentment, la Revista Española de Física ha dedicat un número especial al centenari de la mecànica quàntica. Un dels articles està escrit per José M. Sánchez Ron (Revista Española de Física 6 (14) 2000) i inclou un fragment d'una carta que Max Planck va dirigir al físic estadunidenc Robert Williams el 7 d'octubre de 1931.

Cal assenyalar que aquesta carta fou escrita més de trenta anys després de l'aparició de la mecànica quàntica i, el que encara podem considerar com més significatiu, un any després que Dirac publicà el seu llibre *The Principles of Quantum Mechanics*. Dic açò últim perquè aquest llibre representa una fita especial en la història de la mecànica quàntica, en ser el primer llibre on aquesta, la mecànica quàntica, és formulada amb completitud i precisió, de manera que, com senyala F. Ynduráin en un altre article del mateix número (Revista Española de Física 54 (14) 2000), podríem encara avui en dia utilitzar l'esmentat llibre com a manual per a ensenyar aquesta disciplina.

Sense més preàmbuls incloc aquest fragment per lo significatiu que resulten les opinions d'un dels físics més reconeguts de la història de la Física en referència als "principis" de la Física.

...havia estat lluitant sis anys sense èxit (des de 1894) amb el problema de l'equilibri entre radiació i matèria i sabia que aquest problema tenia una importància fonamental per a la Física; també coneixia la fórmula que expressa la distribució de l'energia en els espectres normals. Aleshores, calia trobar, a

qualsevol preu, una interpretació teòrica. Jo tenia clar que la Física clàssica no podia oferir una solució a aquest problema, atès que amb ell s'aplega a la conclusió que a partir d'un cert moment, tota l'energia serà transferida des de la matèria a la radiació. Per a evitar açò (...) Jo vaig assumir les dues lleis de la Termodinàmica. Cal conservar, crec, aquestes dues lleis sota qualsevol circumstància. Pel demés, estava disposat a sacrificar qualsevol de les meves conviccions sobre les lleis físiques. Boltzman havia explicat com s'estableix l'equilibri termodinàmic per mitjà d'un equilibri estadístic i, si s'aplica aquest mètode a l'equilibri entre la matèria i la radiació, se troba que es pot evitar la transformació contínua d'energia en radiació si suposem que l'energia està sempre obligada a romandre agrupada en certes quantitats finites. Aquesta fou una suposició purament formal i, en realitat, no vaig pensar aleshores massa en ella...

Extraurem tres idees que són especialment interessants:

... Aleshores, calia trobar, a qualsevol preu, una interpretació teòrica...

Primera cosa: sembla que no hi ha Física sense una marc teòric.

Segona cosa: "a qualsevol preu", és a dir: no hi ha res sagrat ni etern en Física, excepte, pot ser, que qualsevol conclusió és sempre provisional!

...Jo vaig assumir les dues lleis de la Termodinàmica. Cal conservar, crec, aquestes dues lleis sota qualsevol circumstància. Pel demés, estava disposat a sacrificar qualsevol de les meves conviccions sobre les lleis físiques...

Perquè assumir aquestes lleis com inqüestionables i no unes altres? Hi ha una raó física o es tracta d'una raó "no física" la que ens mena a assumir aquest o aquell principi? Perquè es pot estar disposat a sacrificar una part i no un altra del marc conceptual de la Física? Continuem:

...si s'aplica aquest mètode a l'equilibri entre la matèria i la radiació, se troba que es pot evitar la transformació contínua d'energia en radiació si suposem que l'energia està sempre obligada a romandre agrupada en certes quantitats finites. Aquesta fou una suposició purament formal i, en realitat, no vaig pensar aleshores massa en ella...

La mes inqüestionable "veritat" de la mecànica quàntica - és a dir de la

Física moderna - va estar proposada com una "*suposició purament formal*" i "*sense pensar massa en ella*".

Bo, no tinc cap comentari a afegir. En lloc d'això incloure allò que J. von Neuman (autor d'un altre llibre cabdal en la història de la mecànica quàntica: *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*) diu, en referir-se a la ciència:

Les ciències no tracten d'explicar, fins i tot a penes tracten d'interpretar, principalment construeixen models. Per model s'entén una construcció matemàtica que, amb l'addició de certes interpretacions verbals, descriu els fenòmens observats. La justificació de tal construcció matemàtica és única i precisament que s'espera que funcione.

Per a rematar la frase acudirem a Einstein:

És la teoria la que decideix que pots observar.

...Amb la qual cosa queda en entredit almenys la primera part d'allò que deia Bertrand Russell:

La ciència és allò que saps, la filosofia és allò que no saps.

I malgrat tot, amb ajut de la ciència, la tecnologia ha construït ordinadors, coets que viatgen per l'espai exterior, frigorífics, rentaplats,