

# Èters, camps, masses

David Jou

Un dels temes periodístics d'aquest estiu ha estat el descobriment, al Gran Col·lisionador d'Hadrons del CERN, d'una nova partícula, que podria ser el bosó de Higgs. Per acabar-la d'identificar, cal comprovar si l'abundància relativa dels seus diversos canals de desintegració correspon a les prediccions teòriques. Altrament, podria ser un bosó supersimètric, un altre tipus de partícula també molt buscat, però que depassa el model estàndard i ens endinaria en una nova etapa del coneixement de la matèria. La dificultat de les observacions, colgades sota un gran soroll de fons causat per altres fenòmens molt semblants, farà que encara triguem a saber si aquesta partícula és o no és el bosó de Higgs.

El camp de Higgs ¿que no és el mateix que el bosó de Higgs, que en seria una manifestació concreta i particular? em fa pensar en el problema de l'èter: novament un èter omplint el buit? Ens diuen que el camp de Higgs és el que dóna la massa a les partícules, tot trencant la simetria que faria que totes elles tinguessin massa zero ¿em refereixo, és clar, a les partícules elementals, no pas als hadrons, dintre dels quals els quarks es mouen a gran velocitat i interaccionen entre si, de manera que la gran majoria de la massa que observem a la natura és una manifestació de l'energia d'aquests moviments i interaccions interns.

El camp de Higgs va ser introduït per trencar la simetria de masses entre els bosons intermediaris de les interaccions electrofebles: el fotó de massa nul·la, contra els bosons Z i W, de massa molt gran; per això la interacció electromagnètica té un gran abast i la interacció nuclear feble té un abast diminut. Posteriorment, se suposà que el camp de Higgs també podria donar massa als leptons ¿i explicar l'asimetria entre la massa dels neutrins i les de l'electró, muó i tauó? i les masses dels quarks ¿la

disparitat de les quals és tan considerable.

Com que en parlar de massa ens referim, en part, a inèrcia, podem imaginar el camp de Higgs com una mena de superfluid. En els fluids perfectes, els cossos amb velocitat constant es mouen sense cap fricció, però quan s'acceleren o frenen la seva massa aparent és influïda per la massa del fluid que el volta, que també altera la seva velocitat com a conseqüència del canvi de la velocitat del cos. Per tant, la massa inercial aparent dels objectes en fluids ideals no és la mateixa que en absència del fluid. De fet, les masses esdevenen, fins i tot, magnituds tensorials en el cas que la forma del cos no sigui esfèrica.

En aquesta imatge -purament metafòrica, com un simple recurs de divulgació-, el camp de Higgs fa pensar en un èter superfluid omnipresent. Si manqués en algun lloc, les partícules no hi tindrien massa. Ara bé: com es comporta aquest camp respecte de l'expansió de l'univers? Si la seva «densitat» es reduís, podríem sospitar que les masses de les partícules es redueixen amb el temps. No sembla, però, que sigui així, si més no pel que fa a la massa de l'electró -les del protó i neutró no compten, a aquests efectes.

En l'època de Maxwell es va creure que calia un èter on es propaguessin les ones electromagnètiques. Amb la relativitat especial, es va arribar a la conclusió que aquell èter no calia. Ara, estem introduint un nou èter que doni massa a les partícules? La física no acaba de resoldre les preguntes filosòfiques bàsiques: existeix realment un buit? El buit quàntic, tan complex, tan diferent del buit clàssic, és la negació definitiva de la idea filosòfica del buit? Els atomistes, tan encertats en proposar la idea d'àtom, van estar també encertats en proposar un buit? Dificilment haurien imaginat que la relació entre àtoms i buit pogués ser tan intensament dialèctica.