

I cent anys després es van detectar

per VICENT J. MARTÍNEZ

A finals del segle XIX la majoria dels físics creien en l'existència de l'èter. René Descartes va postular-ne tres tipus: lluminós, transparent i opac. Del primer tipus eren fets el Sol i els estels; del tercer, la Terra i els planetes; el transparent omplia la resta en un *plenum* que arrossegava els astres per mitjà de vòrtexs. Christiaan Huygens i Gottfried Leibniz van tractar d'explicar, amb un cert èxit, la gravitació en el Sistema Solar a partir de principis cartesians. Fins i tot Isaac Newton a l'inici va assumir alguns d'aquests principis.

L'èter, en la seua versió més lluminosa, va tornar a adquirir rellevància entre els científics quan es va reconèixer la naturalesa ondulatoria de la llum gràcies a Thomas Young i altres físics de l'època. Possiblement va ser William Thompson, Lord Kelvin, el físic que va abraçar amb més força la idea de l'èter luminescent, encara que els seus amics i col·legues George Stokes, Hendrik Lorentz i George F. FitzGerald també eren arduos defensors de la seua existència. Oliver Logde, el 1905, va descriure els raigs X com «vibracions de l'èter terriblement ràpides» i la divulgadora de l'astrofísica Agnes M. Clerke va escriure el 1902 sobre el «vehicle eteri de la propagació de la llum».

Per a demostrar l'existència de l'èter Albert Michelson i Edward Morley van dissenyar el 1887 un experiment molt enginyós: mitjançant una lent semiplanejada dividien un raig de llum monocromàtic en dos feixos que viatjaven en direccions perpendiculars, recorrent dos camins òptics de la mateixa longitud. Amb un sistema d'espills els feien convergir en un únic punt, en el qual s'haurien d'observar patrons d'interferència si la velocitat de la llum en cadascuna de les direccions es veia alterada de manera diferent pel vent de l'èter que produiria el moviment de la Terra al voltant del Sol. Però no es van observar les interferències.

No està clar fins a quin punt el resultat negatiu de l'experiment de Michelson i Morley va influir en el desenvolupament de la teoria especial de la relativitat d'Albert Einstein el 1905, però per descomptat va contribuir de manera decisiva a fer que la noció de la constància de la velocitat de la llum guanyara una àmplia i ràpida acceptació. Anys més tard, en el marc de la teoria general de la relativitat, Einstein va postular l'existència de les ones gravitacionals, encara que pensava que mai es podrien detectar.



LIGO Laboratory

En la imatge, l'interferòmetre LIGO a Livingston, Louisiana. N'hi ha un altre igual a Hanford, Washington.

«En el marc de la teoria general de la relativitat, Einstein va postular l'existència de les ones gravitacionals, encara que pensava que mai es podrien detectar»

En efecte, els objectes molt massius i que es mouen molt ràpidament produeixen oscil·lacions del teixit de l'espai-temps que poden arribar a detectar-se, però que han resultat molt elusives: han passat més de cent anys des que es van postular les ones gravitacionals fins que per fi s'han detectat directament i per a fer-ho s'ha utilitzat precisament un interferòmetre de Michelson. Els dos braços del LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) fan 4 quilòmetres —els originals de Michelson i Morley només 11 metres— i pel seu interior viatgen làsers a la velocitat de la llum. Si en un moment donat les ones gravitacionals produeixen una deformació tal que un dels braços s'estira i l'altre s'encull es produirà una interferència i s'hauran detectat les ones gravitacionals. La dificultat tècnica és enorme, ja que és com mesurar que un pal de 10^{21} metres s'enculla uns mil·límetres.

El 15 de setembre de 2015 LIGO va donar un resultat positiu i va revelar que el que hi havia postulat Einstein existia, obrint una nova finestra per a observar l'univers: segons sembla aquestes interferències les hauria produït la col·lisió de dos enormes forats negres a més de mil milions d'anys llum de distància. Ningú en la Terra ho va notar. Bé, ningú no: LIGO estava atent, ho va detectar i li ho va explicar als científics que des de feia dècades esperaven ansiosos escoltar aquell murmur. ☺

Vicent J. Martínez. Catedràtic d'Astronomia i Astrofísica. Observatori Astronòmic de la Universitat de València.