



PREMI NOBEL DE FÍSICA 2017

Luciano Lücken · 4t ESO IES Matemàtic Vicent Caselles Costa

Enguany el premi Nobel de física ha sigut atorgat a dos científics d'Estats Units i un d'Alemanya, aquests són: Rainer Weiss (Alemanya), Barry C. Barish (EE.UU.) i Kip S. Thorne (EEUU). Han rebut el premi per la seua aportació en la **detecció de les ones gravitacionals**, encara que cal mencionar que no han sigut el únics que han treballat en aquest projecte, formen part dels centenars de científics que han fet possible aquest descobriment.

Les ones gravitacionals són part de la Teoria de la Relativitat General d'Albert Einstein, elaborada fa més de cent anys. Einstein va predir el que eren les ones gravitacionals i ho va encertar, però també va predir que per la debilitat que tenen aquestes ones en arribar a la Terra, serien impossibles de ser detectades.

Les ones gravitacionals són perturbacions, que viatgen a la velocitat de la llum, en l'espai-temps que forma l'univers. Aquestes perturbacions es donen després d'alliberaments de grans quantitats d'energia, com podria ser, per exemple, la col·lisió de dos forats negres.

Un dels efectes de les ones gravitacionals és el de modificar la longitud dels objectes en una quantitat molt petita. Per la debilitat de les ones quan arriben a la Terra, aquesta variació de la longitud és quasi inapreciable, es tracta d'una mil·lèsima part de la mida d'un protó (10^{-18} m). Per aquest motiu s'ha tardat més de cent anys a detectar-les, ja que a més que la variació és tan petita, aquesta variació s'ha de poder distingir del «soroll» d'altres fenòmens físics que poden afectar en la mesura d'un objecte, com ara, els terratrèmols, l'activitat humana, les ones del vent, etc.

Els tres científics guanyadors del premi Nobel treballaven en l'observatori LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory*), el qual va detectar, per primera vegada, una ona gravitacional el 14 de Setembre del 2015, encara que l'anunci públic d'aquest descobriment no

va tindre lloc fins l'11 de febrer de 2016. L'ona gravitacional provenia de la col·lisió de dos forats negres que va tindre lloc fa uns 1300 milions d'anys.

Per poder observar l'efecte d'una ona gravitacional van utilitzar un interferòmetre amb dos braços de 4 km cadascun i perpendiculars entre ells, a fi que el pas de l'ona els deformara de manera desigual. Dins d'aquests braços llum làser molt potent es reflectia diverses vegades al final i al principi de cada braç, donant a aquesta una longitud pràctica de 1120 km. La velocitat de la llum en el buit és un constant universal i invariable, propietat que permet mesurar exactament l'efecte de l'ona gravitacional, és a dir, la variació de la mida del braç. Mesuraven constantment el temps que tardava la llum a fer tot el trajecte i d'aquesta manera si el temps que tardava a fer el recorregut en un braç s'incrementava o decreixia respecte de l'altre braç, sabien que es tractava d'una ona gravitacional. A més, per a confirmar la detecció, aquesta s'havia de produir també en un altre interferòmetre situat a gran distància del primer.

Després de la primera detecció, s'han donat tres casos d'ones gravitacionals detectades més. Totes tres també provinents de la col·lisió de dos forats negres.

Actualment, hi ha dos laboratoris amb interferòmetres de LIGO (un a Hanford, EUA i l'altre a Livingston, EUA) a 3002 km. de distància l'un de l'altre. Hi ha un altre laboratori amb un interferòmetre, anomenat VIRGO, als afores de Pisa, Itàlia (aquest laboratori es va unir a LIGO l'agost del 2017). També s'estan construint dos laboratoris nous, un a Japó, anomenat KAGRA, i un altre a l'Índia, que formarà part de LIGO.

La detecció de les ones gravitacionals ha obert moltes portes i és un descobriment molt important que ens podrà donar molta informació sobre coses com estrelles de neutrons en rotació, supernoves i, fins i tot, informació de l'univers primitiu.

