



# Els forats negres<sup>1</sup>

Ivan Herrera · 4t ESO · IES Historiador Chabàs · Dénia

**Un forat negre** és una concentració de matèria d'altíssima densitat, per la qual cosa la seva força gravitatòria és tan elevada que la velocitat d'escapament és superior a la velocitat de la llum. Per això tot el que es trobe en el seu horitzó d'esdeveniments no pot escapar-se. No pot escapar-se ni la llum, per aquest motiu es diu negre. En el centre d'un forat negre, sempre hi ha un punt de densitat i gravetat infinites que arriba a un volum nul i un radi zero.

El 1915, **Albert Einstein** va desenvolupar la teoria de la relativitat amb la qual demostrà que la gravetat influïa en el moviment de la llum. Pocs mesos després, Karl Schwarzschild va proposar una solució per al camp gravitatori d'una massa puntual i una solució per a la mètrica de Schwarzschild mostrant que un forat negre podria teòricament existir.

Segons l'origen els forats negres poden ser:

**Primordials:** creats d'hora en la història de l'univers, amb masses variades. Cap no ha estat mai observat.

**Supermassius:** amb masses de diversos milions de masses solars. Aquests es formen en el mateix procés que origina els grans agregats de matèria de l'univers els cúmuls globulars, les galàxies, els cúmuls de galàxies i els supercúmuls de galàxies i n'ocupen el centre de gravetat.

**De massa intermèdia:** tenen una massa d'uns quants milers de masses solars. Poden ser una possible font de raigs X de gran intensitat. L'any 2004, es va detectar un candidat a forat negre de massa intermèdia orbitant, el forat negre supermassiu Sagittarius A, al centre de la Via Làctia.

**De massa solar:** es formen quan un estel de massa 3 vegades major que la del Sol esclata tot esdevenint una supernova: aleshores, el nucli es concentra en un volum molt petit que cada vegada es va reduint més fins a esdevenir un forat negre.

El col·lapse gravitatori s'esdevé quan la pressió interna d'un objecte és insuficient per aguantar la mateixa gravetat. Normalment, en els estels això passa perquè li queda massa poc "combustible" per a poder mantenir la temperatura o perquè un estel fins al moment estable rep una gran quantitat de matèria externa que no n'eleva la temperatura. En qualsevol cas, la temperatura de l'estel no és

prou potent com per a evitar-ne el col·lapse sobre el seu propi pes.

Es creu que en el centre de la majoria de les galàxies (entre aquestes, la Via Làctia) hi ha forats negres supermassius, encara que la majoria són actualment inactius. Les galàxies amb el nucli actiu, com les galàxies de Seyfert, les radiogalàxies o els blazars, es creu que són galàxies amb un forat negre encara actiu en el nucli. Les emissions es produeixen a causa de la matèria del disc d'acreció que es forma al voltant de l'horitzó d'esdeveniments.

La relativitat general descriu la possibilitat de configuracions en les quals dos forats negres estan connectats entre si. Aquesta configuració se sol anomenar forat de cuc. Els forats de cuc han inspirat sovint els autors de ficció científica, ja que poden oferir un mitjà per viatjar ràpidament a través de llargues distàncies i fins i tot en el temps. En la pràctica, configuracions com aquestes semblen completament inviables en l'astrofísica ja que cap procés conegut sembla permetre la formació d'aquests objectes.

El 14 de març de 2018 moria **Stephen Hawking**, un dels grans físics de la història. Stephen va fer una nova teoria sobre els forats negres. La qual defensava que la informació no queda dins del forat negre, sinó en el límit d'aquest, el que es coneix com a horitzó de successos, el qual delimita la frontera d'on no poden eixir les partícules. Aquesta nova teoria també defensa que els forats negres podrien traslladar-nos a altres universos.

Stephen va viatjar a Rússia on dos científics per primera vegada havien pogut demostrar la existència de radiació Hawking mitjançant a un equivalent de forat negre en un laboratori. Stephen es va quedar perplex per que segons els seus càlculs, els forats negres no podien ni perdre massa ni fer-se més menuts. Stephen revisà tots els seus càlculs i se n'adonà que ell s'equivocava i els científics russos tenien raó. El problema es que la radiació de Hawking que aquest va predir es tan tènue que no es pot mesurar en els aparells actuals, ja que els forats negres estan a anys llum de distància.

**Conclusió:** Hi ha moltes teories sobre els forats negres i poques que s'hagen pogut demostrar.

1. Treball guardonat amb el 1r premi de divulgació científica, ESO, del III premi 25 d'abril de l'IES Chabàs.

