

## QUÈ ÉS UN FORAT NEGRE?

I per fi hem arribat a "la pregunta", de llarg la que més vegades m'han plantejat al llarg dels anys: què són els misteriosos **forats negres**? Intentarem donar una resposta de la manera més intuïtiva possible!

El primer que hem de tenir present és que un forat negre és bàsicament un cadàver estel·lar: el que queda del nucli d'una estrella molt massissa després d'haver explotat com a supernova. Si, en el moment de la contracció final, el nucli de l'estrella té una massa superior a 2,5-3 masses solars, ni tan sols els fenòmens quàntics com el principi d'exclusió de Pauli podran frenar el col·lapse gravitatori. Segons la física que coneixem, res no impedirà que l'estrella imploti sobre si mateixa indefinidament. Quan el nucli en contracció superi un determinat radi crític, anomenat **radi de Schwarzschild**, llavors es convertirà en forat negre i l'estrella desapareixerà del nostre Univers observable! La superfície d'una esfera amb el radi de Schwarzschild s'anomena **horitzó d'esdeveniments** i constitueix una frontera de no-retorn. El volum d'espai contingut dins aquesta superfície serà el forat negre pròpiament dit.

Anem a pams: un forat negre és "negre" i és "forat". Què vol dir això? El terme *negre* implica que no emet radiació. En efecte, a mesura que el nucli d'una estrella massissa es contrau, la seva densitat augmenta, i també ho fa la seva força gravitatòria, que recordem que és directament proporcional a la massa i inversament proporcional al quadrat del radi de l'astre. Quan el nucli en contracció assoleix el radi de Schwarzschild, el camp gravitatori esdevé tan intens que ni tan sols la llum pot escapar-ne. Llavors, l'estrella desapareix. Tots els raigs de llum que intentin abandonar-la quedaran capturats per la força de gravetat i no podran arribar mai fins a un observador extern.

Ara veurem el perquè de "forat". Evidentment, un objecte amb un camp gravitatori tan intens atraurà qualsevol forma de matèria o d'energia que se li apropi prou. Eventualment, la matèria pot ser atreta fins a creuar l'horitzó d'esdeveniments, i en aquest moment desapareixerà dins el forat negre. No hi haurà forma física de saber què li passa a aquesta matèria: el forat negre se l'haurà empassat per sempre més! Fixem-nos que mai podrem arribar a saber si l'estrella que ha creat el forat negre continua comprimint-se indefinidament, o què li passa a la matèria que cau dins el forat, o si el forat porta a una altra dimensió o a un altre Univers. Tot el que cau dins l'horitzó d'esdeveniments desapareix de l'Univers observable i es torna inaccessible físicament parlant. Si volem saber què hi ha dins l'horitzó, hem d'entrar-hi. Però, si ho fem, mai més podrem comunicar-nos amb la resta de l'Univers! Aquest és el motiu pel qual els forats negres són tan populars en la ciència-ficció: qualsevol hipòtesi pot ser vàlida, ja que mai es podrà comprovar!