

## ... I L'ENERGIA FOSCA?

Avui dia sabem molt més de l'Univers que no pas fa pocs anys. I, tanmateix, com més coses descobrim, més ens adonem que estem molt lluny de comprendre la seva veritable naturalesa. Si l'existència de la matèria fosca ja va suposar tot un terratrèmol en el món de l'astrofísica, el descobriment de l'energia fosca, al final de la dècada del 1990, va provocar el desconcert més absolut. I més si tenim en compte que constitueix el 73% del balanç matèria/energia del cosmos, i que gairebé no tenim pistes sobre què és. Només sabem que és pertot arreu, que és molt homogènia, que gairebé no interactua amb les altres forces (menys amb la gravetat) i que la seva densitat mitjana és baixíssima, fet que complica molt poder dur-hi a terme experiments.

Com es manifesta l'energia fosca? El model estàndard del Big Bang pronostica que la velocitat d'expansió de l'Univers no és constant en el temps: a causa de la gravetat, l'expansió s'hauria d'anar frenant. Depenent de la densitat mitjana de massa i energia del cosmos, l'expansió podria continuar indefinidament o bé arribar a un punt en què s'aturés i s'invertís, fet que comportaria que l'Univers acabés essent de nou, després de milers de milions d'anys, un punt amb densitat infinita. Aquest seria el model del **Big Crunch**, que podria donar lloc a un Univers cíclic en el temps. Però, l'any 1998, estudiant explosions de supernoves llunyanes, els astrofísics van descobrir que, fins fa uns 4.000 milions d'anys, la gravetat frenava l'expansió de l'Univers, però que, a partir de llavors, una força misteriosa va començar a predominar i va accelerar-ne novament l'expansió. Aquesta força és la manifestació de l'energia fosca.

Un altre cop comptem amb dues hipòtesis que pugnen per explicar-ne la naturalesa: la primera (i, per ara, la preferida per la comunitat científica) identifica l'energia fosca amb l'anomenada *constant*

Jordi Aloy

*cosmològica*. Segons aquest model, l'energia fosca és l'energia del buit, és a dir, l'energia associada a la mateixa existència d'un espai, encara que aquest estigui buit de matèria i altres classes d'energia. La constant cosmològica genera una força repulsiva, que va començar a predominar sobre la gravetat quan l'Univers va arribar a un determinat punt d'expansió, tal com observem. L'altre model és el de l'anomenada *quinta essència*, un camp, com el gravitatori o l'electromagnètic, però exòtic, variable en el temps i en l'espai, i d'una intensitat molt baixa i, per tant, molt difícil de detectar.

Sigui com sigui, l'existència de l'energia fosca determina qüestions fonamentals. Per exemple, el futur de l'Univers ja no depèn de la seva densitat (i, per tant, de la seva geometria). Ara l'Univers pot ser tancat i, en canvi, expandir-se indefinidament. I també podria arribar a patir una expansió exponencial, que acabaria per destruir-lo: el **Big Rip!**