

## 1g

per FERNANDO BALLESTEROS

Un dels errors científics que se solen cometre en les pel·lícules de ciència-ficció on es visiten altres planetes, és com de mal plasmada hi és la gravetat. Gairebé sense excepció, aquesta és igual a la terrestre. Tant hi fa que l'acció tinga lloc a Mart (on la gravetat és de 0,38 g,<sup>1</sup> és a dir, no arriba a la meitat de la terrestre), a la Lluna (1/6 g) o en un món inventat com Pandora: els personatges es mouen exactament com es mourien a la Terra. Això destaca especialment en les *space operas*, com *Star Trek*, on els protagonistes poden visitar molts planetes en una mateixa pel·lícula sense que s'acusen canvis en la gravetat. És un error comprensible. Al cap i a la fi les escenes es filmen a la Terra i representar fidelment altres camps gravitatoris és difícil i car.

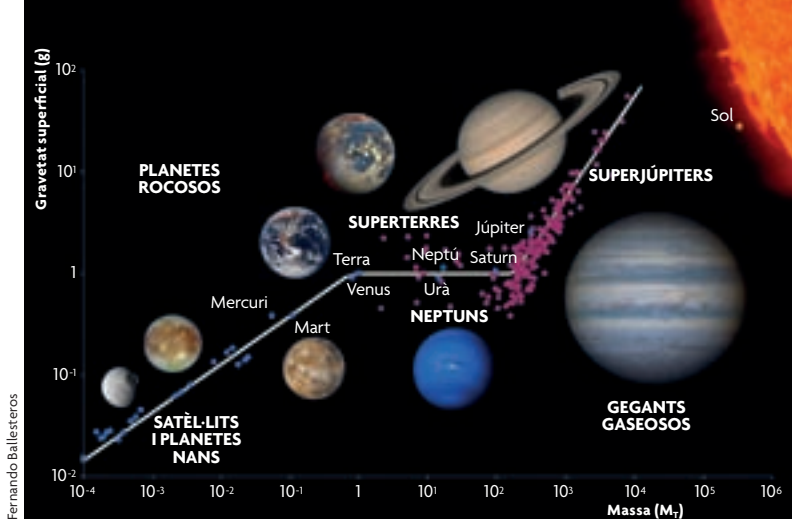
I potser no siga tan erroni: *Star Trek*, sèrie premonitòria de moltes tecnologies i descobriments científics, podria haver-ho estat també en això, ja que s'han trobat nombrosos exoplanetes de tipus superterra (mons rocosos de fins a 10 masses terrestres) la gravetat superficial dels quals no és tan diferent de la terrestre. Sí, tenen més massa. Però també són més grans, i la gravetat també depèn inversament del quadrat de la grandària.

Una pista d'això la trobem en el nostre propi sistema solar: la gravetat superficial dels gegants gasosos, entenent aquí com a superfície la part superior opaca de la coberta nuvolosa, no és tan diferent a la terrestre: Saturn, Urà i Neptú, amb unes masses respectivament de 95, 14 i 17 vegades la de la Terra, presenten, no obstant això, una gravetat superficial molt similar: 1,06 g, 0,9 g i 1,14 g. I en el gegant Júpiter, 317 vegades més massiu que la Terra, la gravetat és de només 2,5 g.

En la gràfica que acompanya aquest article es mostra, en blau, la gravetat superficial de planetes, llunes i planetes nans del sistema solar i, en violeta, la gravetat dels exoplanetes on s'ha pogut estimar la gravetat superficial. No és coincidència que aquests últims siguin més massius, és que són els més fàcils de trobar al voltant d'altres estels.

Als mons rocosos petits la gravetat superficial creix amb l'arrel quadrada de la massa, i la Terra és el màxim exponent d'aquesta tendència. Per cert, és el món més dens del sistema solar i el més gran dels rocosos. En la zona dels grans gegants gasosos veiem que la

<sup>1</sup> 1 g (gravetat en la Terra) = 9,81 m/s<sup>2</sup>



**«La gravetat en què vivim és més comuna que no ens pensem. Als nostres descendents, com a la tripulació de la 'USS Enterprise', els resultarà còmode caminar per Kepler-20c»**

gravetat superficial creix linealment amb la massa o que, encara que siguen més massius, amb prou feines augmenten de grandària, cosa que si fa no fa és el mateix. Per aquest motiu els estels com el Sol no segueixen aquesta llei: en el moment en què es generen reaccions nuclears, la pressió tèrmica interior infla l'estel nònat, el fa molt més gros i en disminueix la gravetat superficial.

Però just a mig camí hi ha una terra de ningú, la confusa frontera entre les rocoses «superterres» i els gasosos «neptuns» (mons de gas amb masses similars a Urà i a Neptú. Per cert, endevineu per què no se solen anomenar «urans»). Una àmplia zona entre una i cent vegades la massa de la Terra on, malgrat això, trobem gravetats superficials molt similars a la terrestre.

Això són males notícies per a Superman: Krypton, un món rocós habitat per humanoides, en òrbita al voltant de l'estel roig Rao, i amb una enorme gravetat superficial, que és font dels fantàstics poders de l'home d'acer i que s'estima en unes 30 g, no existeix. No hi ha mons rocosos amb gravetats tan altes, que només podem trobar en els superjúpiters gasosos. Però són bones notícies per als futurs colons interestel·lars: la gravetat en què vivim és més comuna que no ens pensem. Als nostres descendents, com a la tripulació de la *USS Enterprise*, els resultarà còmode caminar per Kepler-20c. ☺

Fernando Ballesteros. Investigador de l'Observatori Astronòmic de la Universitat de València.