

1g

por FERNANDO BALLESTEROS

Uno de los errores científicos que se suelen cometer en las películas de ciencia ficción donde se visitan otros planetas es lo mal plasmada que está la gravedad. Casi sin excepción, esta resulta ser igual a la terrestre. Da igual que la acción transcurra en Marte (donde la gravedad es de 0,38 g,<sup>1</sup> es decir, no llega a la mitad de la terrestre), en la Luna (1/6 g) o en un mundo inventado como Pandora: los personajes se mueven exactamente como se moverían en la Tierra. Esto destaca especialmente en las *space operas*, como *Star Trek*, donde los protagonistas pueden visitar muchos planetas en una misma película sin que se acusen cambios en la gravedad. Es un error comprensible. A fin de cuentas las escenas se filman en la Tierra y representar fielmente otros campos gravitatorios es difícil y caro.

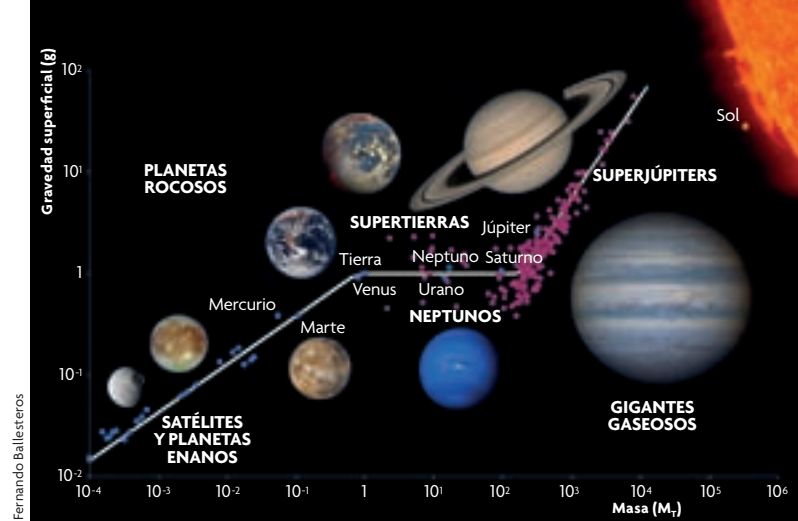
Y quizá no sea tan erróneo: *Star Trek*, serie premonitoria de muchas tecnologías y descubrimientos científicos, lo podría haber sido también en esto, ya que se han encontrado numerosos exoplanetas de tipo supertierra (mundos rocosos de hasta 10 masas terrestres) cuya gravedad superficial no es tan diferente de la terrestre. Sí, tienen más masa. Pero también son más grandes, y la gravedad depende inversamente del cuadrado del tamaño.

Una pista de esto la encontramos en nuestro propio sistema solar: la gravedad superficial de los gigantes gaseosos, entendiendo aquí como superficie la parte superior opaca de la cubierta nubosa, no es tan diferente a la terrestre: Saturno, Urano y Neptuno, con unas masas respectivamente de 95, 14 y 17 veces la de la Tierra, presentan sin embargo una gravedad superficial muy similar: 1,06 g, 0,9 g y 1,14 g. Y en el gigantesco Júpiter, 317 veces más masivo que la Tierra, la gravedad es de solo 2,5 g.

En la gráfica que acompaña este artículo se muestra, en azul, la gravedad superficial de planetas, lunas y planetas enanos del sistema solar y, en violeta, la gravedad de los exoplanetas donde se ha podido estimar la gravedad superficial. No es coincidencia que estos últimos sean más masivos, son los más fáciles de encontrar alrededor de otras estrellas.

En los mundos rocosos pequeños la gravedad superficial crece con la raíz cuadrada de la masa, siendo la Tierra el máximo exponente de esta tendencia. Por cierto, es el mundo más denso del sistema solar y el

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



**«La gravedad en la que vivimos es más común de lo que creíamos. A nuestros descendientes, como a la tripulación de la ‘USS Enterprise’, les resultará cómodo caminar por Kepler-20c»**

más grande de los rocosos. En la zona de los grandes gigantes gaseosos vemos que la gravedad superficial crece linealmente con la masa o, lo que es lo mismo, aunque sean más masivos apenas aumentan su tamaño. Por ese motivo las estrellas como el Sol no siguen esta ley: en cuanto se generan reacciones nucleares, la presión térmica interior hincha la recién nacida estrella, haciéndola mucho más grande y disminuyendo su gravedad superficial.

Pero justo en medio hay una tierra de nadie, la confusa frontera entre las rocosas «supertierras» y los gaseosos «neptunos» (mundos de gas con masas similares a Urano y Neptuno. Por cierto, adivine por qué no se suelen llamar «uranos»). Una amplia zona entre una y cien veces la masa de la Tierra donde, sin embargo, encontramos gravedades superficiales muy similares a la terrestre.

Estas son malas noticias para Superman: Krypton, un mundo rocoso habitado por humanoides en órbita alrededor de la estrella roja Rao, cuya enorme gravedad superficial (fuente de los fantásticos poderes del hombre de acero) se estima en unas 30 g, no existe. No hay mundos rocosos con gravedades tan altas, que solo podemos encontrar en los gaseosos superjúpiteres. Pero son buenas noticias para los futuros colonos interestelares: la gravedad en la que vivimos es más común de lo que creíamos. A nuestros descendientes, como a la tripulación de la *USS Enterprise*, les resultará cómodo caminar por Kepler-20c. ☺

Fernando Ballesteros. Investigador del Observatorio Astronómico de la Universitat de València.