

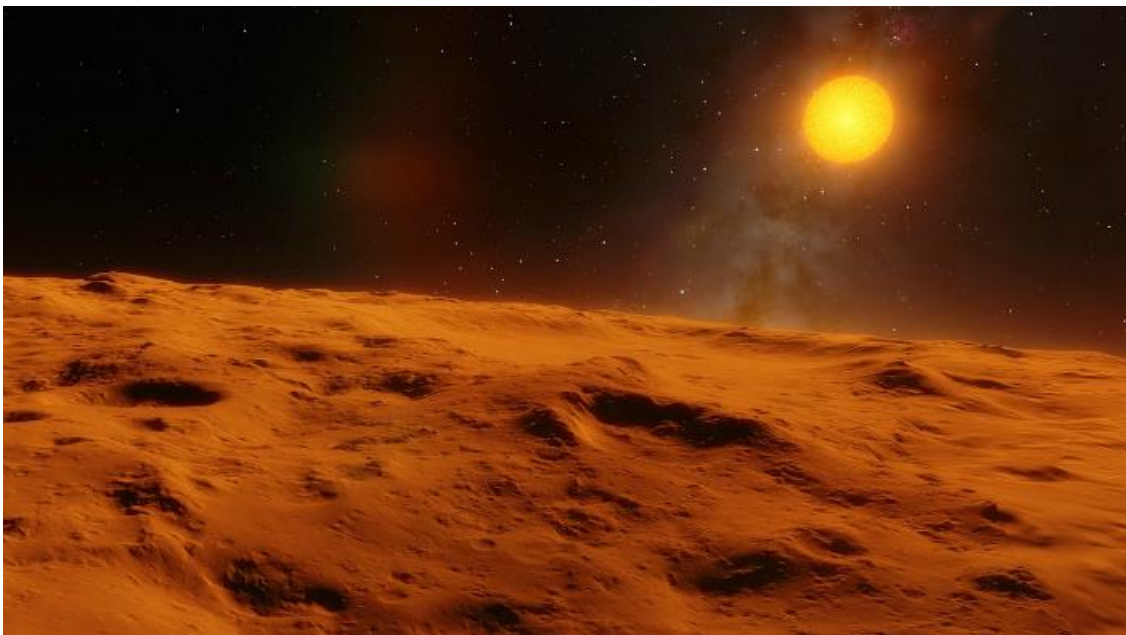
Notas de prensa

2.05.2017

CAMINANDO SOBRE EXOPLANETAS

Un reciente estudio estadístico, llevado a cabo por investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid y de la Universidad de Valencia, revela que los exoplanetas con masas comprendidas entre 1 y 100 veces la masa de la Tierra presentan una gravedad de superficie sorprendentemente similar a la terrestre.

¿Pueden los personajes de Star Wars caminar naturalmente con independencia del mundo en que se encuentren? Es un lugar común en las películas de ciencia ficción que sus protagonistas caminen sobre la superficie de planetas remotos como Pedro por su casa: igual que lo harían sobre la Tierra, sin grandes saltos o movimientos poco fluidos, ni más rápido ni más despacio. Algo que sería creíble si todos esos exóticos planetas tuvieran una gravedad de superficie cercana a los $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, a nuestra gravedad terrestre. Una suposición cuestionable habida cuenta de las enormes diferencias de tamaño entre esos mundos.

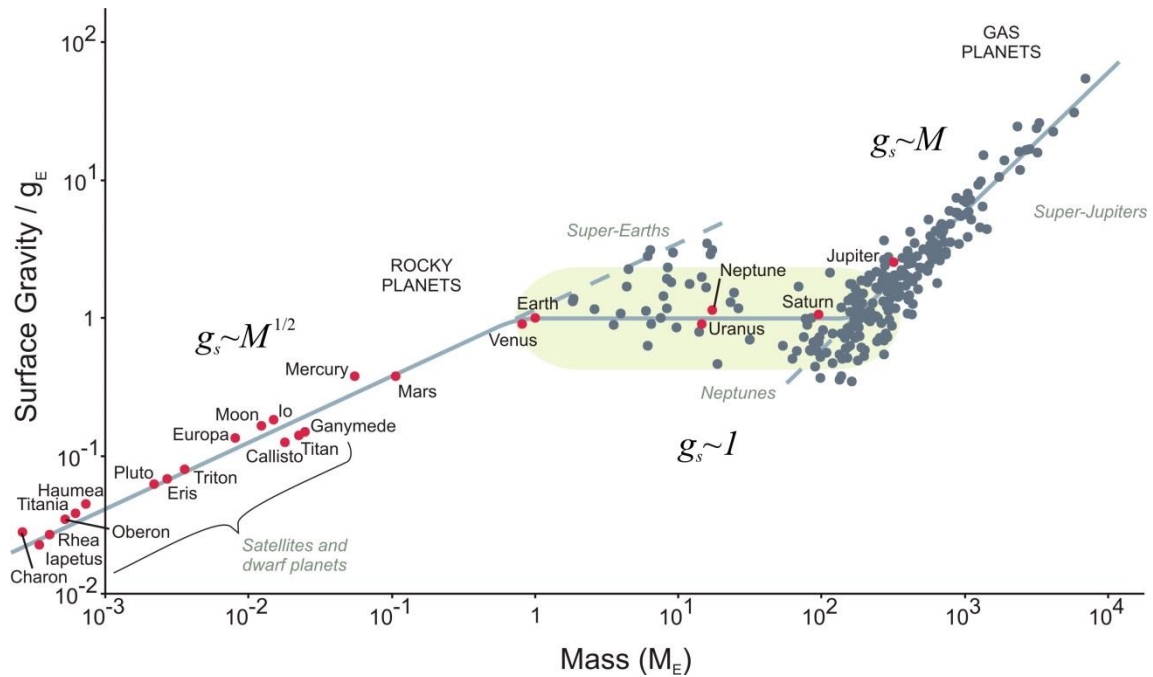


Fuente: pixabay.

La aceleración que experimenta un cuerpo en la superficie de un planeta, la gravedad en superficie, depende de la masa M y el radio R del planeta según la sencilla fórmula de Newton $a=GM/R^2$, donde G denota la constante universal de gravitación. De modo que esperamos que astros con masas y tamaños distintos de los terrestres arrojen valores de gravedad en superficie muy variopintos. De hecho, así ocurre, por ejemplo con nuestra Luna, cuya gravedad superficial es aproximadamente $g/6$, responsable de esa peculiar manera de caminar sobre la Luna de los astronautas que hemos visto en documentales. Si los guiones de cine fueran fieles a las leyes de la física, ¿no deberíamos ver efectos parecidos en numerosos planetas ficticios, como los célebres Tatooine o Alderaan de Star Wars?

Sorprendentemente, parece que no. Un estudio publicado recientemente en la revista *Astrobiology* ha hallado que, a pesar de mostrar ostensibles diferencias de masa y tamaño, una fracción considerable de los planetas extrasolares descubiertos hasta ahora presenta una gravedad de superficie muy similar a la terrestre. El artículo, titulado «Walking on exoplanets: Is Star Wars right?» firmado por Fernando J. Ballesteros, del Observatorio Astronómico de la Universidad de Valencia, y Bartolo Luque, de la Universidad Politécnica de Madrid, pone de manifiesto una curiosa propiedad que los modelos de formación planetaria al uso no solo no explican, sino que ni siquiera contemplan.

Para llevar a cabo su estudio, los investigadores acudieron a la base de datos exoplanets.org y estimaron la gravedad de superficie en aquellos exoplanetas para los que existen datos tanto de su masa como de su radio (aproximadamente unos 1.200 exoplanetas de alrededor de los 3.500 detectados). Si se representa la masa de los planetas (en unidades de masa terrestre) frente a su gravedad en superficie (en unidades de gravedad terrestre) en ejes doblemente logarítmicos, se puede observar que existen tres zonas escalantes bien diferenciadas. Por un lado, para cuerpos pequeños del Sistema Solar y planetas rocosos de tamaño inferior a Venus, la gravedad de superficie crece con la raíz cuadrada de la masa. Por otro lado, en el caso de los exoplanetas gigantes gaseosos, la gravedad de superficie crece linealmente con la masa. Y sorprendentemente, en la zona de transición entre ambos regímenes (entre 1 y 100 masas terrestres), aparece un *plateau* que muestra un valor de gravedad de superficie cuasi-constante, similar al terrestre.



Representación doblemente logarítmica de la gravedad superficial frente a la masa (en unidades de la gravedad y la masa terrestres, g_E y M_E) para varios cuerpos del sistema solar (puntos rojos) y numerosos exoplanetas (puntos azules). Obsérvese el inesperado plateau que presentan los planetas con masas comprendidas entre 1 y 100 masas terrestres.

El resultado que desvelan Ballesteros y Luque se ve confirmado en nuestro propio sistema planetario: aunque Urano, Neptuno y Saturno son, respectivamente, 14, 17 y 95 veces más masivos que la Tierra, sus gravedades superficiales apenas varían entre 0,9g y 1,1g. Según explican los autores, los modelos actuales de formación planetaria no predicen esta ley constante, sino leyes de potencias cuyo exponente cambia suavemente al pasar de los planetas completamente rocosos a los gigantes gaseosos.

F. J. Ballesteros and B. Luque. *Walking on Exoplanets: Is Star Wars Right?* *ASTROBIOLOGY* Volume 16, Number 5, 2016. DOI: 10.1089/ast.2016.1475