

G, el diminuto número sin el que la vida no existiría



Es un número que Newton descubrió, Cavendish valoró y Einstein entendió.

$6,67 \times 10^{-11}$ o 0,000000000067 es un número diminuto pero sin él, la vida, el Universo y todo simplemente no existiría.

Eso es porque ese número dicta la fuerza de gravedad, esa atracción constante que toda materia ejerce sobre el resto de materia, que es sorprendentemente ubicua pero también increíblemente débil.

Su potencia se cuantifica con la llamada constante gravitacional, un número conocido **sencillamente como G**.

Y si quieres experimentar su debilidad sólo tienes que **levantar los brazos horizontalmente**.

Toda la fuerza de la masa de la Tierra hala tus brazos hacia

abajo. No obstante, no te cuesta mucho esfuerzo vencerla.

Piensa que **un pequeño imán** puede pegarse a la puerta de tu nevera y hasta sostener otras cosas mientras que resiste la fuerza de la gravedad con sólo la del magnetismo.

Sin palabras

Fue debido a su extremada pequeñez que, tras descubrir la Ley de Gravitación Universal, Isaac Newton incluyó G en su ecuación pero no lo pudo calcular.

Pero un siglo más tarde, un inglés llamado Henry Cavendish se planteó **el reto de determinar el valor de G** y, por ende, la fuerza de la gravedad.

Cavendish era un hombre adinerado del Londres del siglo XVIII, un poco excéntrico y quizás triste, pues no tenía muchos amigos.

No hablaba casi con nadie, ni siquiera con las doncellas que trabajaban en su casa, pues **su timidez le impedía hablar con mujeres**. Les tenía que dejar mensajes en la mesa del hall para comunicarles cosas como qué le apetecía almorzar.

Así que dedicó toda su vida a la ciencia, sin que ningún otro interés lo distrajera.

Para encontrar el valor exacto de G , construyó un aparato.

“El aparato es muy simple. Consiste de un brazo de madera de 6 pies de longitud hecho de manera que sea fuerte pero liviano. El brazo está suspendido en posición horizontal con un delgado cable de seda de 40 pulgadas, y de cada extremo cuelga una esfera de plomo de unas dos pulgadas de diámetro.

“Todo está encerrado en una caja de madera, para defenderlo del viento”.

Cerca de las dos bolas que Cavendish menciona, puso otras dos

esferas estacionarias, para que hubiera una atracción que retorciera el aparato y la fibra de seda. Añadió un espejo de manera que el movimiento se reflejara en la pared, para verlo mejor.

Esa desviación era proporcional a la fuerza de la atracción gravitacional entre las bolas grandes estacionarias y las pequeñas.

El problema es que estas últimas se podían mover con cualquier vibración, algo que Cavendish tuvo en cuenta.



“Resuelto a prevenir errores, decidí poner el aparato en una

habitación que permaneciera constantemente cerrada y observarlo desde afuera con un telescopio”.

Con todo ese cuidado, encontró la respuesta... ese diminuto número con el que empezamos:

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

Al verlo escrito así, a quienes no somos expertos, ya no nos parece tan sencillito, así que le preguntamos al astrofísico y escritor de ciencia Marcus Chown **cómo se define G**.

“Su definición exacta es la fuerza gravitacional entre dos masas de 2 kilogramos que están a un metro de distancia”.

“Como es una fuerza tan fantásticamente pequeña sólo tiene un efecto apreciable a escala planetaria: cuando la masa es grande”.

La fuerza más débil y más importante

Medir una fuerza tan diminuta fue una hazaña tan impresionante que muchos historiadores, admirados por el ingenio y meticulosidad de Cavendish, le adjudicaron la etiqueta de **“primer experimento físico moderno”**.

El tímido científico había revelado el valor de la menos potente pero más importante fuerza en el Universo.

Con el correr de los años, otros científicos fueron aportando aún más precisión, algo que beneficia particularmente a los viajeros del espacio.

Si quieres enviar una nave a otro planeta del Sistema Solar, por ejemplo, más te vale calcular bien G pues el efecto honda gravitacional o asistencia gravitatoria puede desviarla tanto que nunca llegará a su destino.

Un misterioso bamboleo

Por años, los científicos pensaron que **el enigma de la gravedad estaba resuelto**: Newton encontró la ecuación y Cavendish el valor de la G que aparecía en ella.

La fórmula parecía predecir todos los fenómenos terrestres y celestiales.

Pero en la década de 1850s los astrónomos notaron un misterioso bamboleo en la órbita del planeta Mercurio.

Hubo varios intentos de explicarlo, sin cuestionar la ecuación de Newton.

Una de las teorías fue que **había otro planeta, llamado Vulcano**, en la misma órbita.

Pero en 1915, en la Academia Prusiana de las Ciencias finalmente se publicó la solución a ese particular rompecabezas... y varios otros: no sólo la teoría de Newton estaba errada sino que **había que cambiar fundamentalmente la idea que se tenía de la realidad**.

El responsable de este desbarajuste de la visión que se tenía del Universo fue Albert Einstein quien, basado en su Teoría de la Relatividad General, había comprendido que si el espacio-tiempo es curvo, cuando las cosas caen en un campo gravitacional, siguen las curvas naturales del espacio.

No obstante, no todo era nuevo en la flamante fórmula de la gravedad pues **seguía dependiendo del diminuto G** .

La teoría de Einstein con la medición de Cavendish parecen poder describir con precisión cómo cada trozo del Universo atrae a todos los otros trozos del Universo, desde las fuerzas que hacen que una estrella colapse, hasta las que mantienen galaxias enteras juntas.

Y todo esto, ¿afecta tu vida?

Muchísimo más que 0,0000000000067.

Si su valor fuera diferente, nada sería igual. De hecho, muy probablemente **no existiríamos**.

Si la constante gravitacional hubiera sido 2% más alta, la fuerza de gravedad sería más potente, lo que significaría que la materia en el centro del Sol estaría comprimida, y cuando las cosas se comprimen la temperatura aumenta.

El Sol habría quemado todo su combustible en mucho menos de 2.000 millones de años. Y, dado que los organismos multicelulares tomaron 3.000 millones de años en aparecer, eso significa que **no habría habido vida**.

Un Universo sin estrellas para iluminar y calentar los planetas ni para producir con sus reacciones termonucleares mucho carbono, hidrógeno y oxígeno, sería un espacio negro con astros muertos.

Así que si G hubiera sido más fuerte, las estrellas se habrían quemado demasiado pronto, y la vida no habría tenido la oportunidad de evolucionar.

Si hubiera sido más débil, la situación habría sido igualmente lúgubre pues las estrellas ni siquiera se habrían podido formar: **no habría soles**.

Por suerte, G no es demasiado fuerte o demasiado débil: está **perfectamente sintonizado para la vida**.

Fuente: bbc.