

What makes Earth so special? TED TALK

Dave Brain

https://www.ted.com/talks/dave_brain_what_a_planet_needs_to_sustain_life?referrer=playlist-what_makes_earth_so_special

Translated by Sebastian Betti

Reviewed by Lidia Cámara de la Fuente

00:12

Estoy muy contento de estar aquí. Me alegra que estén aquí, porque sería raro sin Uds. Me alegro de que estamos todos aquí. Cuando digo "aquí", no me refiero a aquí. O aquí. Sino aquí. Me refiero a la Tierra. Y cuando digo "nosotros", no hablo de los aquí presentes, sino a la vida, la vida terrestre... (Risas) de la vida compleja a la unicelular, del moho a las setas y los osos voladores. (Risas) Lo interesante es que la Tierra es el único lugar que sabemos tiene vida... 8.7 millones de especies.

Hemos visto otros lugares, quizá no tanto como deberíamos o podríamos, pero hemos buscado y sin encontrar nada; La Tierra es el único lugar donde sabemos que hay vida. ¿La Tierra es especial? Me interesaba conocer la respuesta desde niño, y sospecho que el 80 % de los presentes ha pensado lo mismo y quiere saber la respuesta. Entender si existen planetas... en el sistema solar y más allá... que pueden albergar vida, el primer paso es entender qué requiere la vida aquí.

Resulta que, de los 8,7 millones de especies, la vida solo necesita tres cosas. Por un lado, toda la vida en la Tierra necesita energía. La vida compleja como la nuestra obtiene su energía del sol, pero la vida bajo tierra puede obtener su energía de reacciones químicas. Hay varias fuentes de energía en todos los planetas. Por otro lado, toda vida necesita comida o alimento. Y esto parece una tarea difícil, sobre todo si uno quiere un tomate succulento. (Risas)

Sin embargo, la vida terrestre obtiene su sustento de solo seis elementos químicos, y estos elementos se pueden encontrar en cualquier cuerpo planetario de nuestro sistema solar. Eso deja la cosa del medio como el poste alto, lo más difícil de lograr. No el alce, sino el agua. (Risas) Aunque los alces serían bastante cool. (Risas) Y no agua congelada, ni agua en estado gaseoso, sino agua líquida. Esto es lo que necesita la vida para sobrevivir, toda la vida. Y muchos cuerpos del sistema solar no tienen agua líquida, por eso no miramos allí. Otros cuerpos del sistema solar podrían tener agua

líquida abundante, incluso más que la Tierra, pero está atrapada bajo una capa de hielo, y por lo eso es difícil de acceder, es difícil de encontrar, es incluso difícil descubrir si hay vida allí.

Eso deja un par de cuerpos en los que deberíamos pensar. Simplifiquemos el problema para nosotros. Pensemos solo en el agua líquida de la superficie de un planeta. Quedan solo tres cuerpos celestes en el sistema solar, considerando agua líquida en la superficie del planeta, y en orden de distancia desde el sol, es: Venus, la Tierra y Marte. Se requiere una atmósfera para que el agua sea líquida. Hay que tener mucho cuidado con la atmósfera. No se puede tener demasiada atmósfera, demasiado gruesa o demasiado caliente, porque termina siendo demasiado caliente como Venus, y no se puede tener agua líquida. Pero con muy poca atmósfera, demasiado delgado y demasiado frío, termina como Marte, demasiado frío. Venus es demasiado caliente, Marte es demasiado frío, y la Tierra es perfecta.

Pueden ver en las imágenes detrás de mí de forma automática dónde puede sobrevivir la vida en el sistema solar. Es un problema como el cuento de "Ricitos de Oro". Y es tan sencillo que un niño podría entenderlo. Sin embargo, me gustaría recordarles dos cosas de la historia de Ricitos de Oro que quizá no consideramos muy a menudo pero que creo que son realmente relevantes aquí. Número uno: Si la taza de mamá osa está demasiado fría cuando Ricitos entra en la habitación, ¿quiere decir que siempre ha estado demasiado frío? ¿O pudo haber estado en su punto en otro momento? Cuando Ricitos entra en la habitación determina la respuesta de la historia. Y lo mismo ocurre con los planetas. No son cosas estáticas. Cambian. Varían. Evolucionan. Y las atmósferas hacen lo mismo.

Les daré un ejemplo. Esta es una de mis imágenes favoritas de Marte. No es la imagen de mayor resolución, ni la imagen más atractiva, no es la imagen más reciente, pero es una imagen que muestra lechos de ríos que surcan la superficie del planeta; lechos de los ríos tallados por corrientes de agua, líquida; lechos de los ríos formados en cientos o miles o decenas de miles de años. Esto no puede suceder en Marte hoy. La atmósfera de Marte hoy es demasiado delgada y fría para que el agua sea estable como un líquido. Esta imagen dice que la atmósfera de Marte cambió, y cambió en gran medida. Y cambió de un estado que definiríamos como habitable, porque los tres requisitos de la vida estuvieron presentes hace mucho tiempo. ¿A dónde fue esa atmósfera que permitió el agua líquida en la superficie?

Pues bien, una idea es que se escapó al espacio. Las partículas atmosféricas tienen suficiente energía para liberarse de la gravedad del planeta, escapar al espacio, y no volver jamás. Y esto ocurre con todos los cuerpos con atmósferas. Los cometas tienen colas que son recordatorios increíblemente visibles de escape atmosférico. Pero Venus también tiene una atmósfera que se escapa con el tiempo, y Marte y la Tierra también. Es solo una cuestión de grado y una cuestión de escala. Nos gustaría averiguar cuánto ha escapado a través del tiempo para explicar esta transición.

¿Cómo obtienen las atmósferas su energía para escapar? ¿Cómo obtienen las partículas suficiente energía para escapar? Hay dos formas, si reducimos las cosas un poco. Primero, la luz solar. La luz solar puede ser absorbida por las partículas atmosféricas, y calentar las partículas. Sí, estoy bailando, pero ellas... (Risas) Dios mío, ni siquiera en mi boda. (Risas) Consiguen suficiente energía para escapar y liberarse de la gravedad del planeta simplemente por el calentamiento. La segunda forma de obtener energía viene del viento solar. Son partículas, masa, material, que deja la superficie del sol, y van gritando por el sistema solar a 400 km por segundo, a veces más rápido durante las tormentas solares, y van a toda velocidad por el espacio interplanetario hacia los planetas y sus atmósferas, y pueden brindar energía para que las partículas atmosféricas escapen también. Esto es algo que me interesa, porque se relaciona con la habitabilidad.

Mencioné que había dos cosas en la historia de Ricitos de Oro sobre lo que quería llamar su atención y recordarles, y la segunda es un poco más sutil. Si la taza de papá oso está demasiado caliente, y la de mamá oso está demasiado fría, la del bebé oso ¿no debería estar aún más fría si seguimos la tendencia? Eso que has aceptado toda su vida, si lo piensas un poco más, puede no ser tan simple. Y, por supuesto, la distancia de un planeta al sol determina su temperatura. Esto tiene que jugar en la habitabilidad. Pero tal vez hay otras cosas en las que debemos pensar. Quizá sean los propios cuencos los que también ayudan a determinar el resultado de la historia, lo que es correcto.

Podría contarles un montón de características diferentes de estos tres planetas que pueden influir en la habitabilidad, pero por razones egoístas relacionadas a mi propia investigación y el hecho de estar de pie aquí sosteniendo el cliqueador y Uds. no... (Risas) me gustaría hablar un minuto o dos sobre los campos magnéticos. La Tierra tiene uno; Venus y Marte no tienen. Los campos magnéticos se generan en el interior profundo del planeta por conducción eléctrica de material fluido agitado que crea ese

gran campo magnético antiguo que rodea a la Tierra. Si uno tiene una brújula, sabe hacia dónde está el norte. Si uno tiene una brújula en Venus y Marte, felicitaciones, está perdido. (Risas)

¿Afecta esto la habitabilidad? Bien, ¿cómo podría? Muchos científicos creen que el campo magnético de un planeta sirve como escudo para la atmósfera, desviando las partículas de viento solar alrededor del planeta en un efecto de tipo de campo relacionado a la carga eléctrica de esas partículas. Me gusta pensarlo como un guardia planetario que estornuda en la ensalada. (Risas) Y sí, mis colegas que vean esto se darán cuenta de que esta es la primera vez en la historia de nuestra comunidad en que el viento solar ha sido equiparado al moco. (Risas) El efecto, entonces, es que la Tierra pudo haber sido protegida durante miles de millones de años, por el campo magnético. La atmósfera no ha podido escapar. Marte, por otra parte, ha estado desprotegido debido a su falta de campo magnético, y durante miles de millones de años, ha sido despojado de su atmósfera para pasar de planeta habitable al planeta que vemos hoy.

Otros científicos creen que los campos magnéticos pueden actuar más como las velas de un barco, que le permite interactuar al planeta con más energía de viento solar que la que el planeta podría manejar por su cuenta. Las velas pueden recoger la energía del viento solar. El campo magnético puede recolectar la energía del viento solar que permite que escape aún más atmósfera. Es una idea que tiene que ser probada, pero el efecto y cómo funciona parece evidente. Esto se debe a que sabemos que la energía del viento solar se deposita en la atmósfera aquí en la Tierra. Esa energía es conducida por las líneas de campo magnético hasta las regiones polares, dando como resultado auroras increíblemente hermosas. Si alguna vez vieron la experiencia, es magnífica.

Sabemos que está recibiendo energía. Tratamos de medir cuántas partículas salen y si el campo magnético está influyendo en esto de alguna manera. Les he planteado un problema aquí, pero no tengo una solución todavía. No tenemos una solución. Pero estamos trabajando en eso. ¿Cómo lo hacemos? Bueno, hemos enviado naves a los tres planetas. Algunas están orbitando ahora, incluyendo la nave espacial MAVEN que hoy orbita alrededor de Marte, en la que participo y se conduce desde aquí, desde la Universidad de Colorado. Está diseñada para medir el escape atmosférico. Tenemos mediciones similares de Venus y de la Tierra. Cuando tengamos todas las mediciones, podremos combinarlas para entender cómo interactúan los tres planetas con su entorno espacial, con el

entorno. Podremos decidir si los campos magnéticos son importantes para la habitabilidad o no.

Una vez que tengamos la respuesta, ¿por qué sería importante? Quiero decir, me importa mucho... Y financieramente también, pero profundamente. (Risas) En primer lugar, una respuesta a esta pregunta nos enseñará más sobre estos tres planetas, Venus, la Tierra y Marte, no solo sobre cómo interactúan con su entorno de hoy, sino desde miles de millones de años, si eran habitables hace mucho tiempo o no. Nos enseñará sobre atmósferas que nos rodean y que están cerca.

Pero por otra parte, lo que aprendemos de estos planetas se puede aplicar a las atmósferas en todas partes, incluyendo planetas que ahora estamos observando alrededor de otras estrellas. Por ejemplo, la nave espacial Kepler, construida y controlada aquí en Boulder, ha estado observando una región del cielo del tamaño de un sello de correos desde hace un par de años, y ha encontrado miles de planetas... en una región del cielo del tamaño de un sello de correos que no creemos que sea diferente de cualquier otra parte del cielo. Hemos pasado, en 20 años, de no conocer otros planetas fuera del sistema solar, a tener ahora tantos, que no sabemos cuáles investigar primero. Cualquier palanca ayudará.

De hecho, en base a observaciones que tomó Kepler y otras observaciones similares, ahora creemos que de los 200 000 millones de estrellas en la galaxia Vía Láctea, en promedio, cada estrella tiene al menos un planeta. Además de eso, las estimaciones sugieren que hay alguna parte entre 40 000 y 100 000 millones de esos planetas que definiríamos como habitables solo en nuestra galaxia. Tenemos las observaciones de los planetas, pero simplemente no sabemos cuáles son habitables aún.

Es un poco como quedar atrapado en una mancha roja... (Risas) en un escenario y saber que hay otros mundos por ahí y querer saber desesperadamente más sobre ellos, querer interrogarlos y averiguar si tal vez solo una o dos de ellas son un poco como tú. No se puede hacer eso. No se puede ir allí, no todavía. Y hay que usar las herramientas que uno ha desarrollado a su alrededor para Venus, Tierra y Marte, y hay que aplicarlas a estas otras situaciones, y espero que Uds. hagan inferencias razonables a partir de los datos, y que vas a poder determinar los mejores candidatos de planetas habitables, y los que no lo son. Al final, y por ahora, al menos, este es nuestro punto rojo, aquí mismo. Este es el único planeta que sabemos que es habitable, aunque muy pronto podamos llegar a conocer más. Pero

por ahora, este es el único planeta habitable, y este es nuestro punto rojo. Estoy muy contento de que estemos aquí. Gracias. (Aplausos)

