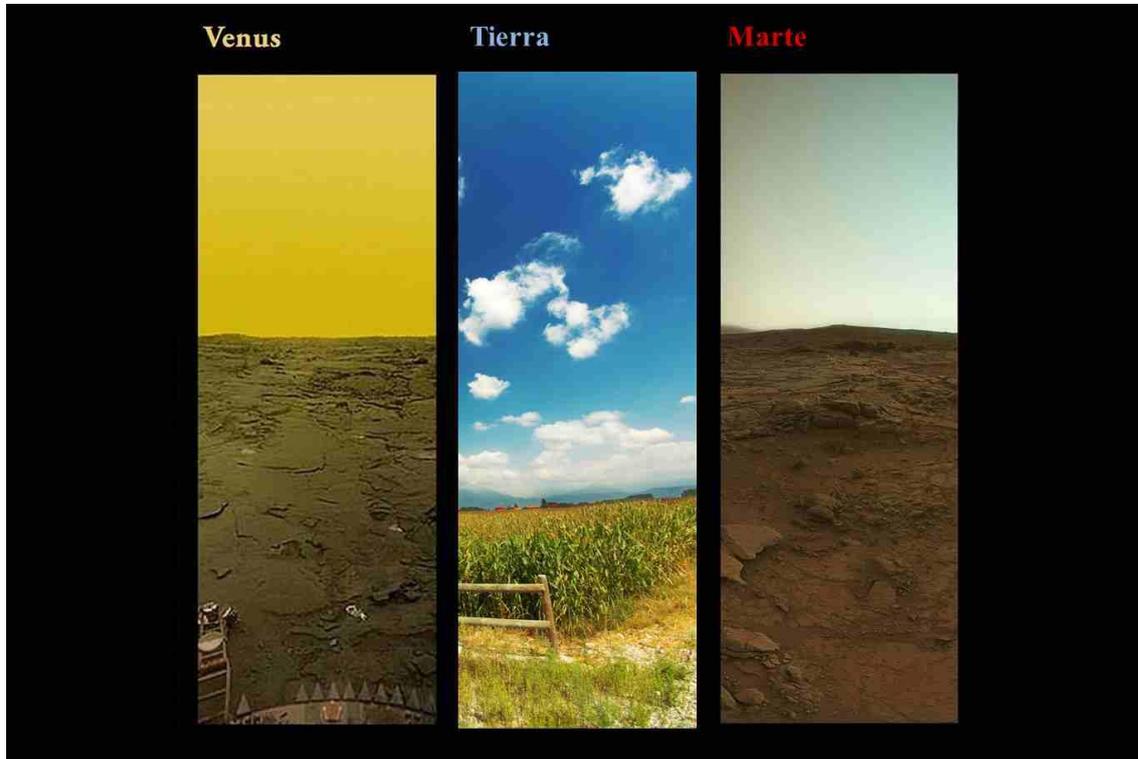


Atmósferas carbónicas

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com

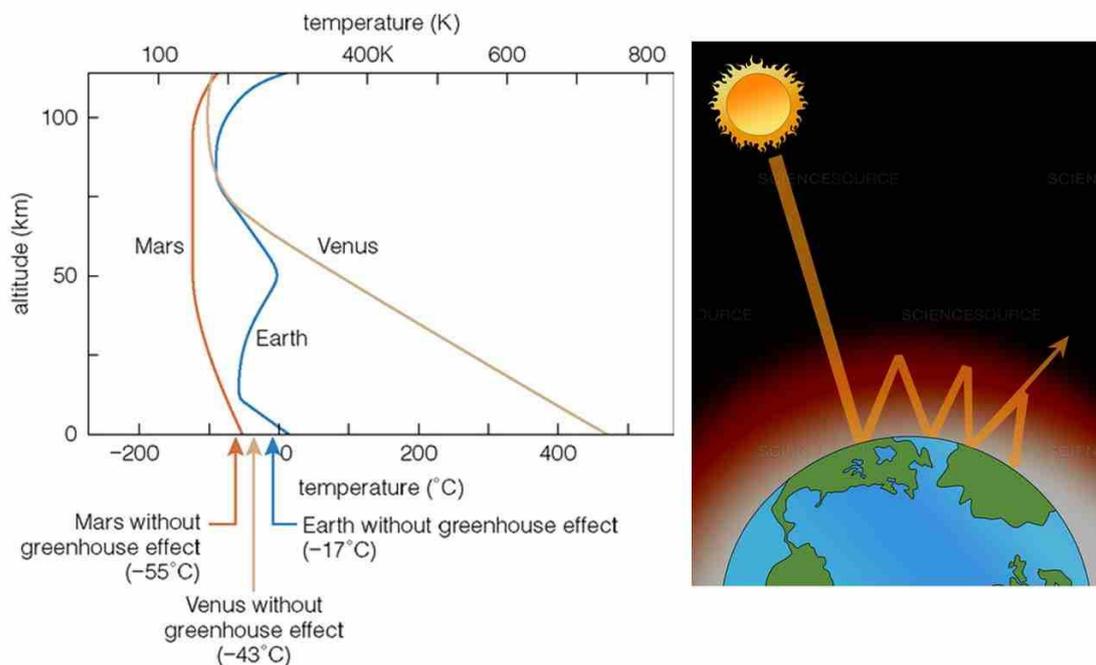


Fotomontaje con el aspecto que presentan desde su superficie las atmósferas de Venus, la Tierra y Marte.
Fuentes: NASA (imágenes de Venus y Marte). Imagen de la Tierra: www.ramonafarms.com/

Si buscamos en Google “efecto invernadero” (en español y entrecomillado) se obtienen 7.670.000 resultados (búsqueda efectuada el 26 de octubre de 2019), estando la mayoría de los enlaces referidos al efecto invernadero que se produce en nuestro planeta como consecuencia del aumento de la concentración atmosférica de gases que lo provocan. El CO₂ ocupa un lugar relevante entre ellos. El aumento de su concentración en los últimos años guarda una estrecha relación con el cambio climático actual. Dicha concentración ha aumentado un 30% en los últimos 35 años, habiendo alcanzado en 2019 las 415 ppm (partes por millón en volumen), que es el valor más alto de los últimos 3 millones de años. Los seres humanos nunca vivieron en un ambiente atmosférico con tanto CO₂, lo que constituye en sí mismo una singularidad.

A pesar de lo significativa y sintomática que es la anterior circunstancia, la Tierra no es ni de lejos el planeta del Sistema Solar cuya atmósfera contiene una mayor proporción del gas carbónico. Venus y Marte nos ganan por goleada, lo que provoca en ellos también un efecto invernadero, que es particularmente acusado en el caso de Venus. En los dos planetas, el CO₂ es el principal componente gaseoso de sus atmósferas. Mientras que en la de Marte su concentración alcanza el 95%, en Venus roza el 96% y en la atmósfera terrestre el 0,04%, lo que puede hacernos pensar que nos hemos vuelto locos

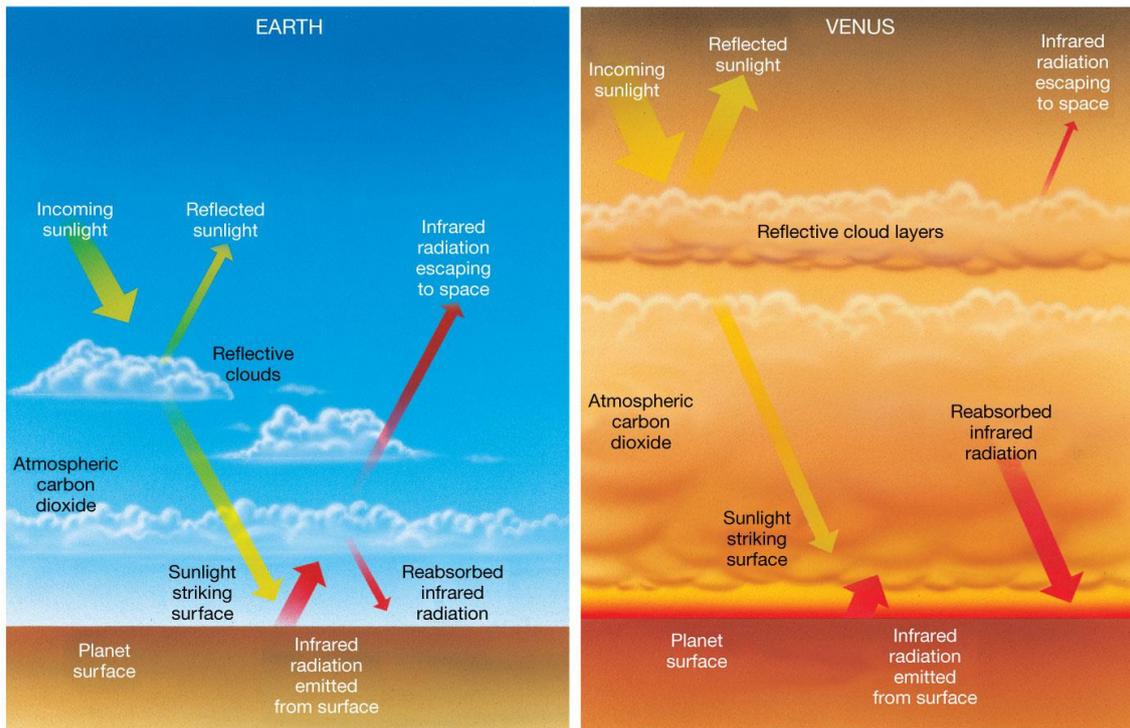
y obsesivos al preocuparnos por el aumento en la concentración de un gas cuya proporción no llega ni de lejos a la que tienen las atmósferas de nuestros planetas vecinos. La preocupación está justificada y por muchas razones; la principal es que aquí en la Tierra estamos nosotros y el resto de seres vivos, pero Marte y Venus son planetas inertes, en buena medida por la composición y características de sus atmósferas.



Izquierda: Perfiles verticales de la temperatura en las atmósferas de Marte, la Tierra y Venus. En la gráfica se indica con flechas las temperaturas que habría en las superficies de los tres planetas si no hubiera en ellos un efecto invernadero (Fuente: <https://www.klimadebat.dk/>). Derecha: Esquema simplificado del efecto invernadero que tiene lugar en la Tierra. ©Monica Schroeder/Science Source.

La demonización que se ha hecho del efecto invernadero no se justifica cuando nos referimos al que de forma natural se produce en nuestro planeta. Sin la presencia en la atmósfera de gases como el citado CO_2 , el vapor de agua (H_2O) o el metano (CH_4), la Tierra sería un mundo congelado, con una temperatura media en su superficie cercana a los 20 grados bajo cero, que difícilmente albergaría vida. El problema, en el caso terrestre, es el reforzamiento del efecto invernadero natural, lo que puede llevarnos a un mundo bastante más cálido, en el que empezamos a tener problemas de adaptación.

El planeta Marte, a pesar de tener una atmósfera mayoritariamente formada de CO_2 , presenta un efecto invernadero casi testimonial, ya que el pequeño tamaño del planeta y, en consecuencia, su reducida gravedad, hace que la atmósfera marciana sea muy tenue, sin que se produzcan grandes diferencias de temperatura entre la superficie del planeta y el tope de su atmósfera. Marte es un planeta frío, con una temperatura media superficial de $-55\text{ }^\circ\text{C}$, aunque en la zona ecuatorial y en verano, las temperaturas llegan a superar los $0\text{ }^\circ\text{C}$, alcanzando valores en torno a los $20\text{ }^\circ\text{C}$.



© 2011 Pearson Education, Inc.

Comparación de los flujos radiativos (radiación solar en amarillo y planetaria en rojo) en las atmósferas de la Tierra (izquierda) y Venus (derecha). Crédito: © 2011 Pearson Education, Inc.

El planeta Venus es un mundo infernal, debido en gran medida a su densa, ardiente y corrosiva atmósfera. En ella, el efecto invernadero es brutal, no únicamente por estar formada casi exclusivamente de CO₂, sino porque su densidad es mucho mayor que la terrestre. A consecuencia de ello, la presión atmosférica en la superficie venusiana es 90 veces la que tenemos en la Tierra al nivel del mar y ¡casi 13.000! la de Marte. Por otro lado, la temperatura media de la superficie de Venus es de 460 °C; un auténtico horno que se convertiría en un mundo helado si elimináramos el efecto invernadero. En ese hipotético caso, la temperatura superficial pasaría a ser de -43 °C.

Aunque la atmósfera terrestre no la podamos calificar de carbónica –cosa que sí que cobra sentido en los casos de Marte y Venus– el CO₂ presente en ella desempeña un papel fundamental en el efecto invernadero que posibilita la vida. Aunque aumente la concentración de ese gas en el aire, tal y como sugieren algunos escenarios climáticos, nos quedaremos todavía muy lejos de convertirnos en un mundo tan inhóspito Venus. En cualquier caso, dicha circunstancia sí que alterará significativamente las condiciones de habitabilidad de la Tierra y no nos quedará más remedio que enfrentarnos a ello.