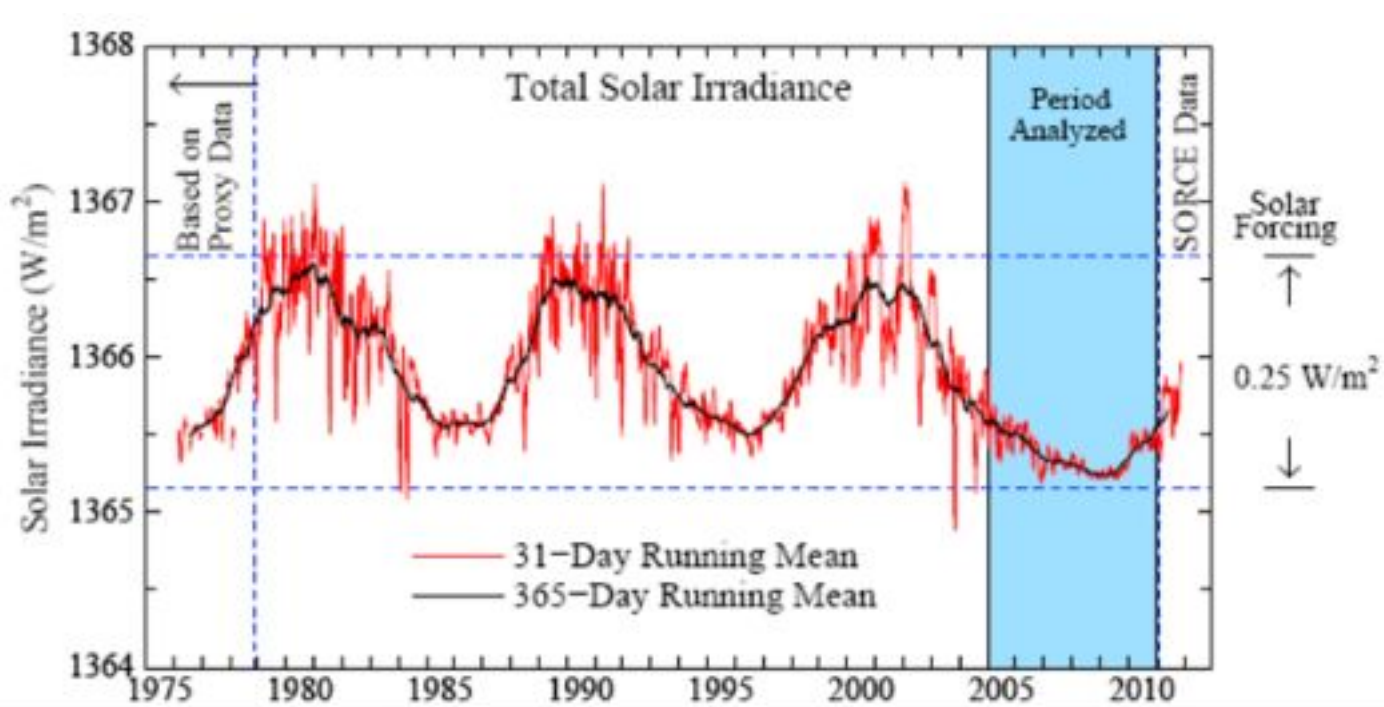


El desbalance energético de la Tierra – el climatólogo James Hansen sobre la base física del cambio climático

Dirk Hoffmann

06 de Febrero de 2012

Todavía hay personas que sostienen que la actividad solar es la principal causante del calentamiento global. A fines de enero de este año (2012), la NASA de Estados Unidos ha publicado en el *internet* dos textos resumiendo investigaciones sobre el balance energético de la Tierra realizadas recientemente que “comprueban el hecho que los gases de efecto invernadero generados por la actividad humana – y no cambios en la actividad solar – son la fuerza principal que mueve el calentamiento global”.



El gráfico de la irradiación solar muestra que la irradiación bajó a su nivel más bajo desde que comenzaron las mediciones satelitales. (Crédito: NASA/James Hansen)

El efecto invernadero es el mecanismo principal que posibilita la vida en la Tierra como el ser humano lo ha conocido desde sus inicios, y mucha más atrás. Durante los últimos millones de años la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, principalmente CO₂, ha mantenido la temperatura promedio de la Tierra entre aproximadamente 10° y 30° C.

Las últimas fluctuaciones de temperatura grandes se han dado durante los ciclos de las glaciaciones y épocas interglaciares, cuando la temperatura ha fluctuado en una amplitud de alrededor de 5° C.

Sin el efecto invernadero, la temperatura “normal” de la Tierra sería de aproximadamente – 18° C, es decir 33 grados por debajo de lo que tenemos.

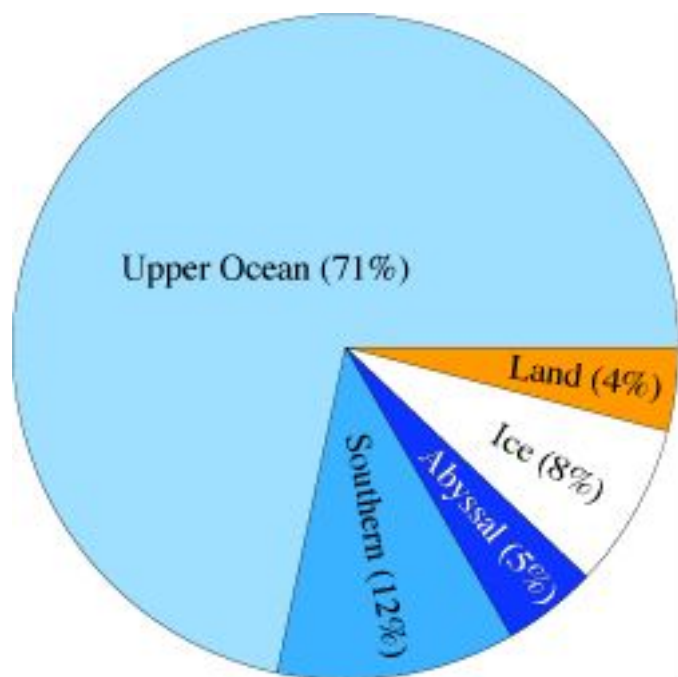
Siempre la temperatura está en estrecha correlación con la concentración de GEI, unas veces siguiendo la concentración de GEI a cambios en la temperatura, otras veces – como es el caso actual del cambio climático – es la temperatura que reacciona a cambios en la concentración de gases de efecto invernadero.

La física básica atrás del calentamiento global es sencilla y se basa en el balance energético de nuestro planeta:

En los dos textos publicados por la NASA, "[Science Briefs: Earth's Energy Imbalance](#)" (1) y "[Research News: Earth's Energy Budget Remained Out of Balance Despite Unusually Low Solar Activity](#)" (2) los autores explican y resumen los resultados de investigaciones detalladas realizadas sobre el balance energético de la Tierra (ver "[Earth's Energy Imbalance and Implications](#)":

"El desbalance energético de la Tierra es la diferencia entre la cantidad de energía solar absorbida por la Tierra y la cantidad de energía que el planeta está irradiando al espacio en forma de calor. Si el desbalance es positivo, quiere decir más energía entra de lo que sale, podemos esperar que la Tierra en el futuro se caliente –y se enfriaría, si el desbalance es negativo. Es por eso que el desbalance energético de la Tierra es la medida más importante del estado del clima de la Tierra, y define las expectativas del cambio climático futuro". (1)

Un factor crucial, que dificulta mucho al ser humano como especie para reaccionar adecuadamente a los cambios en la composición de la atmósfera de la Tierra que el hombre está provocando, es la gran inercia del sistema climático, que se debe principalmente a la inercia térmica de los océanos, que absorben más del 85% de la energía adicional que es atrapada por el planeta debido al aumento de CO₂ en la atmósfera.



Contribución al desbalance energético de la Tierra durante 2005-10. Estimaciones para los océanos profundos "Southern" y "Abyssal" son de Purkey y Johnson, 2010. (Crédito: NASA/GISS)

El desbalance energético medido de aproximadamente 0.5 W/m² durante 2005-10 nos proporciona una medida exacta respecto a cuanto se debería reducir el CO₂ atmosférico para reestablecer el balance energético de la Tierra, y con esto estabilizar el clima: La concentración de CO₂ debe ser reducida por debajo de 350 ppm (partes por millón) – comparado con el actual valor de 392 ppm y una tendencia de aumento de más de 2 ppm cada año que pasa sin reducciones drásticas de las emisiones de dióxido de carbono. (1)

El estudio de [James Hansen](#), director del Instituto Goddard para Estudios Espaciales (GISS) de la NASA y colegas llegan a otra conclusión muy preocupante: "... el efecto global del enfriamiento de los aerosoles podría ser el doble de lo que los modelos climáticos actuales sugieren" (1). Los aerosoles son pequeñas partículas, muchas veces resultado de la quema (incompleta) de combustibles fósiles, en especial carbón, que se mantienen en el aire por solo unos días – mientras que buena parte de las emisiones de CO₂ se mantendrá en la atmósfera por miles de años. (1)

Una vez que se decidiera, por motivos de salud humana, reducir la polución del aire en gran escala, especialmente en las regiones densamente pobladas y en camino a un desarrollo industrial del Asia, se perdería este efecto de enfriamiento, con la consecuencia de que el globo sentiría casi de inmediato el efecto pleno del calentamiento debido al efecto invernadero. (1)