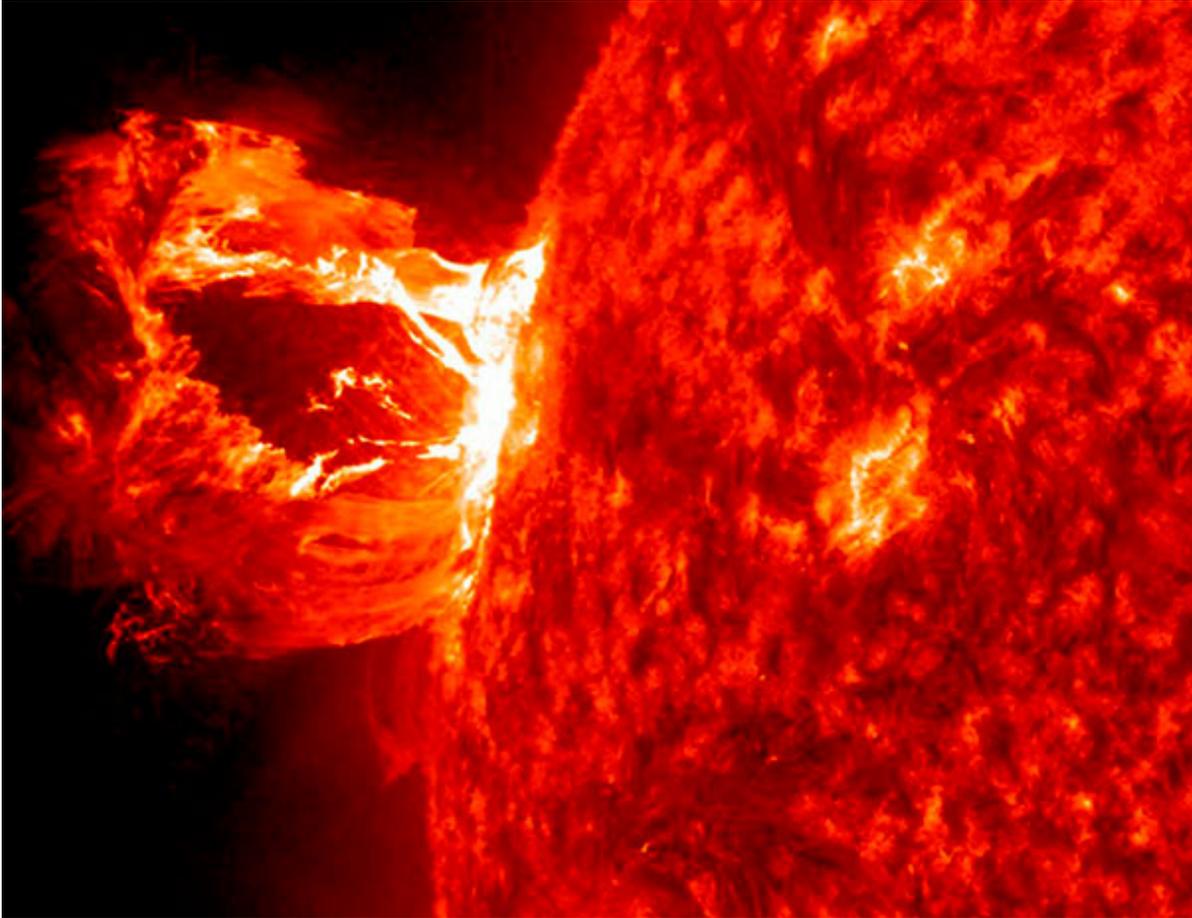


¿Una tormenta solar fuerte es capaz de causar un terremoto?



FOTOS: Internet.

Científicamente divertido

Por Miguel Ángel Norzagaray Cosío

La Paz, Baja California Sur (BCS). En los años que tengo como divulgador, poco a poco la gente identifica esta labor y por lo mismo acuden a su servidor para contestar algunas dudas. En ocasiones aisladas y en otras motivadas por algún evento

astronómico, sea cierto o falso. Lo mismo preguntan por una cotidiana conjunción planetaria que por el **planeta Nibiru**, tan falso como famoso. En general, es fácil dar respuesta la mayoría de las veces, por fortuna, ya que las dudas suelen deberse a un desconocimiento de un fenómeno y en algunos casos también a la metodología de la ciencia. Esta última es posiblemente la más complicada de hacer entender y de lo que más se aprovechan los charlatanes.

El caso más reciente se ha vivido a raíz de los terremotos que se han sufrido en México, en estados del centro y sur.

Ya son múltiples las solicitudes de comentario/explicación sobre los pronósticos de un autoproclamado investigador científico que insiste en que los temblores han sido causados por tormentas solares. Aunque el asunto no me deja muchas dudas, tuve que elaborar una respuesta desde el primer momento, misma que he replicado y reeditado para cada persona o lugar donde he tenido que repetirla. Aprovecho este espacio de CULCO BCS para ampliar el tema y explicar mi opinión al respecto.

[También te podría interesar Astronomía en época de ciclones; alternativas para esos días nublados.](#)

Nuestras ideas, causa y efecto

Si ponemos agua en una olla, la ponemos en un quemador de la estufa y lo prendemos, en un rato más estará caliente. El causante del aumento de temperatura ha sido el fuego debajo de la olla, prendido por cierto tiempo. La causa y el efecto en este caso son innegables. Pero supongamos que no fuimos nosotros los que calentamos el agua en la estufa, sino que encontramos una olla con agua caliente en la mesa de la cocina. Podemos pensar que la calentaron en la estufa, pero esta no es la única posibilidad: pudieron tomar el agua de la llave del agua caliente, calentarla con un cautín o se calentó al Sol de verano y la acaban de meter a la casa. Incluso se

pudo haber calentado el agua en una calentadora y luego la vertieron en la olla. Incluso puede no ser agua y es ácido con agua, que se calienta naturalmente. En fin, puede haber tantas posibles razones como imaginación tengamos.

Cada una de estas ideas la llamamos **hipótesis** y si es de nuestro interés conocer la verdad será necesario someter cada una a diversas pruebas para apoyarlas o descartarlas. Podemos pasar la mano por la estufa y si un quemador sigue caliente la sospecha de que ese fue el método empleado aumenta pero no es definitivo, tal vez alguien calentó otra cosa. Si es de noche, queda descartada la idea del Sol. El ejemplo es simplista pero sirve para ilustrar que es necesario pensar en más de una posible causa antes de casarse con nuestra explicación preferida.

Posteriormente faltará que alguien más repita la comprobación de **hipótesis** para que haya terceros que de manera independiente comprueben nuestros resultados. Esto es indispensable para ir consiguiendo poco a poco el consenso y generar teoría científica aceptada cada vez más.

De manera natural, buscamos respuestas a muchas cosas y nos gusta cuando el culpable es nuestro villano favorito o el autor de la hazaña es nuestro héroe preferido. En ese momento nuestras ideas apoyan inconscientemente una hipótesis y la privilegiamos irracionalmente. Quien más se apega a una hipótesis de esta forma, menos facilidad tendrá para encontrar la verdadera causa de algo pues ya tiene una razón que le gusta o conviene y que apoya su forma de pensar.

Esto es bien conocido de la gente que cree en **conspiraciones**. Por ejemplo, aquellos que aseguran que las farmacéuticas ya tienen la **cura contra el cáncer** y que no lo quieren dar a conocer para seguir vendiendo medicinas caras y están coludidos con los gobiernos. Quienes creen en esto, es casi imposible convencerlos de lo contrario. Además, las grandes corporaciones y el gobierno son de los 'villanos favoritos',

de lo mejor para culpar sin discutir.

Ese mismo proceso mental es del que se aprovechan los charlatanes para convencer a muchos de sus ideas. Bien se sabe que cuando alguien cree a ciegas en una **conspiración**, queda predispuesto para creer en otras. En nuestra época es pan de cada día y ejemplos notables son los que **alegan que la Tierra es plana**. Mucho tema para otra ocasión.

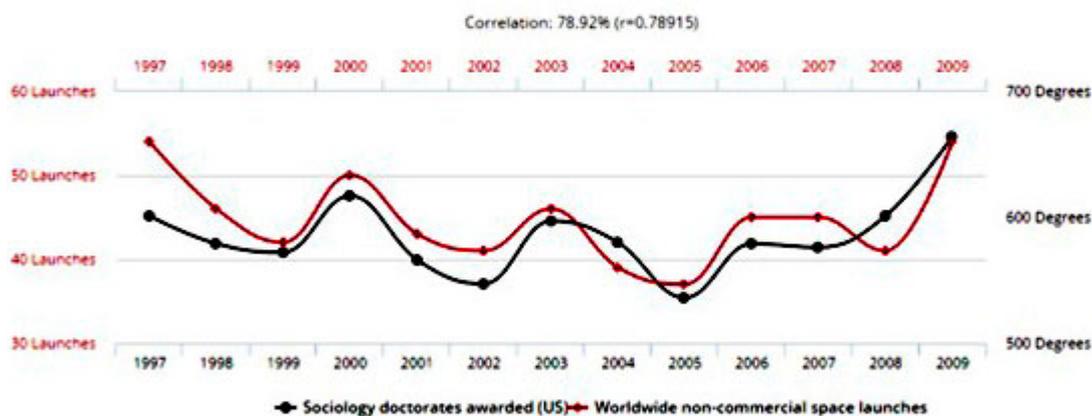
De la misma manera, los terremotos pueden tener diversos orígenes y cada hipótesis que se plantee debe revisarse a fondo antes de aceptarse. Creerle a alguien porque habla con tono de que sabe no es razón suficiente.

Los métodos de la ciencia no son naturales, se han ido perfeccionando y son la metodología que mejor garantiza que el verdadero investigador no tomará decisiones sesgadas por sus ideas personales.



Casualidad y causalidad

El hecho de que dos fenómenos aumenten y disminuyan al mismo ritmo no implica necesariamente que estén asociados. En muchos casos las casualidades más extrañas pueden ocurrir, como la de la gráfica siguiente, que muestra los lanzamientos de vuelos no comerciales con la cantidad de doctores graduados en Sociología en los **Estados Unidos**. Como estas dos hay gran cantidad de información cuyo comportamiento es similar pero no tienen ninguna relación. Esto significa que se debe estar muy atentos a cuando dos fenómenos están correlacionados y determinar cuándo es cosa de la casualidad y no de una verdadera causalidad.



Tormentas solares

De toda la **radiación solar** que llega a la Tierra, la mayoría es desviada por el campo magnético terrestre, que es una burbuja que llamamos **magnetósfera**. Llamamos **tormentas solares**

a una perturbación temporal de la magnetósfera terrestre ocasionada por **viento solar** o **masa coronal solar eyectada**. La **masa coronal** es la que puede causar problemas en los sistemas de comunicación, dependiendo de la orientación con que el campo magnético en el que **viaja** llegue a la Tierra.

La eyección de masa ocurre cuando dos campos magnéticos opuestos se acercan y ocurre lo que se llama **reconexión magnética**, que sucede en las llamadas regiones activas, asociadas con grupos de manchas solares. No toda mancha forma una región activa, pero toda región activa sí está asociada a un grupo de manchas. Las manchas tienen un ciclo de once años. La cantidad de manchas aumenta y disminuye en este periodo. En este momento la actividad de manchas se está reduciendo, vamos hacia un mínimo de actividad y posteriormente subirá de nuevo para alcanzar el siguiente máximo, y así sucesivamente.

Como consecuencia, hay un incremento de tormentas solares cada once años. En la época del mínimo de regiones activas casi desaparecen y es posible que durante semanas no haya ninguna mancha y mucho menos **tormentas solares**. El mínimo anterior fue en 2009, que marca el inicio del actual ciclo, el ciclo 24. El máximo de actividad ocurrió en 2014-2015 pero mucho menos intensa que en el ciclo pasado. Ahora vamos hacia el mínimo, que se espera en 2019. Este ha sido un ciclo poco activo, comparado con los previos.

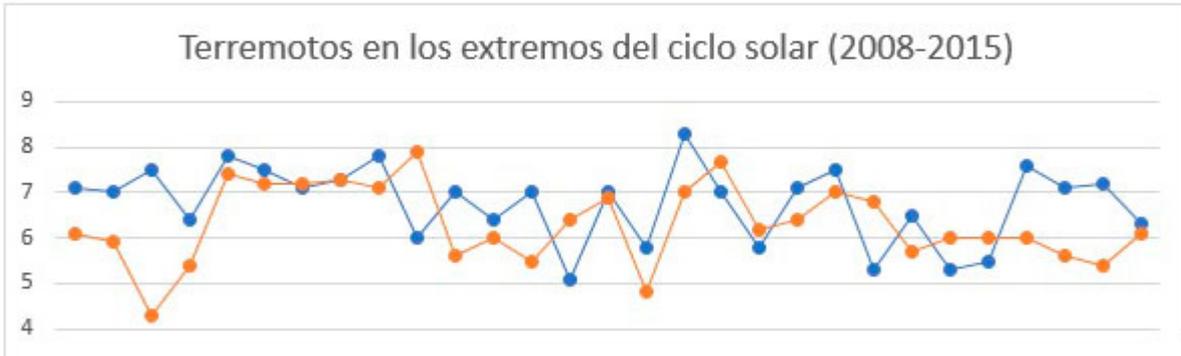
Un fenómeno que de manera evidente es consecuencia de las **tormentas solares** son las **auroras boreales**, causadas por la llegada del **viento solar** y su interacción con la **magnetósfera terrestre**, que va acumulando partículas con carga eléctrica (iones). Esto está muy bien estudiado. Una vez que la magnetósfera está saturada, libera partículas que interactúan con la ionósfera y se producen las **auroras boreales y australes**, dependiendo de la época del año. La intensidad de las auroras depende de la cantidad de flujo de radiación solar. Para nuestra fortuna, la **magnetósfera** no permite el paso de los **campos magnéticos** hasta la superficie. De la misma

manera, otras capas atmosféricas bloquean otros tipos de radiación solar.

Relación con los terremotos

*En el caso de que las **tormentas solares** fueran la causa de **los terremotos**, debiera ocurrir que estos fenómenos sísmicos aumentan y disminuyen siguiendo un patrón similar al del ciclo solar. A mayor actividad solar más sismos y viceversa. Al menos debiera notarse en la intensidad, pero lo que se encuentra es que **los terremotos no tienen ningún patrón que se asemeje al del ciclo solar**. Son igual de frecuentes en todos los años, independiente de si el Sol está en mínimo o máximo de actividad. **La conclusión evidente es que no hay relación alguna entre tormentas solares y terremotos.***

La siguiente gráfica muestra los **terremotos** de 2008 (año de mínimo) y los de 2015 (año del máximo). Sólo aparecen los de magnitud mayor a 4. No hay gran diferencia, como puede verse, aunque la cantidad de tormentas sí varió sustancialmente. En efecto, hubo una gran **tormenta solar** los primeros días de septiembre, pero todo indica una casualidad y no una causalidad. Fue el día 6 y llegó a la Tierra horas después que el terremoto del día 7 en Oaxaca.



Cualquiera que sin una metodología replicable pretenda pronosticar terremotos a partir de la información de tormentas solares no tiene idea de la manera cómo trabaja la ciencia.