

EVIDENCIAS DE ANOMALÍAS EN EL ACTUAL CICLO SOLAR 24

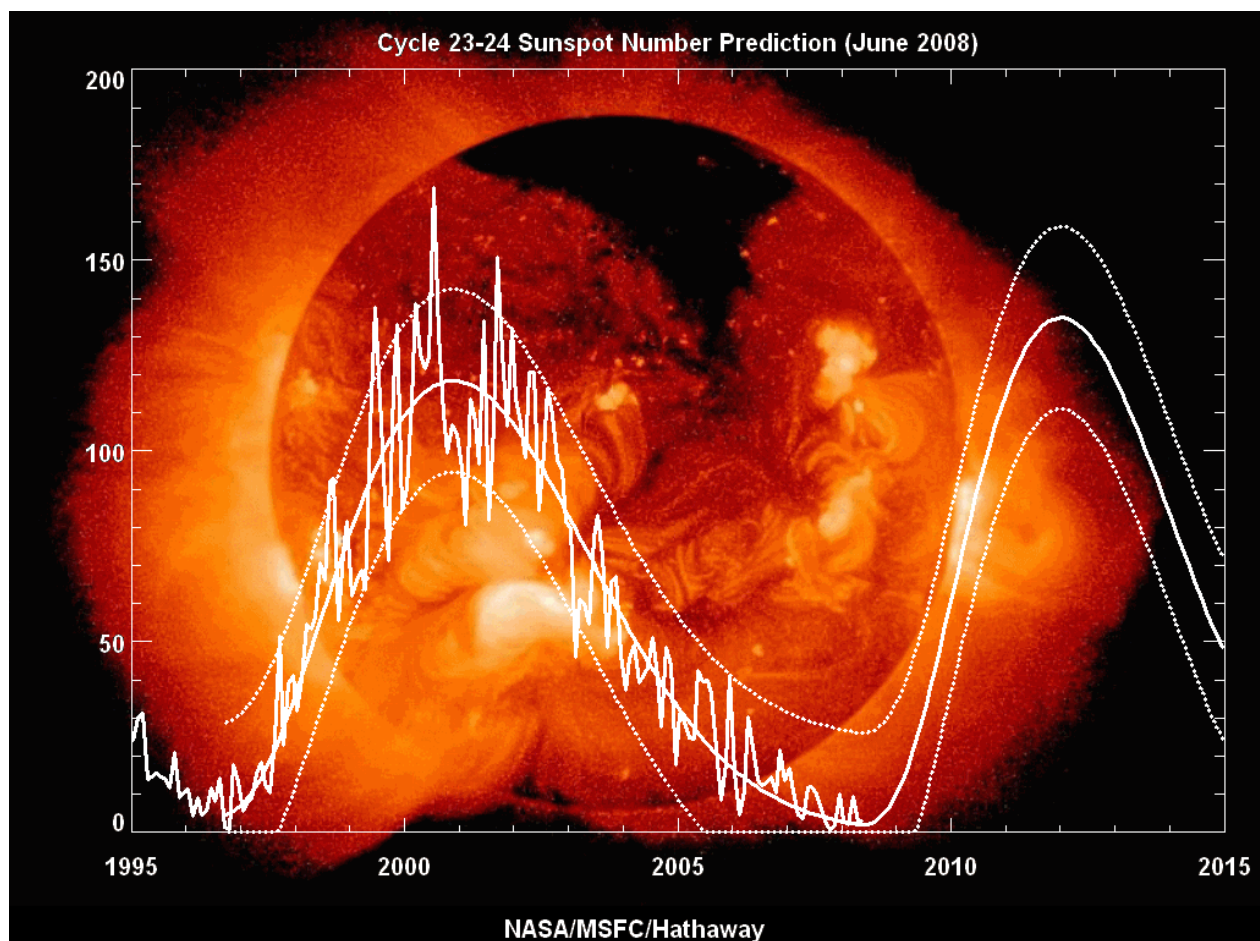
Por Miguel Guerrero
rupestreguerrero@gmail.com

La NASA apuntó en el año 2006 que habíamos llegado al mínimo del ciclo solar 23 y venía anunciando que el ciclo solar 24 sería el más fuerte de la historia con un máximo en el que veríamos cómo se repetía la tormenta solar de “Carrington” de 1849, aunque otros científicos independientes creían lo contrario. Según las observaciones y los últimos estudios, hace bastante tiempo que la predicción del ciclo solar 24 cambió a un máximo bajo o muy bajo.

La NASA apuntó en el año 2006 que habíamos llegado al mínimo del ciclo solar 23 y venía anunciando que el ciclo solar 24 sería el más fuerte de la historia con un máximo en el que veríamos cómo se repetía la tormenta solar de “Carrington” de 1849, aunque otros científicos independientes creían lo contrario. Según las observaciones y los últimos estudios, hace bastante tiempo que la predicción del ciclo solar 24 cambió a un máximo

bajo o muy bajo.

Aún así, nos invaden continuamente con noticias apocalípticas (captan mayor audiencia) sobre tormentas solares, y un máximo solar sin precedentes. Pero las noticias quedan en internet después de varios años y siguen apareciendo las previsiones que hacía la NASA en el 2006, produciendo mucha confusión, y quedando noticias viejas que algunos periodistas dan como válidas



Predicción de la NASA realizada en marzo del 2006 del número de manchas solares para el ciclo solar 24.

años más tarde.

En los máximos solares, como el que estamos teniendo actualmente, las tormentas solares se intensifican en número y potencia, pero lo que está sucediendo actualmente es que este ciclo está siendo bajo y por tanto hay menos tormentas solares, por lo que la posibilidad de grandes tormentas disminuye, pero no las excluye. Realmente no se sabe cuándo ocurrirá una gran tormenta solar como la de “Carrington”, podría ocurrir mañana o dentro de 300 años. Eso sí, las consecuencias serían mucho más desastrosas, dado que el alto nivel de tecnología que tenemos actualmente se vería gravemente afectado. Como sigue habiendo alarmismo entre la sociedad y los medios de comunicación, muchos informes científicos se publican con afán de conseguir financiación, que no tienen nada que ver con la ciencia, sino con financiar ciencia. Pero en la actualidad ningún científico serio sostiene que el máximo del ciclo solar actual va a ser alto. Lo cierto es que este ciclo solar 24 está siendo débil y está presentando una serie de anomalías que vamos a ver a continuación.

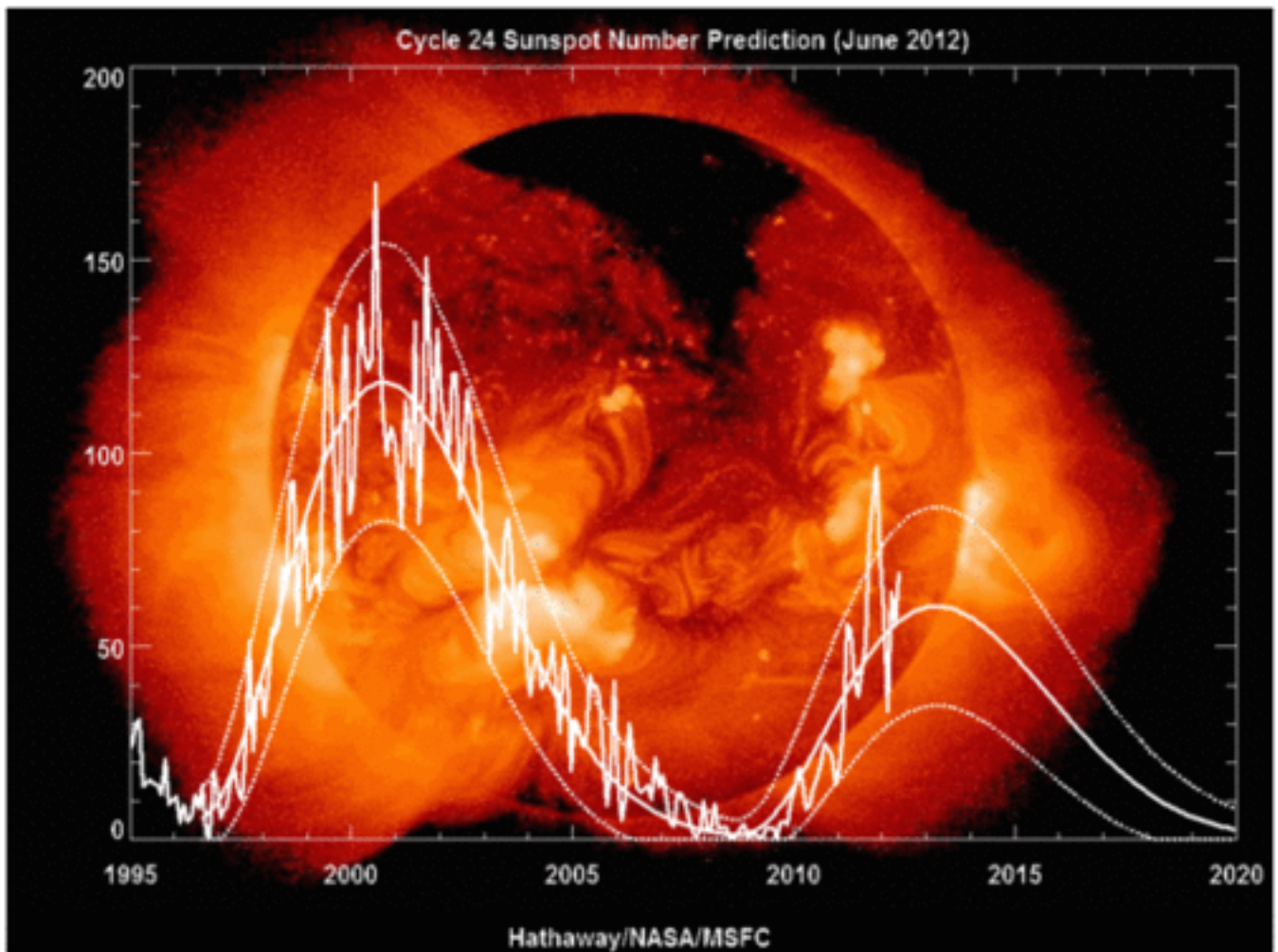
El ciclo solar 24 acabará siendo probablemente uno de los más bajos de los últimos 100 ó 200 años. Lo habitual sería un máximo con valores de SSN diarios de 200, y con muchas tormentas. Pero éste está siendo muy flojo, y aunque hay tormentas (magnificadas por los medios), éstas son pocas y débiles en comparación a otros máximos solares.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA ACTIVIDAD SOLAR

La Constante solar

Es la cantidad total de energía solar que atraviesa en un minuto una superficie de 1 cm², que es perpendicular a los rayos incidentes, y que se encuentra a la distancia media existente entre la Tierra y el Sol.

De siempre se ha tenido la idea de que la temperatura de nuestro planeta viene condicionada por la energía que recibimos desde el Sol, pero no se supo con certeza qué manifestaciones en el Sol podrían hacer variar de algún modo la constante solar.



Predicción de la NASA realizada en marzo del 2012 del número de manchas solares para el ciclo solar 24.

En 1893, el astrónomo Edward Walter Maunder, del Observatorio de Greenwich, intentó realizar un estudio de las manchas solares analizando sus apariciones desde la época de las primeras observaciones de Galileo en 1610. Encontró un hecho sorprendente: entre 1640 y 1715 aparecieron muy pocas manchas en la fotosfera solar. En este mismo período se advirtió un descenso significativo de las temperaturas en Europa y en América, época que se conoce como la de “la pequeña edad glacial” o “Mínimo de Maunder”, en honor a Edward.

Pero no fue hasta 1976 cuando el astrónomo John A. Eddy, completó el trabajo de Maunder, quien utilizó el previo de Sporer para determinar que las manchas solares desaparecieron verdaderamente. Eddy fue despedido del High Altitude Observatory del Centro Nacional de Investigación Atmosférica por recortes presupuestarios y por los pobres resultados de sus investigaciones. Estaba especializado en astronomía histórica, lo que en principio no había de proporcionar grandes avances a la ciencia. Afortunadamente había conseguido algo de fama y la NASA le dio la posibilidad de escribir un libro, trabajo que le permitió acabar de terminar sus pesquisas sobre registros históricos de manchas solares y auroras boreales, que coincidían con la escasez de manchas durante el periodo 1645 - 1715.

Gracias al C14 acumulado en los anillos de los árboles, Eddy confirmó que el vacío de manchas era real. El Isótopo C14 se forma exclusivamente por la acción de los rayos cósmicos en la atmósfera cuando bombardean átomos de N. Y cuando no hay manchas el escudo del viento solar disminuye, entran más rayos cósmicos en

la Tierra y se forma mucho C14 que es absorbido por los anillos. El C14 le permitió descubrir otros mínimos como el de “Sporer”.

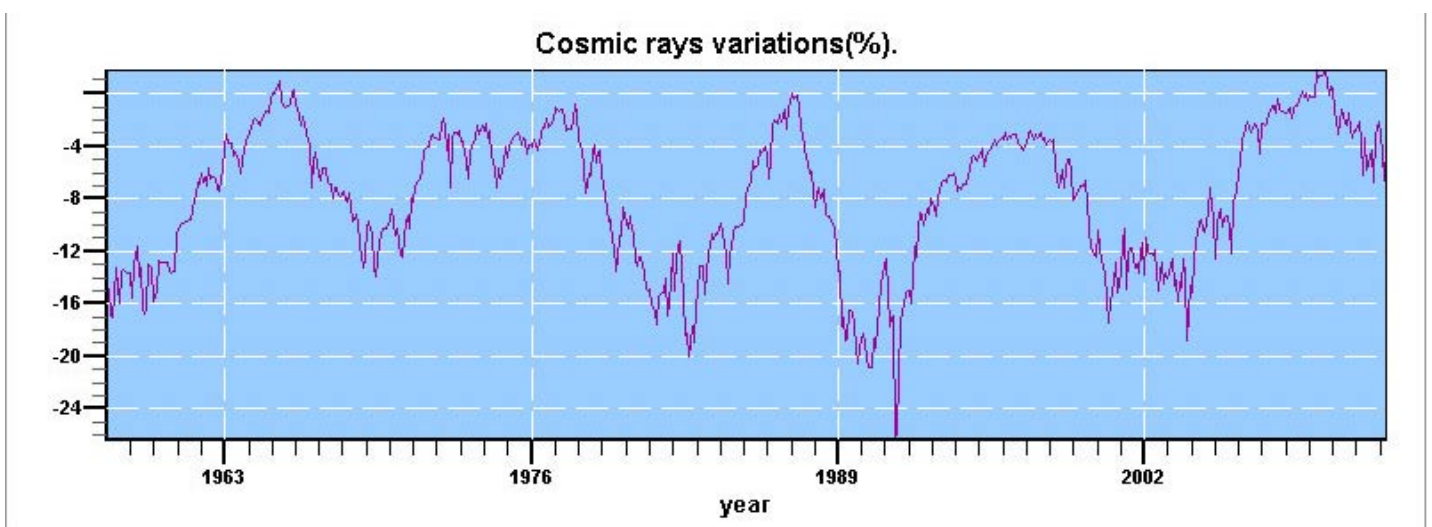
Eddy publicó el artículo y por fin se hizo justicia con Maunder y Sporer. Murió de cáncer en 2009 convencido de que el Sol estaba entrando en un profundo mínimo solar. Anthony Watts pidió firmas online para que el próximo mínimo solar importante se denomine Mínimo de Eddy, petición que presentó formalmente Leif Svalgaard a la American Astronomical Society en 2009.

Los ciclos solares de 11 años (ciclos de “Schwabe”)

El número de manchas solares varía constantemente en forma más o menos cíclica y suele tener una duración de unos 11 años, estos ciclos varían enormemente entre sí, tanto en amplitud (máximos y mínimos) como en la longitud (de 9 hasta casi 14 años). A este período se le llama ciclo solar de “Schwabe”, en honor al descubrimiento de este investigador que andaba buscando en las cercanías del Sol el planeta “Vulcano”.

Se define como duración del ciclo de actividad solar, al tiempo que transcurre entre dos mínimos sucesivos. Así pues, el mínimo solar es considerado como el principio del ciclo de manchas solares, donde a veces estas manchas son casi inexistentes, Más tarde, las manchas comienzan a aparecer en números cada vez mayores hasta que se llega al denominado “Máximo de Actividad Solar”.

El Ciclo 19 alcanzó el número máximo de manchas de la historia, con 201.3 (promedio suavizado) registrado



Obsérvense los valles de la gráfica de variaciones de rayos cósmicos en los últimos ciclos solares. En el actual máximo solar este valle tendría que estar más abajo de lo que está (entre -10 y -20,) si los comparamos con los máximos solares de ciclos anteriores.

en la segunda mitad de 1957.

El “SSN” (“Smoothed Sunspot Number”, Número de Manchas Solares Suavizado)

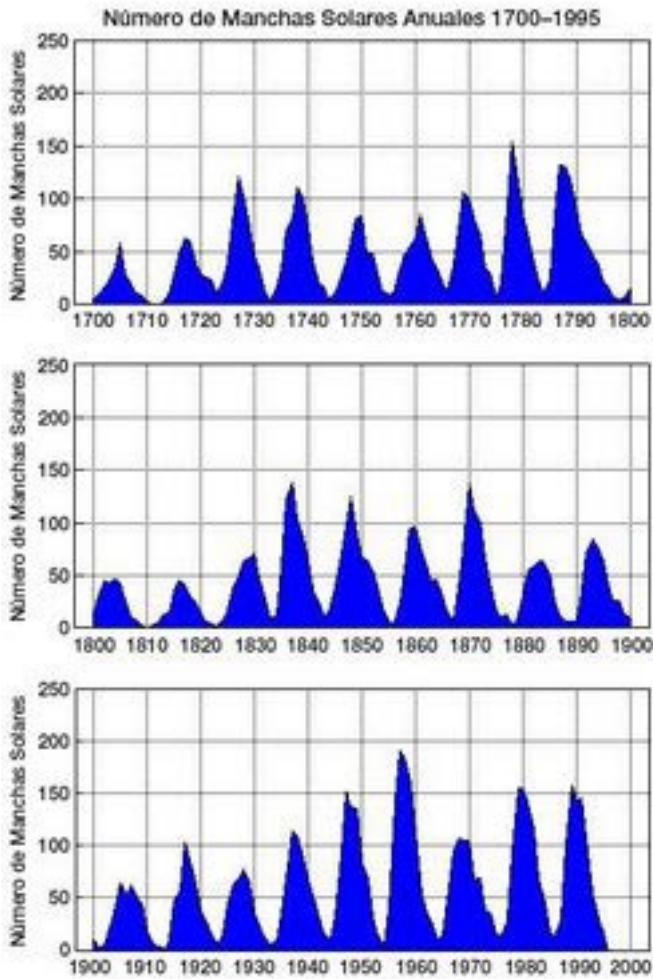
Gracias a los investigadores, como los comentados anteriormente, se sabe que la cantidad de manchas

solares viene relacionada con la actividad solar, y por tanto indican que existe actividad magnética en el Sol. A mayor número de manchas se ha observado una mayor actividad. Esta actividad solar tiene una acción directa sobre el clima, la única demostrada, el aumento o disminución del brillo del Sol. Cuantas más manchas más fáculas y por lo tanto más luz llega a la Tierra. Luz visible y luz ultravioleta.

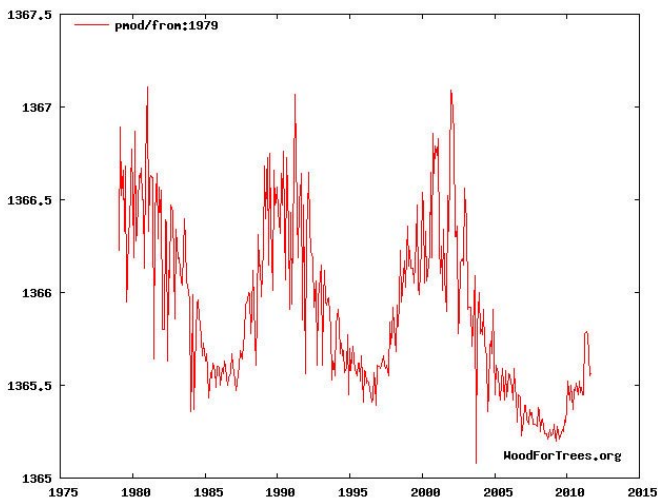
El Número de Wolf mide la cantidad y tamaño de las manchas solares, y se rige por la fórmula $R = k(10g + s)$ diseñada por Rudolph Wolf. Este número ha sido usado por los investigadores durante unos 300 años. “R” es el número de manchas solares relativas, “g” es el número de grupos de manchas y “s” el número de manchas individuales. “k” es un factor de corrección (valor del observatorio) que depende de varios factores, pero en principio es un factor que intenta compensar que todos los observatorios de la red vean el mismo número de manchas. Si se observa con un pequeño telescopio se verán menos manchas que con uno grande. Como los telescopios y los lugares de observación son distintos, y por lo tanto las condiciones de observación son diferentes, se utiliza “K” para corregir estas variaciones. Como lo realmente importante es conocer el número de regiones activas, más que saber el número de manchas, esa “G” se multiplica por diez para que la cantidad sea más importante.

El número de manchas solares no es constante. Además de las variaciones debidas a la rotación del Sol, con el transcurso del tiempo se forman nuevos grupos de manchas solares y las viejas manchas se deterioran y se hacen menos visibles. Todas estas variaciones son observadas durante ciertos períodos de tiempo, y los cambios que se aprecian en su número parecen ser fruto del azar. Sin embargo, observaciones hechas durante varios años revelan que el número de manchas solares varía de manera periódica.

Las manchas solares son zonas del Sol asociadas a la radiación ultravioleta. Los números diarios de manchas solares, cuando se representan gráficamente en un período de un mes, tienen muchos altibajos. Al calcular la media mensual de estos números resulta el número medio mensual de manchas solares, que también tiene muchos altibajos cuando se representa gráficamente. Por lo tanto, para medir los ciclos solares se necesita una



LOS ARCHIVOS DEL NÚMERO DE MANCHAS SOLARES COMIENZAN SOBRE EL AÑO 1600, PERO LOS ESTUDIOS SE HACEN MÁS CONFIABLES A PARTIR DE 1700.



Ciclos 21, 22, 23 y 24, donde se evidencia la baja actividad de este último.

media suavizada. Ésta se denomina SSN (“smoothed sunspot number”, número de manchas solares suavizado). El SSN para un mes determinado se calcula con los datos de los seis meses anteriores y los seis meses posteriores, más los datos del mes en estudio. Por esta razón el SSN oficial siempre se obtiene con seis meses de retraso.

El “SSN” oficial se utiliza para reconstruir la “TSI” (Total Solar Irradiance) que nos sirve para averiguar qué influencia tiene el Sol en el clima. Una serie de telescopios en el mundo, como por ejemplo el del Delta del Ebro, confeccionan el SSN y comunican sus datos al “Solar Influences Data Center” (SIDC) de Bélgica (el conteo por satélite es un índice independiente, por lo que no se incluye en el SSN). Con todos estos datos el SIDC proporciona a primeros de mes una lista oficial con todos los SSN diarios, que sirven para extraer un SSN mensual, que a su vez servirá para extraer el SSN medio anual.

Actualmente hay cierta polémica sobre el actual conteo del SSN oficial, ya que algunos investigadores creen que se están contando un 20% más de manchas, pero no es un tema óptico, sino una mala aplicación del factor de corrección. Max Waldmeier, que fue Director del Zürich Observatory de 1945-1979, revisó la manera de realizar los conteos SSN intentando ser más fiel al número de Wolf original. Pero hubo una mala interpretación y ha resultado que desde 1945 se ha venido teniendo un incremento del SSN de un 20%. Esta errónea interpretación significa que desde 1945 los climatólogos no han estado trabajando con la TSI adecuada, lo que ha afectado muchos estudios, incluidos los del IPCC. De forma que en la actualidad no tenemos un verdadero referente sobre actividad solar, ya que el SIDC no cuenta el SSN oficial como antes y lo cuenta incluso un 20% por encima de lo que se contaba desde Wolf.

Por otro lado, los datos que tenemos recopilados por Wolf de los ciclos anteriores a él, también son dudosos. Es decir, que la serie buena viene desde el ciclo 13-14 hasta hoy (si no tenemos en cuenta el problema de Waldmeier). Los anteriores no son fiables científicamente hablando.

Gracias al estudio de Leif Svalgaard sobre el problema de Waldmeier y otros errores encontrados, todos los científicos solares importantes incluido Hathaway,

el propio Leif Svalgaard e incluso algunos españoles, están participando desde junio del 2011 en un proyecto para hacer un nuevo SSN con datos históricos y actuales, entre otras cosas para poder hacer mejores reconstrucciones de la “TSI”.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA ACTIVIDAD SOLAR, Y ALGUNAS DE SUS ANOMALÍAS ACTUALES

La mayor o menor actividad del Sol puede ser medida según diferentes índices.

Índices de actividad geomagnética

Los Índices geomagnéticos constituyen series de datos que ayudan a describir las variaciones del campo geomagnético o alguna de sus componentes, en lugares determinados o a escala planetaria. Son el índice “K”, el “Kp”, el “A” y el “Ap”.

El **índice Ap** es el índice diario de actividad geomagnética a nivel global. En función de las condiciones geomagnéticas se alerta de la posibilidad de ver auroras boreales.

Este índice “Ap” de actividad geomagnética está por los suelos. Hace tiempo que se aprecia un bajón constante, pero se descubrió un bajón aun más profundo en 2008 y siguió bajando como nunca lo había hecho hasta 2009/10. Incluso ahora que estamos llegando al máximo sigue por debajo de cualquier mínimo en ciclos pasados.

Si el **índice AP** está por los suelos significa que el campo magnético de la Tierra está débil. Concuerda con la disminución observada de la intensidad del viento solar desde hace unos 20 años. Concuerda con la teoría de Livingstone y Penn, y concuerda con la caída inexplicable del flujo solar desde el ciclo 22.

Flujo de radiación solar en 2.800 mhz ó 10,7 cm. (SFI)

Expresa la energía de la radiación solar en la longitud de onda de 10,7 cm. que se registra en la superficie de la tierra, y se relaciona de cerca con la cantidad de ionización y por lo tanto la concentración de electrones en capas altas de la atmósfera solar.

Las mediciones tomadas del “Solar Radio Flux” es un modo mucho más científico que cualquier método estadístico. Por eso actualmente es muy importante medir las emisiones de radio a una frecuencia de onda

de 10,7 cm.

Lo interesante de este índice, es que se muestra proporcional al número de manchas solares y tiene muy buena correlación con la intensidad de la radiación ultravioleta y la radiación X que emite el sol.

Este flujo solar ha venido teniendo una importante caída desde el ciclo solar 22.

El viento solar

En las cercanías de la Tierra, el viento solar varía entre 200 y 890 km/s en función de la actividad solar. Se supone que las llamaradas y manchas solares lo aceleran. La media venía siendo de 450 km/s pero el viento solar viene disminuyendo desde 1990. Si ha caído un 20%, significa que la media actual está en torno a los 360 km/s.

Los Rayos cósmicos aumentan porque el viento solar está flojo, ya que tenemos constatada la reducción de la intensidad del viento durante los últimos 50 años según la NASA. El Viento solar en un máximo se acelera mucho porque hay muchas manchas y, sobretodo, muchas tormentas solares. Pero actualmente no hay muchas tormentas en relación a otros máximos, y la constante solar (TSI) por lo tanto está débil, lo que permite a los rayos cósmicos entrar en nuestra atmósfera sin mucha dificultad.

ESTUDIOS QUE APUNTAN HACIA UN DESCENSO DE LA ACTIVIDAD SOLAR PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS

Tres estudios recientes, con tres visiones completamente distintas del Sol, apuntan hacia un descenso de la actividad solar para los próximos años. Actualmente hay evidencias claras de un descenso del número y tamaño de las manchas de la superficie solar y de una menor actividad electromagnética cerca de los polos. Esto significa que hay un indicador evidente de que el ciclo de manchas solares puede entrar en hibernación. “Esto es tremendamente inusual e inesperado”, dice el Dr. Frank Hill, director asociado de la Red Sinóptica Solar de NSO.

Los científicos han llegado a esta conclusión, presentada en la conferencia anual de la “American Astronomical Society”, al estudiar nuestra estrella (su interior, su superficie visible y su corona) y los resultados se anunciaron en la reunión anual de la División de Física Solar

de la Sociedad Astronómica Americana, que tuvo lugar en junio del 2011.

En el primer estudio, el Dr. Frank Hill ha utilizando los observatorios de heliosismología del Grupo de Red de Oscilación Global (GONG) repartido en seis estaciones de observación por todo el mundo. Durante el ciclo solar las manchas siguen un patrón de caída en latitud. A medida que va avanzando el ciclo, las manchas van apareciendo en latitudes cada vez más bajas, en una corriente o flujo que va pasando de latitudes más altas a otras más bajas, llamado “oscilación torsional”. El flujo de oscilación torsional del ciclo 23, comenzó a formarse al mismo tiempo que se vieron las primeras manchas del ciclo 22. Se pudo saber el momento del inicio del nuevo ciclo solar 24 gracias al estudio de la oscilación torsional. Los estudios de los últimos ciclos siempre han seguido el mismo patrón. Hace ya tiempo que se debería haber iniciado el flujo de la oscilación torsional del ciclo 25 pero este no aparece. “*Ya esperábamos ver el inicio del flujo zonal para el Ciclo 25*”, explica Hill, “...pero no tenemos signos del mismo. Esto indica que el inicio del Ciclo 25 puede retrasarse a 2021 o 2022, o puede que no llegue a tener lugar”.

En el segundo estudio, Matt Penn y William Livingston ven una tendencia de debilitamiento a largo plazo en la fuerza de las manchas solares, y predicen que en el Ciclo 25 los campos magnéticos que estallen en el Sol serán tan débiles que se formarán muy pocas manchas solares. Las manchas se forman cuando intensos tubos de flujo magnético estallan desde el interior y enfrían el gas que circula de vuelta al interior. Para las manchas solares típicas, este magnetismo tiene una fuerza de 2500 a 3500 gauss (el campo magnético de la Tierra es de menos de 1 gauss en la superficie); el campo magnético del Sol debe alcanzar al menos 1500 gauss para que se forme una mancha oscura.

Este acto de desaparición es posible ya que las manchas solares son provocadas por el magnetismo. Los “cimientos” de una mancha solar no están hechos de materia sino de un campo magnético muy fuerte que se ve oscuro debido a que bloquea el flujo de calor del interior del Sol.

Usando los datos recopilados con el Telescopio McMath-Pierce en Kitt Peak en Arizona durante más de 13 años de observaciones de manchas solares, Penn

y Livingston observaron que la fuerza media del campo decaía aproximadamente 50 gauss por año durante el Ciclo 23, y también ahora en el Ciclo 24. También observaron que las temperaturas de las manchas se habían elevado exactamente lo esperado para tales cambios en el campo magnético. Si la tendencia continúa, la fuerza del campo caerá por debajo del umbral de los 1500 gauss y las manchas desaparecerán en gran medida dado que el campo magnético no es lo bastante fuerte como para superar las fuerzas de convección de la superficie solar.

En el tercer estudio, Richard Altröck, director del programa de investigación de la corona solar del Air Force Research Laboratory (AFRL) en Nuevo México, ha observado una disminución intensa de la fuerza magnética de los flujos polares, reflejada en la rápida marcha hacia los polos de la actividad magnética observada en la tenue corona del Sol. *“Los cambios que vemos en la corona reflejan profundos cambios en el interior del Sol”*.

En los nuevos ciclos, esta actividad se inicia en latitudes de 70° y va bajando en latitud hacia el ecuador. Al hacerlo crea una corriente que se lleva los restos de los campos magnéticos del viejo ciclo hacia latitudes altas en los polos. *“En los ciclos 21 y 23, el máximo solar tuvo lugar cuando esta carrera apareció en una latitud media de 76 grados”*, comenta Altröck. *“El Ciclo 24 se inició tarde y lento y puede que no sea lo bastante fuerte para crear la carrera hacia los polos, indicando que veremos un máximo solar muy débil en 2013”*.

Altröck usó cuatro décadas de observaciones del telescopio coronográfico de 40 cm del NSO, y piensa que *“...si los polos continúan sin poder cargarse, el Sol irá perdiendo cada vez más fuerza durante el próximo ciclo pudiendo, incluso, llegar a frenar su actividad casi completamente”*.

CONSIDERACIONES FINALES

Todos estos estudios y observaciones que últimamente se llevan a cabo sobre el Sol evidencian en éste ciertas anomalías, o al menos algunos síntomas diferentes a los constatados en los últimos ciclos. ¿Lo comentarán los medios?, y lo más importante, ¿explicarán al público lo que puede significar un “letargo solar”? De todas formas se sabe muy poco del Sol y de su funcionamiento, y no sabemos con certeza si estos cambios obedecen a

ciclos más amplios. Desde el momento de escribir estas líneas (Mayo 2012) hasta el momento de su publicación el Sol puede volver a cambiar a su antojo, producir un aumento de la actividad y dar al traste con éste artículo y con cientos de hipótesis e investigaciones que tendrían que ser actualizadas (como se ha visto en las gráficas de las predicciones de manchas solares de la NASA).

Pero en caso de que se confirmara una bajada de la actividad solar para los próximos años, ésta podría producir un enfriamiento global que sería mucho más peligroso, para la economía mundial y para el estado de bienestar, que un calentamiento global. La irracional “doctrina” del “calentamiento global” (machacada sin cesar por diferentes sectores de la sociedad y por los medios de comunicación, que en lugar de argumentar otros motivos más racionales y evidentes para conseguir que el ser humano deje de contaminar, se reafirma constantemente en un calentamiento del Planeta), podría ocasionar que las expectativas y previsiones que se pudieran adoptar en caso de un hipotético enfriamiento global, lo hiciesen en el sentido contrario al peligro real. Este problema dejaría poco margen para una actuación eficiente, ya que quedarían muy pocos años (desde que se confirmara un enfriamiento) para que se adoptasen las medidas de precaución necesarias.

<http://solarcycle24.com.proboards.com/index.cgi?board=general>

http://sidc.oma.be/sunspot-index-graphics/sidc_graphics.php

<http://gong.nso.edu/>

<http://sohowww.nascom.nasa.gov/>

<http://spaceweather.com/>

<http://leif.org/>

<http://ciencia.nasa.gov/>

<http://solarscience.msfc.nasa.gov/>

<http://www.ciencianija.com>

<http://sid.stanford.edu/database-browser/>

<http://sidc.oma.be/index.php>

<http://users.telenet.be/j.janssens/Spotless/Spotless.html>

<http://helios.izmiran.rssi.ru/cosray/main.htm>

<http://foro.tiempo.com/manchas-solaressunspots-seguimiento-del-ciclo-solar-links-en-primer-post-t114440.1464.html>

<http://www.solarham.net/>