

INTRODUCCIÓN

En 1843 el farmacéutico alemán Schwabe, al revisar sus observaciones de las manchas solares en busca de un planeta intramercurial, descubrió lo que hoy conocemos como el ciclo undecenal del sol. Dicho ciclo es el más conocido de la actividad solar y debe su nombre a la duración media del mismo: 11 años. Durante estos años, la actividad solar media aumenta desde un mínimo a su máximo en 3,5-4 años. Se mantiene en este nivel 1,5-2 años y de manera más pausada vuelve a descender hasta alcanzar los registros mínimos 5-6 años después.

Carrington, a mediados del siglo XIX, estableció la actual numeración de los ciclos solares. Tomó como primer ciclo al que tuvo su máximo en 1761, aunque a posteriori hemos podido reconstruir de manera menos precisa otros cinco ciclos anteriores. Desde entonces han transcurrido ya 23 y estamos de camino hacia el máximo del ciclo 24.

SITUACIÓN ACTUAL

El actual ciclo comenzó oficialmente a finales del 2008, concretamente las medias mensuales suavizadas de noviembre y diciembre de ese año llegaron a su mínimo con un valor de 1,6 unidades. Si nos fijamos por hemisferios el mínimo en el hemisferio norte se adelantó unos meses descendiendo hasta las 0,4 unidades entre dic '07 y mar '08. Por su parte en el hemisferio sur el mínimo llegó en dic '08 y ene '09 a las 0,6 unidades. Como se ve fue un mínimo muy severo y prolongado en el tiempo lo que alargó la duración del ciclo 23 hasta los doce años y medio.

Presentó un doble pico en el máximo de acuerdo a la actividad en el hemisferio sur, ya que la actividad en el norte fue más homogénea aunque en ambos casos el valor máximo fue parecido del orden 54-58 unidades. En el hemisferio norte predominó ligeramente en la primera parte del ciclo mientras que de una manera más clara el sur dirigió la bajada de la actividad. En este principio de ciclo, se han invertido las tornas y quien claramente ha dominado hasta ahora es el hemisferio norte. En los últimos meses la actividad en el sur se ha incrementado notablemente mientras que en el norte está descendiendo y parece ser que ha alcanzado un primer máximo mientras que la actividad total ha moderado su ascenso.

En el momento de escribir estas líneas (nov.'12, ver fig. 1) llevamos ya cuatro años de ciclo y estamos, o debiéramos estar ya, en época de máximo. Sin embargo la actividad hoy es un 40% más baja que en el ciclo anterior. Además de en el número de Wolf, la poca actividad de este máximo se puede contrastar en la falta de regiones activas complejas, que manifiesta en la casi ausencia de grupos F o de las fulguraciones más energéticas (X o últimas clases del tipo M). Sin embargo, en las noticias no hacen más que salir impresionantes tormentas solares y repetirnos constantemente lo peligroso que es el sol, en mi opinión de manera muy catastrofista y amarilla. No les van a quedar titulares cuando se anime de verdad...

PRIMERAS PREDICCIONES PARA EL CICLO 24

En octubre de 2006 se constituyó el Panel para la predicción del ciclo solar 24. Organizado y gestionado por la NOAA y NASA americanas se trataba de reunir a los

principales expertos a nivel mundial, para en un momento cercano al mínimo predecir con suficiente antelación la actividad del sol en los próximos años. La predicción de un ciclo consiste principalmente en la determinación del máximo: tanto la actividad que alcanzará como el momento en que se producirá.

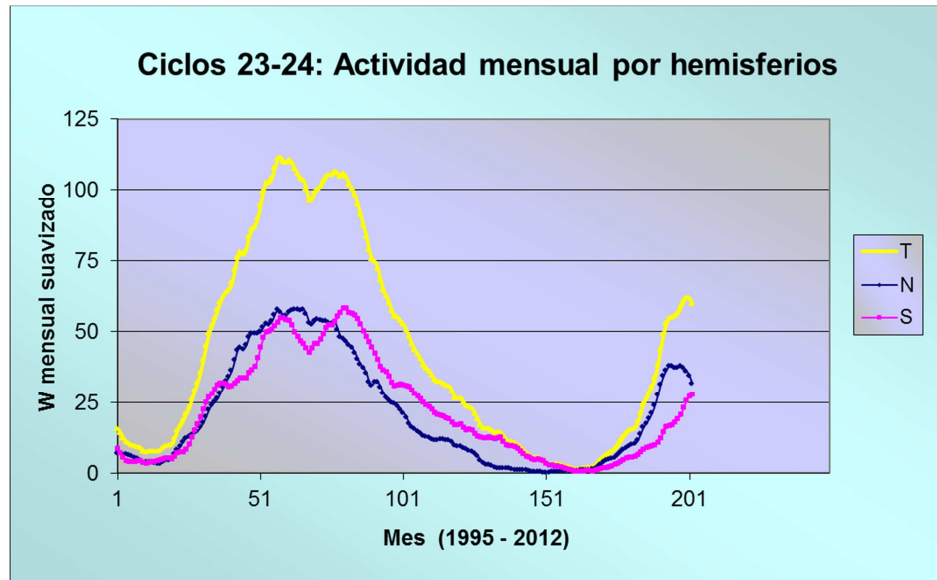


Fig. 1: Actividad mensual (valores suavizados hasta abril 12) total y separada por hemisferios

En total se elaboraron 54 predicciones (realizadas hasta 2008) agrupadas en distintas categorías, resumidas en la tabla 1. Puesto que lo que nos interesa ahora es el valor de la predicción, no entraremos en detalle explicando cada una. Los métodos de modelo dinamo son muy teóricos y se basan en la predicción de la actividad en función de los distintos modelos de dinamo solar. Hasta ahora no se habían usado en estas predicciones. El resto de los métodos son una mezcla de datos experimentales (número de grupos de manchas solares, número de Wolf, la línea coronal a 5303 Å...) de ciclos pasados con distintos análisis estadísticos (redes neuronales, análisis de Fourier de series temporales de manchas...). Se basan en encontrar relaciones con las que augurar futuros comportamientos a partir de resultados pasados ya conocidos.

| Método | N | R | Rango |
|-------------------|----|----------|---------|
| Climatológicos | 13 | 111 ± 36 | 40-185 |
| Climat. Recientes | 2 | 140 ± 30 | 120-160 |
| Espectral | 12 | 100 ± 33 | 42-180 |
| Modelos dinamo | 3 | 131 ± 45 | 80-168 |
| Redes neuronales | 2 | 145 | 145-145 |
| Precursores | 22 | 124 ± 30 | 70-180 |

Tabla 1: Resumen de las conclusiones del Panel para la predicción del ciclo 24. "N" es el número de predicciones, "R" el valor medio predicho por cada método y "Rango" los valores extremos de cada predicción.

Como se puede apreciar hay mucha discrepancia entre los distintos valores, no tanto en los valores medios como en los extremos: encontramos valores desde 40 hasta 185

unidades, prácticamente cualquier valor que escojamos estaría predicho por alguna previsión. Respecto a la fecha del máximo casi todos los valores se encuentran en el intervalo 2010-2012. Todas han fallado en este punto. Seguramente se pueda deber al retraso en llegar al anterior mínimo, fecha de partida para empezar el nuevo ciclo.

Por último, el Panel realizó conjuntamente un par de predicciones en base a todas las presentadas: una tirando por lo alto y otra, por lo bajo (tabla 2). Como se puede apreciar al menos en tiempo tampoco han acertado, habrá que ver en la actividad:

| Consenso | R | Fecha |
|----------|----------|---------|
| Alta | 140 ± 20 | 2011,80 |
| Baja | 90 ± 10 | 2012,67 |

Tabla 2: Predicciones de consenso del Panel

PREDICCIONES MÁS RECIENTES

Las predicciones más fiables ahora darían un máximo a mediados de 2013 (hay quien lo sitúa hasta 2014) con un valor cercano a las 90 unidades. En la tabla 3 se han incluido las predicciones, en cuanto al valor del máximo, posteriores a 2006. Al igual que en la tabla 1 las distintas predicciones se han agrupado según el método empleado. Las hay completamente teóricas basadas en modelos de la dinamo solar (M), predicciones que extrapolan de diversa manera los números de Wolf de ciclos anteriores (E) y otras que utilizan otras variables distintas (P).

| Método | Rmax | Autores |
|--------------|-------------|-------------------------------|
| P (86,6) | 80 ± 25 | Brajsa et al. (2009) |
| | 69 ± 15 | Cameron & Schüssler (2007) |
| | 93 ± 20 | Bhatt et al. (2009) |
| | 97 ± 25 | Wang & Sheeley (2009) |
| | 94 ± 14 | Tlatov (2009) |
| | 90 ± 27 | Brajsa et al. (2009) |
| E (101,3) | 110 ± 10 | Hirewath (2008) |
| | 90 ± 11 | Kane (2007) |
| | 106 | Kuzzanyan et al. (2008) |
| | 101 ± 5 | Ahluwaha & Ygbuhay (2009) |
| | 87 | Kilcik et al. (2009) |
| | 65 ± 16 | Aguirre et al. (2008) |
| | 145 ± 7 | Crosson & Binder (2009) |
| | 117,5 ± 8,5 | Uwamaharo et al. (2009) |
| M (81,7) | ≈80 | Choudhvi et al. (2007) |
| | ≈85 | Jiang et al. (2007) |
| | ≈80 | Kitiashili & Kosvichev (2008) |

Tabla 3: Predicciones más recientes para el actual ciclo 24

Podemos observar que estas nuevas predicciones han rebajado la actividad máxima del ciclo y aunque los valores extremos siguen estando muy separados (65-145) el valor medio de las predicciones ha disminuido de 117,3 (tabla 2) a 93,5 unidades según estos últimos trabajos.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a las leyes de Waldmeier, unas relaciones básicas obtenidas empíricamente, cuanto más tiempo se tarde en llegar al máximo menor será este. Como se ha comentado, todo parece indicar que aún faltan meses para alcanzar el máximo; un máximo que no llegará al nivel del anterior.

En estos tiempos tan avanzados tecnológicamente se pone de manifiesto que cada vez entendemos mejor el sol y, sin embargo, a la vez nos damos cuenta de lo poco que sabemos y la imposibilidad de predecir su actividad a corto plazo. No nos queda más que esperar a ver qué pasa y seguir trabajando con humildad, que estamos cada vez más cerca de su comprensión. Como dijo el filósofo “Sólo sé que no sé nada”

BIBLIOGRAFÍA

- W. D. Pesnell, Solar Phys. (2008) 252: 209-220 - Predictions on Solar Cycle 24
- K. Petrovay, Living Rev. Solar Phys (2010) 7, 6 - Solar Cycle Prediction