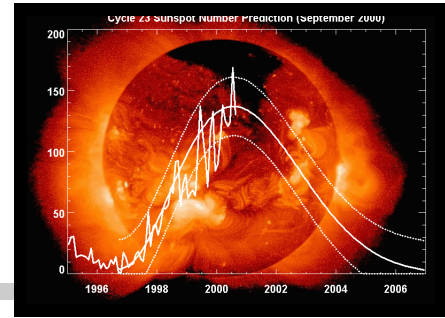


El máximo solar

por *Faustino García*



Los medios de comunicación habitualmente tienden a presentar noticias astronómicas cuando las Agencias Espaciales y sus gabinetes de prensa logran algo esperado o con impactantes imágenes de alguna misión en curso, que rentabiliza la inversión.

Hace poco tiempo unas impresionantes imágenes de los arcos magnéticos en la superficie del Sol fueron objeto de noticia. Se adentraba en el conocimiento de como la cromosfera se calienta desde la superficie más fría de la fotosfera. (Fig.1)



Fig.1.- Imagen del TRACE mostrando los rizos magnéticos de plasma

También es cierto que estas noticias abundan precisamente cuando la excitación solar llega a su punto culminante del presente ciclo de actividad undecenal: el ciclo 23, desde que antaño comenzaran a ser objeto de estudio las manchas solares y otros fenómenos.

El índice diario de esta actividad conocido como n° de Wolf ha venido incrementándose desde las postrimerías de 1996, momento en el que ambos ciclos, el caduco 22 y el nuevo 23 se hacían el traspaso de poderes. Las previsiones adelantaban un año 2000 de máximo solar.

El seguimiento que desde el año 1888 llevo diariamente, permite construir una curva que a grandes rasgos coincide con la obtenida por los organismos que reducen el abundante material recopilado de cientos de observadores por todo el mundo. La imagen muestra como esta curva ha tenido el mayor pico desde 1996, precisamente en este verano en el mes de Julio. (Gráfico 1)

Quizá en los próximos meses haya un incremento o nuevos picos semejantes aparezcan, pero en general se entiende que ahora estamos en el punto álgido de este máximo. En ocasiones una imagen vale más que cien palabras y esta imagen nos la proporciona la luz en rayos X que muestran la tranquilidad, si es que se puede llamar así a la superficie solar, y los cambios habidos durante este tiempo. (Fig. 2)

Un vistazo a lo ocurrido durante la rotación que dio tales índices de actividad puede resultar ilustrativo de como cambian las cosas. Si bien cada cierto tiempo aparecen grandes manchas en regiones bien localizadas que luego evolucionan en el tiempo, estas presentan una evolución más general.

En el caso que presentamos, lo menos habitual es que en una misma localización ya excitada por los campos magnéticos emerjan sucesivos flujos amontonando grupos de manchas que fácilmente se confunden en uno solo, aunque a fin y al cabo pudieran considerarse como tal, pero la identificación de cada emersión y cada foco y su evolución permite considerarlos separados. Ya dijimos que esta situación es en general poco vista y menos que en el transcurso de sólo una rotación se repita en varios grupos de manchas. Es el máximo, que hace todo lo que nos parece poco ordinario.

El caso más espectacular se produjo en una mancha que cuando apareció por el limbo entrante, el Este, parecía una mancha residual, que los observadores solares conocemos como tipo H según la clasificación de Zurich. Pocos días después aparecieron nue-

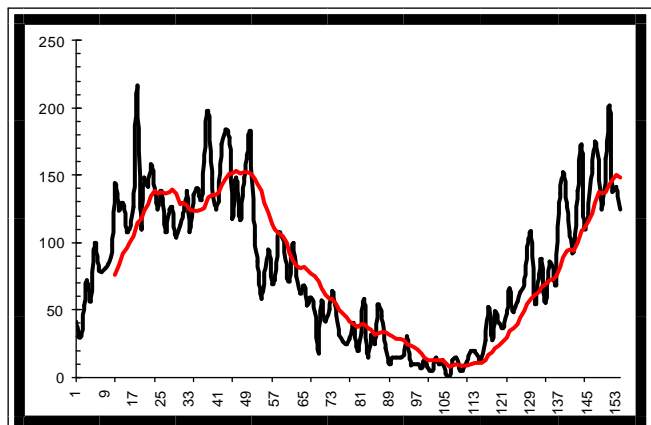


Gráfico 1.- Evolución del número de Wolf (eje Y) con el tiempo (eje X).

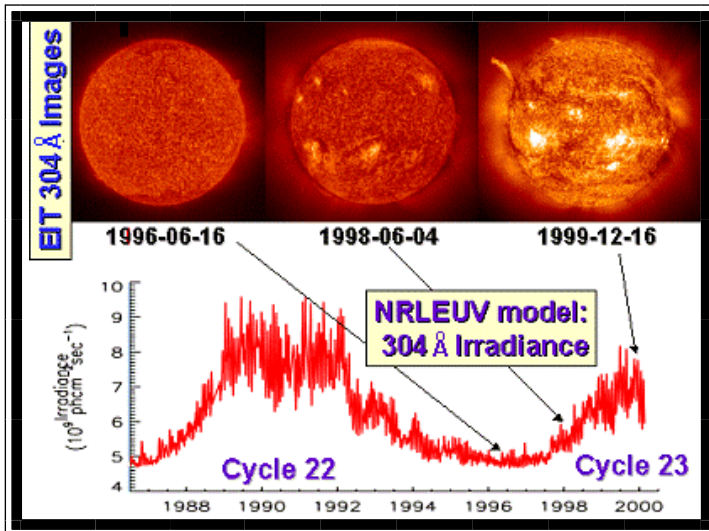


Fig. 2.- Evolución del aspecto del Sol desde comienzos del ciclo 22.

vos focos de otra emersión reciente a su alrededor; en el transcurso de los días siguientes nuevas emersiones dieron como resultado la aparición al Este y al Oeste de nuevos grupos que acabaron haciendo una configuración en forma de arco.

Si, como es el caso, las nubes impidieran observar con continuidad, difícilmente se podría saber que había sucedido y englobar todo el entramado en uno o dos grupos de manchas sería lo más normal, pero tenemos ahora recursos poderosos a nuestra disposición: las imágenes directas de los satélites que estudian el Sol y que pueden ser utilizadas por cualquiera que se interese en ellas desde la tan traída y llevada internet. Así podemos suplir las ausencias y conocer de cerca todo lo acontecido. A costa de ser un poco tedioso, resulta interesante mostrar esa evolución como muestra de los cambios repentinos e inesperados que presenta el Sol en su máximo.

Necesariamente hemos de recurrir a las imágenes y dibujos de campo para hacer un recorrido por su morfología. (Cuadro 1). La primera imagen muestra el grupo residual en los primeros días de su aparición por el borde del sol; la marcaremos con una A para identificarla sucesivamente. La 2ª muestra la nueva floración ocurrida y que se extenderá de norte a sur justo al Este de la primera; la marcaremos como B.

Los siguientes focos y poros que aparecen evolucionan como dos entidades que con los días se integrarán y disiparán (una de ellas): serán las C y D. Una quinta emersión al suroeste es la última en llegar y la marcamos como E. La llamada C vemos como se extiende desde el norte de A para mezclarse con la zona intermedia de D y desaparecer en lo alto de A, cuando D se expandía en sentido E-O. La región E, teniendo al Este el conjunto de A y B tuvo que expandir-

se en sentido NE-SO, dando la apariencia, junto con D, de una gran arco de varios grados. La interacción de las más grande (D) con C y E provocó la relajación del campo comenzando, tan rápido como empezaron, su disolución, de manera que cuando se aproximaron al borde Oeste todo el conjunto era casi irreconocible, permaneciendo sólo las principales umbras con penumbras muy próximas entre si, acentuando el efecto la perspectiva del borde solar.

La extensión total que pudimos medir traducida a Km de forma aproximada, sin tener en cuenta la perspectiva y la redondez de la superficie se acerca a los 180.000 Km de largo por 37.000 Km de ancho, un rectángulo que cubriría una extensión (plana) de 65.000.000.000 Km².

Mientras otras regiones imitaban sin tanto éxito su comportamiento, las nuevas emersiones bordeaban a los grupos previamente establecidos, como buscando un hueco que les permitiera competir en su exhibición ante nuestros abiertos ojos, que contemplan perplejos la danza de tan descomunales fuerzas.

Cuando parecía que se desataba una frenética carrera por alcanzar los mayores valores de Wolf, repentinamente todo se relaja y desaparece, cayendo en los meses de Agosto y Septiembre a valores más bajos, tanto que el día 11 de Septiembre una gran mayoría de expertos observadores no ven nada, el disco solar esta blanco; eso es Wolf 0.

Las sorpresas del máximo son así y hete aquí que sólo unos días después aparece por el limbo Este la mayor mancha habida en los últimos 9 años y que sin duda merece unas imágenes como parte de la historia del ciclo 23. (Fig.3)

Cuando se acercaba al paso por el centro del disco solar personalmente he podido medir la posición de algunos de sus focos para situar sus coordenadas heliográficas e indirectamente su longitud aproximada; 180.000

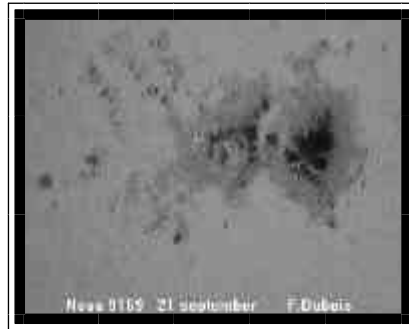


Fig. 3.- Foto de la gran mancha por el satélite NOAA.



Fig. 4.- Aurora captada en abril de 2000.

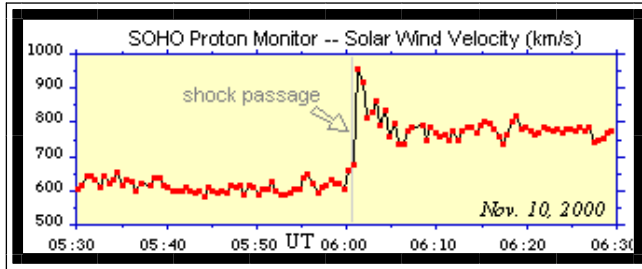


Fig. 5.- Gráfica que muestra el aumento de la velocidad del viento solar al paso de la onda de choque.

Km de largo. Las fuentes consultadas hablan de 1.970 millonésimas de hemisferio solar cubierto, que traducido a entendible supone una extensión en superficie equivalente a **11 VECES** la totalidad de la superficie terrestre.

Una clasificación de su estructura magnética, la tipifica como de clase beta-gamma-delta. Eso equivale a decir que las líneas de fuerza de los campos magnéticos están como una manta manejada por un bebé gatito: irreconocible. A pesar de tal complejidad permaneció "tranquila", sin eyectar espectaculares masas de gas como podría ser normal en casos como este.

Si las sorpresas se producen en los máximos, desde luego este máximo solar esta siendo un ejemplo: sorpresa ha sido encontrar un 0 en pleno máximo y más aún que en esos momentos se produjera una eyección de masa coronal de halo total (una especie de centelleo que se extiende por todo el Sol eyectando masa por un cortocircuito entre campos), que arrojó al espacio interplanetario unas 10.000.000.000 de Tm de gas y que alcanzó a la Tierra provocando auroras boreales en latitudes medias, cosa menos habitual que para los habitantes de las regiones circumpolares en ambos hemisferios.

Los meses de Abril, Julio y Agosto han prodigado en estas espectaculares luces por la interacción de la radiación solar con los gases de la alta atmósfe-

ra terrestre, que las fuerzas magnéticas de la Tierra canalizan, conocidas como magnetosfera, que se cancelan y deforman por la presencia de la onda de choque de estas eyecciones solares. (Fig. 4)

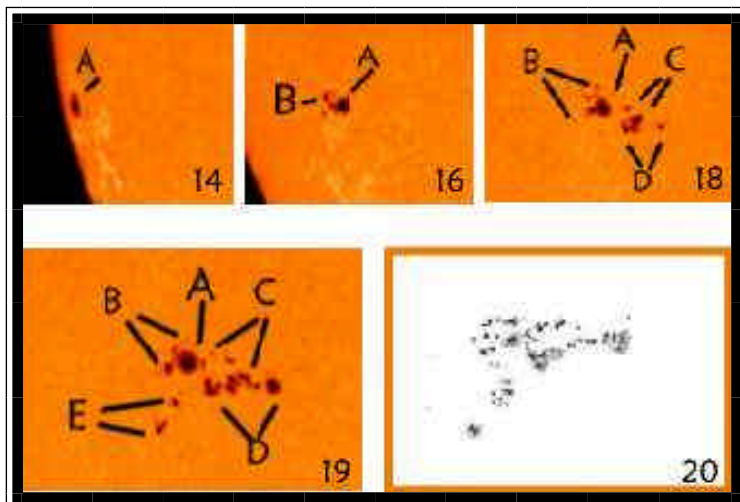
La emisión de partículas cargadas (protones y electrones fundamentalmente) por el Sol constituye un flujo desde él con velocidad variable en virtud de los acontecimientos que se producen. A este flujo se le llama "viento solar" y si bien su velocidad más habitual anda por los 300 Km/s, al paso de la onda de choque salta en cuestión de uno o pocos segundos a más de 400-500, llegando en ocasiones como las mencionadas hasta los 1.000 Km/s. (Fig. 5)



Fig. 6.- Fotografía de la aurora obtenida en abril de 2000 por Pere Horts.

Todavía estamos en pleno máximo y nuevas sorpresas han de suceder, esperamos que una climatología benigna nos permita admirar alguna "luz del norte" por estos lares; a pesar de la vigilancia, la nubosidad y la niebla persistente han frustrado las expectativas alentadas desde las alertas de posibilidad de auroras en latitudes medias. Compañeros astrónomos de Cataluña han tenido esa suerte y han captado bellas instantáneas del fenómeno desde nuestro país. (Fig. 6)

Dentro de unos meses más tendremos la seguridad de que el máximo se termina. La actividad solar se relajará; en el transcurso de los siguientes años habrá abundancia de días donde el nº de Wolf sea 0 y reconoceremos un nuevo mínimo. Desde ahí en adelante nos encargaremos de vigilar el ciclo 24.



Cuadro 1.- Evolución de los diferentes grupos. El 1º es del día 14-7-2000, el 2º del 16, el 3º del 18, el 4º y el dibujo a mano alzada del autor del día 20.