

Granada/ Madrid, 29 de octubre de 2010

La misión SUNRISE desvela una inesperada actividad en el Sol

- **El telescopio, transportado en un globo estratosférico, despegó en junio de 2009 desde Suecia y estuvo cinco días recogiendo información**
- **La mayoría de los resultados procede del magnetógrafo IMaX, diseñado y construido en España**
- **La misión ha revelado una “espectacular” actividad en regiones de la superficie solar que se consideraban en calma**

La publicación *The Astrophysical Journal Letters* recoge este mes 12 artículos sobre los primeros resultados de la misión SUNRISE, el telescopio solar que, durante un viaje de cinco días en globo circunvolando el Ártico, estudió la superficie solar con una resolución sin precedentes, de casi 100 kilómetros. El telescopio despegó en junio de 2010 desde Suecia y se situó durante cinco días a una altura de 40 kilómetros sobre la superficie terrestre.

La mayoría de los resultados, que revelan una actividad intensa e inesperada en regiones que tradicionalmente se consideraban en calma, proceden del magnetógrafo IMaX (el instrumento que registra los componentes del campo magnético de un astro). IMaX fue diseñado y construido íntegramente en España bajo la dirección del Instituto de Astrofísica de Canarias y con la participación de la Universidad de Valencia, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial y el Instituto de Astrofísica de Andalucía, centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en Granada.

José Carlos del Toro, investigador del CSIC en el Instituto de Astrofísica de Andalucía e integrante del equipo SUNRISE explica: “La misión se diseñó para abordar uno de los mayores desafíos de la astrofísica actual, el campo magnético solar, que se manifiesta de muy variadas formas, desde las manchas hasta las tormentas solares, y que hoy día se considera clave para profundizar en el conocimiento del Sol”. El investigador destaca además que “tan sólo con el análisis de dos periodos de observación de media hora cada uno hemos obtenido resultados espectaculares, la mayoría con datos de IMaX/Sunrise, lo que constituye un verdadero éxito de la misión y de la tecnología desarrollada por el equipo español”.

Por su parte, Valentín Martínez Pillet, del Instituto de Astrofísica de Canarias e investigador principal del proyecto IMaX, recuerda que “el Sol es el astro que más influye en nosotros de modo que es necesario conocerlo y, además, predecirlo: saber cómo se va a comportar y en qué medida nos va afectar”.

Arrojar luz sobre el Sol

Los recientes resultados aportan luz a algunos de los más antiguos problemas de la física solar, como el calentamiento de la cromosfera, la capa inmediatamente superior a la fotosfera, la superficie del Sol. Hasta ahora se desconocía por qué, si la temperatura de la fotosfera se estima en 6000° C, en la cromosfera se alcanzaban hasta 20.000° C. IMaX/ Sunrise ha hallado que en las regiones por debajo de la fotosfera se produce el doble de energía acústica de lo que se pensaba, lo que se acerca a los valores necesarios para explicar el calentamiento cuando dicha energía se transporta hacia arriba. Esta energía se produce por los movimientos convectivos en el Sol, es decir, por material caliente que asciende hacia la superficie, se enfría y vuelve a descender. Esta convección genera cambios de presión que se propagan en forma de ondas que, al transportarse, liberan energía térmica y aumentan la temperatura.

IMaX/Sunrise también ha permitido obtener pruebas directas de la existencia de tubos de flujo magnético a pequeña escala, considerados los ladrillos del magnetismo solar desde los años 70, pero cuya existencia había sido imposible de demostrar de forma directa debido a su pequeño tamaño.

Otro de los hallazgos se relaciona con la granulación solar, fenómeno producido por el gas caliente que sube hacia la superficie desde el interior solar (sería algo similar al burbujeo del agua al hervir) y que se manifiesta en forma de gránulos con un tamaño medio de aproximadamente 1000 kilómetros y una duración de cinco minutos. El equipo de SUNRISE ha descubierto torbellinos horizontales que avanzan a través de las celdas de los gránulos y pequeñas estructuras magnéticas horizontales que aparecen y desaparecen en la frontera de dichas celdas.

“Además, el telescopio ha permitido detectar chorros magnéticos supersónicos, que liberan gran cantidad de energía, y numerosos vórtices. En definitiva, Sunrise ofrece una panorámica del Sol inédita y caracterizada por una actividad constante a pequeña y gran escala”, concluye del Toro.

SUNRISE, el telescopio solar

El telescopio solar SUNRISE, transportado en globo estratosférico, despegó en junio de 2010 del Centro Espacial Esrange, cerca de Kiruna (Suecia). Durante cinco días, el telescopio, de un metro de diámetro, recorrió el Ártico de manera circular (evitando así los ciclos de día y noche para poder observar el Sol de forma ininterrumpida) a una altura de 40 kilómetros sobre la superficie terrestre. En su recorrido atravesó Suecia, Noruega y Gorenlandia hasta alcanzar el norte de Canadá. En un segundo

vuelo, previsto para 2013, completará una trayectoria alrededor del polo Sur de entre 12 y 14 días.

SUNRISE tiene la tecnología de algunos de los mejores observatorios solares, como la Torre Solar Sueca en la Isla de la Palma o el satélite HINODE, a la vez que incorpora mejoras en la resolución de las imágenes, la posibilidad de observación en el espectro ultravioleta y el poder obtener un mapa en dos dimensiones del campo magnético solar al completo. Además, el empleo de un globo estratosférico le permite trabajar en condiciones similares a las de los satélites y evitar la degradación de las imágenes producida por las turbulencias de la baja atmósfera terrestre, pero con un coste y un tiempo de ejecución considerablemente menor.

El proyecto IMaX

El Programa Nacional del Espacio ha contribuido en SUNRISE con el diseño y elaboración del magnetógrafo IMaX, llevado a cabo por cuatro instituciones: el Instituto de Astrofísica de Andalucía del CSIC en Granada, el Instituto de Astrofísica de Canarias, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial y la Universidad de Valencia.

IMaX (siglas inglesas de Imaging Magnetograph eXperiment, o magnetógrafo experimental con imagen) se ha diseñado para estudiar el campo magnético solar con una resolución sin precedentes y por periodos de varios días con una calidad de imagen constante, lo que permite avanzar de forma notable en el conocimiento del magnetismo solar, su evolución y sus efectos sobre el medio interplanetario.

Este instrumento es precursor del magnetógrafo PHI (siglas inglesas de Polarimetric and Helioseismic Imager, cámara de imagen polarimétrica y heliosísmica) para la misión Solar Orbiter de la ESA, en cuyo desarrollo está implicado el mismo conjunto de instituciones y a las que se han añadido la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Barcelona, junto a otras instituciones de Alemania, Francia, Suecia y Noruega.