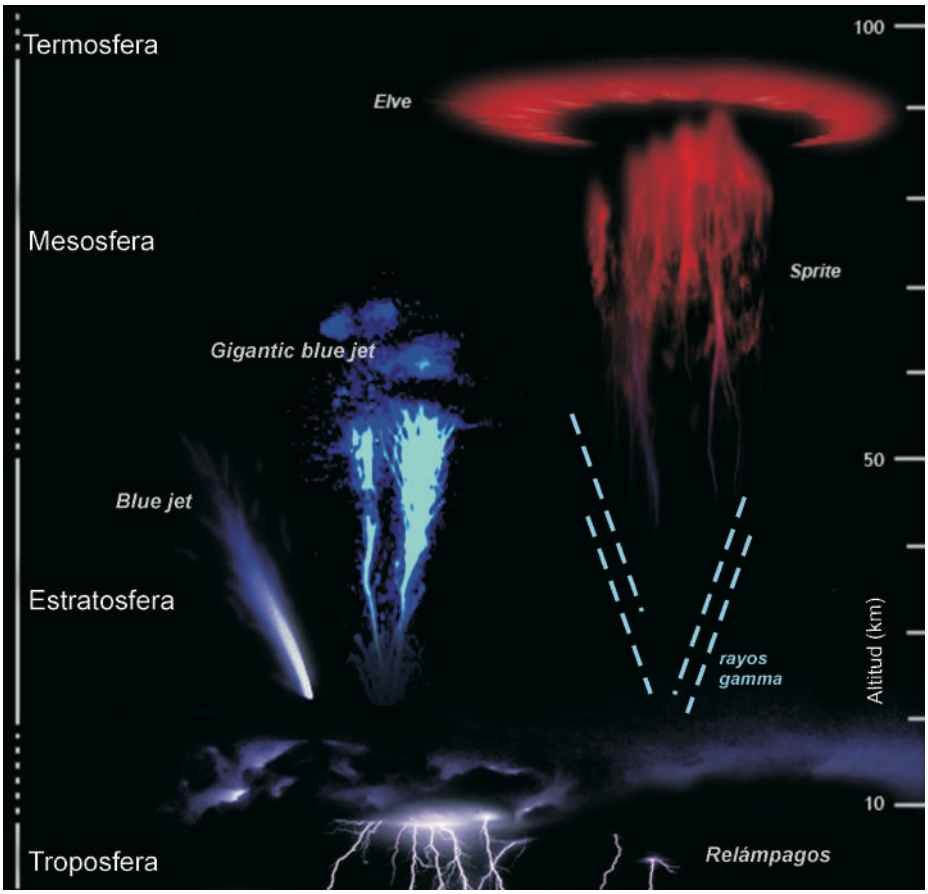
DESCARGAS ELECTRICAS EN LA ALTA ATMÓSFERA

DESPEGA LA MISIÓN ASIM (ESA) QUE LAS ESTUDIARÁ DESDE LA ISS

Silbia López de Lacalle (IAA-CSIC)

La misión ASIM (Monitor de Interacciones Atmósfera-Espacio, ESA) se instalará en el módulo Columbus de la Estación Espacial Internacional para estudiar los Eventos Luminosos Transitorios (TLEs, de sus siglas en inglés) y los rayos gamma terrestres (TGFs), una serie de eventos eléctricos relacionados con los rayos de tormenta pero situados decenas de kilómetros sobre las nubes. Estos potentes fenómenos eléctricos pueden influir en cómo nuestra atmósfera nos protege de la radiación espacial o en la química atmosférica, pero aún no se conocen del todo sus causas y consecuencias.

"La detección, hace tres décadas, de intensos destellos en la mesosfera, una región de la atmósfera situada a partir de los cincuenta kilómetros por encima del suelo, supuso una sorpresa porque se creía que la mesosfera carecía de actividad -apunta Francisco Gordillo, investigador del IAA que participa en ASIM-. La influencia de estos destellos, los TLEs, en las propiedades químicas y eléctricas de la alta atmósfera es actualmente objeto de investigaciones realizadas por grupos de todo el mundo, y ASIM constituye la primera misión espacial específica para estudiarlos".



Representación de los tipos de TLEs más frecuentes.

Los TLEs son causados por los grandes campos eléctricos que se forman sobre las nubes de una tormenta eléctrica, y existen distintos tipos, como los sprites, que duran centésimas de segundo y muestran una parte superior difusa y una región inferior poblada de "tentáculos" (filamentos de aire ionizado de entre diez y cien

metros de grosor), o los chorros azules, descargas eléctricas que ascienden desde la troposfera hasta la ionosfera.

Igualmente, el descubrimiento, en 1994, de rayos gamma originados en las capas altas de las nubes de tormenta -los TGFs- fue un hallazgo inesperado, ya que hasta ese momento se pensaba que la radiación gamma solo procedía del espacio exterior. El mecanismo que produce los TGFs en la atmósfera terrestre es aún hoy desconocido, así como el lugar exacto de la atmósfera donde se producen.

"La mesosfera, demasiado tenue para sostener un globo sonda y demasiado espesa para mantener un satélite en órbita, ha recibido muy escasa atención científica; de hecho, algunos científicos la conocen como ignorosfera", comenta Alejandro Luque (IAA-CSIC), que también participa en ASIM. Cada uno de estos fenómenos luminosos revela información que ayuda a entender la actividad eléctrica y química de la región y permite completar nuestro conocimiento del circuito eléctrico global del planeta.

ASIM, que tiene una duración de dos años extensibles a cuatro o más, cuenta con distintos módulos compuestos por cámaras y sensores que escrutarán las capas atmosféricas superiores a las tormentas y registrarán desde una posición privilegiada estos fenómenos.

Participación española

España ha invertido casi doce millones de euros en ASIM, y varias instituciones españolas forman parte del consorcio científico de la misión, entre las que se encuentra el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), la Universidad de Valencia (UV), la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Además la Universidad de Valencia y el INTA son miembros tecnológicos del consorcio.

En el IAA la participación en ASIM se realiza desde el grupo de Plasmas Transitorios en Atmósferas Planetarias (TRAPPA), que trabajará en el análisis de datos y que está desarrollando modelos computacionales para entender la actividad eléctrica en la atmósfera terrestre desde la troposfera (rayos) hasta la alta atmósfera, desde los dieciocho hasta los noventa kilómetros (región en la que se producen los TLEs).

Además, en el IAA se han desarrollado dos instrumentos para la obtención de datos que completarán las observaciones de ASIM: el instrumento GRASSP (GRAnada Sprite Spectrograph and Polarimeter) es el primer espectrómetro diseñado para el estudio exclusivo de fenómenos de electricidad atmosférica en las capas altas de la atmósfera. Operativo desde 2015 en el valle del Ebro, una de las regiones de Europa con más actividad eléctrica atmosférica, dispone de la mejor resolución espectral jamás alcanzada para analizar espectros ópticos transitorios (en escalas de milisegundos).

Por su parte, GALIUS (GrAnada LIghtning Ultrafast Spectrograph), también diseñado, desarrollado y construido íntegramente en el IAA, es el espectrómetro de rayos más rápido del mundo: alcanza velocidades de grabación de más de dos millones de imágenes por segundo, lo que supone acceder a escalas de tiempo por debajo de 0.5 microsegundos. "Esto nos dará acceso a las diferentes fases temporales de los rayos, lo que permitirá hacer estudios fundamentales sobre la dinámica de los rayos o los procesos químicos inducidos por rayos en la atmósfera", concluye Francisco Gordillo (IAA-CSIC).

Este artículo aparece en el número 61, JULIO 2020, de la revista Información y Actualidad Astronómica, del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA_CSIC)