

NOTA DE PRENSA

Hallada la clave que completa los modelos de los "relámpagos" en la alta atmósfera

- ▶ Existe toda una familia de fenómenos luminosos emparentados con los rayos de tormenta que se producen en la mesosfera, una región situada cuarenta kilómetros por encima de las nubes
- ▶ Científicos del IAA han hallado el motivo de que, en ocasiones, estos destellos se produzcan con cierto retardo con respecto al rayo que los desencadena

Granada, 1 de diciembre de 2011. Hace dos décadas se descubrió un asombroso fenómeno: se observaron intensos destellos en la mesosfera, una región de la atmósfera situada a partir de los cincuenta kilómetros por encima del suelo y que se creía carente de actividad. Relacionados con los rayos de tormenta pero situados decenas de kilómetros sobre las nubes, resultaba inexplicable que algunos de estos destellos, los conocidos como *sprites* retardados, se produjeran con retraso con respecto al rayo que los desencadenaba. Un trabajo, desarrollado por los investigadores del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) Alejandro Luque y Francisco J. Gordillo y publicado en *Nature Geoscience*, aporta la clave que faltaba en los modelos de iniciación de los *sprites*.

Los *sprites* son eventos luminosos que duran centésimas de segundo y que muestran una parte superior difusa y una región inferior poblada de "tentáculos" (filamentos de aire ionizado de entre diez y cien metros de grosor). Pueden extenderse desde los cuarenta hasta los casi cien kilómetros sobre el suelo y se producen simultáneamente al rayo que los desencadena o con cierto retraso. "Los *sprites* retardados eran la prueba de que nuestro conocimiento era incompleto: no podíamos explicar que, en lugar de producirse entre dos y tres milisegundos después del rayo, se demoraran hasta 150 milisegundos", apunta Francisco J. Gordillo (IAA-CSIC).

Para que se produzca una descarga en la mesosfera es necesaria la existencia de electrones libres, partículas que surgen y se eliminan a través de dos reacciones conocidas como ionización por impacto y fijación asociativa. "Los modelos empleados hasta ahora aseguraban que era necesario cierto campo eléctrico para que se produjeran más electrones de los que se destruían", señala Alejandro Luque (IAA-CSIC).

"Esto funciona a presión atmosférica, es decir, en las capas bajas de la atmósfera, pero no era suficiente para estudiar las descargas en la mesosfera, mucho más alta y con una presión considerablemente menor", observa Luque. Los científicos del IAA hallaron que, para alturas de más de quince kilómetros, entraba en juego una tercera reacción, la de desprendimiento asociativo, que ponía electrones en circulación y completaba las teorías existentes. "Esta reacción nos permite explicar el retraso de algunos *sprites*, porque su tiempo característico concuerda con los retrasos observados", concluye Francisco J. Gordillo.

De la nube a la mesosfera

Un *sprite* se produce del siguiente modo: una nube de tormenta presenta carga eléctrica negativa en la parte inferior y positiva en la superior. Generalmente, los rayos emergen de la región inferior y muestran polaridad negativa, pero en ocasiones surgen rayos con polaridad positiva, mucho más potentes y peligrosos. Estos últimos producen un campo eléctrico que asciende hacia las capas altas atmosféricas y que desencadena el *sprite*.

Los *sprites* constituyen un tipo dentro una amplia familia de fenómenos eléctricos que tienen lugar en la mesosfera, que se conocen como Eventos Luminosos Transitorios (*TLEs*, de sus siglas en inglés) y entre los que se encuentran también los *elves*, los *halos*, los *blue jets* o los *gigantic blue jets*. El descubrimiento de estos eventos cambió radicalmente la imagen de la mesosfera, que se consideraba carente de fenómenos físicos relevantes. La influencia de los TLEs en las propiedades químicas y eléctricas de la alta atmósfera es actualmente objeto de investigaciones realizadas por grupos de todo el mundo.

"La mesosfera, demasiado tenue para sostener un globo sonda y demasiado espesa para orbitar un satélite, ha recibido muy escasa atención científica -de hecho, algunos científicos la conocen como *ignorosfera*-", comenta Alejandro Luque (IAA-CSIC). 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.

INVESTIGACIÓN DEL TLEs EN EL IAA

El Instituto de Astrofísica de Andalucía cuenta con el *Group of Transient Plasmas in Planetary Atmospheres*, (www.trappa.iaa.es) liderado por Francisco J. Gordillo y que investiga los Eventos Luminosos Transitorios.

REFERENCIA

A. Luque, F.J. Gordillo-Vázquez. *Mesospheric electric breakdown and delayed sprite ignition caused by electron detachment*. *Nature Geoscience*.

Más información:

Alejandro Luque, aluque@iaa.es 622233836

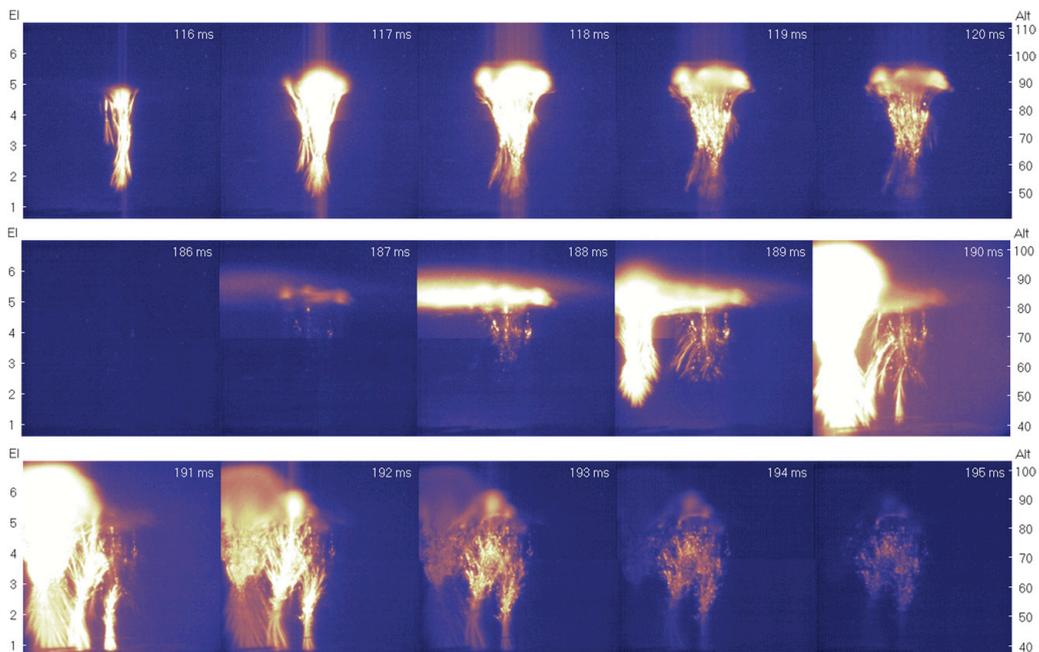
COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA:

Silbia López de Lacalle, sll@iaa.es 958230532

IMÁGENES



Representación de los tipos de TLEs más frecuentes. Algunos de los nombres fueron tomados de *El sueño de una noche de verano*, de William Shakespeare, evocando su naturaleza esquiva y misteriosa.



Secuencia temporal del inicio y desarrollo de un *sprite*, donde se aprecia la complejidad del fenómeno. Los fotogramas están tomados con una cámara de alta velocidad que toma mil fotogramas por segundo y muestran una porción de la alta atmósfera a alturas de entre cuarenta y cien kilómetros.

Crédito: H.C. Stenbaek-Nielsen and M.G. McHarg, *Journal of Physics D: Applied Physics* 41 (2008) 234009.