EL ESTUDIO ES PORTADA DE LA REVISTA 'NATURE'

Así nace un rayo azul y asciende por la estratosfera

Astrofísicos de la Universidad de Valencia y otros centros europeos han detectado, por primera vez en la historia, un *jet* o chorro azul desde el primer microsegundo de su génesis hasta su propagación por encima de las nubes. El descubrimiento, realizado desde la Estación Espacial Internacional, puede ayudar a los estudios sobre el circuito eléctrico global de la atmósfera y el calentamiento de sus capas altas.

SINC 21/1/2021 12:21 CEST

Composición artística de la Tierra vista desde la Estación Espacial Internacional en el momento que se dispara un rayo azul. Por encima tiene un 'duende' o *elve* asociado con forma de gran dónut blanquecino, que sube hasta los 100 km de altura en la ionosfera. / DTU Space, Mount Visual/Daniel Schmelling

Los científicos llevan décadas estudiando desde tierra cómo se producen las descargas eléctricas en las nubes durante las tormentas. La separación de cargas eléctricas que se produce en el interior de una tormenta genera un movimiento ionizador de los componentes de la **atmósfera** que, a su vez, da lugar a las potentes descargas que coloquialmente se conocen como '**rayos**'.

Estos se desplazan entre las propias nubes o entre estas y el suelo.

Pero existe otra clase de sucesos más raros, visibles solo desde el espacio, que aparecen como ***jets* o chorros muy azules** e intensos que ascienden desde la nube hacia las partes más altas de la atmósfera. Se originan a 10-15 km de altura desde las nubes y suben por encima de ellas, ascendiendo por la atmósfera.

Por primera vez en la historia, se ha detectado y caracterizado un rayo azul con toda su geometría, desde el primer microsegundo de su génesis hasta su propagación por encima de las nubes en la estratosfera

Ahora **investigadores de Dinamarca, Noruega y España** han detectado y caracterizado por primera vez de forma completa uno de estos rayos azules, determinando su posición, duración, evolución y velocidad desde su origen en la capa superior de las nubes.

Además, han establecido la relación, también **al microsegundo**, entre el rayo progenitor y su evolución en forma de luz ascendente por la estratosfera. Nunca antes se había conseguido un resultado de estas características, destacado esta semana en portada de la revista *Nature*.

Las observaciones se realizaron en febrero de 2019 con el instrumento **Atmosphere Interactions Monitor (ASIM)** instalado en la Estación Espacial Internacional. Se registraron cinco erupciones muy violentas cerca de la **isla de Nauru en el Pacífico** Central, tanto en las dos cámaras como en los tres fotómetros de los que dispone ASIM.

Instrumento Atmosphere Interactions Monitor (ASIM) en el módulo Columbus de la Estación Espacial Internacional. / NASA

“Se trata de erupciones de plasma que se originan a 16 km de altura desde la nube y parten, en cuestión de microsegundos, hacia las zonas más altas de la estratosfera”, explica el coautor **Víctor Reglero**, catedrático de Astronomía y Astrofísica e investigador del Image Processing Laboratory (IPL) de la Universidad de Valencia.

La tercera de las erupciones ha ofrecido el resultado más singular. Con una duración de 20 microsegundos, una señal cien veces más intensa de lo habitual en el rango del llamado fotómetro azul (337 nm) y nada en el fotómetro rojo (777 nm), los científicos han deducido que la imagen tiene forma de cono y que su apertura va aumentando a medida que la emisión progresa en sus **196 microsegundos de duración** y sube a la atmósfera hasta llegar a los **56 km de altura**.

En paralelo, los autores han analizado los rayos de dicha zona con datos de base en tierra y han establecido la relación entre el inicio de un rayo y la violenta emisión azul detectada por los fotómetros.

“Es la primera vez que podemos correlacionar un rayo progenitor con la emisión predominante en el azul, propagándose hacia las partes más altas de la atmósfera”, subraya Reglero, que añade: “Ahora ya tenemos rayos que

se propagan desde la nube al suelo, viceversa o entre nubes, y también rayos azules que ascienden desde la nube a capas muy altas de la atmósfera: esta es la novedad".

Calentamiento y circuito eléctrico de la atmósfera

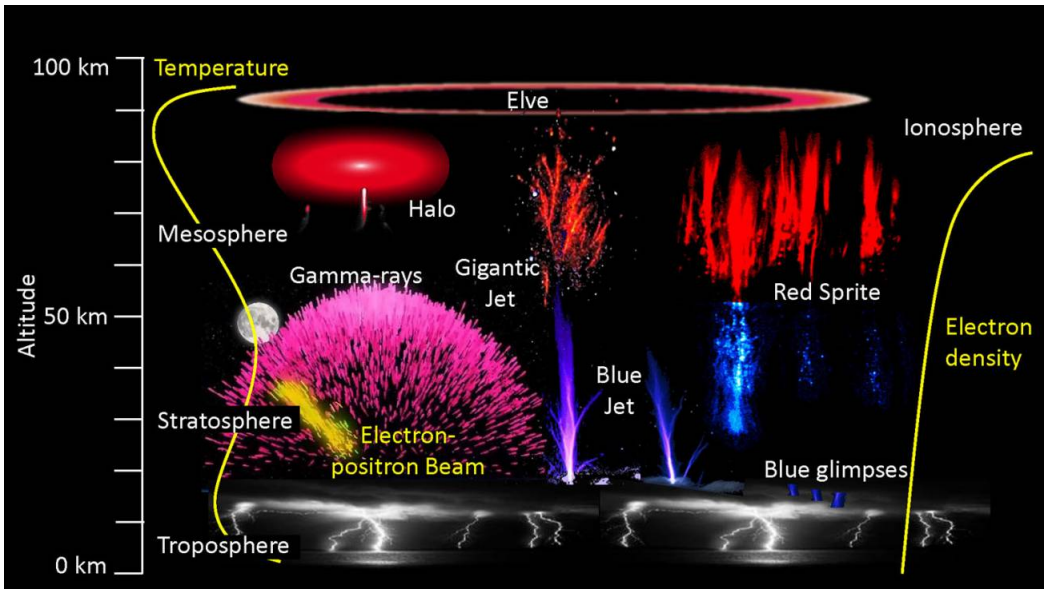
Los investigadores consideran que su descubrimiento tiene impacto en el calentamiento de las zonas superiores de la atmósfera terrestre, así como en el **Circuito Eléctrico Global (CEG)**.

Según el modelo básico, la atmósfera de la Tierra (desde las nubes a 10 km hasta la ionosfera, a 100 km) es una especie de circuito eléctrico elemental donde los electrones libres de las nubes suben hasta la ionosfera y luego bajan, lentamente, hasta la superficie de la Tierra.

El descubrimiento afecta al estudio del calentamiento de las capas más altas de la atmósfera terrestre y al circuito eléctrico global

"Pero esta visión idílica se perturba con la existencia de descargas muy intensas y violentas, entre las que incluimos ahora a los rayos azules", comenta el investigador, "y esto significa que el circuito eléctrico global no es tan continuo como suponíamos, ya que tiene picos de descargas que afectan a la cantidad de electrones que se mueven en el mismo. El próximo reto es evaluar la frecuencia de los rayos azules y su contribución a la carga total que se mueve en el CEG".

El año pasado, el mismo equipo europeo que acaba de protagonizar en enero la portada de *Nature*, consiguió el mismo reconocimiento en el primer número de 2020 de la revista *Science* con otro trabajo sobre fenómenos atmosféricos violentos.



El 'zoo' de los fenómenos explosivos que ocurren en la alta atmósfera, como los rayos o chorros azules (blue jets) y lo 'duendes' (elves). / UV et al.

Referencia:
Torsten Neubert, Olivier Chanrion, Matthias Heumesser, Krystallia Dimitriadou, Lasse Husbjerg, Ib Lundgaard Rasmussen, Nikolai Østgaard & Victor Reglero. "*Observation of the onset of a blue jet into the stratosphere*" Nature volume 589, pages371–375(2021).

Derechos: **Creative Commons.**

TAGS | RAYO AZUL | BLUE JET | ATMÓSFERA | DUENDE |

Creative Commons 4.0
Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. Lee las condiciones de nuestra licencia