

Auroras boreales, más que un espectáculo de luces

Isabel Sánchez

Resumen— Descubrimiento sobre las auroras: Alejándonos de los mitos y tradiciones populares que acompañan a las Luces del Norte, y no dejándonos entusiasmar por su belleza, el carácter científico escondido tras ellas, es si cabe aún más impresionante.

Palabras Claves— Auroras, Electrones, Magnetosfera, Polos, Sol.

1. INTRODUCCIÓN

Sus fascinantes colores son reconocidos y admirados por miles de personas cada año, pero muchos desconocen el carácter científico que esconden.

Un estudio reciente revela el origen de las auroras boreales. Los electrones acelerados por la energía solar navegan suavemente el campo magnético de la Tierra, formando las auroras boreales.

Por milenios, las auroras boreales han despertado la curiosidad del ser humano, que siempre ha buscado respuesta a este fenómeno en la mitología y la ciencia.

Todos los pueblos en los que son visibles poseen creencias de lo más curiosas sobre las auroras, a las que también llaman Luces del Norte.

No faltan las relacionadas con la fauna, como las leyendas finesas que relacionan las auroras con la nieve levantada por el zorro ártico al correr; o las estonias que explican el origen de las auroras en el chorro de agua emitido por las ballenas. U otras más llamativas como es el caso de Groenlandia, donde se creía que las almas de los muertos podían penetrar en la tierra, sumergirse en el océano o



Fig. 1. Fotografía de una aurora boreal

Isabel Sánchez García, Grado en Química, 1 er curso, Universidad de Huelva, isabel.sanchez2@alu.uhu.es
elevarse al cielo.

Aquellas almas que ascendían se las podía contemplar por la noche jugando al fútbol con el cráneo de una morsa. Además, aseguraban que la aurora producía sonidos causados por el paso de las almas sobre montoncitos de nieve helada.

También se creía que las auroras eran las almas de los bebés recién nacidos que habían sido asesinados o nacían muertos, entre otras.

2. ¿QUÉ SON LAS AURORAS BOREALES?

2.1. ¿Por qué este nombre?

Se llama aurora por la diosa romana del amanecer. Seguida de boreal o aural dependiendo de si se produce en el Polo Norte o Polo Sur, respectivamente.

Las más famosas son las boreales esto se debe tan solo a que en el Polo Sur hay menos asentamientos humanos.

2.2. ¿Cuándo y dónde pueden verse?

Aunque sorprenda, se producen durante todo el año, pero es necesario que haya oscuridad para poder apreciarlas. Los mejores meses para verlas son los comprendidos entre octubre a marzo, este intervalo puede cambiar si las temperaturas son lo suficientemente bajas, pudiendo empezar a mediados de agosto.

Y los lugares perfectos corresponden a las franjas de los polos magnéticos esta es, en el hemisferio norte, en Alaska, norte de Canadá, sur de Groenlandia, Islandia, norte de Noruega y Rusia.

3. ¿CÓMO SE FORMAN?

Su origen está muy lejos de nosotros, ocurren gracias al Sol, concretamente con el viento solar.

Cuando hablamos de viento solar nos referimos a las nubes de iones con carga eléctrica, producidas en el interior del Sol, y que se desplazan por el sistema solar.

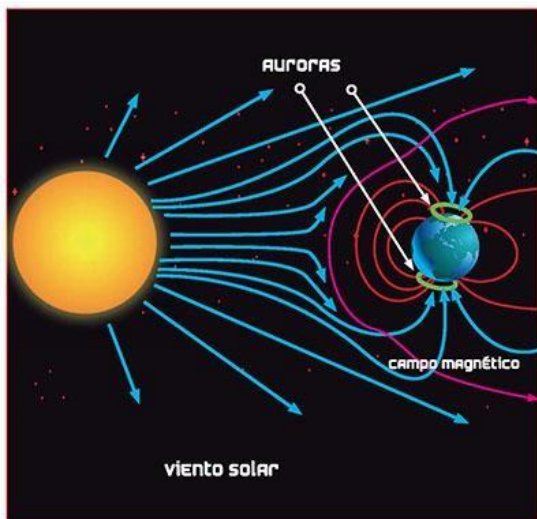


Fig. 2. Síntesis del proceso de formación de la aurora

Durante los ciclos de mayor actividad solar se producen varias de estas tormentas solares al día, que con suerte para los amantes de las auroras, serán lanzadas con dirección a la Tierra.

Estos vientos solares tardan aproximadamente dos días en acercarse a nuestro planeta después de su emisión. Una vez allí, colisionan con el campo magnético que protege a la Tierra.

Para entender mejor el fenómeno, hay que saber que el campo magnético no se trata de esferas alrededor de la Tierra, más bien tiene una forma ovalada como imitando una lágrima, que deja al descubierto los que se conocen como polos magnéticos. Los polos magnéticos son prácticamente coincidentes con los polos geográficos, pero invertidos, es decir, el polo norte geográfico coincide con el sur magnético, y viceversa.

Retomando la explicación, una vez que las partículas emitidas por el Sol colisionan con esta barrera defensiva de la Tierra, estas son desviadas, sin embargo, hay otras que, al entrar en contacto con la magnetosfera, son aceleradas, y se produce una especie de efecto embudo que dirige las partículas cargadas hacia los polos.

Las partículas se van acercando a la superficie de la Tierra y atraviesan la ionosfera.

La ionosfera es una capa que limita exteriormente a la atmósfera, esta está cargada de iones tanto de oxígeno como nitrógeno, originados por los rayos ultravioletas procedentes del Sol.

Se podría decir que la ionosfera actúa como conductor de las partículas cargadas del viento solar, de forma que los electrones van colisionando con los átomos de oxígeno y nitrógeno, estos se excitan, es decir, aumenta su energía; y rápidamente vuelven a su estado original, transformando la energía acumulada en forma de fotones.

Estos fotones tienen una longitud de onda que los hace visible a simple vista como diferentes colores, esto es lo que conocemos como aurora.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 ¿Por qué son de diferentes colores?

La razón la encontramos en la propia composición de la atmósfera terrestre.

El color de la luz de la aurora dependerá del átomo implicado en la colisión y la latitud a la que esta ocurra; como la atmósfera tiene una composición del 78 % de nitrógeno y del 21 % de oxígeno, estos serán los principales responsables de los colores.

Oxígeno : Aunque el oxígeno no sea el elemento más abundante de la atmósfera, es el que resulta más fácil de ionizar cuando interactúa con las partículas cargadas del viento solar.

El oxígeno es el causante del color verdoso, el más habitual en las auroras, suele ocurrir en átomos que se encuentran a 100 km de altura.

También puede traducirse en colores rojizos, aunque esta emisión no es tan frecuente porque se necesita mucha más energía y se da en capas muy altas de la atmósfera, a 320 km de altura. Además solo son visibles en zonas de latitud media, como

Irlanda o Escocia, donde no es tan frecuente verlas.

Nitrógeno : El nitrógeno, por su parte, produce tonos más rosáceos o púrpuras, que suelen aparecer en las zonas más bajas de las auroras. Estos colores solo se aprecian en las auroras más intensas y suelen ir acompañados de movimiento.

4.2 ¿Por qué se mueven?

Ocurre por el simple hecho de que las auroras no son nubes de colores estáticas, sino que se originan por la

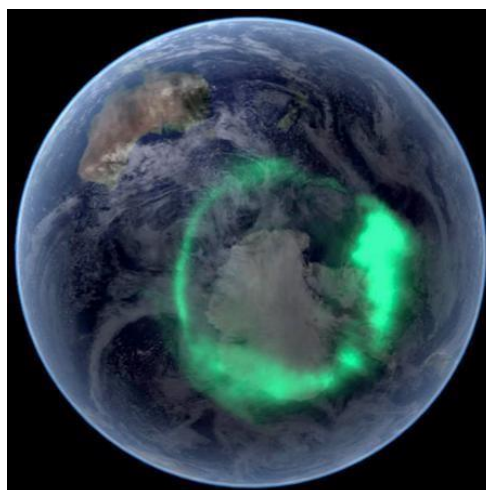


Fig. 3. Fotografía de una aurora desde fuera de la Tierra

interacción del viento solar con el campo magnético terrestre.

El viento solar no se acerca de forma constante sino que lo hace en ráfagas, produciendo estas oscilaciones.

4.3 ¿Solo se ven en los polos?

Las auroras pueden bajar mucho de latitud, aunque en sitios como Islandia es habitual verlas cada noche, a latitudes más bajas, pero ¿tanto como para que se vean en España?

Pues de hecho ya ha sucedido y en varias ocasiones, por lo que no hay que descartar que vuelva a ocurrir.

La última fue vista en 2003 en zonas de Gijón y Valencia, pero también ocurrió en 1989 en Galicia y otros puntos del norte.

Hay constancia de una gran aurora en 1938 en plena Guerra Civil, que inicialmente fue confundida con bombardeos. Incluso hay escritos que por primera vez confirman que se observó en 1789 en Barcelona.

4.4. ¿Emiten sonido?

Aunque siempre se había creído una leyenda, un estudio finlandés en 2016, demostró que no solo emiten sonido sino que es perceptible para el oído humano.

Un equipo de la Universidad de Estocolmo logró grabar el sonido de las auroras y determinaron que se forma a tan solo 70 metros de la superficie terrestre. El sonido se describe como una sucesión de crujidos y silbidos.

Aun así, la mecánica física detrás de este fenómeno es todavía un misterio.

4.5 ¿Se ven en el espacio?

Se forman a unos 100 km de la superficie, por lo que hay tripulantes de la Estación Espacial y satélites que han tomado fotos de este suceso igual de impresionante al otro lado.

4.6 ¿Y en otros planetas?

Todo lo que se necesita en la formación de auroras es: una fuente de partículas cargadas eléctricamente (nuestro Sol), una concentración de átomos que se exciten al chocar con ellas (una atmósfera) y algo que funcione como una especie de embudo, concentrando las colisiones en una pequeña parte del cielo (un campo magnético).

Parece muy específico, pero compartimos estas características con muchos planetas.

En Júpiter y Saturno las atmósferas son mucho más profundas y con campos magnéticos más potentes, cuentan con condiciones perfectas para producir auroras.

De hecho, se han podido captar imágenes del fenómeno gracias al telescopio espacial Hubble.

Sus atmósferas son muy diferentes a las nuestras y son más frecuentes los colores azules y el ultravioleta.

Pero su alcance va más allá, se han llegado a captar auroras difusas y débiles en Marte y Venus donde carecen de

campo magnético.

Incluso las lunas de Júpiter tienen sus propias auroras y fuera de nuestro sistema solar también se producen, ya no solo en planetas, sino también se sabe que en estrellas enanas marrones.



Fig. 4. Fotografía de una aurora boreal

5. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

La aurora se produce cuando las partículas cargadas del Sol se acercan a la Tierra e impactan con nuestro campo magnético que las dirige hacia los polos, de forma que si se produce en el Polo Sur, se conoce como aurora austral y boreal, en el Polo Norte.

Estas partículas colisionan con los átomos de la magnetosfera, que se excitan y vuelven a su estado natural, dicha variación de energía se manifiesta en forma de luz.

El color de esta luz dependerá del átomo con el que impacte y de la latitud en la que ocurre; siendo verde si impacta con el oxígeno o rojo si lo hace a mayor altura; por otro lado si impacta con el nitrógeno se verán colores rosáceos y púrpuras.

Las auroras se forman a 100 km de nuestros pies, por lo que se ven desde el espacio y no solo las de la Tierra, pues se ha comprobado que se forman en muchos otros planetas, incluso sin campo magnético, pero también en estrellas y en las lunas de Júpiter.

Este fenómeno ocurre durante todo el año, sin embargo será más visible a bajas temperaturas y con suficiente oscuridad. Es más probable verlas en las zonas correspondientes a los polos magnéticos, aunque no quiere decir que no ocurran a latitudes más bajas, incluso se observaron en España.

Además del espectáculo de luces en ocasiones se puede escuchar un ligero sonido, lejos de ser un mito, se registró recientemente, aunque sin una explicación de cómo sucede.

Concluimos, que alejándonos de los mitos y tradiciones populares que acompañan a las Luces del Norte, y no dejándonos entusiasmar por su belleza, el carácter científico escondido tras ellas, es si cabe aún más impresionante.

Entender que algo tan pequeño como un átomo o aparentemente tan insignificante como un electrón puede causar tal explosión de colores, o que sólo un cambio en la estructura del átomo determina de qué color se tiñe el cielo, hace que cuanto más indagemos menos comprensible sea el grandioso y bellissimo misterio del universo.

Referencias

- [1] <https://arcticyeti.es>
- [2] <https://www.dciencia.es>
- [3] <https://www.ngenespanol.com>
- [4] <https://astroaficion.com>
- [5] <https://www.tiempo.com>
- [6] <https://www.ngenespanol.com>
- [7] <https://www.larazon.es>

