

Fenómenos naturales

Auroras polares

Visibles solo en las más altas latitudes del planeta, las auroras presentan un espectáculo deslumbrante y único. Para conocer las particularidades de este extraordinario fenómeno luminoso, conversamos con Adriana Gulisano, doctora en Física e investigadora del Instituto Antártico Argentino.
 Por Susana Rigoz / Fotos: Dotación 2015 Base Belgrano II / DNA.

Las regiones polares tienen características severas, propias y singulares. Temperaturas extremas, fuertes vientos, escasas precipitaciones, cubierta de hielo y mínima presencia humana son solo algunas de las particularidades comunes más conocidas. Sin

embargo, no son las únicas. Existen ciertos fenómenos ópticos propios de la límpida atmósfera de las áreas que rodean los polos Norte y Sur geográficos de la Tierra como los halos –espectro de tonos pálidos alrededor del sol o la luna–; los espejismos –imagen invertida–; el blanqueo –conocido como oscuridad blanca, durante el cual no se ven sombras–; o las auroras.

Este espectacular fenómeno que rompe la monocromía de la noche polar, puede observarse ocasionalmente en la Base General San Martín –primera estación científica de nuestro país en el continente blanco– y en la Base Belgrano II, la más austral de las instalaciones argentinas en la Antártida, ubicada a 1300 kilómetros del Polo Sur.

-Dra. Gulisano, ¿qué son las auroras polares?

-Son espectáculos de luces impresionantes en el cielo, que ocurren a partir de unos 100 km

de altitud y pueden extenderse por kilómetros en el cielo nocturno antártico, y en nuestro hemisferio reciben el nombre de auroras australes para distinguirlas de las boreales, que se observan en las altas latitudes del hemisferio norte.

-¿Por qué se producen?

-En las zonas polares, existe una región en forma de franja que rodea al polo magnético llamada zona auroral, en la que hay una precipitación intensa de partículas cargadas que forman las llamadas corrientes alineadas con el campo magnético. La energía que transfieren a los átomos de la alta atmósfera logra ionizarlos y crear átomos y moléculas (principalmente oxígeno y nitrógeno) excitados, que emiten luz de diferentes colores, algunas de las cuales pueden observarse en el rango visible desde Tierra, formando las auroras. Los colores observados dependen de la altura y de la clase de molécula y el nivel de excitación alcanzado.

Básicamente, el oxígeno (O) y el nitrógeno (N) son los gases que definen los colores de la aurora en tonalidades de verde y rojo mayoritariamente, y también, en menor medida, puede existir alguna influencia del hidrógeno y el helio. Los diferentes colores

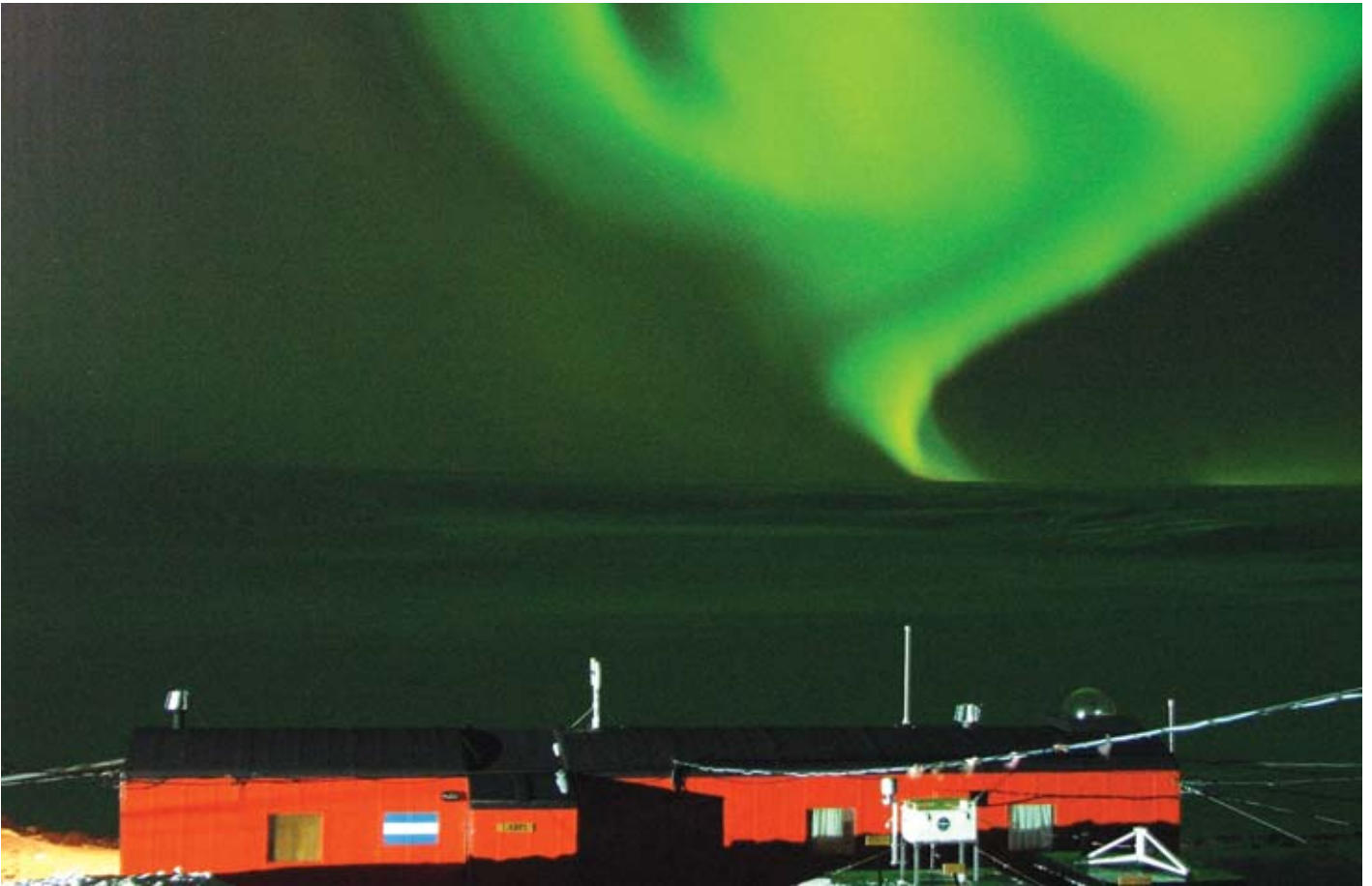
que se corresponden con el espectro del oxígeno o del nitrógeno en verde, azul, violeta, rojo, rosa, verdeamarillo, etc., definen la altura en la que se produce el fenómeno. A modo de ejemplo, el nitrógeno puede producir un color rosado a los 90 a 100 km de altura y un azul a los 120 km. Por su parte, el oxígeno puede generar un rojo por encima de los 200 km y un verde entre los 100 y los 200 km.

-¿Para qué se utiliza en meteorología el término “excitación”?

-Cuando los átomos reciben energía, se dice que se “excitan”; luego, al volver a su estado fundamental –mediante el proceso denominado de “desexcitación”–, esa energía “extra” absorbida es devuelta en forma de luz, el color de esta luz nos da información del nivel de energía. No se trata de un término meteorológico sino de un término referido a la física de la interacción a nivel atómico de los componentes de la atmósfera.

-¿Cuándo y dónde pueden observarse las auroras?

-Estas partículas cargadas pueden entrar a las zonas de alta latitud tanto en el hemisferio norte como en el sur, en nuestro caso en la



> **Aurora.** Fenómeno natural visible en la base antártica Belgrano II, la más austral de las bases de la Argentina (Foto: DNA)

Antártida argentina, excitando los átomos neutros, que emiten luz y producen las auroras australes que se observan en nuestra base más austral, la Base Belgrano II. Son fenómenos que pueden observarse bien durante la noche polar, ya que la luz emitida puede verse bien contra el cielo nocturno.

-¿Cuánto dura el fenómeno?

-Si bien no existe una duración típica, el fenómeno puede durar desde unos pocos minutos hasta horas.

-¿Se necesitan condiciones meteorológicas particulares para poder verlas?

-Para poder observar las auroras polares, es necesario que el cielo esté despejado.

-¿Existe algún indicio que permita anticiparlas?

-Sí, por ejemplo cuando hay tormentas geomagnéticas –las perturbaciones del campo magnético pueden medirse con magnetómetros en Tierra– es más probable que se produzca una precipitación de partículas carga-

das formando auroras.

La Tierra cuenta con la protección de un campo magnético (es por esto que las brújulas funcionan, la aguja se alinea con el campo magnético terrestre y nos dice la orientación). Este campo magnético de la Tierra –denominado campo geomagnético– puede verse afectado por partículas en movimiento (las partículas cargadas que se mueven son corrientes eléctricas, y las corrientes generan campo magnético) y por la actividad solar (el sol también cuenta con un campo magnético, de hecho, expulsa partículas cargadas que se encuentran en el cuarto estado de la materia que es el estado de plasma, este plasma se encuentra magnetizado y llega hasta la Tierra), pudiendo en determinadas circunstancias afectar el campo geomagnético y permitir el ingreso de estas partículas cargadas en la magnetósfera terrestre generando la precipitación de partículas y los efectos aurorales.

Existen índices que pueden calcularse mediante mediciones satelitales y en Tierra, como el llamado *auroral electroject* o AE

(mide las corrientes de las que hacía mención antes) y el índice DST (mide la perturbación del campo magnético en Tierra), es por eso que si estos índices alcanzan valores elevados es probable anticipar que pueda observarse el fenómeno de auroras.

-¿Se realizan investigaciones en la Base Belgrano II sobre este fenómeno?

-Se realizaron observaciones con una cámara todo cielo –se trata de cámaras con un amplio ángulo de visión, que permiten captar fenómenos como las auroras y las estrellas fugaces, entre otros– y se realizaba fotometría para estudiar los gases que interactuaban en los procesos aurorales. A mediados de la década de los 90, la cámara fue removida debido a los fuertes vientos y en la actualidad no se está llevando a cabo esta clase de estudios. De todas maneras, si algún investigador quiere realizar estos estudios en Antártida no tiene más que contactarse con el Instituto Antártico Argentino y allí lo asesoraremos. Otros países realizan estudios con cámara todo cielo y con satélites para analizar estos fenómenos.

Sol de medianoche

También conocido como día polar, sucede cuando el sol se mantiene sobre el horizonte durante 24 horas o más. Al fenómeno contrario se le denomina noche polar y se prolonga por más de 24 horas, generalmente dentro de los círculos polares.

(Foto: Hugo Prieto, Base Antártica Belgrano II)



Aurora polar

Una aurora polar se produce cuando una eyección de masa solar choca con los polos norte y sur de la magnetosfera terrestre, produciendo una luz difusa pero predominante proyectada en la ionosfera terrestre. Esta luz se ve de colores por estos átomos. Se le llama aurora boreal cuando se observa este fenómeno en el hemisferio norte y aurora austral cuando es observado en el hemisferio sur. No hay diferencias entre ellas.

(Foto: Cristian Sosa, Base Antártica Belgrano II)



Atardecer polar

En el Polo Sur solo amanece una vez al año y solo anochece otra vez al año. Hasta el 4 de abril, se produce lo que se denomina el crepúsculo civil, tiempo en el que, aunque ya no hay sol, su reflejo aún permite ver relativamente bien. Pero a partir de este momento, la noche comenzará a caer y, aunque avanzando muy lentamente, sumirá a la Antártida en la oscuridad total hasta el mes de septiembre. (Foto: Damián Camacho, Base Antártica Belgrano II)

Parahelio

Es un fenómeno óptico asociado con la reflexión y refracción de la luz, producto de una gran cantidad de partículas de hielo en las nubes cirro. Muy parecidos a los halos (de hecho pueden y suelen suceder al mismo tiempo), se manifiestan alrededor de 22° a la izquierda o derecha del sol como manchas brillantes y hasta coloridas en el cielo. (Foto: Cristian Ramón Sosa, Base Antártica Belgrano II)