

LAS AURORAS BOREALES

Oscar Diez Higuera

En artículos anteriores de nuestra revista ya se trató el tema de las auroras y su relación con la actividad solar. Allí se aportó información relacionada con el aspecto físico del asunto y su relación con la actividad solar y el campo geomagnético. Ahora hablaremos de forma más cualitativa incidiendo en la historia y descripción del fenómeno.

tre nubes ya no hubo oportunidad de fotografiarlas en condiciones óptimas. El presente artículo está basado en la información recogida del libro "Aurora" comprado en Reykiavik.

Las auroras se forman en las zonas altas de la atmósfera al incidir partículas cargadas procedentes del Sol sobre átomos o moléculas de Oxígeno y Nitrógeno que se encuentran entre 80 y 500 km de altitud. Al quedar excitados, emiten su exceso de energía en forma de luz auroral.

INTRODUCCIÓN

El nombre de **Aurora boreal** procede del latín y significa literalmente algo así como luz del amanecer por el Norte. Parece ser que Galileo ya utilizó este nombre hacia 1622. En latitudes bajas como las de Italia la aurora puede verse muy pocas veces, y además aparece en tonos rojizos por lo que parece un falso amanecer, de ahí el nombre.

Su frecuencia es máxima en dos anillos que rodean a los polos geomagnéticos denominados **Óvalos aurorales**. Aquí surgen como un gran espectáculo natural que a veces cubre el cielo, moviéndose como ondulantes cortinas de luz.

MITOS

Los hombres primitivos seguramente observaron el fenómeno con frecuencia, y en algunos lugares como la cueva francesa de Rouffignac, aparecen grabados en el techo trazos que semejan una aurora.

Pero las descripciones más antiguas confirmadas pertenecen a la cultura china, y en la Biblia, el profeta Ezequiel hacia el siglo VI



Durante el pasado mes de abril tres miembros del Grupo de Astronomía viajamos por Islandia y pudimos ver varias auroras por primera vez. A mí el espectáculo me impresionó, pues no pensé que fueran tan brillantes ni tan dinámicas. Estas auroras las vimos en la capital, en medio de la luz urbana. En días sucesivos volvieron a ocurrir, pero ya estuvo nublado y aunque las vimos en-

La aurora también se produce en el Sur, llamándose allí **Aurora austral**. El fenómeno se denomina globalmente **Aurora polar**.





A finales de la Edad Media comenzaron a darse explicaciones más racionales, que iban desde fuegos en zonas lejanas, hasta refracción en cristales de hielo de la luz solar reflejada en los hielos polares.

Pero es en la primera mitad del XVII cuando comienza el estudio científico y cuando Galileo introduce el nombre de Aurora Boreal. Fue una época en que las observaciones fueron numerosas, pues coincidió con una etapa de fuerte actividad solar. Por el contrario, durante la segunda mitad del siglo y principios del XVIII la actividad fue tan baja que los registros fueron muy escasos. Este periodo de mínima actividad solar acabó bruscamente, y en 1716 pudieron verse en Europa notables auroras, lo que inició una nueva era de avistamientos.

aC describe lo que parece ser una aurora. Dice: “Miré y he aquí que venía del Norte un viento impetuoso, una nube densa en torno a la cual resplandecía un remolino de fuego, que en medio brillaba como bronce en ignición.” (Ezequiel, Cap1, vers. 4).

A bajas latitudes las auroras son tan poco frecuentes que la gente quedaría sorprendida al ver alguna y lo asociaría a causas sobrenaturales. En China presagiaban nacimientos reales, y los mitos chino y europeo del Dragón probablemente se basan en la observación de auroras.

En la mitología nórdica, donde se ven con mucha más frecuencia, las auroras forman parte de los relatos como el que cuenta que proceden del reino de Ullur, dios del invierno. Los pueblos árticos poseen muchas versiones de lo que las auroras significan, desde dioses bailando en el cielo, hasta caminos lu-

minosos que guían hacia el cielo las almas de los muertos.

Historias y mitos son numerosos, y aunque puedan parecer chocantes, nos sirven para conocer otros pueblos y culturas y ver como la gente tiende a dar sentido a fenómenos naturales cuya explicación científica desconoce.

HISTORIA

Seguidamente se nombran algunos hitos en la historia de las auroras. Ya en 344 aC el filósofo griego Aristóteles observó y estudió la aurora comparándola con otras fuentes de luz en la Tierra.

Uno de los registros más precisos y donde se afirma ser un fenómeno natural aparece en el libro noruego “El espejo del Rey” del SXIII. Aquí ya las denominan “luces del Norte”

En 1600 William Gilbert, médico y físico inglés descubrió que la Tierra es un gran imán, pero nadie lo relacionó en ese momento con las auroras, y no fue hasta principios del XVIII cuando Halley observó la relación entre la dirección de los patrones aurorales y la geometría del campo geomagnético.

Más tarde, en 1754 J. J. D’Ortous de Mairan publicó el primer libro sobre auroras y en 1774 las relacionó con la actividad solar. Mientras en Suecia A. Celsius y O. P. Hiorter comenzaron a observar las auroras sistemáticamente, registrando sus hallazgos.

La zona auroral fue definida en 1860 por E Loomis, como la región de máxima actividad auroral. Ocho años después se abandonó la hipótesis de la naturaleza solar de la luz auroral, al aplicar A.J. Ångström el espectroscopio para analizarla y ver su notable diferencia.

En 1896 el noruego K. Birkeland publica sus descubrimientos sobre las auroras, basando sus resultados en experiencias hechas durante expediciones al norte de su país, en las que realizó las primeras fotografías. Concluye que partículas cargadas salen de las zonas de manchas solares y alcanzan los Polos terrestres guiadas por el campo magnético.

El profesor C. Stormer toma entre 1910 y 1940 miles de fotografías en Noruega y Groenlandia, y calcula la altitud del fenómeno en base a la paralaje fotográfica, tras la toma simultánea desde lugares separados.

Ya en 1958 tras el comienzo de la Era espacial, J. Van Allen y su grupo colocan un contador de radiación en el satélite Explorer 1 y descubren los Cinturones de radiación que rodean la Tierra y que llevan su nombre.

Durante el S XX los científicos se han interesado más por la emisión de luz, distribución, altitud y color de las auroras. Después se estudió su dinámica y cambios en el espacio y en el tiempo, así como su relación con la actividad solar.

CAUSAS DE LA AURO- RA

Ya sabemos que el Sol emite enormes cantidades de fotones de radiación electromagnética, pero

también surgen de sus inmediaciones corrientes de partículas cargadas. En la superficie fuertes campos magnéticos inducen la formación de manchas solares. Estas son la evidencia de un aumento de la actividad solar que emite electrones, protones, heliones y otros iones en forma de corriente llamada **Viento Solar**. Esta emisión aumenta con la presencia de fulguraciones y eyecciones coronales.

A un promedio de 400 km/h esas partículas alcanzan la **Magnetosfera terrestre** y algunas quedan atrapadas por las líneas de campo que las guían hacia las zonas que rodean los polos magnéticos llamadas **Óvalos aurorales**. Al caer hacia la atmósfera chocan con átomos y moléculas de Oxígeno y Nitrógeno, dejándolas excitadas y liberándose poco después la energía en forma de luz auroral. Esto ocurre entre 80 y 500 km de altitud, con un máximo entre 100 y 200 km.

Los **Óvalos aurorales** rodean los polos geomagnéticos con un radio de unos 2000 km, observándose en el norte las Auroras boreales en zonas geográficas más pobladas como Canadá, Groenlandia, Islandia y Norte de Escandinavia. Mientras en el sur las Auroras australes son más difíciles de observar al no estar poblada la zona u ocurrir sobre el océano. Ocasionalmente pueden verse auroras a bajas latitudes, incluso en el Ecuador, pero su apariencia, color y luminosidad son mucho menos espectaculares que en las zonas mencionadas.

ALTITUD Y COLOR DE LAS AURORAS

Existe una clara relación entre la altitud y la apariencia cromática de las auroras a causa de las distintas condiciones de presión e ionización de las partículas blanco.

El color puede ser verde, rojo, azul, púrpura, naranja, amarillo o magenta, pero el que domina la mayoría de las veces es el **verde**. Es el color emitido por el Oxígeno entre 90 y 200 km de altitud. Sobre los 200 km comienza a brillar en **rojo**, también frecuente, pero más difícilmente apreciable a simple vista.

La energía de las partículas incidentes también influye. Por ejemplo con electrones de baja energía aparece color **rojo vivo**, aunque muy tenue. Partículas con más energía penetran mas abajo en la atmósfera, llegando hasta los 65 km de altitud, donde pueden hacer brillar las moléculas de Nitrógeno en tonos **rosados**. Este tipo de aurora brilla bajo otras de color verde muy activas, y son las que más cerca del suelo ocurren.

Un curioso tipo de aurora se produce cuando se alcanzan regiones que aun están sobre la sombra terrestre iluminadas por la luz solar directa. Las moléculas ionizadas de Nitrógeno pueden producir colores **azul y púrpura**. Esta emisión ocurre por un proceso denominado "scatering" resonante. Estas auroras se ven en el crepúsculo, cuando el Sol está a pocos grados bajo el horizonte.

Tras este breve repaso a la historia y naturaleza de las auroras, en un próximo artículo hablaré sobre cómo observarlas y fotografiarlas.