

RUTA DE LAS ESTRELLAS 2014

# Estimación de la altura de las auroras boreales por la coloración.

---

**Berta de Pablo Brito**

**Agosto-Setiembre del 2014**

**Aula Escola Europea. Fundación Cims-Cellex.**

## **Resumen.**

He estimado la altitud de las auroras boreales observadas en Groenlandia en la expedición de Shelios de agosto del 2013 mediante el color de estas. He obtenido que se encontraban entre los 100 y los 200 km.

## **Objetivo.**

El objetivo era estimar por el método de coloración la altura de las auroras boreales y comparar esos resultados con los obtenidos mediante el método de la paralaje.

## **Hipótesis.**

Mi hipótesis es que aunque no sé a qué altura se encontraban las auroras boreales, mis resultados mediante coloración y los resultados que he encontrado mediante paralaje coincidirán.

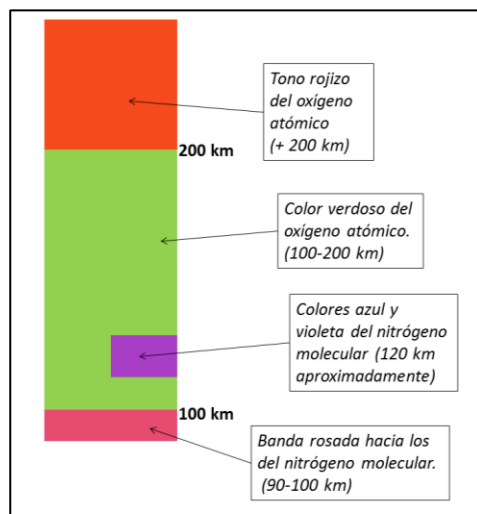
## **Fundamentos teóricos.**

La principal causante de las auroras boreales es la actividad solar. Las tormentas solares lanzan grandes ráfagas de partículas solares cargadas, llamadas viento solar, que viajan por el espacio a gran velocidad (entre 300 y 1000 km/s). Cuando la Tierra se encuentra en la trayectoria de la corriente, estas nubes de partículas empujan la magnetosfera de la Tierra y la deforman, y son atraídas hacia un círculo que rodea el Polo norte magnético. Una pequeña parte de estas partículas, siguiendo las líneas del campo magnético terrestre, penetra en la atmosfera terrestre. Al colisionar con los átomos de las capas altas de esta, estas partículas solares cargadas los excitan. Estos átomos, que suelen ser oxígeno atómico y nitrógeno molecular, vuelven a su estado fundamental liberando la energía obtenida en estos choques. Al liberar toda esta energía, lo hacen en forma de luz de una frecuencia y, por lo tanto, de un color concretos.

El **oxígeno atmosférico** (O) puede liberar tanto luz verde como roja. Estos átomos tardan más de lo habitual en volver al estado fundamental, sobretodo en el caso del fotón rojo. Si entre que se excitan y liberan la energía colisionan con otra partícula se pierde dicha energía y no emiten luz. Lógicamente, cuando la atmosfera es muy densa es más probable la colisión. Teniendo en cuenta que a menor altitud la atmosfera suele serlo más, se entiende que el color verde del oxígeno no aparezca más debajo de cierta altura (mínimo 100 km) y que el rojo sea aún más exigente (mínimo 200 km).

En el caso del **nitrógeno molecular** (N<sub>2</sub>) pueden suceder dos cosas. La primera es que en el impacto esta molécula sea ionizada, y produzca una luz azulada. La segunda es que sea excitado, y emita luz roja.

Adjunto una esquema que resume todo esto, el esquema 1.



Esquema 1. Relación entre la altura de las auroras boreales y la luz que emiten.

## **Método**

He escogido una fotografía tomada en la expedición de Shelios en el agosto del 2013 y mediante la información explicada anteriormente sobre el color de las auroras boreales en función de la altura a la que se produzca el choque de partículas, he intentado estimar a que altura se encontraban.

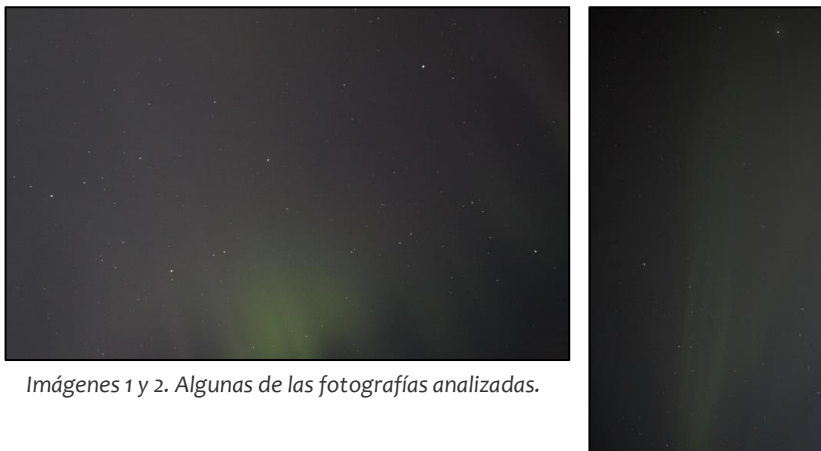
Después de esto he comparado mis resultados cualitativos con los resultados de la monografía de uno de los alumnos participantes en la Ruta de las Estrellas de ese año, Fernando Abárzuza, que consistía en el cálculo de la altura de las auroras boreales a partir de fotografías des del mismo lugar y momento que las que he usado yo, de forma cuantitativa ya que el uso el método de paralaje.

### **Resultados y conclusiones.**

Las imágenes que he analizado son de un tono verdoso, cómo podéis observar en las imágenes 1 y 2, adjuntas al final de este apartado. Según la información de que dispongo, este tono verdoso tiene que haber sido formado debido al impacto de las partículas del viento solar con oxígeno atmosférico (O) en la zona de la atmosfera que se encuentra entre los 100 y los 200 km de altura.

En su proyecto Fernando Abárzuza llega a la conclusión que las auroras se encuentran a una altura de  $(100 \pm 30)$  km. El método de paralaje es un método cuantitativo con el que se obtiene un resultado y un error, mientras que el método por coloración es cualitativo y sólo se puede obtener una aproximación de la altura.

Aunque no puedo decir literalmente que los resultados coincidan, debido lo que acabo de comentar, sí que puedo decir que ambos resultados son coherentes entre sí.



*Imágenes 1 y 2. Algunas de las fotografías analizadas.*

## **Bibliografía**

Earth Sky. ¿Cómo se produce la aurora boreal?

<http://espanol.earthsky.org/la-tierra/como-se-produce-la-aurora-boreal>

Astroaula. Cálculo Altura de formación de las Auroras Boreales

<http://astroaula.net/recursos-didacticos/actividades/auroras-boreales/>

Fotografías de Shelios 2013.

<http://goo.gl/seyRD3>

Monografía de Fernando Abárzuza sobre el cálculo de la altura de las auroras boreales mediante paralaje.