

¿Por qué tantos colores pero no todos?

La coloración del cielo

Daniela Devincenzi | Maestra Directora. Escuela "Artigas". Asunción.

«Si no se favorece la observación, la enseñanza de la Astronomía es estéril. Entonces, favorecerla es una premisa fundamental, en todos los sentidos. A ojo desnudo o con el instrumento al que se pueda acceder, un telescopio pequeño o de alta calidad.»

Tignanelli (2008:30)

Nos proponemos **"observar el cielo"** con la finalidad de comprender el porqué de sus colores.

Preguntas que orientan el trabajo

Cuando se les pide a los escolares que dibujen el cielo diurno, en general suelen dibujarlo con coloración celeste, y si pedimos el cielo nocturno predominan los azules oscuros. Esos dibujos responden a lo que solemos observar generalmente. Pero si agudizamos nuestros recuerdos, veremos que hemos visto otras coloraciones.

Teniendo presentes esas evidencias, resulta más que pertinente que nos preguntemos por qué las coloraciones del cielo, qué variables inciden para obtener las diferentes tonalidades.

Objetivo

Esta actividad tiene como propósitos:

- ▶ Comprender que la coloración del cielo es la consecuencia de dos aspectos que interactúan entre sí: la luz que se refracta cuando choca contra la atmósfera terrestre y la composición de la atmósfera.
- ▶ Trabajar estrategias lectoras cuando la intención de la lectura es leer para aprender.

Implementación

Las evidencias

Se les propone a los niños dibujar el cielo nocturno. Una vez obtenidos los dibujos, proponemos hacer comentarios sobre el contenido de los mismos. Analizamos aspectos comunes y sus razones.

De este primer momento reflexionamos sobre el hecho de que, aunque en el recuerdo tengamos múltiples imágenes del cielo, en general dibujamos un cielo estereotipado.

El problema

Aportamos imágenes variadas del cielo, a los efectos de confrontar con los dibujos. Por ejemplo, los que se muestran a continuación.



Mirando las imágenes vemos que existen algunas coloraciones y no otras. Por ejemplo, nunca vemos verde ni marrón. En cambio se perciben coloraciones en los tonos del azul y del rojizo.

Surge así la idea de que la luz tiene responsabilidad en estas coloraciones. Pero ¿por qué esos colores y no otros?

La búsqueda de información

Llegamos a la necesidad de buscar información. Pero... ¿qué buscar? Acotando la búsqueda, vemos que es necesario saber qué pasa cuando la luz del Sol entra a la atmósfera en los diferentes momentos del día.

Para eso nos formulamos una serie de preguntas que orientan la lectura:

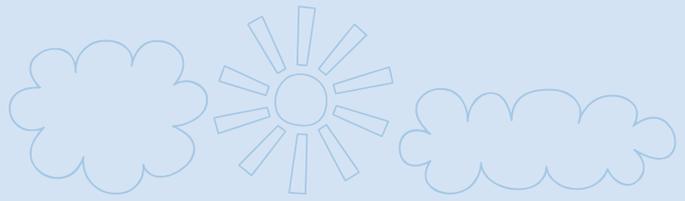
- ▶ De clases anteriores sabemos que cuando la luz choca contra determinadas superficies como la de un prisma o el bisel de un vidrio o la cara grabable de un CD, se descompone. Al descomponerse, vemos los colores del arco iris. ¿Contra qué choca la luz del Sol cuando se acerca a la Tierra?
- ▶ Si en los casos anteriores vemos los colores del arco iris, ¿por qué en este caso, el del cielo, solo vemos algunos colores y no todos?

Con estas interrogantes estamos prontos para buscar la información. Encontramos una página en Internet, escrita por profesores de Física. Allí se nos dice:

«[...] **La belleza del cielo no es más que el resultado de la interacción de la LUZ del Sol con la atmósfera.** Una cantidad de humedad, relativamente pequeña, acompañada de partículas de polvo y de ceniza es suficiente para provocar en el cielo las múltiples manifestaciones de color.

[...]

El secreto del **color azul del cielo** está relacionado con la composición de la luz solar —integrada por los distintos colores del arco iris— y con la humedad de la atmósfera. (El Sol es quien se encarga de procurar al aire su humedad. Con su calor, hace que parte del agua de la superficie terrestre se evapore. En corriente invisible pero incesante, la humedad se dirige hacia el cielo desde los océanos, mares, lagos y ríos; desde el suelo, las plantas y los cuerpos de los animales y del hombre).



Para explicar el color azul del cielo, imaginemos que dejamos pasar un rayo de sol por un prisma de vidrio. La luz se abre en un abanico de colores (se dispersa) por refracción y como resultado de esta dispersión vemos una gama de colores: violeta, azul, verde, amarillo y rojo. El rayo violeta es el que se ha separado más de la dirección del rayo blanco y ahí está precisamente la explicación del color del cielo. La desviación es máxima para los rayos del extremo violeta y azul, y mínima para los amarillos y rojos, que casi no son desviados. Los rayos violetas y azules, una vez desviados, chocan con otras partículas de aire y nuevamente varían su trayectoria, y así sucesivamente: realizan, pues, una danza en zigzag en el seno del aire antes de alcanzar el suelo terrestre. Cuando, al fin, llegan a nuestros ojos, no parecen venir directamente del Sol, sino que nos llegan de todas las regiones del cielo, como en forma de fina lluvia. De ahí que el cielo nos parezca azul, mientras el Sol aparece de color amarillo, pues los rayos amarillos y rojos son poco desviados y van casi directamente en línea recta desde el Sol hasta nuestros ojos.

[...]

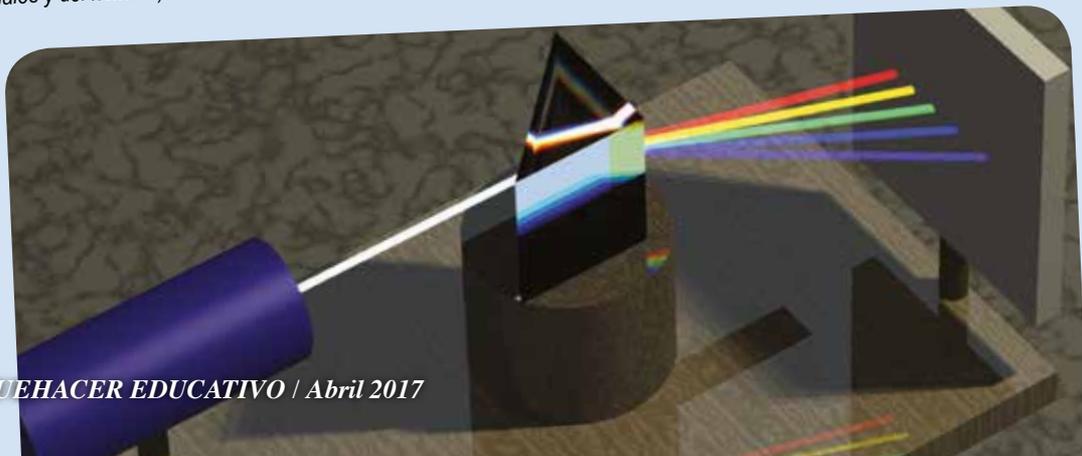
El color del cielo, debería ser violeta por ser esta la longitud de onda más corta, pero no lo es, por dos razones fundamentalmente: porque la luz solar contiene más luz azul que violeta y porque el ojo humano (que en definitiva es el que capta las imágenes —aunque el cerebro las interprete—) es más sensible a la luz azul que a la violeta.

[...]

Las salidas y puestas de sol nos brindan a diario hermosos espectáculos, los más bellos que el aire puede ofrecer a nuestros ojos.

[...]

Al atardecer, el camino que la luz solar recorre dentro de la atmósfera es más largo, los rebotes sucesivos en unas partículas y otras hacen crecer la probabilidad de que la luz acabe chocando con una partícula absorbente y desaparezca, de manera que incluso la parte amarilla es afectada y difundida y solo los rayos rojos, los más direccionales, siguen un camino casi rectilíneo. De ahí el color rojo del sol poniente.





Los colores que nos ofrece el cielo en estos casos, se originan también gracias a la intervención de las moléculas existentes en el aire y de las partículas que este tiene en suspensión, “el **aerosol atmosférico**”, que dispersan y desdoblan la luz solar de múltiples modos.

Ya antes de que el Sol se hunda en el horizonte, vemos como el colorido del cielo se vuelve más intenso, más saturado. Mientras la luz que aparece en los alrededores del disco solar vira hacia el amarillo-rojizo y en el horizonte resulta verde-amarillenta, el azul del cielo se vuelve más intenso en el cenit.

Cuando el Sol se halla a una distancia angular del horizonte de 1 ó 2°, la luz crepuscular derrama sobre el borde del cielo su mágica luminosidad. Poco a poco, el resplandor amarillo se transforma en una luz rojo-anaranjada y, finalmente, en una luminosidad centelleante color fuego, que, algunas veces, llega a presentar el rojo color de la sangre. Cuando ya el astro diurno ha desaparecido bajo el horizonte, se observa en el oeste del cielo un resplandor púrpuro, que alcanza su máxima intensidad cuando el Sol ha descendido unos 5° por debajo del horizonte. Encima del lugar en donde se ha puesto el Sol, separado del horizonte por una estrecha franja rojo-parda, suele verse un semicírculo cuyo color varía entre el púrpura y el rosa. Esta coloración se debe en esencia a la refracción de la luz solar en las partículas que enturbian el aire situado entre los 10 y los 20 km de altura, y desaparece cuando ya el Sol ha llegado a los 7° por debajo del horizonte.

Cuando existe una cantidad anormalmente elevada de aerosoles (polvo atmosférico), la luz del amanecer y del atardecer es especialmente roja. Sucede generalmente cuando existen presiones atmosféricas elevadas (anticiclón) ya que la concentración de partículas de polvo en el aire es mayor a altas presiones. Los colores rojos *intensísimos* que solemos contemplar aquí en Extremadura, por el mes de octubre y en algunas ocasiones esporádicas, pueden ser debidos al aumento de aerosoles por la quema de los barbechos de las cosechas.

Si la tierra no tuviera atmósfera, la luz solar alcanzaría nuestros ojos directamente desde el disco solar y no recibiríamos luz difundida y el cielo aparecería tan negro como por la noche (los astronautas pueden observar durante el día las estrellas, la luna y los planetas debido a que están fuera de la atmósfera).

[...]

Por último, el color negro de la noche es debido a que a la atmósfera que rodea al observador, apenas llega luz y por tanto no se puede dar suficiente difusión.» (Suero y Pérez, s/f)



Procesamos la información. Formulamos la explicación

Los niños, trabajando en equipo, leen el material y ordenan la información. En plenario acordamos:

- ▶ Las gotas de agua suspendidas en la atmósfera, partículas de polvo y cenizas, son componentes de la atmósfera que tienen mucho que ver con lo que le pasa a la luz cuando llega del espacio a las cercanías de la superficie terrestre.
- ▶ La luz, cuando choca en la atmósfera, da lugar a los haces de colores.
- ▶ De esos colores, unos se desvían más que otros. (El ángulo de desviación surge de tomar como referencia a la dirección del ángulo incidente, cuanto más ángulo, más desviación, y viceversa).
- ▶ En la medida en que se produce el corrimiento de los haces lumínicos, es que se van dando los colores del cielo.
- ▶ La gama de los amarillos naranja prácticamente no sufre desviación, y la gama de los violetas azulados es la que sufre mayor desviación.
- ▶ No solo importa el ángulo de desvío, también importa el ángulo de incidencia (de no ser así, no podríamos explicar las variantes de color en los diferentes momentos del día).
- ▶ Como consecuencia del ángulo de desvío varía la distancia que la luz debe recorrer, y esa distancia incide en el color.
- ▶ La proporción de agua existente en la atmósfera incide, y mucho, en la coloración. Cuanta más agua, más desviaciones sucesivas de los rayos solares.
- ▶ Si cambiáramos la atmósfera, cambiarían también los colores.



«¿Qué es lo que vemos de color en el cielo diurno? (...) La respuesta concreta es el mismo color. Nosotros mismos construimos la sensación de color como producto de la interacción de la luz del Sol con la atmósfera. Es decir, no vemos nada en particular, sólo nos dejamos impresionar por la luz, que provoca en nosotros una imagen coloreada del fondo del cielo, de los astros y de los cuerpos que se hallan en el espacio aéreo terrestre.» (Tignanelli, 2010)

El dibujo como forma de explicar

Los equipos formulan estas ideas extraídas de la lectura y que, en forma de afirmaciones cortas, permiten explicar lo que sucede.

Les proponemos, entonces, armar la explicación con dibujos. De este modo veremos en qué medida logran representar lo que está dicho con palabras. Se les aclara que la explicación no puede resolverse con un solo dibujo, es necesaria una secuencia.

Una vez presentadas las representaciones, en plenario se reflexiona sobre la pertinencia de las mismas.

Preguntas de avance

- ▶ ¿Qué pasa con los cielos de otros planetas?
- ▶ ¿Podríamos aventurar coloraciones?
- ▶ ¿Qué información sería necesario tener para poder inferir sobre las coloraciones? 

Referencias bibliográficas

ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antonio (1983): *Física General. Con Experimentos Sencillos*. México: Ed. Harla.

HEWITT, Paul G. (1999): *Física conceptual*. México: Ed. Pearson/Addison-Wesley.

SUERO LÓPEZ, M^a Isabel; PÉREZ RODRÍGUEZ, Ángel Luis (s/f): "¿Por qué el cielo es azul? La belleza del cielo a través de la Física". En línea: http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/cielo/Color_del_Cielo.htm

TIGNANELLI, Horacio (2008): "La Astronomía: una disciplina que enseña a observar" en *QUEHACER EDUCATIVO*, N° 90 (Agosto), pp. 27-32. Montevideo: FUM-TEP.

TIGNANELLI, Horacio (2010): "Rasgos del cielo diurno" en *Temas de astronomía – Primera parte. "Algunas nociones de la astronomía"*. En línea: [ecaths1.s3.amazonaws.com/astro/Temas.de.Astronomia.\(1\).221601407.pdf](http://ecaths1.s3.amazonaws.com/astro/Temas.de.Astronomia.(1).221601407.pdf)

Nota: Esta es una reedición adaptada del artículo "La coloración del cielo", publicado en *QUEHACER EDUCATIVO*, N° 95 (Junio 2009). Agradecemos a la autora por su autorización.