

¿POR QUÉ EL CIELO DIURNO ES AZUL?

Por José Emilio Arias

La pregunta puede parecer obvia, pero si el Sol, una estrella de clase estelar G2 y de temperatura media de 6000 °C en superficie, está emitiendo su máximo brillo y radiación en la banda central y amarilla de su espectro. Lo lógico, sería que el cielo diurno tuviera el mismo color que nuestra estrella, un cielo amarillo o blanco. Sin embargo, no es así. Y los humanos seguiremos contemplando esos contrastes de blancas lunas crecientes en atardeceres azules.

Estos colores los define la atmósfera que envuelve el planeta, condicionados por el grosor de ésta y el tamaño de los elementos que la componen. Si nos situáramos con el Transbordador Espacial Columbia fuera de la atmósfera terrestre, aunque el Sol nos diera de cara, seguiríamos viendo las estrellas, sus constelaciones y algunos planetas en medio de un firmamento oscuro, y allá lejos un pequeño disco amarillo llamado Sol. Desde la Luna, donde no existe atmósfera, ocurre lo mismo.

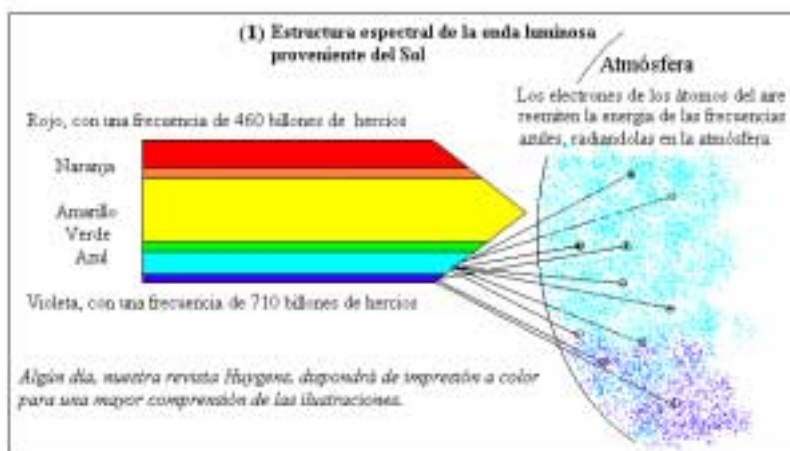
Antes de contestar el porqué es azul el cielo, aclaremos algunos conceptos confusos. El mar y los océanos los vemos azules porque en ellos se refleja el cielo, pero nunca al revés, pues en un día nublado el

mar adquiere matices de gris oscuro. Por tanto en Mongolia, Asia central, el cielo presenta la misma intensidad de azul que en cualquier isla del Pacífico. Con la salvedad, que allí donde soplen aires cálidos (de poniente y del Sur) se elimina la humedad en suspensión, ofreciendo un horizonte más nítido y un cielo más azul.

La onda de luz solar es una radiación electromagnética resultante de la fusión de hidrógeno y helio. Nuestro joven Sol consagra casi toda su

energía a emitir radiación electromagnética en una determinada banda estrecha, con frecuencias que van de 460 a 710 billones de oscilaciones por segundo y que son visualizadas por el ojo humano. A esto lo llamamos

luz u onda luminosa. La luz solar que percibimos nos da la sensación de blancura porque cada onda está compuesta por todos los colores del arco iris, pero que nuestros ojos son incapaces de ver y separar. Por este motivo la ciencia la llama Luz Integral o espectro solar compuesto por una banda de seis colores con sus determinadas frecuencias, que van del extremo azul al extremo rojo y que percibimos como blanca claridad.



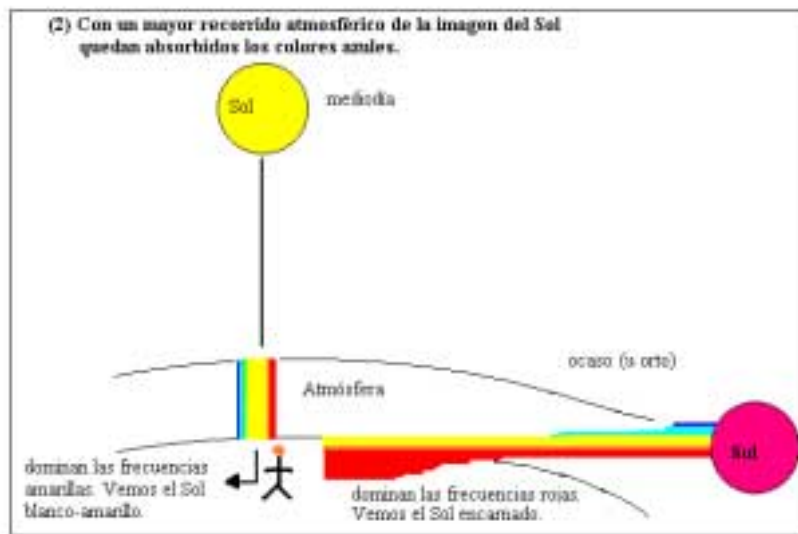
Cuando una onda de luz emitida por el Sol llega a la Tierra al cabo de ocho minutos, viajando a 300.000 km/s, se topa con una envoltura gaseosa compuesta por átomos (N, O) y moléculas ligeras (O₂) y que llamamos atmósfera. Como el tamaño de los átomos y pequeñas moléculas es inferior a la longitud de onda de la luz visible (0,00005 cm), cuando esta luz solar o radiación electromagnética atraviesa la atmósfera está obligada a interactuar (tener acción recíproca) con estas partículas de tamaño atómico.

**¿ C ó m o
interaccion
un fotón
onda de lu
con estas par
tículas atóm
cas?**

Cuando la radiación onda luminosa encuentra en su camino partículas o átomos con su correspondiente carga eléctrica (electrones), éstos absorben siempre la parte más energética de la onda luminosa que se encuentra en el extremo azul del espectro. Es decir, la onda de luz tiene que ceder energía de su zona más energética del espectro luminoso, que son las ondas cortas y de mayor frecuencia como el violeta y el azul, para que sea absorbida por la corteza externa de los átomos, es decir, los electrones. Pero la física predice que cuando la corteza externa del átomo queda saturada de energía, los electrones terminan devolviendo y reemitiendo al espacio, toda la energía que anteriormente le fue absorbida a la onda luminosa. Recordemos que la luz al interactuar con los átomos, la energía que absorben éstos proviene solo de la zona azul y violeta del espectro solar. Por esta razón, cuando los electrones del átomo se ven

agitados por esta sobrecarga energética, éstos liberan y devuelven al aire la energía que anteriormente le fue absorbida a la luz. Los electrones radian y esparcen este exceso de energía en todas las direcciones. *Toda la atmósfera queda inundada de ondas azules visibles* (dibujo 1). De ahí el apelativo de Planeta Azul.

Este proceso completo de captación y reemisión de energía luminosa por medio de partículas de tamaño atómico se denomina teoría de **difusión de Rayleigh**.



Este proceso de coloración de luz esparcida lo es efectivo la zona más energética de la radiación solar donde la longitud de onda de la luz es más corta de mayor frecuencia, la zona violeta y azul.

Los átomos del aire siempre interactúan con la parte más energética del espectro solar.

En nuestro vecino Marte, llamado el Planeta Rojo, el mecanismo de difusión de Rayleigh no funciona y su atmósfera tiene color salmón. La razón es que en Marte se dan con mucha frecuencia las tormentas de viento, que colocan en suspensión, en la ya por sí débil atmósfera marciana, una cantidad muy apreciable de polvo y partículas sólidas coloreadas de gran tamaño, entre ellas el óxido de hierro (limonita). Por tanto, la radiación solar no interactúa como en la Tierra.

Queda otra pregunta. ¿Por qué en los ortos y en los ocasos el Sol se pone rojo?.

Hay gente que cree, y mal, que esto es consecuencia

de la polución y contaminación humana situada en las capas bajas de la atmósfera. Nuestro vecino y antepasado Homo Antecesor de Atapuerca ya contemplaba esta imagen de Sol encarnado en los ortos y ocasos.

El Sol cuanto más cerca está del horizonte, su radiación tiene que atravesar más masa de aire o grosor de atmósfera con lo que el mecanismo de difusión de Rayleigh llega a sus máximas consecuencias. Como ya dijimos, la luz solar conforme va cruzando la atmósfera, las partículas atómicas del aire van absorbiendo y desgastando las frecuencias más energéticas y ondas cortas del

espectro, es decir, los colores azules. Por tanto, en los ortos y ocasos, la luz integral que nos llega del Sol tiene que cruzar una mayor cantidad de atmósfera, hasta agotarse todos los colores azules. El observador ve la imagen del Sol emitiendo sólo en el extremo rojo de su espectro (dibujo 2). Este mismo efecto se da en la salida y puesta de la Luna Llena. El disco lunar sobre el horizonte también presenta un tono rojizo.

El azul del cielo diurno y el Sol rojizo en la aurora y el ocaso, lo determina la difusión de Rayleigh en sus distintas intensidades.

Recortar o Copiar este recuadro y entregar en la Sede Social o enviar al Apartado de Correos nº 300 - 46700 Gandía (Valencia)



AGRUPACIÓN ASTRONÓMICA DE LA SAFOR

Solicitud de Ingreso

CUOTA DE INGRESO : 1.000 Pts
 CUOTA SOCIO ANUAL: 5.000 Pts

Nombre:.....
 Apellidos:.....
 Dirección:.....
 Población:.....
 C.P.:.....
 Teléfono:.....

Forma de pago:					
<i>Ingreso en la cuenta</i>	ENTIDAD	OFICINA	DC	Nº CUENTA	
.	2090 -	0269	49	0040095413	

DESEO DOMICILIAR LOS PAGOS EN BANCO O CAJA DE AHORROS

BANCO O CAJA DE AHORROS.....
 Cuenta corriente o Libreta nº

Entidad	Oficina	D.C.	nº cuenta
---------	---------	------	-----------

 Domicilio de la sucursal.....
 Población..... C.P. Provincia
 Titular de la cuenta

Ruego a ustedes se sirvan tomar nota de que hasta nuevo aviso, deberán adeudar en mi cuenta con esta entidad los recibos que a mi nombre le sena presentados para su cobro por "Agrupación Astronómica de la Safor"

Les saluda atentamente

(Firma)

D/Dña
 Domicilio
 Población C.P. Provincia