

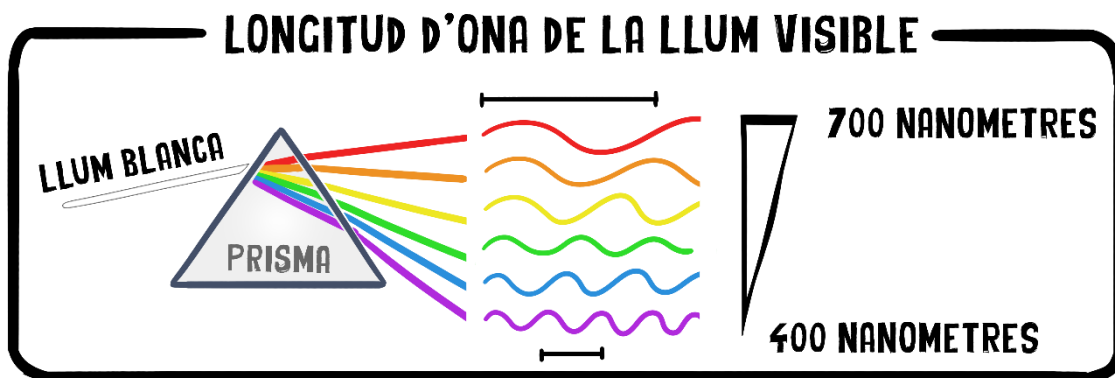
Per què el cel no és violeta?

Per respondre aquesta pregunta inversemblant primer ens n'hem de fer una altra que segurament us resultarà més familiar.

Per què el cel és blau?

Més que per què el cel és blau, la pregunta correcte seria “per què veiem el cel de color blau?”. Els colors són una manera a través de la qual percebem les propietats dels objectes als que incidim una llum, però aquest dilema el deixarem per més endavant i pel bé d'aquesta entrada parlarem dels colors de les coses. Primer de tot cal que desmentim que és pel reflex del mar! En tot cas, el mar pot semblar més o menys blau gràcies a la llum del cel blau! Seguint amb aquest dilema, ens podem plantejar lícitament perquè veiem el cel de color blau si l'espai és negre i la llum del sol blanca. Doncs bé, fem-ho per parts.

La llum del sol sembla blanca, però en realitat esta formada de tots els colors que veiem a l'arc iris. De fet, quan parlem de colors, en realitat parlem d'un grup concret de radiacions. Les radiacions les podem entendre com a **energia que viatja en línia recta en forma d'ona**. Fer passar la llum del sol per un prisma ens permet separar-la en tots els seus colors i veure aquestes radiacions que la formen. Tota aquella energia electromagnètica que té una longitud d'ona entre els 400 i els 700 nanòmetres la considerem part de l'espectre de llum visible! Per exemple, la llum blava viatja en ones més curtes que la llum vermella. Quan més curtes les ones, més energia té una radiació. Per tant, la llum blava és més energètica que la vermella.

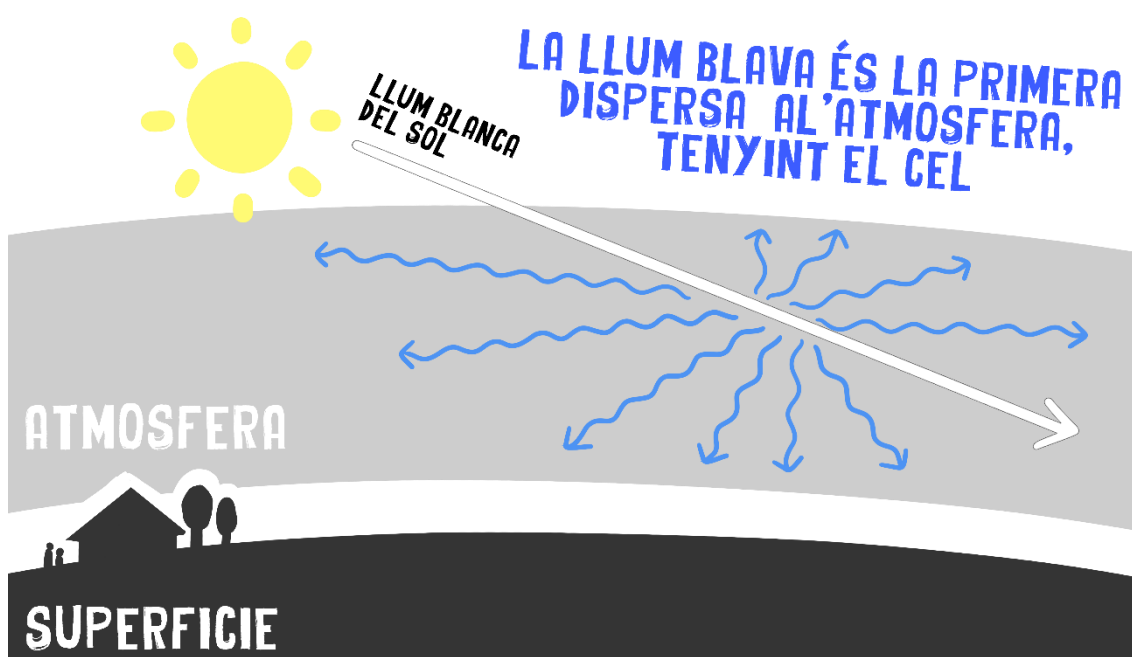


Però això encara no respon a la pregunta inicial, ens falta una protagonista. Imagineu per un moment que ens trobéssim a la lluna en comptes de la terra i miréssiu al cel. Veuríeu l'espai negre en comptes de tenyit d'algun color, oi?



Earthrise, imatge de la terra i l'espai des de la lluna, presa el 24 de desembre de 1968 per l'astronauta William Anders, membre de la tripulació de l'Apollo 8.

La diferència amb la terra és que el nostre estimat planeta té una **atmosfera**. Quan la llum solar arriba a la terra el que li passa és que xoca amb els gasos i partícules de l'aire (que formen l'atmosfera) i es dispersa en totes direccions. De fet, quan més petita és la longitud d'ona d'una radiació, més es dispersa al xocar amb l'atmosfera. Es per això, que el blau és el color que veiem en el cel la major part del temps. Anomenem a aquest efecte "La difusió de Rayleigh", en honor al físic anglès John William Strutt (3r Baró de Rayleigh), premi Nobel de física el 1904.

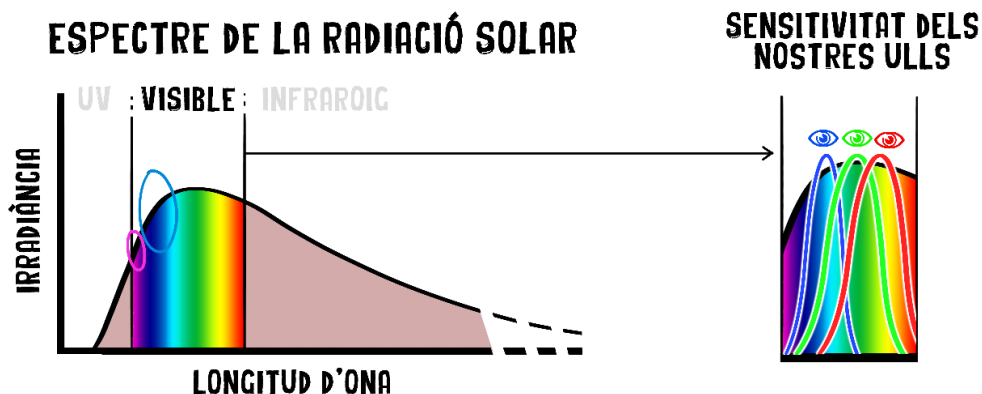


Però ei, no ens oblidem d'alguna cosa...? Hi ha un color que encara té una longitud d'ona més curta que el blau: El violeta! Per què no veiem doncs el cel tenyit de violeta acompanyat del blau?

Hi ha **dues respostes** que fan sinèrgia per explicar aquesta peculiaritat.

En primer lloc, perquè el sol no envia exactament la mateixa quantitat de cada tipus de radiació. A la llum blanca del sol hi abunden més les ones blaves que les violeta. En el següent gràfic que desglossa quins són els components de la radiació solar podem veure que clarament hi ha una decaïda de les longituds d'ona curtes a la que arribem a l'espectre violeta.

I en segon lloc, perquè els nostres ulls són particularment més sensibles a la llum blava que a la violeta. Això es deu a la proporció de cèl·lules sensorials (també anomenades, cons o conus) que tenim a l'ull i que disposa de fotopigments específics per captar diferents longituds d'ona.



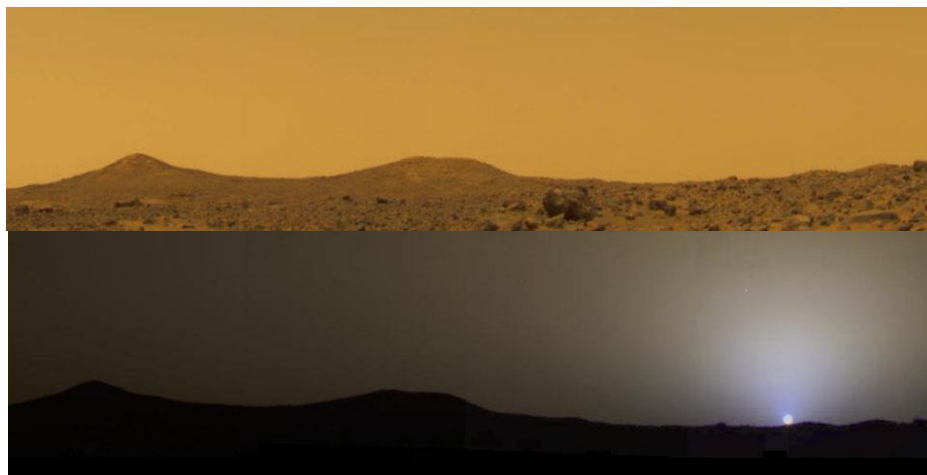
Aquests fenòmens també expliquen perquè al capvespre veiem la llum del sol de color vermell?

Just a la fusta. Quan el sol arriba a l'horitzó, la llum que ens emet ha de travessar més atmosfera que quan el tenim a sobre nostre. Això fa que hi hagi dispersió de molta més llum, sempre començant per aquella amb la menor longitud d'ona. Per tant, la que ens queda al final és majoritàriament taronja i vermella, aquella llum amb una longitud d'ona més gran i que costa més de dispersar!



El cel també és blau a altres planetes?

Tot depèn del que hi hagi a l'ambient! Per exemple, Mart té una atmosfera molt fina feta majoritàriament de diòxid de carboni i plena de fines partícules de pols. Aquestes partícules fines dispersen la llum de manera diferent que els gasos i les partícules de l'atmosfera terrestre. Les fotos del robots que la NASA ha enviat a Mart ens han demostrat que a la posta de sol hi ha en realitat el contrari del que experimentaríeu a la Terra. Durant el dia, el cel marcià pren un color ataronjat o vermellós. Però a mesura que el Sol es pon, el cel al voltant del Sol comença a agafar un to blau-gris.



La imatge superior mostra el cel marcià de color taronja durant el dia i la imatge inferior mostra el cel de color blau al capvespre. Ambdues imatges van ser capturades pel Mars Pathfinder Lander de la NASA. Crèdit: NASA/JPL

Referències:

- Portal web de la NASA. <https://www.nasa.gov/>
- Bohren, C. F., & Huffman, D. R. (1998). Absorption and scattering of light by small particles. Wiley. DOI: <https://doi.org/10.1002/9783527618156>
- Lynch, D. K., & Livingston, W. C. (2001). Color and Light in Nature (2nd ed.). Cambridge University Press.