



## ¿Qué es la luz?

Por Paloma Fernández Sánchez



Una forma de energía..., es lo que nos permite ver..., es una onda..., pero realmente ¿qué es la luz? Esta pregunta no es tan fácil de contestar como se podría pensar. De hecho, las teorías o modelos sobre la naturaleza de la luz, han sido muy variados desde los inicios de la Humanidad. Está claro que ese «**algo que nos permite ver**» debe haber despertado la curiosidad de los seres humanos desde que aparecieron sobre la Tierra. No nos podemos remontar tanto, no hay nada escrito que nos permita saber lo que pensaban de la luz los hombres de Atapuerca, pero sí podemos repasar algunas de las primeras ideas «científicas» acerca de la luz.

Todas las civilizaciones de las que se tiene constancia se han preocupado por la **naturaleza de la luz**, pero para no ser excesivamente ambiciosos, empezaremos por los **griegos**, considerados habitualmente el **origen de nuestra civilización**. En la **época griega** no podemos hablar realmente de científicos en el sentido en que lo entendemos ahora, no había un cuerpo científico bien desarrollado, **los filósofos, los sabios**, trataban de entender el mundo que les rodeaba, de desprenderse de la **interpretación mitológica** de la realidad y, en ese intento, observaban la naturaleza y trataban de explicarla. Ponte en su lugar, hace 2500 años no se sabía de la naturaleza tanto como ahora, así que era todo un reto.

En realidad los **filósofos griegos** no se preocuparon tanto por la naturaleza de la luz como por los **fenómenos relacionados con la visión**. ¿Por qué vemos? ¿Por qué se producen las sombras? ¿Por qué aparecen los colores? Como ves hay muchos misterios por resolver. ¿Lo intentamos?

Según **Pitágoras, en el siglo VI a.C.**, vemos los objetos porque de ellos emanan una serie de rayos luminosos que viajan en línea recta hacia nuestro ojo. La propagación en línea recta explicaría también las sombras, no está mal para un primer intento. ¿Se te ocurre cómo probar que esta teoría no es cierta? Apaga la luz. Si la luz fuera algo que emana de los objetos, en una habitación a oscuras, los objetos seguirían siendo visibles. Sin embargo, algo de verdad sí que hay ¿no te parece?

Avancemos un poco en la historia, estamos **a principios del siglo V a.C.** y nos encontramos a otro gran filósofo, Empédocles. **Empédocles** pensaba que la luz estaba constituida por unos efluvios, unos vapores, que eran desprendidos por fuentes incandescentes (como el Sol), nuestros ojos y algunos objetos. Os puede parecer que no es muy distinta de la teoría de Pitágoras pero, sin embargo, tiene una diferencia fundamental, no son solo los objetos los que emiten sino también nuestro ojo. Es decir, la visión es una combinación de los «vapores» emitidos por los objetos y los emitidos por nuestro ojo. Platón, a finales de este mismo siglo, «perfeccionó» el modelo. Para **Platón** la visión surge del contacto entre unas pequeñas partículas emitidas por nuestro ojo y un sutil capa (vapor, efluvio, llámalo como quieras; Platón lo llamó eidola) emitida por los objetos. Parece que nos vamos acercando, si cerramos los ojos o apagamos la luz, no vemos, tanto nuestros ojos como los objetos intervienen en la visión, pero quedan muchas preguntas sin respuesta. Si lo que vemos son emanaciones, imágenes emitidas por el objeto y que viajan por el aire, ¿qué pasa cuando las imágenes de diferentes objetos chocan? ¿qué vemos?, ¿cómo caben en nuestro ojo las imágenes que llegan de objetos grandes?... Seguro que a ti se te ocurren más preguntas que para los griegos quedaban sin resolver.

A pesar de todo, estas teorías no son tan disparatadas, sobre todo si consideramos solo el proceso de la visión. ¿Qué diríamos ahora? Los **cuerpos incandescentes**, como el Sol o una bombilla, emite unos **rayos de luz** (esto ya lo decía Empédocles), cuando esos rayos chocan con los objetos son reflejados (eidola de Platón, efluvios de Pitágoras) y alcanzan nuestro ojo, donde excitan las **células sensibles a la luz, conos y bastones**, no tan lejos de la imagen propuesta por Platón. Los rayos de luz viajan en línea recta, por lo que si interponemos un obstáculo en su camino, veremos una sombra.

Daremos un salto en la Historia para llegar al **siglo X d.C.** **Ibn-al-Haytam** (Alhazén para los occidentales) propuso un modelo que ya es capaz de contestar algunas de estas preguntas, no todas, para eso habrá que esperar aún más. Para **Alhazén** todos los puntos de los cuerpos luminosos o iluminados (que no es lo mismo) emiten luz en todas direcciones, nuestra visión de cada uno de esos puntos se produce cuando el cono de rayos de luz que procede de ellos, llega a nuestro ojo. Además es capaz de explicar algunos fenómenos como la **reflexión** o la **refracción**. Pero ¿en qué consisten esos fenómenos? Abandonemos la historia momentáneamente

y... juguemos con la luz.

### El viaje de la luz

La luz viaja en línea recta. Las sombras aparecen cuando la luz encuentra en su camino objetos opacos (que no dejan pasar la luz). Si la luz pudiera «torcerse» y bordear los objetos no habría sombras. Pero no todos los objetos son opacos, algunos son transparentes (dejan pasar la luz a su través) ¡y ese es el truco! ¿Sabes a qué velocidad viaja la luz? En un segundo es capaz de recorrer 300 000 km. Esta es una cifra tan grande que es difícil de imaginar, probablemente te hagas una idea de lo rápido que viaja, si te digo que en el tiempo de un parpadeo, la luz podría hacer un recorrido de ida y vuelta a ... ¡Australia!

## Actividades

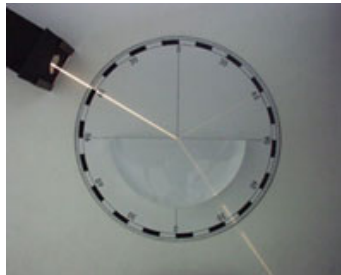
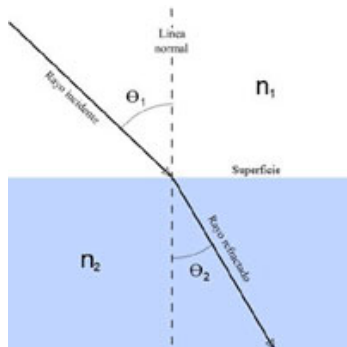
### Actividad 1: La luz viaja en línea recta

**Material necesario:** Una linterna, un objeto cualquiera, una cartulina (a ser posible negra) con un agujero.

Coloca el objeto elegido delante de una superficie clara e ilumínalo con la linterna, la sombra del objeto se proyecta sobre la superficie ¿la ves? También podrías jugar a hacer sombras con las manos sobre una pared, es muy divertido, se llaman sombras chinescas. También se puede ver la propagación rectilínea de la luz con una cartulina (a ser posible negra) con un agujero en el centro. Ilumina la cartulina desde un lado con la linterna ¿Qué ves?

### Reflexión y refracción

Un rayo de luz llega a la superficie entre dos medios, por ejemplo la superficie del agua en un vaso, resulta que la luz no puede viajar igual de rápido por el agua que por el aire, entonces ¿qué pasará? Podemos decir que cuanto más denso sea un medio más despacio viajará la luz. Piensa en lo que ocurre si vas corriendo desde la playa hacia el mar, al principio, cuando cubre poco no pasa nada, pero cuando el agua nos llega por la cintura, nos movemos más despacio, y por eso nos desviamos de nuestra trayectoria original.



Y la refracción es responsable de otros efectos como la distorsión de las imágenes, los espejismos o la reflexión total. ¿Quieres ver algunos?

### Actividad 2: La luz viaja en línea recta... pero no siempre. El fenómeno de refracción.

**Material necesario:** Un vaso medio lleno de agua, un lápiz o una varilla recta.

Si metes el lápiz en el agua perpendicularmente no pasa nada, sin embargo si inclinas el lápiz respecto a la superficie del agua, verás que parece que se ha partido. Si observas la imagen de los dos vasos con la pajita retorcida verás que en el azul, la paja se «rompe» cuando la vemos a través del cristal y de nuevo cuando entra en el agua y vemos la imagen de la paja través del líquido, al salir del agua y luego salir del vaso se «rompe» de nuevo pero ahora hacia el otro lado, por eso por encima del vaso siempre se ve bien. Eso es porque la luz primero pasa de un medio en el que se mueve más rápido a uno en el que va más lento (cuando entra en el vaso) y luego (cuando sale del vaso) pasa de un medio en el que va más lento a otro en el que va más rápido.

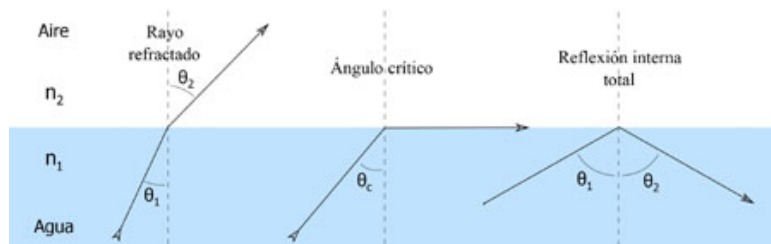


Hemos dicho que si metes el lápiz o la pajita en el vaso perpendicularmente a la superficie del agua no se observa refracción, hay que inclinar un poco el lápiz, pero ¿y si seguimos inclinando? Un rayo de luz que entrase en el agua (en general en un medio transparente más denso que el aire) llegaría a «darse la vuelta» y volver a entrar en el agua. Esto es lo que conocemos como reflexión total

### Actividad 3: Reflexión total



**Material necesario:** Una cubeta de plástico transparente medio llena de agua y un puntero láser (asegúrate de que es seguro para el ojo mirando la etiqueta).



Y también podemos construir un "cable" de luz, técnicamente se llama una guía de luz.



#### Actividad 4: Construimos una guía de luz

**Material necesario:** Una botella de plástico (mejor de litro o litro y medio) llena de agua y un puntero láser.

Haz un agujero en la botella, más o menos hacia la mitad, llena la botella de agua (mantén tapado el agujero para que no se salga el agua). Ilumina la botella desde el lado opuesto al del agujero y a la misma altura, y ahora destapa el agujero y deja que salga el chorrillo de agua. ¿Ves cómo parece que la luz está contenida en el chorro? Así funcionan las guías ópticas por las que se transmiten los datos cuando navegas por la red o envías un correo electrónico.

Volvamos a nuestra historia. Nos habíamos quedado en el **siglo X** con **Alhazén**. Su obra tuvo una gran influencia en toda Europa, sus ideas recogidas por científicos como **Roger Bacon (1214-1294)** o **Witelo (c.1237-1290)** despertaron un gran interés, lo que permitió el progreso y el desarrollo de instrumentos hoy cotidianos como las **lentes**, y llevó a la aparición de las **gafas** para corregir defectos visuales. El perfeccionamiento progresivo de estos instrumentos permitió el desarrollo de otros más complejos y de gran importancia en la ciencia y tecnología posterior: la **cámara oscura**, base de la cámara fotográfica; el **telescopio** o el **microscopio**, no serían posibles sin un buen conocimiento de la distorsión de las imágenes al atravesar distintos medios.

¿Sabrías construir una lente?

#### Actividad 5: ¿Hacia dónde apunta la flecha?

**Material necesario:** Un frasco de cristal o de plástico transparente vacío, agua y una flecha de cartulina (o un papel con una flecha pintada).

Mira la flecha a través del frasco vacío ¿hacia dónde apunta la flecha? Ahora, para poder seguir mirando, pide a alguien que vaya llenando el frasco de agua, llega un momento en que estás viendo la flecha a través del agua ¿hacia dónde apunta?

Si no tienes a nadie que te pueda ayudar lo puedes hacer tú solo, basta con que dejes el frasco medio lleno y muevas verticalmente la flecha de manera que la veas alternativamente a través del aire o el agua contenida en el frasco.

En el siguiente [enlace](#) puedes encontrar una serie de actividades para entender qué es la reflexión, la refracción o cómo se forma el arco iris.

El arco iris... ¿sabes cómo se forma? ¿por qué el cielo es azul? ¿Te has fijado en que el cielo cambia de color según la hora del día.

#### Actividad 6: El cielo en un frasco

**Material necesario:** Un frasco transparente con agua, una linterna, un poco de leche (1/4 de taza) y una cuchara.

Coloca la linterna detrás del frasco con agua, de manera que la luz «atraviese» el agua. Observa lo que ocurre. A continuación echa una cucharada de leche en el agua e ilumina de nuevo con la linterna ¿qué ves ahora? Continúa añadiendo cucharadas de leche, removiendo e iluminándolo. Si te has fijado bien a medida que vas echando la leche en el agua, esta va cambiando de color pasando del azul del amanecer al rosado del atardecer.

Cuando haces pasar la luz a través de agua clara, no se ve nada, es porque no hay ninguna partícula capaz de dispersar la luz, que es lo que nos permite verla ¿alguna vez has visto el aire iluminado por una rendija de luz en una habitación oscura? Ves algo parecido a la fotografía. El cono de luz que vemos es el resultado de la dispersión de la luz en las partículas de polvo suspendidas en el aire, si no hubiera dispersión, la luz pasaría sin que «la viéramos». Es lo mismo que pasa al echar la leche en el agua. Pero ¿por qué cambia de color? La luz blanca está formada por una combinación de colores que van del violeta al rojo. Los azules se dispersan más, incluso con poca leche hay dispersión de las componentes azules de la luz, y ese es el color que vemos. Cuando hay más leche los azules sufren tantas dispersiones que dejamos de verlos, sin embargo vemos los rojos que ahora, con más leche, también se





dispersan. Y esto ¿qué tiene que ver con el cielo? A mediodía, los rayos de Sol inciden verticalmente en la Tierra, y por tanto recorren menos camino a través de la atmósfera que al amanecer o el atardecer cuando están muy inclinados respecto a la superficie de la Tierra. Las componentes azules de la luz llegan a nosotros y por eso vemos el cielo más azul a mediodía. Al atravesar una capa más gruesa de atmósfera, la dispersión es mayor, los azules se dispersan sucesivas veces y acaban por no llegar a la superficie de la Tierra, sin embargo, los rojos que antes apenas se dispersaban, al atravesar una capa de atmósfera más gruesa sí lo hacen y por tanto al atardecer vemos el cielo rojizo.

#### **Actividad 7: Un arco iris casero**

**Material necesario:** Un tazón con agua, un espejo pequeño (de bolsillo), una hoja de papel blanco, luz solar directa.

Sujeta el espejo dentro del tazón, de tal manera que la mayor parte del espejo quede debajo del agua y refleje la luz del sol. Coloca el papel enfrente del espejo de manera que la luz reflejada incida sobre él. ¿Qué ves?

Efectivamente la luz blanca proveniente del Sol, se ha separado en luz de diferentes colores formando un arco iris, pero ¿somos capaces de ver todos los colores? Si miramos el arco iris vemos cómo los colores pasan de violeta a rojo, pero a los lados de estos colores, hay otros que el ojo humano no percibe. No todos los animales perciben los mismos colores, hay animales que son capaces de ver lo que llamamos infrarrojo, que aparecería en el arco iris a la derecha del rojo. También hay colores que no vemos y que deberían aparecer a la izquierda del violeta. Esta luz es peligrosa porque aunque no la veamos puede dañar nuestra piel, por eso hay que ponerse protectores solares cuando vamos a la playa.

#### **Actividad 8: La luz que no se ve**

**Material que necesitas:** Un mando a distancia y un teléfono móvil con cámara.

Solo tienes que hacer una foto del emisor del mando mientras pulsas cualquier botón. Tú no ves la luz, pero la cámara del teléfono móvil sí tiene un detector capaz de ver ese «color».

¿Recuerdas lo que decía **Platón**? Hace falta el contacto entre unas partículas que «emanan» de nuestros ojos y otras (**eidola**) que «emanan» de los objetos, hoy diríamos un emisor (el mando) y un receptor sensible (la cámara), quizá suene más científico pero no es muy distinto.

Desde luego la historia de la luz no acabó aquí, seguro que has oído hablar de grandes científicos como **Kepler, Newton, Fresnel, Fermat, Huygens, Einstein...**, todos ellos aportaron grandes ideas para entender un poco mejor lo que es la luz. Esa historia la continuaremos otro día, de momento ¿a que te has divertido aprendiendo cosas nuevas sobre la luz?

## **Enlaces interesantes con actividades muy variadas para todas las edades**

### **Blog. 6º en el cole Cervantes**

Blog dirigido a los alumnos de 6º de primaria con actividades divertidas y amenas con el fin de ayudarles en el aprendizaje diario.

- [sextoenelcolecervantes.blogspot.com](http://sextoenelcolecervantes.blogspot.com)

### **Unidad didáctica 5. La luz. Area de ciencias, 2º ESO**

- [www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_ccnn\\_2](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2)

### Física Recreativa I. Cap. 9. Reflexión y refracción de la luz. La vista

- [www.librosmaravillosos.com/fisicarecreativa](http://www.librosmaravillosos.com/fisicarecreativa)

### La distancia más corta entre dos puntos ¿es una línea recta?

- [skciencia.es/post/la-distancia-mas-corta](http://skciencia.es/post/la-distancia-mas-corta)

### Cuando la luz se tuerce

- [curiosidadcientifica.wordpress.com/](http://curiosidadcientifica.wordpress.com/)

### La ilusión de la gran luna llena y la visión 3D

- [revolucioncientifica.com/curiosidadescientificas/](http://revolucioncientifica.com/curiosidadescientificas/)

### Optical Society of America: Educational Resources

- [www.osa.org/](http://www.osa.org/)



Esta noticia ha sido preparada por Paloma Fernández Sánchez, que investiga en el Departamento de Física de los Materiales de la Universidad Complutense de Madrid.

## Otros recursos en este CHISPAS DE LA CIENCIA:

- [Impresión 3D, la evolución de la creación tridimensional](#)
- [La inmortalidad, los vampiros y los zombis](#)
- [“Tira, coge, enchufa, mancha... ¡Experimenta! en Naukas Kids](#)

[Volver al sumario CHISPAS DE LA CIENCIA](#)

[ENCIENDE](#) | [Aviso legal](#) | [Contacto](#)