

La luz, es una onda? (1803)

P. Cobelli

June 12, 2019

La naturaleza de la luz es uno de los principales problemas que los científicos de fines del siglo XVII y principios del XVIII intentaron resolver. En el siglo XVIII, la mayoría de los físicos optaban, junto a Newton, por una teoría corpuscular de la luz. No obstante, algunos de sus contemporáneos, como Robert Hooke, Christian Huygens y Francesco Grimaldi, comienzan a entrever que la luz pueda estar compuesta de ondas, aunque esta noción no se corresponda exactamente con el sentido que hoy le damos. Les faltaba, sin embargo, una prueba experimental, que Thomas Young (el héroe de nuestra última clase teórica) vendría a dar en 1803.

Thomas Young fue indudablemente uno de los grandes espíritus de comienzos del siglo XIX. Filólogo confirmado (hablaba seis idiomas y tuvo, mucho antes que Champollion, ideas brillantes vinculadas al descifrado de los jeroglíficos egipcios), era también un apasionado de la botánica, la filosofía, la química y la medicina; antes de volverse hacia la física y, más particularmente, hacia *el problema de la luz*. Young dice en sus cuadernos al respecto:

'[...] el problema de la luz, una cuestión sin importancia desde el punto de vista de la vida cotidiana o profesional, pero extremadamente interesante en la medida en que nos permite comprender la naturaleza de nuestros sentidos y la constitución del universo en general. [...]'

La primera experiencia de Young consistirá en hacer incidir la luz solar sobre el canto de un naípe, y a estudiar el patrón de sombras que ésta proyecta. Young observa entonces la aparición de una serie de franjas que él juzga causadas por la difracción¹ de la luz por el obstáculo:

'[...] Estas franjas son debidas a los efectos conjuntos de las fracciones de luz que pasan a uno y otro lado del naípe; luz que es torcida, o más correctamente, difractada (partida) por él. [...]'

1

Este fenómeno de difracción, en el cuál la luz parece ‘rodear’ los obstáculos, constituye una primera prueba de su naturaleza ondulatoria, dado que una ‘luz corpuscular’ debería necesariamente ser detenida por un obstáculo sin poderlo rodear.

En una experiencia aún más decisiva, Young hará pasar un haz de luz a través de dos rendijas delgadas talladas por él mismo sobre una pantalla. En lugar de observar una única mancha luminosa, la combinación de las dos luces produce una serie de rayas paralelas, unas brillantes y otras oscuras, dispuestas en forma equidistante unas de otras. Estas son las hoy célebres franjas de interferencia (que vimos la última clase).

Young va a dar una explicación a este fenómeno extraño por el que la luz es capaz de crear oscuridad. Cuando la luz atraviesa las rendijas de su dispositivo, esta se desdobra en dos ondas esféricas coherentes. Ahora bien, los trayectos recorridos por la luz hasta la pantalla son diferentes: existe una ‘diferencia de camino’ entre ellos. Las dos ondas están entonces alternativamente en fase, en cuyo caso se refuerzan mutuamente produciendo una franja brillante: estas son las interferencias constructivas. Por otro lado, cuando están en contrafase, se anulan mutuamente y dan lugar a una franja oscura: una interferencia destructiva.

Como dijimos en las clases teóricas, hay que notar que la interferencia se genera en todos los fenómenos ondulatorios² (en ondas de sonido, en ondas en la superficie libre de un líquido, etc.) era ya conocida por Young, quien nota que *‘los sonidos musicales consisten en cualidades opuestas, capaces de neutralizarse mutuamente; por esto podríamos concluir que debe existir una fuerte similitud entre la naturaleza del sonido y de la luz’*. En suma, según Young, la luz es de naturaleza ondulatoria, tal y como el sonido.

Convencido de la solidez de su análisis, Young llega incluso a medir la longitud de onda de la luz (estas son las primeras mediciones de la longitud de la luz de la historia); dice Young:

‘[...] De una comparación entre las diversas experiencias, resultaría que la longitud de las oscilaciones que constituyen la luz roja debe ser, en el aire, del orden de 36/1000 de pulgada; y las de la luz violeta, de aproximadamente 60/1000 de pulgada; la media del espectro luminoso total siendo de aproximadamente 45/1000 de pulgada. [...]’

Por desgracia Young no precisa qué técnica o montaje experimental empleó para obtener estos resultados, lo que es todavía más lamentable dado que sus valores numéricos están muy cerca (dentro del error experimental) de los aceptados en la actualidad.

² Siempre que las ondas intervinientes presenten *coherencia*.

Para saber más

Para conocer más acerca de este tema (y de otros trabajos de Thomas Young) les recomiendo fuertemente la lectura directa de la fuente original. Los trabajos completos de Young fueron reunidos en un compendio que consta de dos volúmenes, y publicado por vez primera en 1807. Esta obra esta disponible en línea, tanto para leer on-line como para descargar en varios formatos (PDF, ePUB, etc.), en los siguientes links (los links son clickeables!):

- ‘A Course of Lectures on Natural Philosophy and the Mechanical Arts’, Vol. 1. <https://archive.org/details/lecturescourseof01younrch>
- ‘A Course of Lectures on Natural Philosophy and the Mechanical Arts’, Vol 2. <https://archive.org/details/lecturescourseof02younrch>

Las temáticas asociadas a la naturaleza ondulatoria de la luz y la descripción de sus resultados experimentales las encontrarán en el segundo volumen.

Les recomiendo también hojear (aunque sólo sea eso) los esquemas y diagramas [que se encuentran al final de cada volumen]; comprobarán -no sin cierto estupor- que su calidad es muy superior a la gran mayoría de las figuras que hoy encontramos en publicaciones y/o libros de texto.