

6.3: Conclusiones- ondas y rayos

Los dos hechos demostrados equivalen completamente al principio de FERMAT, que queda demostrado a partir de la OE, es decir, a partir de las ecuaciones de MAXWELL.

Relación entre ondas y rayos

Siempre que se den las condiciones de aplicabilidad de la OG podemos pensar en la onda como una colección de rayos, lo que puede ser de utilidad práctica.

Para una oap en medio homogéneo tenemos un haz de rayos paralelos. Esto es exacto, porque en un medio homogéneo el índice no varía, la amplitud de una oap es siempre constante, y el vector de ondas es constante. De modo que en este contexto "haz de rayos paralelos" y "oap" son completamente equivalentes. Esta consideración permite imaginar un procedimiento de generación de ondas planas como el de la figura. Podemos interpretarlo diciendo que las lentes delgadas establecen una correspondencia entre ondas planas y puntos. Por ejemplo, una lente delgada convergente permite contar el número de ondas planas en un haz de luz (= número de puntos en la pantalla).

¿Existen los rayos?

Lo que hemos hecho nos permite considerar una onda como una colección de rayos. Pero hasta ahora no hemos dicho nada de la existencia un rayo. ¿Se pueden observar rayos en la práctica?. Podemos suponer que cuanto más pequeña sea la abertura (figura 6.3.1) más se parecerá la luz emergente a un verdadero rayo. Pues no. Cuanto más se cierra el orificio, menos se parece la luz emergente a un rayo: es el fenómeno de la difracción. El ángulo del cono de luz que se crea es $\theta \propto \frac{\lambda}{R}$ donde R es el radio de la abertura. De modo que no se pueden conseguir rayos con precisión arbitraria ¹.

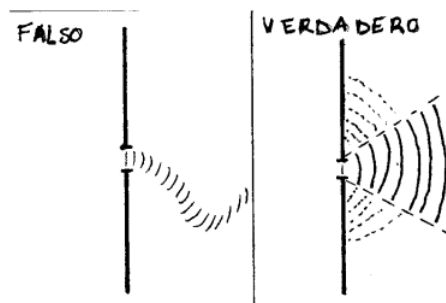


Figura 6.3.1: Pesquemos una sección transversal infinitesimal, es decir, un rayo.

La difracción ocurre porque debemos mutilar la onda: introducimos variaciones bruscas en los parámetros que caracterizan la onda, ya que si se observara un rayo matemático la amplitud detrás del agujero pasaría de un valor finito a cero, de modo que nos alejamos del ámbito de aplicación de la OG($\mathbf{A}(\mathbf{r})$ homogéneo en ΔV).

En una interpretación microscópica, los átomos en el orificio reemiten formando una onda que ocupa toda la región posterior al orificio pero cuya amplitud sólo es significativa en el ángulo θ que hemos señalado (por algún criterio que se especificará más adelante).

¹ esto es, rayos matemáticos, o una buena aproximación de éstos. Si queremos un chorro de luz no divergente tenemos que transigir con el diámetro del orificio, pero entonces la sección transversal ya no es infinitesimal...

6.3: Conclusiones- ondas y rayos is shared under a [CC BY-SA 1.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license and was authored, remixed, and/or curated by LibreTexts.