

## Presentación del curso de Optica

Written by José Ignacio Jiménez

Friday, 08 April 2011 14:54 - Last Updated Monday, 05 August 2019 06:43

---

La óptica es una de las ramas más antiguas de la física. También es una rama que se encuentra en gran actividad, tanto por su importancia en el estudio a nivel básico del comportamiento de la naturaleza como por su gran cantidad de aplicaciones tecnológicas.

Esta es la única materia obligatoria de óptica que se imparte en la carrera de física de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Cubre exclusivamente lo que se conoce como óptica clásica. Se imparte en el quinto semestre de la carrera. Se supone que el estudiante cuenta con las herramientas matemáticas básicas (geometría analítica, cálculo, álgebra, ecuaciones diferenciales) y además ha llevado una clase de teoría electromagnética. En el curso se desarrollarán algunas herramientas matemáticas más, de gran utilidad en el resto de la carrera. Es el caso, por ejemplo, de los rudimentos del análisis de Fourier.

La óptica se encarga del estudio de la radiación electromagnética. La óptica clásica se basa en la teoría electromagnética clásica que tiene su cúspide en las ecuaciones de Maxwell. Por tanto el objeto de estudio de la óptica clásica es el comportamiento de las ondas electromagnéticas. La óptica jugó un papel central en la gran revolución científica que tuvo lugar a principios del siglo XX. Los extraordinarios experimentos de interferencia de Michelson establecieron sin lugar a dudas la constancia de la velocidad de propagación de la luz, que se convirtió en un postulado central de la teoría especial de relatividad. El estudio de la radiación de cuerpo negro, de la interacción de radiación con materia dando lugar al efecto fotoeléctrico y de los espectros de absorción y emisión de luz por átomos fueron fundamentales para el establecimiento de la mecánica cuántica.

La importancia de la óptica en la física contemporánea es aún más vigente. Baste recordar que el premio Nobel en 2005 se otorgó a investigadores que realizaron importantes contribuciones en óptica cuántica y espectroscopia de precisión. El premio Nobel 2012 fue otorgado a investigadores por sus contribuciones a la Óptica Cuántica. El Ashkin recibió el Nobel 2018 por su invención de las pinzas ópticas, y ese mismo año Mourou y Strickland recibieron el Nobel por el método de amplificación por gorgo de pulsos cortos de luz (chirped pulse amplification).

Las aplicaciones tecnológicas de la óptica también crecen día a día. Las telecomunicaciones actuales son impensables sin el uso extendido de fibras ópticas. Los láseres tienen aplicaciones en repetidores de información, en reproductores de discos compactos, DVD y blu-ray. También se encuentran en quirófanos o como herramientas potentes y precisas en distintas ramas de la industria. Las mediciones más precisas (de longitud, tiempo y aún de

## Presentación del curso de Optica

Written by José Ignacio Jiménez

Friday, 08 April 2011 14:54 - Last Updated Monday, 05 August 2019 06:43

---

masa) requieren de láseres. Las pantallas de cristal líquido basan su funcionamiento en la polarización de la luz. Gracias a los CCD (charge coupled devices) podemos adquirir, procesar y guardar imágenes de maneras insospechadas hace un par de décadas. Por esta razón sus descubridores recibieron el premio Nobel en 2009. Es importante entonces que nos tomemos muy en serio el estudio de la óptica.

La óptica clásica se divide, de manera natural, en óptica geométrica y óptica física. En óptica geométrica se estudia la propagación rectilínea de la luz, y sus modificaciones al atravesar distintos medios transparentes. La óptica geométrica permite describir el funcionamiento de muy diversos sistemas y aparatos, como son el ojo, el microscopio, el telescopio, y la cámara fotográfica. En la óptica física se estudia en detalle la naturaleza ondulatoria de la radiación electromagnética. Que la luz es una onda es evidente cuando se estudia la superposición de ondas (interferencia) o en su comportamiento cuando pasa un obstáculo de tamaño comparable a su longitud de onda (difracción). La polarización se debe a la naturaleza vectorial de los campos eléctrico y magnético que constituyen a las ondas electromagnéticas.

El contenido de la clase puede ser consultado en la página <https://bigbang.nucleares.unam.mx/~jimenez/home/index.php/optica>

¡Bienvenidos entonces todos aquellos que quieran participar en este curso de óptica clásica!