

¿2015 Año Internacional de la Luz. Por qué?
Daniel Malacara Hernández
Centro de Investigaciones en Óptica
dmalacara@cio.mx

La luz es fundamental para el ser humano en muchos aspectos, más que nada porque la luz reflejada o emitida por los objetos y que llega a nuestro ojo nos proporciona imágenes de estos objetos a través del sentido de la visión. De los cinco sentidos que tenemos, sin duda el de la visión es el más importante y gracias a él mantenemos contacto con el mundo que nos rodea. Por otro lado, la luz que viene de los objetos no solamente forma imágenes directamente en nuestros ojos. Si analizamos esta luz con instrumentos científicos, por ejemplo telescopios, o espectrógrafos, podemos conocer mucho sobre la naturaleza de estos objetos, no importa la distancia a la que estén, con tal que recibamos su luz. Así, hemos llegado a conocer mucho sobre la estructura del cosmos, su evolución, como se inició y hace cuánto de ello. De igual manera, analizando la luz emitida por objetos luminosos hemos podido saber mucho sobre su estructura atómica y molecular y hemos medido y analizado sus propiedades físicas y químicas.



Figura 1.- Telescopio espacial Hubble.

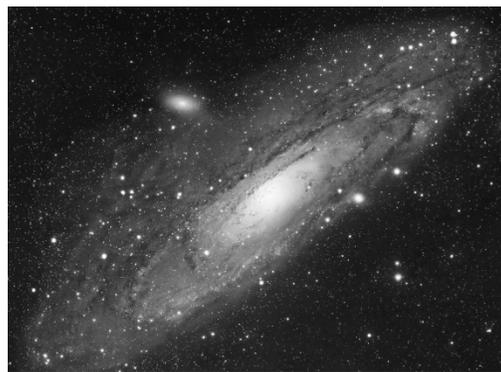


Figura 2.- Galaxia M31- Andrómeda.

Por esta importancia práctica y científica de la luz, ha sido ella un tema de estudio y de investigación y desde luego de una gran fascinación, probablemente durante toda la existencia del ser humano. La luz ha sido por siempre motivo de admiración y fascinación por parte de científicos y artistas. La ciencia llamada óptica es la rama del conocimiento dedicada al estudio de la luz y de sus aplicaciones. A manera de broma un famoso investigador dijo en un libro de divulgación científica, que la óptica comenzó cuando Adán vio por primera vez a Eva.

A lo largo de la historia de la humanidad se ha ido modificando el concepto que tiene el hombre sobre la luz y al mismo tiempo ha desarrollado números instrumentos que funcionan con ella. Por ejemplo, en una época tan antigua como 2000 años antes de nuestra era, las mujeres en Egipto usaban los espejos para verse, como se comprobó al encontrar algunos en la pirámide de Sesostri II. Confucio, alrededor del año 500 AC. ya menciona algo acerca de las lentes.



ACADEMIA MEXICANA
DE ÓPTICA, A.C.



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

Euclides, en su libro Catóptrica habla de la reflexión y la refracción de la luz y de los espejos esféricos, en el año 300 AC.

Una de las grandes invenciones de dispositivos ópticos son las lentes para corregir defectos visuales. La primera evidencia sólida de la invención de las lentes oftálmicas se tiene por una pintura del Cardenal Nicholas de Rouen que se encuentra en la Basílica de San Niccolo Treviso, en Italia, pintada en 1352 por Tommaso da Modena.

El telescopio nos ha permitido conocer el Cosmos. En 1609 Galileo Galilei construye el primer telescopio con calidad razonablemente buena, el cual tenía una amplificación aproximada de treinta. Con este instrumento el mismo Galileo hizo muy importantes descubrimientos astronómicos. El descubrimiento en 1807 por Joseph von Fraunhofer de la espectroscopia astronómica, cuando observa las líneas del espectro solar permitió al hombre analizar la composición química de materiales tanto terrestres como en el cosmos.

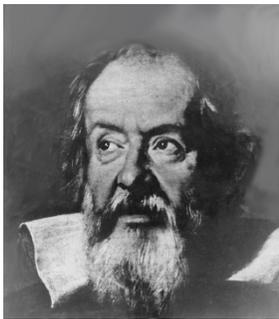


Figura 3.- Galileo.

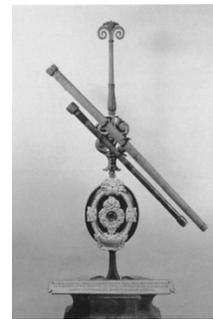


Figura 4.- Telescopio de Galileo.

La naturaleza misma de la luz ha sido un tema sumamente importante y de constante preocupación por el ser humano, en 1672 Sir Isaac Newton suponía que la luz estaba formada por un flujo de partículas de naturaleza desconocida. Sin embargo, muy pronto, en 1678 Christian Huygens en Holanda, debido al descubrimiento del fenómeno de la difracción, tiene que suponer que la luz es de naturaleza ondulatoria, es decir, como una onda o vibración, aunque no intentó decir que es lo que oscilaba. En 1803 Thomas Young, médico de profesión y arqueólogo de gran éxito, describe en 1801 en Inglaterra algunos experimentos, entre los cuales el más importante es el de la doble rendija, confirmando así la naturaleza ondulatoria de la luz.

El mundo microscópico tanto de pequeños detalles en materiales muy pequeños, así como la existencia y comportamiento de los seres microscópicos la hemos podido conocer por medio de la luz, usando el microscopio. El primero de ellos fue construido en 1674 por Antony van Leewenhock en Holanda.

La naturaleza ondulatoria de la luz postulada por Huygens y muchos otros investigadores en el pasado y la electricidad y el magnetismo desarrollados en la primera mitad del siglo diez y nueve, permitió en 1865 a James Clerk Maxwell derivar su teoría electromagnética de la luz con

la que probó que la luz es una onda electromagnética transversal de la misma naturaleza que las ondas de radio, diferenciándose de éstas sólo en que su frecuencia es mucho mayor. Así, se amplió el concepto de luz, para incluir las ondas electromagnéticas a las cuales el ojo no es sensible, como lo son el infrarrojo, con longitudes de onda mayores que la luz de color rojo, y el ultravioleta, con longitudes de onda menores que la luz de color violeta. Con estas ondas también podemos observar los objetos, pero ya no con el ojo directamente, sino con instrumentos capaces de detectar estas ondas. Por esta razón, el posible sucesor del telescopio Hubble, será el telescopio “James Webb Space Telescope”, llamado así en honor de James Edwin Webb, quien fue el segundo administrador de la NASA. Este no formará imágenes en el visible sino en el infra-rojo lejano, a fin de poder hacer algunos estudios que no se pueden hacer con la luz visible.

Pero el gusto de saber con un gran detalle, lo que era la luz, gracias al formidable trabajo de Maxwell, duró muy poco, porque comenzando el siglo veinte Planck, Einstein y muchos otros científicos llegaron a la conclusión de que la luz en ciertos experimentos y bajo algunas condiciones muy específicas se comportaba no como una onda, sino como una partícula, de manera semejante a como lo pensaba Newton siglos atrás. A esta partícula la bautizaron con el nombre de fotón. Así apareció lo se acostumbró a llamar la dualidad onda-partícula, así haciendo la naturaleza de la luz más confusa que antes. Mucho se ha avanzado desde antes. Incluso, estos nuevos conocimientos han permitido la invención y desarrollo de nuevos dispositivos e instrumentos maravillosos como el láser y los modernos y eficientes LEDs (Light Emitting Diodes) que sin duda reemplazarán muy pronto a la lámpara incandescente común. Las bibliotecas de todo el mundo están llenas de libros y revistas científicas sobre la luz. Sin embargo, la luz sigue siendo un enigma y hasta la fecha siguen habiendo muchas preguntas sin respuesta.

La luz ha sido tan importante para el desarrollo de nuestra civilización y para llegar al estado actual del conocimiento científico que la UNESCO ha decidido por ello que este año 2015 sea considerado el año internacional de la luz.

Referencias:

- 1.- Dava Sobell, *La Hija de Galileo*, Debate Editorial, 1999.
- 2.- D. J. Lovell, *Optical Anecdotes*, SPIE Press Monograph, Vol. PM 141, 2004.
- 3.- Arthur Zajonc, *The Entwined History of Light and Matter*, Oxford University Press, 1995.
- 4.- Richard P. Feynman y A. Zee, *QED. The Strange Theory of Light and Matter*, Princeton Science Library, 2014.