

20 de junio de 2022

ECN.22/119

Ciencias Exactas



EL COLEGIO NACIONAL

¿La realidad depende de la observación? Exponen el misterio de la luz en El Colegio Nacional

- La mesa **La luz: una historia alucinante**, que se llevó a cabo en el Aula Mayor de **El Colegio Nacional**, fue coordinada por el colegiado **Alejandro Frank** y contó con la participación del físico **Sergio de Régules**
- “No sabemos –no sabían desde Newton, Huygens y Young– qué es la luz. ¿Es una onda o es una partícula? Encontrábamos, la humanidad, los físicos, diferentes evidencias que parecían apuntar a un lado y a otro”: Alejandro Frank
- El astrónomo inglés James Bradley realizó observaciones a principios del Siglo XVIII, entre ellas, que la luz tarda cerca de ocho minutos en llegar desde el Sol a la Tierra y que su velocidad es constante: Sergio de Régules

A lo largo de la historia, los científicos han oscilado en comprender la luz, ora como partícula, ora como onda. Lejos de zanjar la discusión, en la actualidad se denomina *dualidad onda-partícula*, a la característica de la luz que impide encasillarla en una de las dos categorías, excluyendo a la otra.

En la mesa **La luz: una historia alucinante** –celebrada el 17 de junio–, los físicos **Alejandro Frank**, miembro de **El Colegio Nacional**, y **Sergio de Régules**, conversaron sobre esta historia de vaivenes en la comprensión de la luz hasta llegar al campo de la mecánica cuántica.

En la sesión que se realizó en el Aula Mayor del recinto, Sergio de Régules, coordinador científico de la revista *¿Cómo ves?*, de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, hizo un recuento de los experimentos y estudios que se han hecho de la luz, desde Galileo hasta Einstein.

Recordó que Galileo se preguntó si la propagación de la luz era una cosa instantánea, sucesiva o pasaba de poco a poco para iluminar un cuarto. Aseguró que el astrónomo italiano era de los que pensaba que la luz salía de la fuente, de algún tipo de substancia que tenía que viajar hasta el lugar que iluminaba. Por su parte, el astrónomo inglés James Bradley realizó algunas observaciones a principios del Siglo XVIII, entre ellas, que la luz tarda cerca de ocho minutos en llegar desde el Sol a la Tierra y que su velocidad es constante.

De acuerdo con el divulgador científico, otro de los interesados en estudiar este elemento fue el físico y matemático neerlandés Christiaan Huygens, quien decía que, si la luz fueran canicas que salían de las velas o del Sol, al pasar por un orificio pequeño tendrían que estar chocando unas con otras y no parecía que fuera el caso cuando se le hacía un pequeño orificio a la caja oscura: “Dijo que la luz debía ser un tipo de onda o un tipo de vibración como el sonido”. Además, logró explicar cómo la luz se reflejaba en el espejo con el mismo ángulo y afirmó que “cuando la luz se metía al agua o en un pedazo de cristal se desviaba de cierta manera, algo que llamamos “refracción” y que sirve para hacer lentes”.

“Después llegó Isaac Newton, quien era más joven que Huygens, e hizo un experimento que consistió en pasar la luz a través de un prisma y al salir se separaba en colores, lo anterior se pensaba que era un efecto del vidrio, pero Newton, después de muchos experimentos, aseveró que ese efecto era de la luz blanca que estaba constituida por muchos colores”, puntualizó el físico mexicano.

Agregó que a Newton le siguió el científico inglés Tomás Young, quien en 1804 comenzó a realizar experimentos con luz para conocer sus propiedades e identificó que ésta se comportaba como si fuera onda. Lo anterior “significa que la luz puede pasar una a través de otra en superposición, cuando se encima se puede anular, a esto se le llama interferencia destructiva, y cuando la luz encuentra un obstáculo, lo rodea, se deforma y se abre algo que se le conoce como difracción”.

En palabras del experto, Albert Einstein afirmó en 1905 que la velocidad de la luz no cambia al modificar su marco de referencia y que a la naturaleza no le interesaba las velocidades constantes: “En ese mismo año, el físico resolvió que la energía de la luz no son ondas bonitas que se esparcen por el espacio, sino que venían como en pequeñas bolitas, y cinco años después explicó el efecto fotoeléctrico en términos de esas bolitas de luz”.

Es importante saber que existe un término conocido como fotones, es decir, las partículas de la luz, que tienen una energía característica determinada por la frecuencia de ésta. Son esas partículas a las que Einstein llamó bolitas.

En su participación el físico **Alejandro Frank**, miembro de **El Colegio Nacional**, expuso que hay dos reflexiones importantes en esta materia, la primera, es que “no sabemos –no sabían desde Newton, Huygens y Young– qué es la luz. ¿Es una onda o es una partícula? Encontrábamos, la humanidad, los físicos, diferentes evidencias que parecían apuntar a un lado y a otro”.

“La segunda reflexión, que también resulta de los experimentos con la luz, es la forma tan peculiar en que viaja a la misma velocidad sin importar a la luz cómo nos estamos moviendo”. El colegiado explicó que el científico británico James Lovelock propuso, en la teoría Gaia, que “la luz proveniente del Sol es la fuente primordial de energía de nuestro planeta. Nos da la vida y nos sostiene.” Consideró que la luz es la fuente principal de energía y todo lo demás es la transformación de esta energía.

De acuerdo con el doctor Frank, la luz es un elemento importante del universo, permite observar el cosmos, los fenómenos atmosféricos, las estrellas y los planetas. Puntualizó que con el paso del tiempo se tuvo la oportunidad de realizar más experimentos, por ejemplo, “la mecánica cuántica nos dio una nueva visión, que los átomos tienen un comportamiento como si fueran huella digital, como si fueran un código de barras, sólo emiten luz en ciertas frecuencias. Esto permite ver estrellas lejanas y con su espectro podemos detectar hidrógeno, helio o litio a millones de kilómetros de distancia”.

Sin embargo, la mecánica cuántica tiene un gran misterio con la luz. Después de realizar el experimento de la interferencia de luz, que consiste en lanzar fotón por fotón a través de unas rendijas, el comportamiento de cada uno de los fotones es

que se acomoda una vez que pasa por las rendijas con un patrón de interferencia. Pero “hay barras en donde no hay fotones y otras donde hay muchos encimados, la sorpresa fue que descubrimos que son partículas. Cuando estás mirando y sabes por cuál orificio pasó la luz, se ve la interferencia, pero cuando no sabes, (no la miras), la realidad parece que depende de nosotros, de que miremos o no miremos, ese es el gran misterio de la luz en la mecánica cuántica y se manifiesta en estos fenómenos”.

El físico aseguró que la luz se comporta a veces como onda y a veces como partícula: “Los fotones y otras partículas elementales como los electrones no parecen ser siempre partículas u ondas sino las dos simultáneamente, dependiendo de nuestra medición”. Comentó que no se puede medir la posición y su velocidad de una partícula simultáneamente con precisión, “llegamos a la conclusión de que los fenómenos cuánticos pueden estar simultáneamente en dos o más estados”. De ahí que la luz puede ser onda o partícula según como se observe.

La mesa **La luz: una historia alucinante**, coordinada por el colegiado **Alejandro Frank**, se encuentra disponible en el Canal de YouTube de la institución: **elcolegionacionalmx**.

Página web: www.colnal.mx,

YouTube: [elcolegionacionalmx](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Facebook: [ColegioNacional.mx](https://www.facebook.com/ColegioNacional.mx)

Twitter: [@ColegioNal_mx](https://twitter.com/ColegioNal_mx),

prensa@colnal.mx