

# *Elogio y fascinación por la luz*





ULISES

---

## RAFAEL BACHILLER

Actualizado: 11/08/2015 **02:17 horas**

---

7

21

---

**L**a luz es un ingrediente básico de la vida y un factor determinante en toda la naturaleza, así que la celebración durante 2015 del Año Internacional de la Luz sólo puede ser acogida con afecto y adhesión. Y eso que la de los años internacionales, a base de uso y abuso, es una idea que empieza a estar manida, pues parece que ya hay años internacionales para cada cosa: recordemos, por ejemplo, que el 2008 fue el *Año Internacional de la patata*. Pero en el caso de un fenómeno con tantas implicaciones en la naturaleza, en la ciencia, en la tecnología, en la cultura y el arte, como es la luz, este año internacional parece más que justificado.

La vista es uno de nuestros sentidos principales y los fenómenos luminosos que nos permite contemplar -el sol y el firmamento estrellado, el amanecer y el atardecer, el arcoíris y las auroras polares entre una larga lista- han sido sin duda una de las razones por las que **la humanidad siempre ha experimentado una ilimitada fascinación por la luz**. Ésta juega un papel central en todas las manifestaciones humanas: en la religión, en las artes plásticas, en la arquitectura, en la fotografía y en la cinematografía. Recordemos, por ejemplo, que **Louis Daguerre**, inventor del diorama y pionero de la fotografía, al referirse a las primeras imágenes que captó, del tipo de las hoy conocidas como daguerrotipos, exclamó: "**He agarrado la luz, he detenido su vuelo**".

La luz solar determina nuestras vidas. Prácticamente **todos los tipos de energía en la Tierra tienen su origen, o una estrecha relación, con la radiación del astro rey**. La luz solar, asimilada en la fotosíntesis, se transforma en plantas, y éstas constituyen el alimento básico de muchos

animales. La descomposición de las plantas y de otros seres vivos hace miles de años que almacenó la energía solar en forma de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural). **Los ciclos de la luz solar**, ocasionados por los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, **permitieron el establecimiento del calendario por el que la actividad humana se rige y regula en días y años.**

---

"Todos los tipos de energía en la Tierra tienen su origen, o una estrecha relación, con la radiación del astro rey"

---

La ciencia nunca ha descuidado el estudio de la luz y el año 2015 fue elegido como su año internacional por celebrarse ahora varias efemérides científicas muy señaladas en su estudio. En el año 1015, el físico y matemático **Alhacén**, nacido en Basora, escribió un seminal tratado de óptica en siete volúmenes en el que sentaba las bases de la óptica geométrica, describía la reflexión y la refracción de la luz, explicaba la formación de las imágenes en el ojo humano, estudiaba el origen del arcoíris y proponía la utilización de lentes en la cámara oscura, un dispositivo que, siglos después, se revelaría esencial para el desarrollo de la fotografía. En 1815, el físico francés **Augustin Fresnel**, mediante estudios tanto teóricos como experimentales, dio el espaldarazo definitivo a la teoría ondulatoria de la luz. Para sustituir los espejos en los faros marítimos, Fresnel inventó la lente que lleva su nombre y que hoy recibe numerosas aplicaciones, por ejemplo en los visores de realidad virtual.

Hace ahora 150 años que el físico escocés **James Clerck Maxwell** formuló la teoría clásica del electromagnetismo deduciendo así que la luz está hecha de campos ondulatorios eléctricos y magnéticos que se propagan por el espacio. Esta teoría, uno de los puntos culminantes de la historia de la ciencia, condujo a la predicción de las ondas de radio, que fueron detectadas unos años después por el alemán **Heinrich Hertz**. En 1915 **Einstein** enunció la teoría general de la relatividad en la que **el comportamiento de la luz en un campo gravitatorio juega un papel esencial**. Einstein también postuló que la velocidad de la luz es invariante en todos los sistemas de referencia y que constituye el límite superior impuesto por la naturaleza a todas las velocidades. Además de su comportamiento como una onda, Einstein se vio obligado a admitir que la luz está formada por cuantos que se conducen como corpúsculos: los fotones. Sorprendentemente **la luz se comportaba a veces como onda y a veces como partícula**. Pero, más sorprendente resultó comprobar que también las partículas, como los electrones, poseen esa misma doble personalidad: a veces corpúsculos y a veces ondas. Este revolucionario concepto de dualidad onda-partícula, introducido por el francés **de Broglie** a principios del siglo XX, estableció que no hay diferencias fundamentales entre las partículas y las ondas, y constituyó uno de los pilares básicos sobre el que se elaboró la mecánica cuántica.

En este 2015 también se cumplen 50 años del **descubrimiento de la radiación cósmica de microondas**, realizado por los físicos norteamericanos **Penzias y Wilson**, una de las pruebas más sólidas de la teoría del *Big Bang* que explica el origen del universo. Asimismo, en 1965 el físico de origen hongkonés **Charles Kao** llevó a cabo los experimentos pioneros para el desarrollo y uso de las fibras ópticas en telecomunicaciones, por los que le otorgaron el Nobel en 2009.

Los desarrollos logrados en la ingeniería de la luz son espectaculares y absolutamente determinantes en las nuevas tecnologías en las que está fundamentada la sociedad moderna. Por eso el nombre completo de este año internacional, tal y como fue declarado por la Asamblea General

de las Naciones Unidas, es *Año Internacional de la luz y de las tecnologías basadas en la luz*. Las tecnologías ópticas son denominadas a menudo *fotónicas*, cuando se desea poner más de manifiesto la utilización de las propiedades corpusculares que, en cierto modo, asimilan estas técnicas a las de la electrónica. La fotónica ha sido considerada por la Comisión Europea como una de las tecnologías facilitadoras esenciales en su programa actual para la investigación y el desarrollo, denominado **Horizonte 2020**.

---

"La naturaleza de la luz sigue siendo un maravilloso misterio ligado al espacio-tiempo y a otras partículas"

---

**El láser ha sido sin duda uno de las mayores herramientas científicas inventadas por el ser humano** pues ha dado lugar a una interminable serie de aplicaciones entre las que se encuentran impresoras, grabadores y reproductores de discos compactos, comunicaciones por fibra óptica, guiado de maquinaria, mediciones ultraprecisas de distancias, hologramas, etcétera. Las autopistas de fibra óptica se extienden hoy por los continentes y los fondos de los océanos conectando a la mayor parte de la humanidad. Y las aplicaciones más impactantes del láser están aún por llegar, pues de su desarrollo depende la computación cuántica que está llamada a revolucionar el mundo de los ordenadores.

**La tecnología de la luz juega hoy un papel crucial en biomedicina.** Gracias a estas tecnologías se compensan los problemas de visión, se cicatrizan heridas, se obtienen imágenes médicas de muy alta resolución, y se realizan operaciones quirúrgicas *sin sangre* o con muy alta precisión (por ejemplo en las intervenciones oftalmológicas y odontológicas). Las técnicas denominadas de optogenética, que se utilizan para controlar procesos en células de los tejidos vivos mediante impulsos ópticos, resultan muy prometedoras en el campo de las neurociencias.

Las pantallas, los sensores ópticos y los dispositivos de control remoto han invadido nuestra vida cotidiana, pero **la iluminación artificial sigue siendo una de las tecnologías dominantes en hogares y ciudades**. El led, un diodo emisor de luz, se presenta como una alternativa de futuro, pues consume un 80 % menos que las lámparas incandescentes y tiene una vida de decenas de miles de horas. Este sistema permite interactuar con múltiples elementos posibilitando la codificación luminosa de la música o de alertas y avisos de diferentes clases. Resulta pues comprensible que la invención del led fuese reconocida con el Nobel de Física del año pasado.

La naturaleza última de la luz sigue siendo hoy un maravilloso misterio ligado íntimamente a las propiedades de las otras partículas elementales y del espacio-tiempo. Entendida sucesivamente por la ciencia como una onda, una partícula, un campo electromagnético, un ente dual o un campo cuántico, los científicos han puesto su énfasis en el estudio del comportamiento de la luz tratando de revelar su naturaleza a nivel conceptual. Pero lo que es más portentoso aún es que el estudio de la luz desborda desde la ciencia y la tecnología y es parte esencial de las artes, de las culturas y de las religiones. No debe resultar por tanto extraño que hacia el año 1917, fascinado por sus extraordinarias propiedades, el propio Einstein se hiciese este loable propósito: **"Por el resto de mi vida, voy a reflexionar sobre lo que es la luz"**.

**Rafael Bachiller** es astrónomo, director del Observatorio Astronómico Nacional (IGN) y miembro del Consejo Editorial de EL MUNDO.

---

© 2015 Unidad Editorial Información General S.L.U.