

## Nosotros y la luz en el día a día

Alfonso Andrés Fernández Medina, DGDC - UNAM

Los humanos somos seres de luz y no en un sentido místico o metafísico. La luz está presente en todos los aspectos de nuestra vida diaria. Sin embargo, no hemos sabido apropiarnos por completo del conocimiento relacionado con ella para ponerla al servicio de la sociedad.

Es por eso que la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 2015 como el Año Internacional de la Luz, con la finalidad de que los ciudadanos del mundo tengamos una mayor conciencia de la importancia que tienen la luz y las tecnologías relacionadas con el bienestar.

La luz, así como la ciencia y tecnología desarrolladas en torno a ella, proveen soluciones a problemas mundiales en diversos ámbitos como la energía, la salud o la agricultura, a la vez que han revolucionado la medicina y las telecomunicaciones. En los países desarrollados, las tecnologías fotónicas (de luz) mueven hasta el 30 por ciento de su economía, pero en otras naciones, como México, compramos productos y conocimiento en el extranjero. Es la hora de aprovechar las oportunidades en este campo especialmente en la ciencia y la industria, hacerlo nosotros mismos.

## La estrella más cercana

Cuando se habla de las estrellas, casi siempre pensamos en un cielo oscuro lleno de estos objetos centelleantes. Pero hay una estrella que es rotunda e inevitablemente visible de día, el Sol. En palabras del Premio Nobel de Química, Ahmed Zewail, el Sol es "un ingrediente esencial del universo y la vida", entre otras cosas porque a los seres vivos nos proporciona alimento, energía y atmósfera.

La luz está presente en nuestras vidas en todo momento, desde que abrimos nuestros ojos (¡y aún dormidos!) en la mañana y podemos percibir la realidad. Los fotones que provienen del sol interactúan con nuestras proteínas y moléculas de los ojos para que podamos captar los diferentes colores que reflejan todos los objetos que nos rodean.

Uno de los beneficios más conocidos que proporciona la radiación ultravioleta del Sol es la elevación de la capacidad del organismo para sintetizar la vitamina D que los humanos necesitamos para un sano metabolismo del calcio, el buen funcionamiento neuromuscular y del sistema inmune. Pero la radiación ultravioleta al mismo tiempo puede ser perjudicial, se sabe que una exposición prolongada a los rayos ultravioleta promueve la aparición de cáncer de piel.

La fuente más abundante de energía en nuestro planeta es la radiación solar. Los seres humanos hemos aprendido a aprovecharla de diferentes maneras. Algunos ejemplos son los captadores solares que convierten la energía del Sol en calor para calentar el agua que necesita una vivienda o los paneles fotovoltaicos que la convierten en energía eléctrica.

## Iluminación artificial

Durante la historia de nuestra conciencia la puesta del Sol ha anunciado la oscuridad total, y la hora de encender la luz tenue de una vela o una lámpara de combustible. A mediados del siglo XIX algunas ciudades europeas y de Estados Unidos comenzaron a usar iluminación eléctrica en sus calles y desde entonces los sistemas de iluminación fueron evolucionando de las lámparas de queroseno a las modernas luces de diodos de emisión de luz o "leds" que vemos hoy en día en los espacios urbanos.

Los humanos necesitamos luz, pero también necesitamos la oscuridad. Por un lado, de acuerdo con el sitio Web del Año Internacional de la Luz, hay más de mil quinientos millones de personas que viven con pobre o ninguna iluminación al llegar la noche, con un impacto negativo en su salud y en sus oportunidades de educación. Ellos podrían beneficiarse con tecnologías de lámparas led alimentadas con energía solar.

Por el contrario, mientras estas poblaciones carecen de iluminación de calidad, en las grandes ciudades donde las lámparas son abundantes, la contaminación lumínica hace imposible apreciar a simple vista la belleza de los cielos nocturnos y los astrónomos profesionales y aficionados tienen problemas para observar las estrellas, y también tiene un impacto negativo en el comportamiento de varias especies de animales e insectos, que terminan redundando en nuestro perjuicio.

Aun cuando nos gustan mucho los espacios iluminados, se ha comprobado que el exceso de exposición a la luz artificial es dañina para nuestro cuerpo, interrumpe el ciclo circadiano (nuestro reloj biológico), altera el curso natural del sueño y disminuye la producción de melatonina en nuestro cuerpo, hormona que participa en una gran variedad de procesos celulares, neuroendocrinos y neurofisiológicos.

No sólo los humanos nos vemos afectados por la falta de oscuridad, también otras especies de plantas y animales, incluyendo especies migratorias tanto en áreas urbanas como rurales y en las zonas protegidas no pueden vivir en lugares inundados por luz artificial.

El reto entonces es aprender a iluminar de manera más inteligente y eficiente, únicamente hacerlo donde y cuando sea necesario. La iluminación en las calles, lugares públicos, en anuncios y monumentos deberá evitar la emisión de luz hacia el cielo. De hecho, la UNESCO, a través de su programa Man and the Biosphere (El hombre y la biósfera) impulsa una nueva cultura de protección en las reservas de la biósfera del mundo, que incluye asegurar la calidad de los cielos nocturnos y promover la iluminación sostenible.

En México la ciudad de Ensenada ya cuenta con una Ley del Cielo que debiera regular la iluminación en exteriores y proteger al Observatorio Astronómico Nacional, que se encuentra ubicado cerca de ahí en la Sierra de San Pedro Mártir, uno de los sitios con cielos más oscuros, transparentes, secos y sin muchas turbulencias atmosféricas en el mundo.

Ana María Cetto Kramis, investigadora del Instituto de Física y directora del Museo de la Luz de la Dirección de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, comenta que aumentar la conciencia del público en general sobre las consecuencias de la contaminación lumínica llevará a un uso más racional de la energía y a que los seres humanos revaloremos la luz y la oscuridad natural.

## Dispositivos tecnológicos

Los dispositivos tecnológicos que tanto gustan a los jóvenes y no tan jóvenes como tabletas, smartphones y pantallas, así como la conectividad a la Internet que les da vida, serían imposibles sin las tecnologías relacionadas con la luz.

Por ejemplo, la Internet no sería posible sin los conductores eléctricos y actualmente con la fibra óptica, una de las tecnologías basadas en luz más importantes para nuestra vida cotidiana. Los hilos de fibra óptica son más delgados que un cabello y están hechos de vidrio o de plástico. A través de ellos la información se convierte en pulsos de luz que viaja muy rápido y más tarde se decodifican y convierten en información que nosotros podemos entender. La información viaja a través de ellas mucho más fácilmente de lo que lo haría por medio de electrones a través de cables metálicos. Sin duda, es una de las tecnologías relacionadas con la luz que más ha revolucionado nuestro estilo de vida.

Hoy en día muchísimas personas poseen una cámara o una videocámara a la mano en el bolsillo o en su teléfono. La sencilla acción de tomar una fotografía o un video y subirlo a las redes sociales involucra numerosos fenómenos físicos en los que interviene la luz, además de fenómenos sociales muy interesantes.

Algunos ejemplos son el funcionamiento de la cámara digital que implica dejar pasar cierta cantidad de luz que va a impactar en un material sensible a ésta, que en el caso de las cámaras digitales es un sensor foto eléctrico (en el que los fotones se convierten en electrones y éstos en impulsos magnéticos); la descomposición de la luz en sus componentes rojo, verde y azul, que son los colores que se muestran en los puntos o píxeles de la pantalla o la interacción de la luz con las moléculas de cristal líquido de las pantallas LCD.

En la actualidad usamos muchos dispositivos fotónicos sofisticados, no obstante y de acuerdo con la doctora Ana María Cetto, hay un desconocimiento generalizado de cómo funcionan los gadgets. "Los usamos como cajas negras, es decir, sabemos qué hacen pero ignoramos por completo cómo lo hacen, por eso sería muy bueno que nos familiaricemos un poco con su modo de funcionamiento, y con la ciencia y los materiales para hacerlos que funcionen. El Año Internacional de la Luz impulsa un sinnúmero de actividades tanto presenciales como en línea para promover estos conocimientos.

## Un futuro luminoso

Aumentar el conocimiento de la luz y las tecnologías relacionadas con ella es una buena inversión. Los láseres aplicados a la salud constituyen un campo muy prometedor y en creciente desarrollo; las tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de la energía solar podría cambiar el consumo de energía y la quema masiva de combustibles fósiles en países que reciben enormes cantidades de sol; y los cuantiosos recursos que se invierten en imitar en los laboratorios la fotosíntesis que realizan las plantas rendirán frutos. Así mismo, comprender mejor cómo interactúa la luz solar con la atmósfera de nuestro planeta servirá para combatir más eficientemente el calentamiento global. Las telecomunicaciones también se verán revolucionadas no solo en la Tierra, sino también en la Estación Espacial Internacional y en Marte, el planeta vecino. Sin duda, en el futuro, la luz y sus tecnologías asociadas ayudarán a resolver muchos de los retos más acuciantes de la humanidad.