

Este año los ganadores del Premio Nobel de Física ha sido otorgado a *Isamu Akasaki, Hiroshi Amano y Shuji Nakamura* por su desarrollo en LED's azules eficientes.

Hace ya años que el LED lo encontramos en nuestro entorno: pantallas de los teléfonos inteligentes, tablets, ordenadores y televisores, coches y bombillas de los hogares. Las principales características de los LEDs es que son más duraderos, baratos, pequeños y eficientes con hasta 300 lumen/watio a los 70 de los fluorescentes y 16 de las bombillas tradicionales. Vamos a explicaros las características del invento merecedor de este Nobel.

1. Qué es un LED

El LED, acrónimo de "Light Emitting Diode", o diodo emisor de luz de estado sólido constituye un tipo especial de semiconductor, cuya característica principal es convertir en luz la corriente eléctrica de bajo voltaje que atraviesa su chip. Desde el punto de vista físico un LED común se presenta como un bulbo miniaturizado, carente de filamento o de cualquier otro tipo de elemento o material peligroso, con la ventaja sobre otras tecnologías que no contamina el medio ambiente.

Los LEDs son unos diodos especiales que emiten luz cuando pasa corriente en la dirección permitida. Esta emisión de luz se produce por un salto de los electrones entre niveles de energía y deben cumplirse unas propiedades para que exista y podamos ver esa luz. En concreto tienen que cumplirse dos condiciones sencillas, la primera de las cuales es que el mínimo de un nivel de energía se encuentre justo encima del máximo del nivel anterior. Estos semiconductores se llaman de "gap directo" (gap es la diferencia de energías). La segunda condición es que el gap de energía entre un nivel y otro sea tal que el fotón resultante tenga una frecuencia en el rango visible. Es decir, el gap debe de ser del tamaño justo para poder ver la luz y que no sea infrarroja (gap pequeño) o ultravioleta (gap grande). Modificando el tamaño del gap podemos variar el color desde el rojo hasta el azul pasando por todos los del arcoiris.

2. Problemáticas con los LEDs

Si aumentamos mucho el gap (por encima del color verde) es más fácil perder las propiedades de semiconductor y pasar a un aislante convencional como el cuarzo o el vidrio. Aquí es donde reside la dificultad de conseguir un LED azul: aumentar el gap lo suficiente manteniendo un semiconductor. Como veremos a continuación esto no es sencillo y costó mucho tiempo y dinero conseguirlo de una forma viable para la producción masiva. Y esta es una de las razones de este merecido Nobel de física sobre Led azul eficiente.

3. Evolución del LED

El primer LED fue con emisión en rojo y fue construido en 1962. Aunque ya antes se habían observado fenómenos similares en el infrarrojo. Desde entonces se mantuvo una carrera por conseguir el resto de colores. A pesar de tenerse los diseños desde los años 50 el LED azul aún se haría esperar varias décadas. Sobre 1970 la mejora en las técnicas de crecimiento de cristales permitió un gran avance en el desarrollo de nuestros queridos LEDs azules. En principio se intentaron basar en GaN (Nitruro de Galio) pero pronto se vio que esa técnica no conseguía una luminosidad suficiente. Es aquí donde podemos establecer la creación del primer LED azul, aunque no era usable y apenas se veía su luz. Fue en 1989 como la fecha en que se consiguió el primer LED azul con una emisión razonablemente alta, aunque su eficiencia era del 0.03 %. Una vez más parecía que el LED azul no era viable para la producción masiva; hasta que en 1994 los ganadores de este Nobel de Física obtuvieron por primera vez un LED azul de "alta" eficiencia utilizando técnicas modernas. Como semiconductor usaron InGaN/AlGaIn y obtuvieron eficiencia alrededor de 2.7 % (comparable al 4 % de las bombillas incandescentes).

A día de hoy los LEDs corrientes que podemos comprar en cualquier tienda, muy baratos, tienen una eficiencia superior al 50 % y presentan la mejor fuente de luz artificial que conocemos. El LED azul **eficiente** ha permitido, en primer lugar, completar las matrices RGB que usan hoy todas las pancartas LED del mundo así como obtener LEDs blancos.

