

# DISPOSITIVOS Y COMPUTADORES TIPOS DE LUZ QUE EMITEN



- Cristina Bonnin-Arias
- Sara Gutiérrez-Jorín
- Xabier Rodríguez-Alonso
- Celia Sánchez-Ramos.

PARTE III

En el pasado, la transmisión de la información era predominantemente auditiva o de lectura en papel, en la actualidad la comunicación tiene una enorme componente visual, transmitiéndose a través de pantallas, ya sean televisores, ordenadores, tablets o smartphones. Desde la aparición de las primeras pantallas hasta el momento, estos dispositivos han evolucionado variando la composición de la luz que emiten, radiaciones a las que están expuestos nuestros ojos. En una breve clasificación según el tipo de emisión, se exponen a continuación las siguientes clases de pantallas:

### 1. Tubo de rayos catódicos

El tubo de rayos catódicos (CRT) comenzó a utilizarse con la aparición de los primeros televisores a finales de 1940. Estas pantallas utilizan tubos de vacío de vidrio, dentro de los cuales, un cañón emite una corriente de electrones guiada por un campo eléctrico hacia una pantalla cubierta de pequeños elementos fosforescentes. Para las pantallas a color, tres haces de electrones impactan, cada uno contra un punto de un color específico: rojo, verde y azul (RGB).

Los fósforos azules utilizan sulfuro de zinc; los verdes utilizan sulfuro de zinc y sulfuro de cadmio; y los rojos están hechos de una mezcla de litio y europio, u óxido de gadolinio. Estos fósforos están tan cercanos entre sí que el ojo no logra separarlos lo suficiente como para poder diferenciarlos; ve un solo color conformado por la mezcla de estos tres colores. Además, para evitar el efecto de difuminado (cuando un electrón destinado a golpear un fósforo verde, impacta en su lugar uno azul), una rejilla metálica llamada máscara de sombra se coloca delante de la capa de fósforo para guiar la corriente de electrones.

Este tipo de pantallas actualmente está en desuso ya que las nuevas tecnologías de monitorización tienen una mayor velocidad de reacción y ocupan menos espacio. Además, aunque los tubos han sido de mucha utilidad, no estaban exentos de múltiples peligros debido a su funcionamiento.

### 2. Pantalla de cristal líquido (LCD)

El funcionamiento de este tipo de pantallas se basa en el cristal líquido, que se encuentra en un estado en

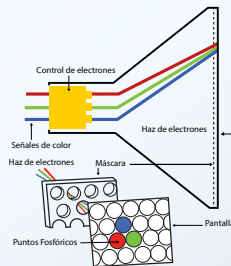


Figura 1: Esquema del funcionamiento de una pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT).

el que las moléculas mantienen su orientación, pero se puede mover a otras posiciones. Las pantallas LCD basan su funcionamiento en tres principios: la luz se puede polarizar; los cristales líquidos pueden transmitir y cambiar la luz polarizada; y la estructura de un cristal líquido puede ser cambiada por la corriente eléctrica.

En estas pantallas cada píxel se divide en tres células de color rojo, verde y azul, cada subpíxel puede controlarse de manera independiente para producir una gran cantidad de colores. Las moléculas de cristal líquido no tienen capacidad para emitir luz, solo para transmitirla, por lo tanto, este tipo de pantallas precisan de una fuente de iluminación, que puede ser reflectiva o retroiluminada.

#### 2.1. LCD reflectivos

No poseen luz propia, si no que necesitan de luz externa para su visualización, como ocurre con los relojes digitales o calculadoras.

#### 2.2. LCD retroiluminados

En estas pantallas la fuente de iluminación se coloca detrás del panel LCD. Dentro de este tipo de pantallas, la más utilizada en la actualidad es la iluminación por LED. Presentan características espectra-

### CRT Monitor LCD Monitor



Figura 2: Comparación entre una pantalla CRT y LCD.

les y energéticas muy específicas dada la manera en que se fabrican los LEDs de emisión de luz blanca que los componen. Utilizan como base un LED azul que se recubre de fósforo para obtener luz aparentemente blanca. Previamente a la iluminación LED, en estas pantallas se utilizó el sistema CCFL, donde la luz proviene de lámparas fluorescentes de cátodo frío en forma de tubos horizontales que iluminan uniformemente toda la pantalla.

### 3. Pantallas OLED

Estas pantallas, en lugar de utilizar LEDs convencionales basan su funcionamiento en los diodos orgánicos emisores de luz (OLED). Un diodo orgánico emisor de luz es un dispositivo optoelectrónico que consiste en un diodo que contiene una capa electroluminescente basada en sustratos orgánicos capaces de transformar la energía eléctrica en energía luminica cuando se sitúan entre dos electrodos. El funcionamiento de un diodo orgánico emisor de luz básicamente no se diferencia de un diodo estándar.

La principal diferencia frente a las pantallas LED es que las OLED generan luz por sí mismas en lugar de necesitar una fuente de iluminación independiente a la propia pantalla, lo que hace que éstas puedan ser mucho más finas. Ofrece además otras ventajas como un menor consumo o un mayor contraste, con el inconveniente de tener un coste de producción mayor. Dada la distinta forma en que se genera la luz emitida por todas estas pantallas, la composición de

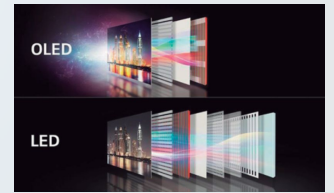


Figura 4: Comparativa de las capas necesarias para formar una pantalla LED y una OLED.

la luz emitida por éstas tendrá variaciones claras que afectarán al modo en que la luz interactúa con el ojo.

Dentro del espectro visible, las longitudes de onda corta con mayor energía son más susceptibles de ser dañinas para los tejidos oculares: conjuntiva, párpados, córnea, cristalino, retina y otras.

Las pantallas más antiguas como las CRT o las de cátodo frío emiten mucha menor proporción de radiación de longitud de onda corta (luz azul).

Las pantallas CRT poseen un pico de emisión alrededor de 600 nm; mientras que la mayor emisión de las de cátodo frío se concentra en 525 nm (luz verde) y 590 nm (luz amarilla).

Sin embargo, las pantallas con retroiluminación LED u OLED, que generan la luz de manera similar, presentan un pico de emisión en las longitudes de onda corta entre 450 y 490 nm con la consiguiente implicación que este hecho puede tener en las reacciones con los tejidos oculares de las personas.

Como se puede ver la mayoría de pantallas LED de tablets, smartphones, ordenadores emiten una mayor proporción de luz dañina y sus efectos oculares son acumulativos.

Es un hecho, no se puede evitar utilizar la tecnología, por lo que las personas se deben proteger de sus efectos nocivos, de

modo que se han desarrollado lentes especiales que bloquean la luz dañina imitando la protección natural del ojo.

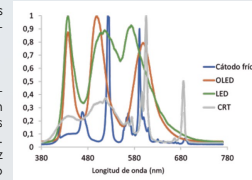


Figura 5: Espectro de emisión de las diferentes pantallas.

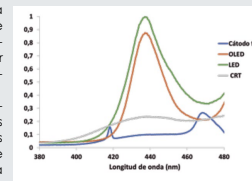


Figura 6: Comparación de la emisión de luz azul de las diferentes pantallas.