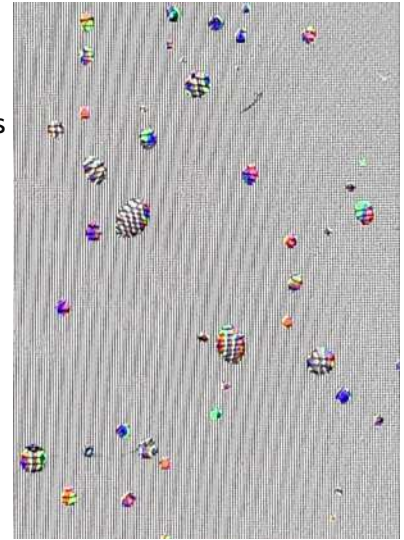


Creating Digital Images

La mejor manera de entender cómo se crean las **imágenes digitales** es mirar la pantalla de cualquier dispositivo moderno con una lupa. También puedes colocar una sola gota de agua en la pantalla iluminada para ampliarla. Si miras de cerca, verás que la imagen está formada por cuadrados muy pequeños llamados **píxeles** (ver la imagen de la derecha). Si hicieras zoom en un **píxel**, verías tres puntos en su interior: uno azul, uno rojo y uno verde. Estos puntos son los responsables de la amplia gama de colores que podemos ver en nuestras pantallas. Cuantos más píxeles tenga la pantalla de su dispositivo, mejor será la definición de la imagen que ve.



Una imagen digital es una colección de píxeles. Para recrear una imagen, necesitamos conocer el **brillo** y el **color** de cada píxel, y dónde van en la imagen. Un archivo de imagen digital es simplemente una colección de números (0 y 1) en la que cada número representa el color y el brillo de un píxel.

Para simplificar, consideremos primero una imagen en blanco y negro para explorar cómo nuestros dispositivos pueden saber qué brillo hay en cada píxel de una imagen. El brillo de cada píxel se codifica utilizando estos dígitos binarios, también conocidos como **bits**, y cada bit le indica al dispositivo que encienda o apague un interruptor en particular. En un sistema simple de 1 bit, cada píxel puede estar encendido (representado por 1) o apagado (representado por 0):

Interruptor	Código binario	Color mostrado en el píxel
apagado	0	Negro
encendido	1	Blanco

¿Cómo podemos crear diferentes valores usando este **código binario**? La respuesta se puede encontrar en el número de bits que utiliza un dispositivo: cuantos más bits y, por tanto, más valores posibles por píxel, más brillos se pueden configurar. Si aumentamos el número de bits a 2, ahora cada píxel puede tener 4 brillos diferentes ($2^2 = 4$):

Interruptor 1	Interruptor 2	Código binario	Color mostrado en el píxel
apagado	apagado	0 0	Negro
apagado	encendido	0 1	Gris oscuro
encendido	apagado	1 0	Gris claro
encendido	encendido	1 1	Blanco

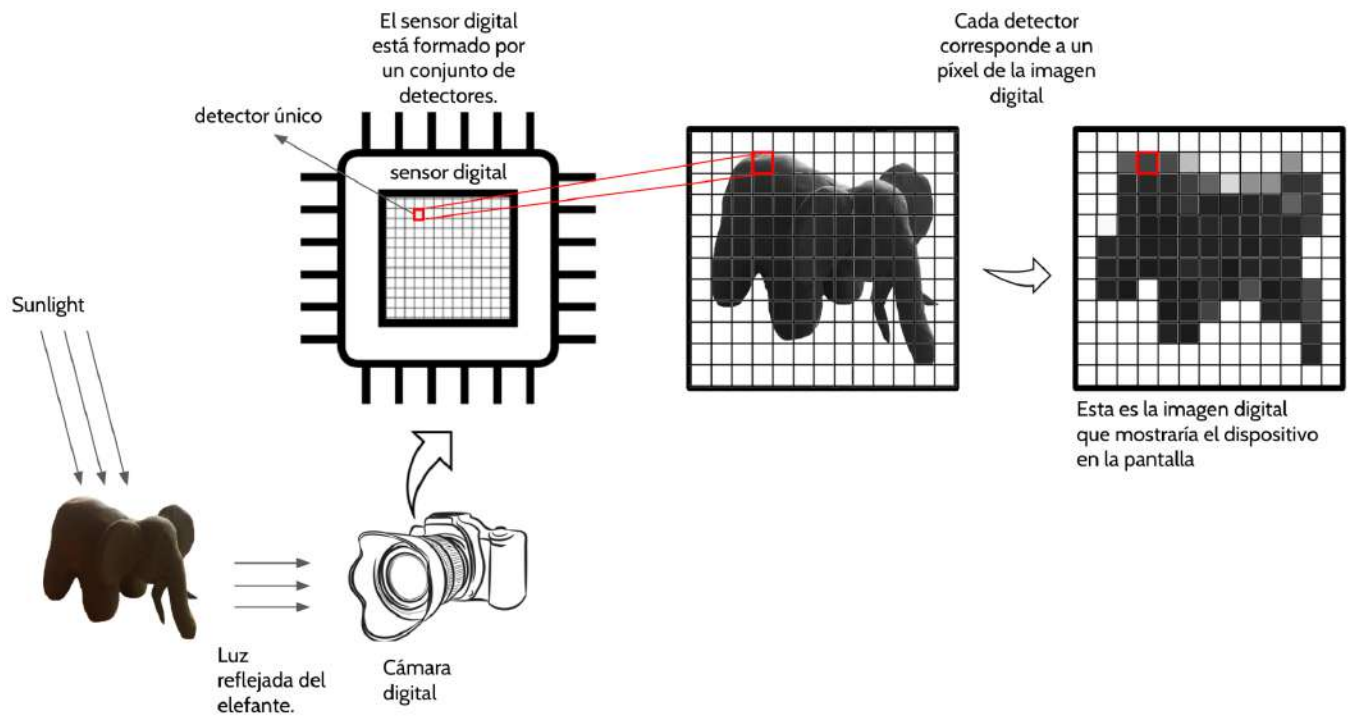
Si el dispositivo usara 3 bits, tendría 8 posibilidades de valores diferentes ($2^3 = 8$), y 64 posibilidades grises si usara 4 bits. Cada bit adicional que el dispositivo puede utilizar aumenta exponencialmente el número de posibilidades grises.

Los colores se crean de manera similar. Cada color se puede crear mediante una combinación de luz roja, azul y verde. En una pantalla a color, cada píxel está formado por esas tres luces (roja, azul y verde). A cada píxel se le envían 3 valores, uno para cada color. Muchos dispositivos modernos utilizan 8 bits de información para cada color, dando a cada color 256 valores de brillo ($2^8 = 256$). La combinación de estas opciones de brillo del píxel de tres colores puede mostrar 16.7 millones de colores diferentes.

El código binario le dice a cada píxel qué brillos usar, produciendo la imagen que se muestra en cada píxel de la pantalla del dispositivo. Cuantos más bits utilice un dispositivo, más valores podrá mostrar en un píxel determinado y mayor será la calidad y definición de la imagen. Sin embargo, cuantos más bits utilice un dispositivo, más potencia de procesamiento requerirá y más almacenamiento de memoria necesitará para guardar dichas imágenes.

¿Cómo crean las cámaras digitales una nueva imagen digital?

Las cámaras digitales y los escáneres utilizan **sensores** de luz para capturar imágenes digitales. Estos sensores se componen de conjuntos de muchos **detectores** de luz individuales cuya función es convertir la luz en flujo eléctrico. En la imagen a continuación, el sensor digital tiene 13 filas y 13 columnas de detectores de luz, que suman 169 detectores individuales en el sensor. Cada detector corresponde a un píxel que formará parte de la imagen.



Cuando tomamos una fotografía digital de un objeto o escaneamos un documento, la radiación EM (específicamente, la **luz visible**) que se refleja en el objeto llega al sensor digital de la cámara. Allí, cada detector recibe diferentes cantidades de radiación EM, dependiendo de la cantidad de luz reflejada que le llegue. Estos detectores están diseñados para almacenar electrones.

¿Recuerda que, según el modelo fotónico de radiación EM, cuanto mayor es el número de fotones que atraviesan un material, mayor es la probabilidad de que los electrones de ese material sean eliminados? En las cámaras digitales y los escáneres, los sensores pueden cuantificar el número de **electrones expulsados** y un detector utiliza este valor para determinar el color que corresponde a ese píxel en particular. Por ejemplo, si ninguno de los electrones fuera eliminado, el detector interpretaría esto como oscuridad total, asignando un valor digital de 0, lo que daría como resultado un píxel negro en la pantalla.