

Fundamentos Digitales de la Imagen

Representación, Percepción y el Arte del Rendering

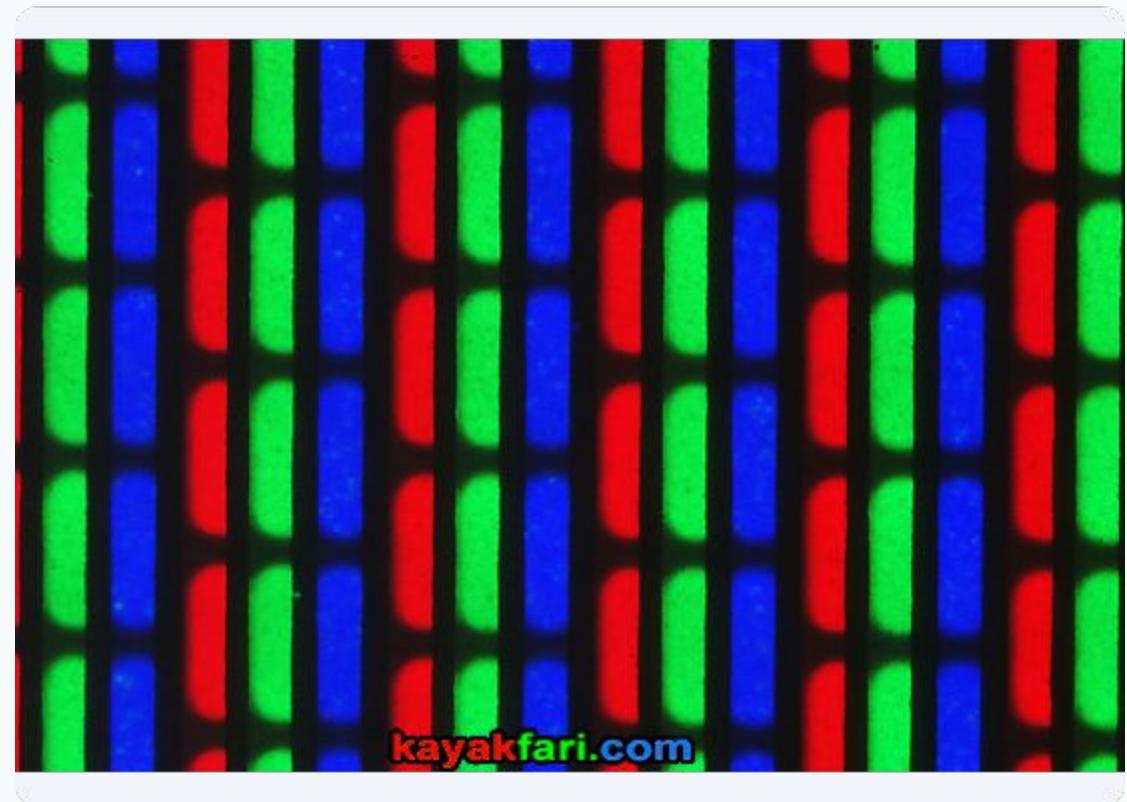
01. La Estructura del Dato

Del Píxel a la Resolución

El Píxel: La Unidad Fundamental

El Píxel (Picture Element) es el bloque de construcción básico de cualquier imagen digital.

- **Contenedor de Datos:** Almacena valores numéricos que definen color y brillo.
- **Representación RGB:** Compuesto por sub-píxeles rojos, verdes y azules.
- **En el Rendering:** Es el resultado final de los cálculos de luz y materiales en una escena 3D.



Resolución y Muestreo (Sampling)



Resolución

Define la densidad de la rejilla. A mayor resolución, más información capturada y mayor capacidad para representar detalles finos y bordes suaves.



Muestreo (Sampling)

Es el proceso de discretización. En el rendering, lanzar "rayos" para determinar qué color existe en un punto específico de la escena continua.

Profundidad de Color (Bit Depth)

16.7M

Colores en 8-bits

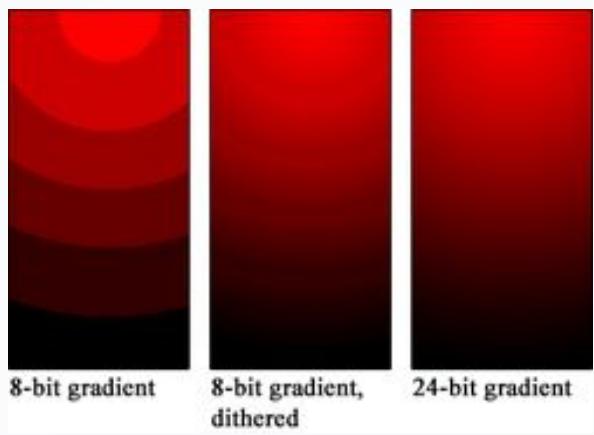
**Banding/
posterización:**

Error en las transiciones de colores, en vez de ser cambio continuos o suaves, son saltos marcados/franjas visibles

Precisión del Color

Determina cuántos niveles de brillo puede representar cada canal (R, G, B).

8 bits son el estándar de visualización, pero el rendering profesional utiliza 16 o 32 bits para evitar el **banding** y permitir cálculos de luz físicamente precisos sin pérdida de datos.



02. Calidad Visual y Artefactos

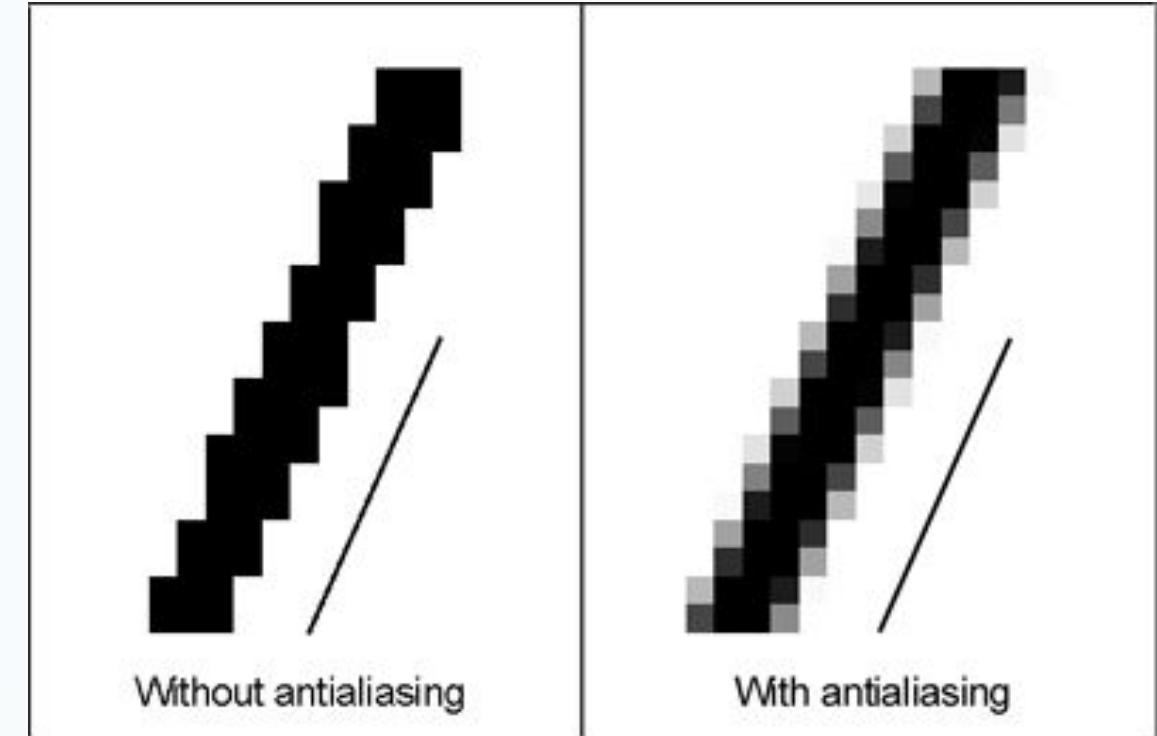
Aliasing, Filtrado y Corrección

Aliasing: El Error de Muestreo

El **Aliasing** es un artefacto visual que aparece como bordes "dentados" o de tipo serrucho.

Ocurre cuando la frecuencia de muestreo de la rejilla es insuficiente para capturar la alta frecuencia de un detalle (como un borde diagonal afilado).

Es el principal enemigo del realismo en las imágenes generadas por computadora.



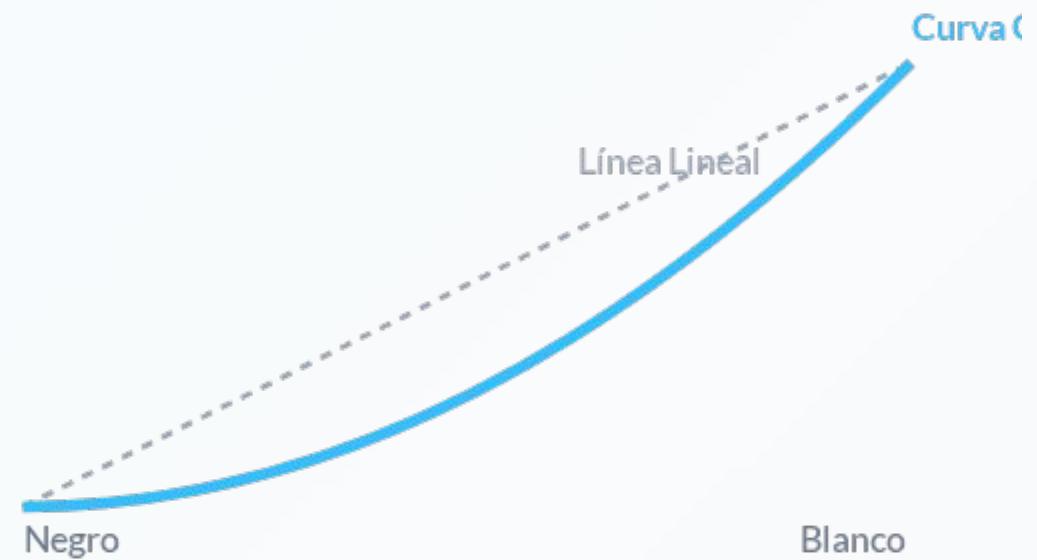
Filtrado y Anti-aliasing

-  **Supersampling (SSAA):** Renderizar a mayor resolución y luego promediar los píxeles para suavizar los bordes.
-  **Multisampling (MSAA):** Una técnica más eficiente que se enfoca únicamente en las muestras de los bordes de la geometría.
-  **Filtrado Reconstructivo:** Uso de algoritmos (como Gaussiano o Mitchell) para reconstruir la señal continua a partir de las muestras discretas.

Gamma Correction y Percepción

Nuestros ojos perciben la luz de forma no lineal (somos más sensibles a los cambios en las sombras que en las luces altas).

Workflow Lineal: Las computadoras calculan luz linealmente ($1+1=2$). La corrección Gamma ajusta los datos para que se vean "correctos" en pantallas estándar.



HDR vs. LDR: Rango Dinámico

LDR (8-bits)

256 Niveles

HDR (32-bits Float)

Precisión Infinita (Física)

En HDR, el blanco del sol puede ser miles de veces más brillante que el blanco de un papel, permitiendo un realismo lumínico sin precedentes.

Fundamentos en el Flujo de Rendering

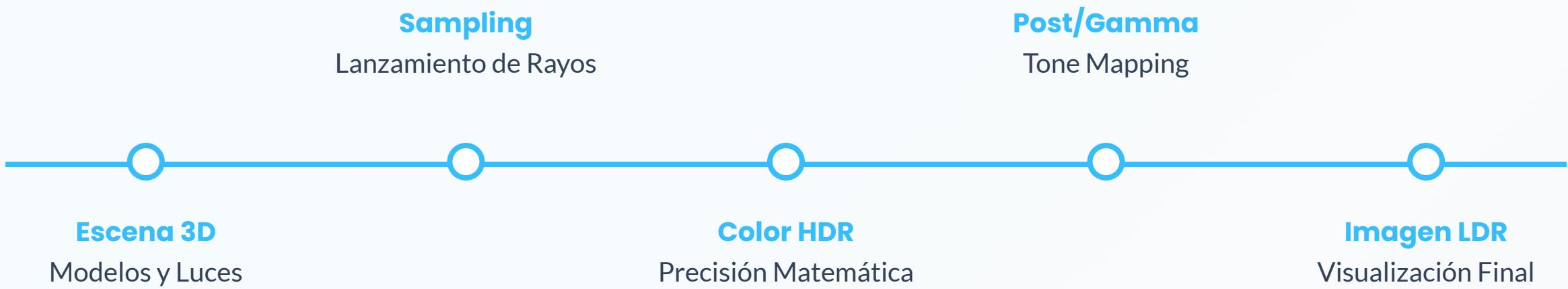
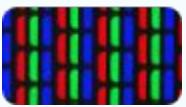


Image Sources



<https://kayakfari.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/01/kayakfari-photography-pixel-macro-rgb-crt-tv-2.jpg?w=640>

Source: kayakfari.wordpress.com



<https://3dprint.com/wp-content/uploads/2019/09/antialiasing.gif>

Source: 3dprint.com