



Universidad
Rey Juan Carlos

**Práctica 1. Transformaciones de intensidad y
filtrado espacial**

**ÁLVARO SAN ROMÁN CÁRDENAS
DANIEL PÉREZ GÓMEZ**

50241153E

49673037Y

Curso 2023/2024

ÍNDICE

OBJETIVO OBLIGATORIO 1.1	3
OBJETIVO OBLIGATORIO 1.2	4
OBJETIVO CREATIVO	5

OBJETIVO OBLIGATORIO 1.1

En este primer apartado, teniendo en cuenta que una imagen true color tiene 3 componentes, rojo, verde y azul y que la componente verde se encuentra en el segundo canal, hemos accedido al canal verde por separado y hemos trabajado con él. Después de reducir a la componente verde el rango dinámico a la mitad, hemos obtenido que el valor mínimo es 64 y el máximo de 191 reduciendo así el rango dinámico. A continuación, hemos creado el mapa de transición (Figura 1) de tal manera que, para una entrada menor a 64, la salida de nuestra componente transformada sea de 64, si la entrada está en el intervalo abierto (64,191) la salida será igual a la entrada. Si la entrada es mayor de 191, la salida siempre será de 191. Manteniendo así los niveles de intensidad medio y modificando los niveles de intensidad altos y bajos.

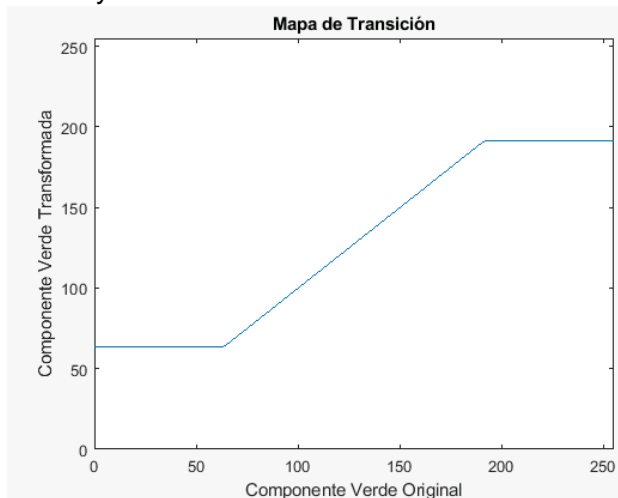


Figura 1. Mapa de transición.



Figura 2. Comparación imágenes

Después de hacer la nueva composición de la imagen con la componente verde transformada, obtenemos la imagen de la figura 2, atendiendo al mapa de transición, deberíamos obtener una modificación del color en intensidades altas y bajas y mantener las medias iguales. Se aprecia que los valores más altos, que corresponden a la parte blanca de la imagen, toman un tono más rosado, el verde de las hojas con un nivel de intensidad medio se mantiene iguales y la intensidad de color negro de los bordes ha variado y, por tanto, no tenemos el color negro, ya que, el color negro es la ausencia de los 3 colores (RGB) y para valores de intensidad entre 0 y 64, la nueva imagen los tiene en 64 por la transformación creada.

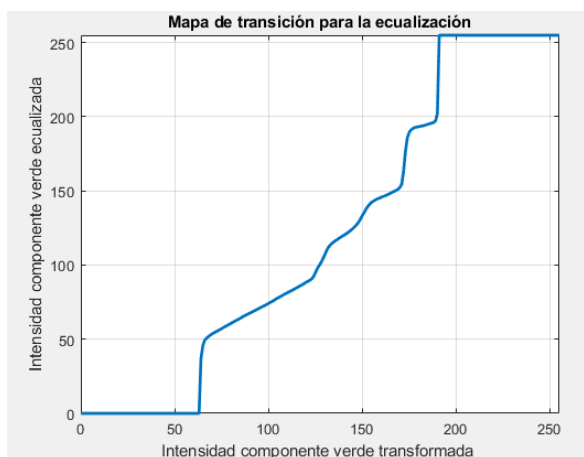


Figura 3. Mapa transición ecualización.



Figura 4. Comparación imagen ecualizada.

Podemos observar cómo las zonas de la imagen que originalmente tenían una distribución de intensidades más reducida (Figura 4), ya que, habíamos reducido el rango dinámico a la mitad, experimentan un aumento en el contraste después de la ecualización del histograma.

Se aprecian mejor los detalles previamente oscurecidos o sobreexpuestos. Por ejemplo, el cielo y el borde interior de la carta que antes veíamos con una tonalidad morada, tras la ecualización, recuperamos prácticamente el tono blanco, esto es debido a la redistribución de las intensidades de los píxeles.

En la Figura 3, se muestra cómo la redistribución de intensidades afecta a la imagen. Antes, el mínimo y máximo de la intensidad verde transformada eran 64 y 191 respectivamente, mientras que, tras la ecualización, estos valores se extienden de 0 a 255. Esto permite recuperar el color blanco, ya que ahora se alcanza el máximo de intensidad. La ecualización mejora el contraste en las hojas y restablece la oscuridad original en los tonos negros al ampliar el rango dinámico de intensidades. Los valores que antes estaban limitados a 64 ahora pueden ser más bajos, lo que nos permite una mejor apreciación del color negro en la imagen.

En resumen, esta técnica puede restaurar detalles y colores que se perdieron debido a la limitación del rango dinámico original.

OBJETIVO OBLIGATORIO 1.2

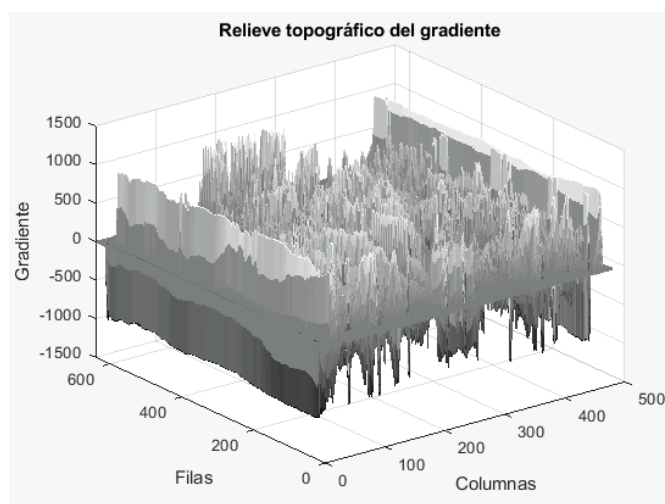


Figura 5. Relieve topográfico del gradiente



Figura 6. Contornos verticales

En el segundo apartado, hemos transformado la imagen *true color* a escala de grises y hemos representado su relieve topográfico el cual nos proporciona una representación visual más clara de la estructura y los detalles de la imagen, especialmente su distribución de intensidades.

Después de aplicar el filtro de gradiente podemos esperar que enfatice los bordes verticales de nuestra imagen en escala de grises. Debido a que se resaltarán las transiciones de intensidad en dirección vertical, es decir, que las áreas donde encontramos cambios abruptos en los niveles de gris, especialmente en dirección vertical, se destacarán. Las contribuciones positivas del gradiente (Figura 5) nos indican un aumento en la intensidad, lo que nos sugiere un borde ascendente (variación de tono oscuro a claro), mientras que las contribuciones negativas señalarán una disminución en la intensidad, indicando un borde descendente (de claro a oscuro). En conclusión, el filtro resaltará las componentes verticales de la imagen (Figura 6), lo que nos facilita la identificación de bordes y contornos en esa dirección.

OBJETIVO CREATIVO

Para el objetivo creativo hemos optado por añadir a la imagen ruido sal y pimienta con diferentes porcentajes de ruido y luego comparar con diferentes máscaras filtros lineales y no lineales para ver cual elimina mejor el ruido y por qué.



Figura 7. Imágenes con ruido de diferente densidad.

Para determinar el valor óptimo de porcentaje del ruido para nuestras pruebas, evaluamos 1%, 5%, 10%, 20% y 30%. Los valores bajos (1% y 5%) apenas nos mostraron ruido en la imagen, siendo inadecuados para probar la eficacia de los filtros que hemos utilizado. Con porcentajes mayores (20% y 30%), los filtros no lograron resultados óptimos, perdiendo información y manteniendo mucho ruido. El punto medio, 10%, mostró un nivel de ruido aceptable y una buena respuesta de los filtros. Podemos observar la imagen con diferentes densidades de ruido en la Figura 7.

Cómo podemos apreciar en la Figura 8, la eficiencia de los filtros para el ruido de tipo sal y pimienta, depende del tipo de filtro, lineal o no lineal. El filtro lineal (filtro de media) calcula el promedio de los píxeles próximos de la máscara. Obteniendo un resultado reprobable con la máscara de 3x3 y un resultado deficiente con la máscara 5x5. Esto es debido a que el filtro lineal calcula el promedio y al ser el ruido de tipo sal y pimienta, un ruido de tipo impulsivo con valores extremos (los valores son 0 o 255), afecta significativamente a la media impidiendo un buen rendimiento y provocando un efecto de borrosidad en la imagen.

El filtro no lineal (filtro de mediana) ha conseguido unos mejores resultados debido a que este filtro no calcula la media, sino que reemplaza cada píxel de la imagen por el valor de mediana de los píxeles próximos de la máscara del filtro evitando así la influencia de los valores extremos. Conserva en mejores condiciones la imagen, ya que, no produce un efecto de borrosidad tan pronunciado. Para operar con el filtro de mediana hemos pasado la imagen a escala de grises, ya que, debe ser la imagen de 2 dimensiones.

