

# Ecualización de la imagen

## Objetivos de la práctica

- Aprender a calcular el histograma de una imagen.
- Aprender a mejorar una imagen aplicando ecualización del histograma.
- Aprender a procesar una imagen por ventanas.
- Aprender a convertir entre espacios de colores RGB <> HSV.

## Descripción

La ecualización de la imagen es una operación de procesamiento que busca aumentar el contraste en la misma.

El funcionamiento básico consiste en aplicar la operación  $O(x,y) = 255 \cdot T[I(x,y)]$  donde  $I$ ,  $O$  son las imágenes de entrada y salida y  $T$  es una función de transformación que se implementa como una tabla de búsqueda ("lookup table").

Para calcular la función  $T$  se utiliza el histograma normalizado y acumulado de la imagen de entrada  $I$  (Ver Figura 1b).

Si la imagen de entrada  $I$  es en color RGB, si procesamos de forma independiente cada canal el resultado distorsiona los colores originales. La solución consiste en cambiar al espacio de color HSV y procesar sólo el canal V (iluminación) para terminar deshaciendo el cambio al espacio de color RGB (Ver Figura 2).

Opcionalmente el proceso se puede aplicar de forma local utilizando una ventana de tamaño  $(2 \cdot r + 1, 2 \cdot r + 1)$ , siendo ' $r$ ' el radio de la ventana. Para cada posición de la ventana se calcula la tabla correspondiente  $T$  usando el histograma sólo de la ventana y sólo se transforma el píxel central de la misma (Ver Figura 1c).

Otra opción, cuyo objetivo es "suavizar" el aumento del contraste que puede provocar esta técnica, consiste en asegurar que el valor correspondiente con la mediana del histograma de entrada mantenga su valor en la imagen de salida.

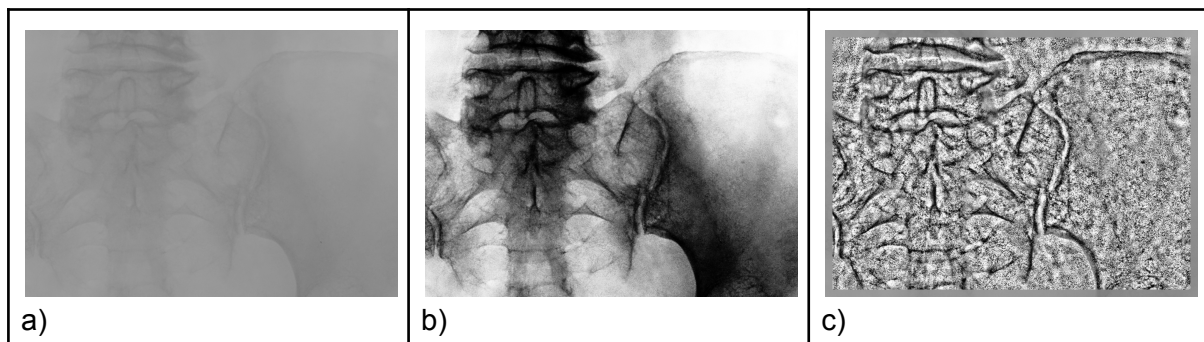
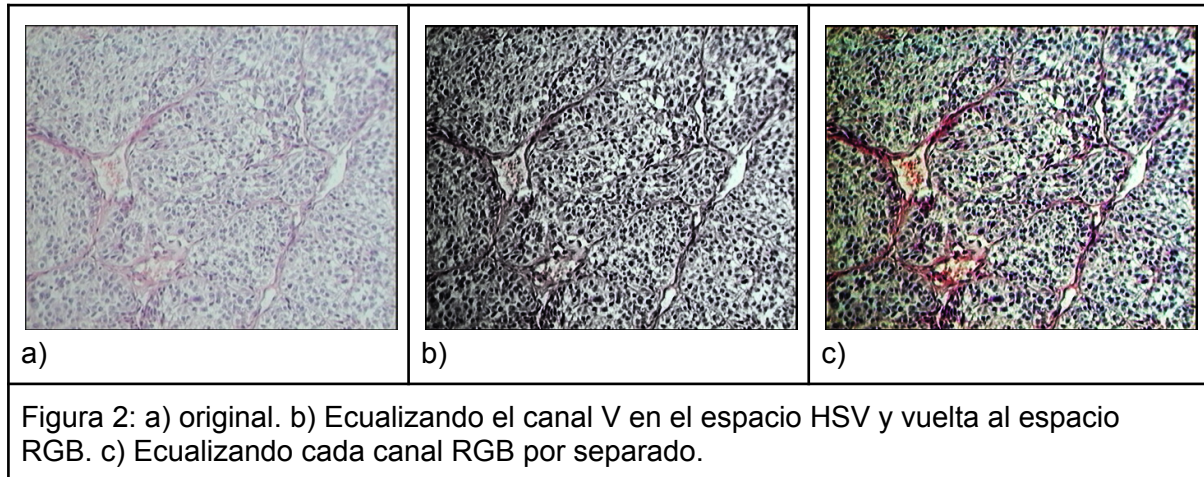


Figura 1: a) Imagen de entrada. b) ecualización básica. c) ecualización local con  $r=25$ .



## Evaluación

La práctica se evaluará según la siguiente tabla:

Concepto/Función.	Puntos
fsiv_compute_histogram	1
fsiv_normalize_histogram	0,5
fsiv_accumulate_histogram	0,5
fsiv_create_equalization_lookup_table, fsiv_apply_lookup_table, fsiv_image_equalization (radius==0, hold_median==false)	3
fsiv_image_equalization (radius>0)	2
fsiv_image_equalization (hold_median==true)	2
Se procesa imágenes en color.	1

- La entrega fuera de plazo supondrá una penalización de la nota obtenida.

## Recursos

- Concepto ["Ecualización del histograma"](#).
- Función [cv::calcHist](#) para cálculo del histograma.

- Función [cv::cvtColor](#) para cambiar el espacio de color.
- Métodos de la clase [cv::Mat](#) para obtener ventanas.