

## **PRÁCTICA 2:**

### ***Transformaciones en la escala de grises***

#### **INTRODUCCIÓN.**

Una de las primeras etapas del proceso digital de imágenes consiste en la mejora o realce de las imágenes adquiridas por un sistema de visión artificial, siendo el objetivo de las técnicas de realce procesar una imagen determinada de forma que la imagen resultante sea más adecuada que la original para una aplicación concreta. Los fines que se pretenden son fundamentalmente dos:

- Compensar defectos de iluminación (falta de contraste, no uniformidad, etc.)
- Eliminación de ruido y efectos espúreos.

Las técnicas de realce pueden llevarse a cabo tanto en el dominio espacial como en el frecuencial. Dentro del dominio espacial un grupo bien conocido de técnicas son aquellas basadas en la manipulación local de los niveles de gris de los elementos que conforman la imagen (pixels), técnicas conocidas como **Transformaciones en la Escala de Grises**.

#### **OBJETIVO**

El objetivo de esta práctica consiste en desarrollar un conjunto de técnicas de realce de imágenes encuadradas en el grupo de *Transformaciones de la Escala de Grises*, entre las que cabe resaltar:

**Escalado:** Consistente en expandir el rango de niveles de gris de una imagen, que en la imagen original está comprendido en el rango (min,max) (siendo m el nivel mínimo de la escala y n el nivel máximo de la misma), a un rango comprendido entre 0 y 255 que representa toda la escala, que viene dada por la expresión

$$g(x,y) = 255 * \{ [f(x,y) - \text{min}] / (\text{max} - \text{min}) \}$$

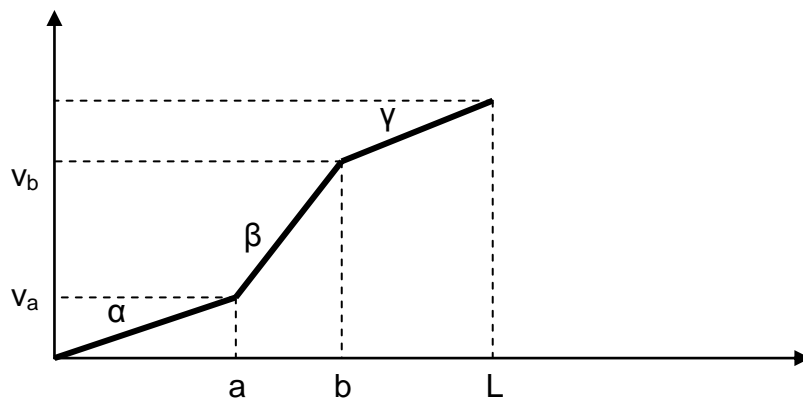
En algunos casos puede ser de interés que el rango que vamos a expandir (m,n) no coincida con los valores mínimo y máximo del rango de niveles de gris de la imagen original, en cuyo caso los niveles menores que **m** deben asociarse a dicho valor y los valores mayores que **n** deben asociarse al mismo.

**Stretching:** La técnica de stretching o estiramiento de contraste consiste en aplicar una transformación no lineal de la escala de grises de la imagen aproximándola mediante un conjunto de transformaciones lineales por tramos,

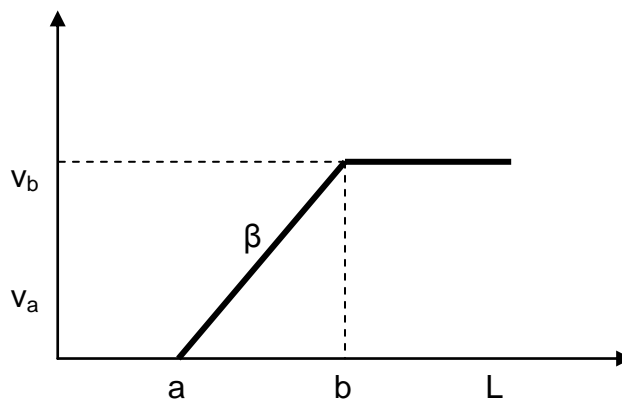
de forma que nos permite mejorar el contraste selectivamente en aquellas partes de la imagen donde el mismo es más pobre. Esto se expresa mediante la función siguiente

$$v = \begin{cases} \alpha u & 0 \leq u < a \\ \beta(u-a) + v_a & a \leq u \leq b \\ \gamma(u-b) + v_b & b \leq u < L \end{cases}$$

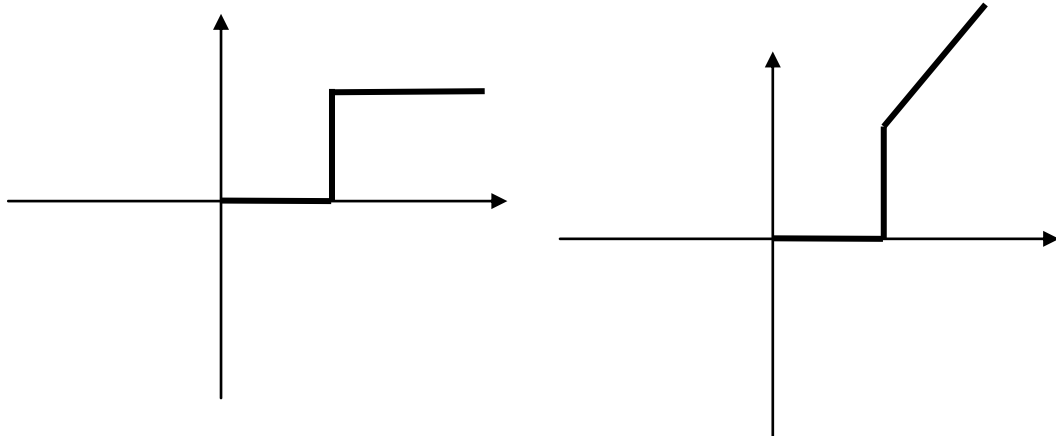
que puede ilustrarse mediante la figura



**Truncamiento:** El truncamiento o **clipping** es un caso particular del stretching donde  $\alpha=\gamma=0$ , y es útil para la reducción de ruido cuando el rango de intensidades de la imagen de entrada se sabe que debe caer en el rango  $[a,b]$ . Esto queda ilustrado en la siguiente figura



**Umbralizado:** Caso particular de truncamiento donde  $a=b=t$



**Extracción de bits:** Consiste en extraer el  $n$ -ésimo bit más significativo de cada pixel de una imagen

$$u = k_1 2^{B-1} + k_2 2^{B-2} + \dots + k_n 2^{B-n} + \dots + k_{B-1} 2 + k_B$$

$$v = \begin{cases} L & \text{si } k_n = 1 \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

**Compresión de rango:** Consiste en modificar el rango dinámico de los datos de una imagen (comprimiéndolo de forma no lineal) de forma que se realce en mayor medida los pixels de menor magnitud frente a los de mayor magnitud

$$v = c \log_{10}(1 + |u|)$$

**Transformación Exponencial (Corrección Gamma):** Consiste en modificar el rango dinámico de los datos de una imagen mediante una función exponencial.

$$S = c(r + \varepsilon)^\gamma$$

El rango de valores de  $\gamma$  da lugar a comportamientos inversos:

$\gamma < 1$  Realza los valores de gris bajos

$\gamma > 1$  Realza los valores de gris altos

