



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias de la Computación

Arturo Olvera López
aolvera@cs.buap.mx



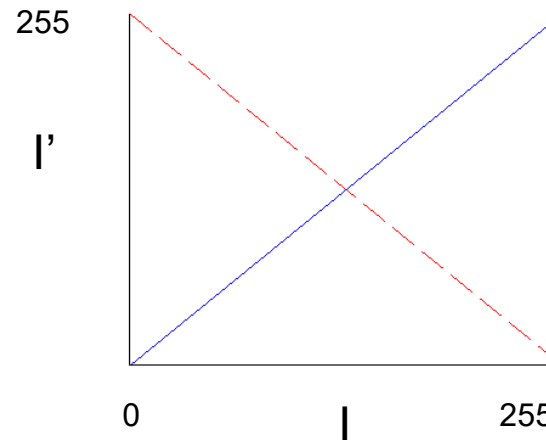
Operaciones orientadas al punto

- Operaciones (filtros) que se aplican de manera independiente a cada componente de la imagen $I(i,j,k)$ para cada canal k



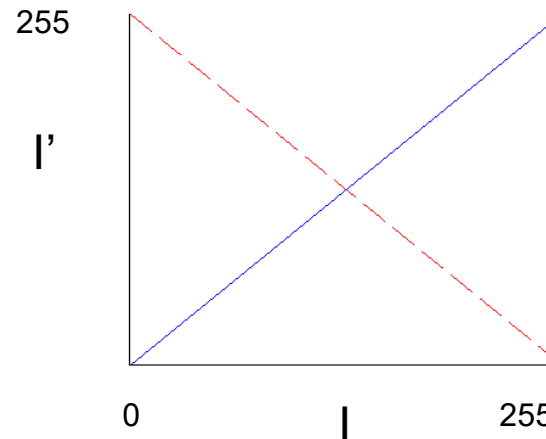
Operaciones orientadas al punto

- Negativo



Operaciones orientadas al punto

- Negativo



$$I'[i,j,k] := \text{MAXCOLOR} - I[i,j,k]$$



Operaciones orientadas al punto

- Conversión a grises

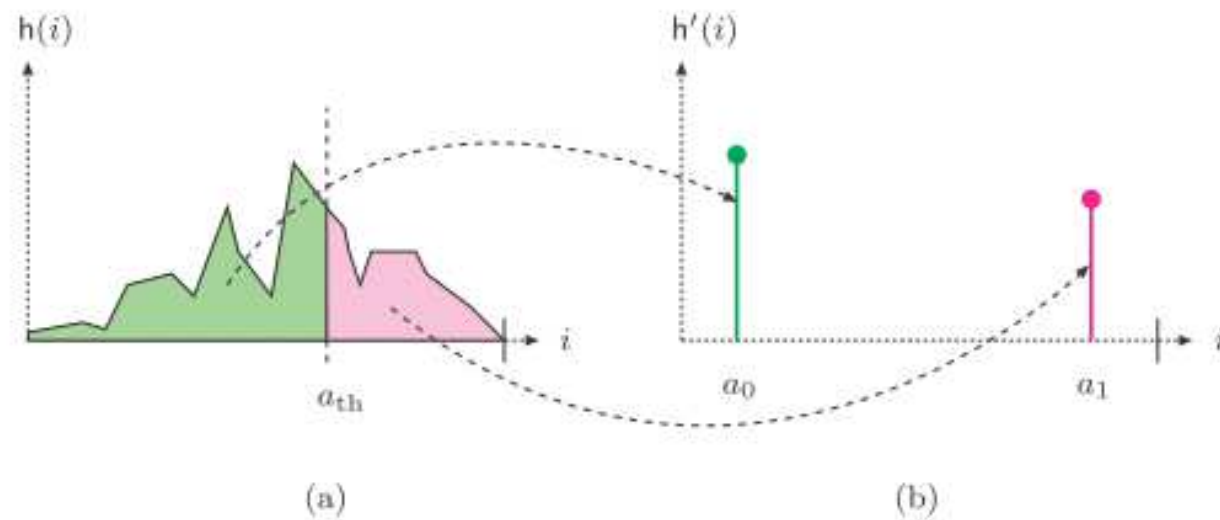
Grises -> Intensidad

-RGB -> Grises



Binarización

- Thresholding



Operaciones orientadas al punto

- Binarización:

Convertir a solo dos valores:

- Estándar (promedio)
- Umbral



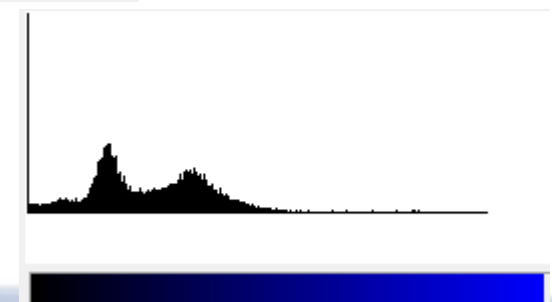
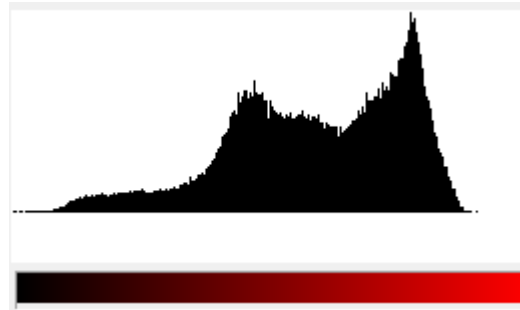
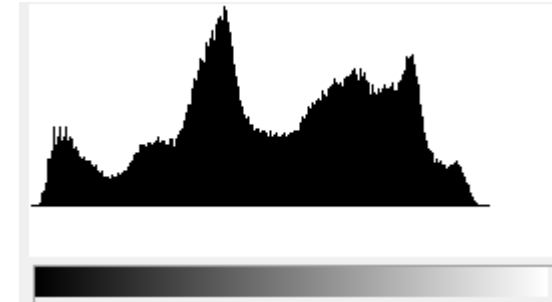


Histograma



Histograma

- Histograma



Histograma

- Cuando se tienen más de 256 tonos?
- Binning
- Para 2^{14} tonos:
 - $2^{14}/256$ intervalos

$$\begin{array}{llll} h(0) & \leftarrow & 0 \leq I(u, v) < & 64 \\ h(1) & \leftarrow & 64 \leq I(u, v) < & 128 \\ h(2) & \leftarrow & 128 \leq I(u, v) < & 192 \\ \vdots & & \vdots & \vdots \\ h(j) & \leftarrow & a_j \leq I(u, v) < & a_{j+1} \\ \vdots & & \vdots & \vdots \\ h(255) & \leftarrow & 16320 \leq I(u, v) < & 16384 \end{array}$$



Operaciones orientadas al punto



RETURN

Operaciones orientadas al punto

- Desplazamiento

- *Constante.* Se incrementa (Δ) el valor del pixel para los tres canales

- $I[i,j,k] := I[i,j,k] + \Delta$

- *Por canal.* Se incrementa el valor de cada canal de manera separada:

- $I[i,j,0] := I[i,j,0] + \Delta_B$

- $I[i,j,1] := I[i,j,1] + \Delta_G$

- $I[i,j,2] := I[i,j,2] + \Delta_R$



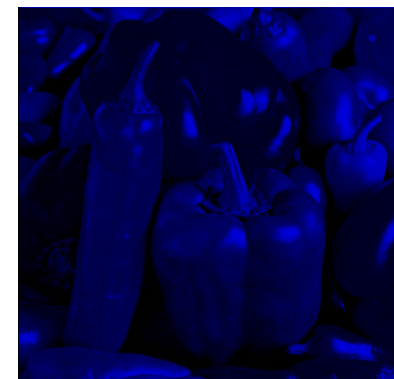
Operaciones orientadas al punto

- Proporción:
 - *Constante*. Se incrementa en porcentaje p el valor del pixel para los tres canales
 - $I[i,j,k] := I[i,j,k] + pI[i,j,k]$
 - *Por canal*. Se incrementa en porcentaje pb , pg , pr el valor de cada canal de manera separada
 - $I[i,j,0] := I[i,j,0] + pbI[i,j,0]$
 - $I[i,j,1] := I[i,j,1] + pgI[i,j,1]$
 - $I[i,j,2] := I[i,j,2] + prI[i,j,2]$



Operaciones orientadas al punto

- Primer plano (R ó G ó B);



Filtros de rango dinámico



Operaciones orientadas al punto (Rango dinámico)



- Logaritmo

$$v' = \frac{\ln(\alpha v + 1)}{\ln(\alpha 255 + 1)} * 255, \alpha \geq 1$$



Operaciones orientadas al punto (Funciones)



- Inverso: Exponencial \rightarrow Oscurece:

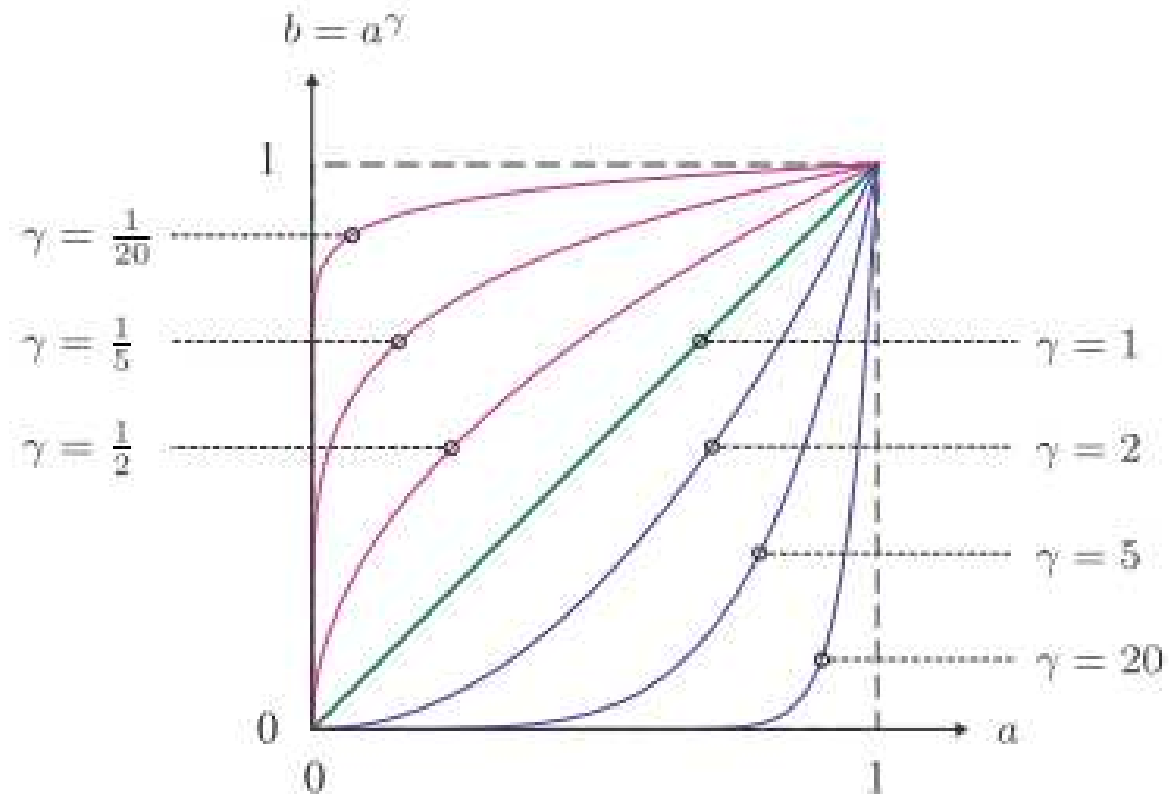
$$v' = 255 * \frac{e^{\alpha \frac{v}{255}} - 1}{e^{\alpha} - 1}$$



Operaciones orientadas al punto (Funciones)



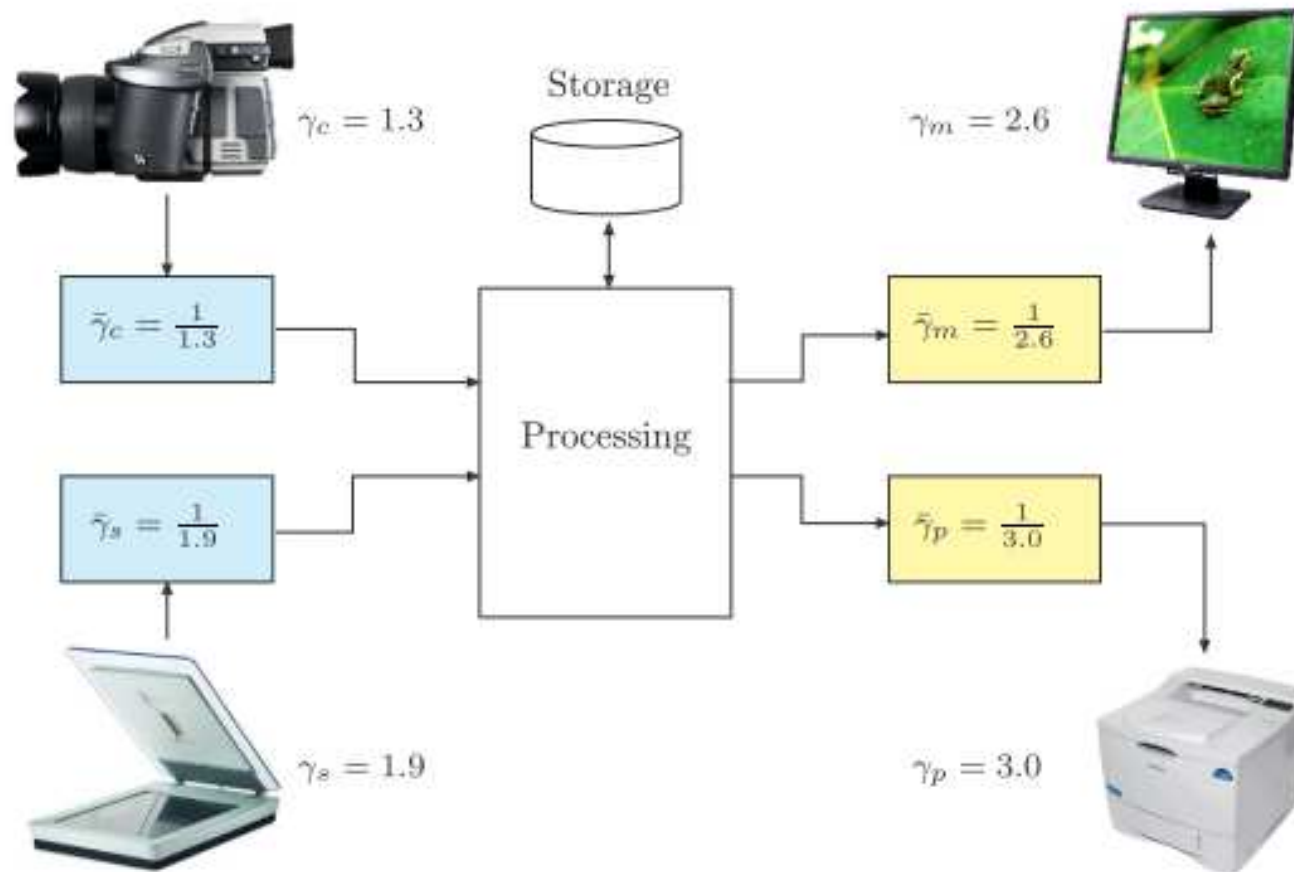
- Gamma



$$\left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^\gamma \cdot a_{\max}$$



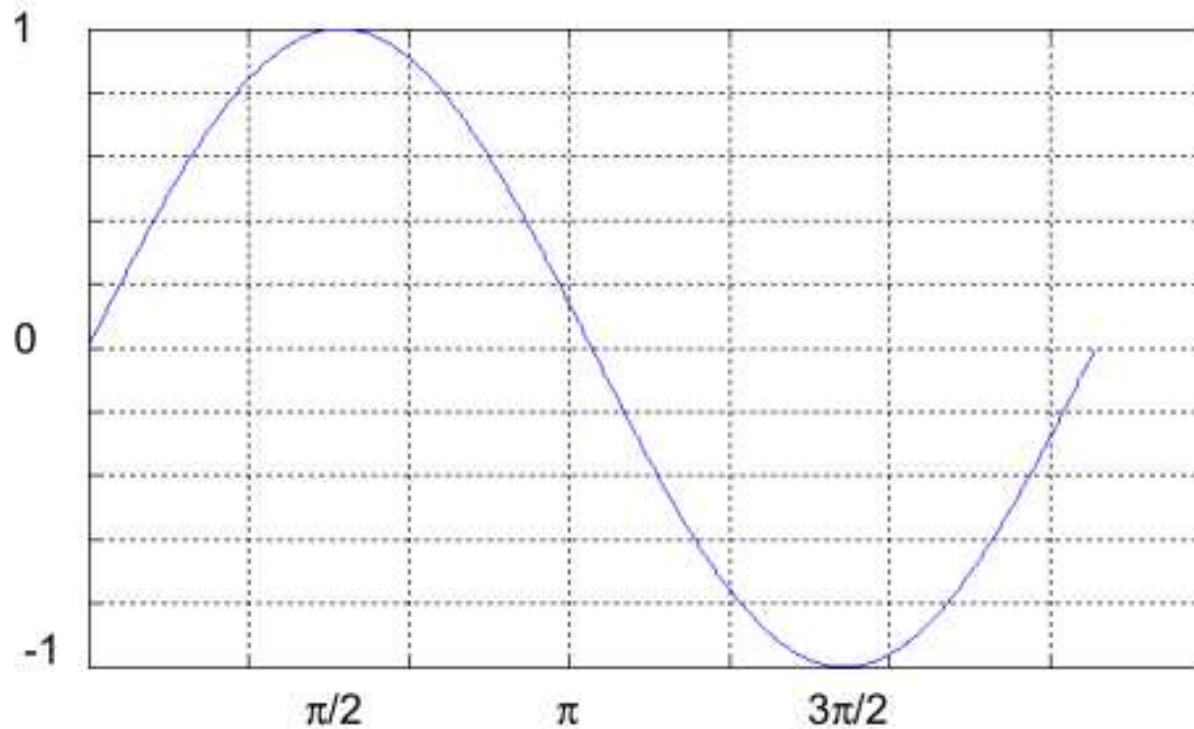
Ejemplo, Aplicación Gamma



Operaciones orientadas al punto (Funciones)



- Seno

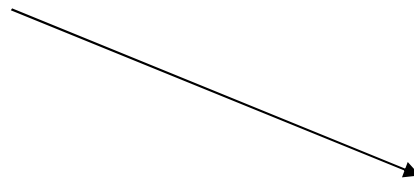


Operaciones orientadas al punto (Funciones)



- Seno → Aclara

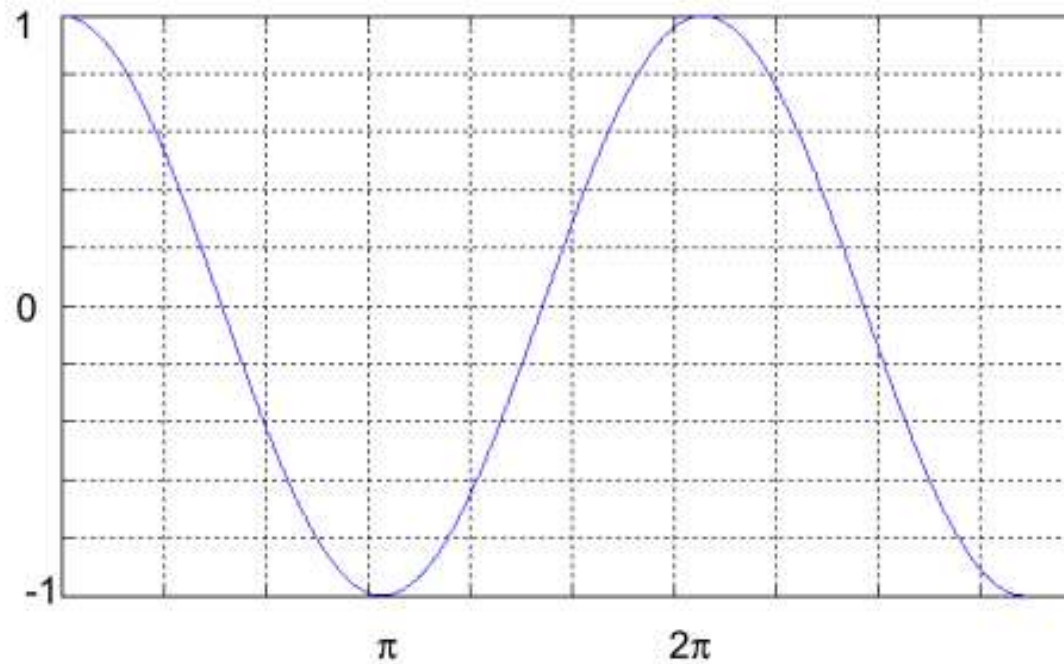
$$v' = 255 \sin\left(\frac{\pi}{2} \frac{v}{255}\right)$$



Operaciones orientadas al punto (Funciones)



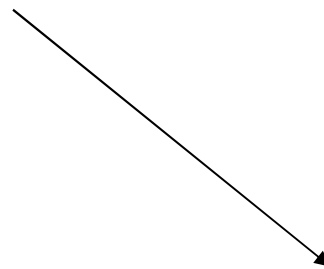
- Coseno



Operaciones orientadas al punto (Funciones)



- Coseno \rightarrow Oscurece
$$v' = 255 \left(1 - \cos \left(\frac{\pi}{2} \frac{v}{255} \right) \right)$$



Aumento de contraste



Contraste

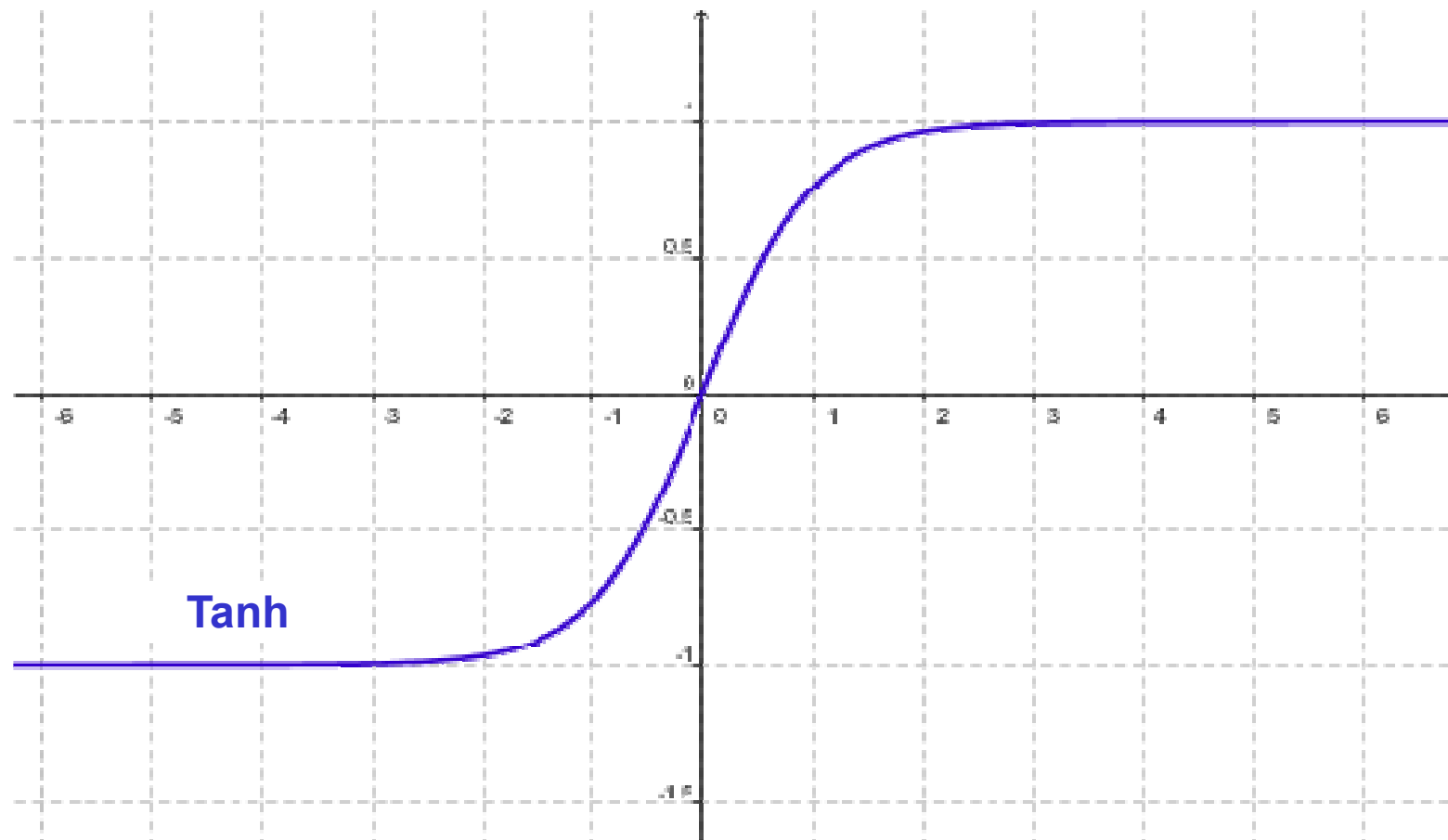
- Qué es el contraste?



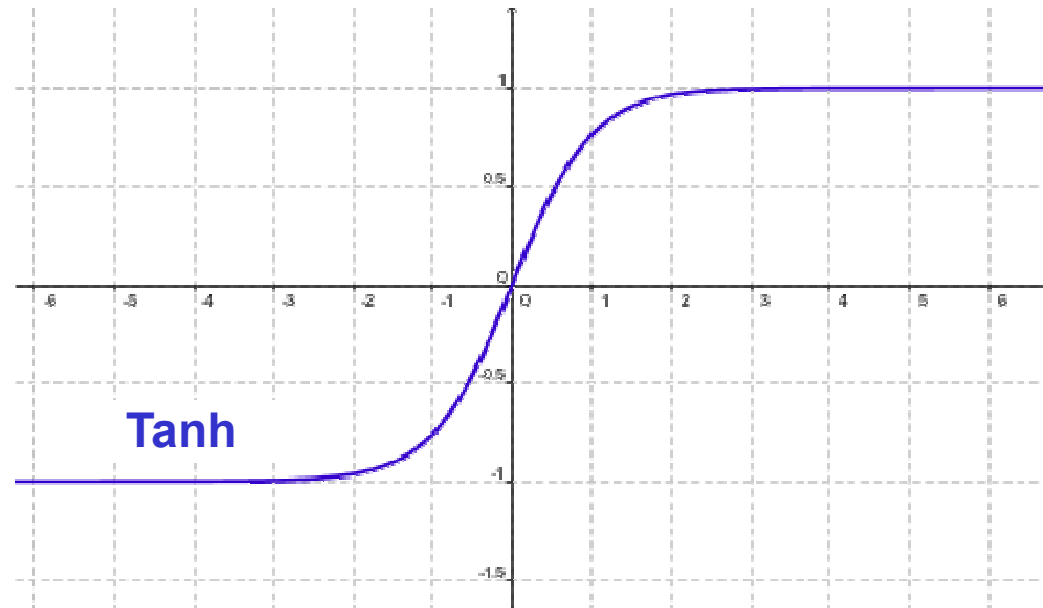
- Histograma con alto/bajo contraste?
- Cuando es necesario mejorar → Aumento



Contraste



Contraste



$$\frac{255}{2} \left[1 + \tanh \left(\alpha \left(v - \frac{255}{2} \right) \right) \right]$$

