



Tratamiento de Señales

Version 2022-I

PARTE 1

Detección de Bordos

[Capítulo 7]

Dr. José Ramón Iglesias

DSP-ASIC BUILDER GROUP
Director Semillero TRIAC
Ingeniería Electronica
Universidad Popular del Cesar





Cielo

Mar

Taza

Mesa



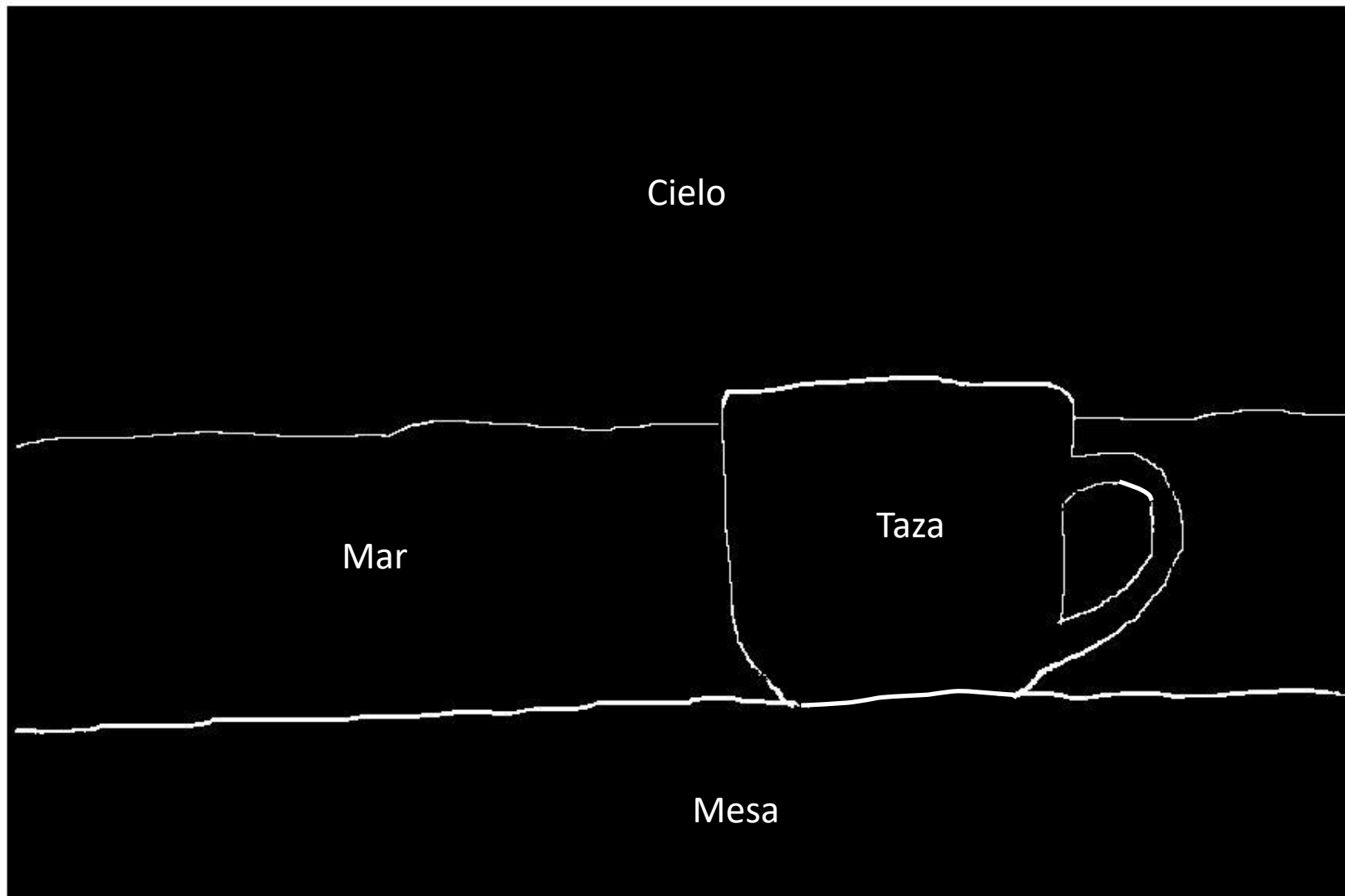


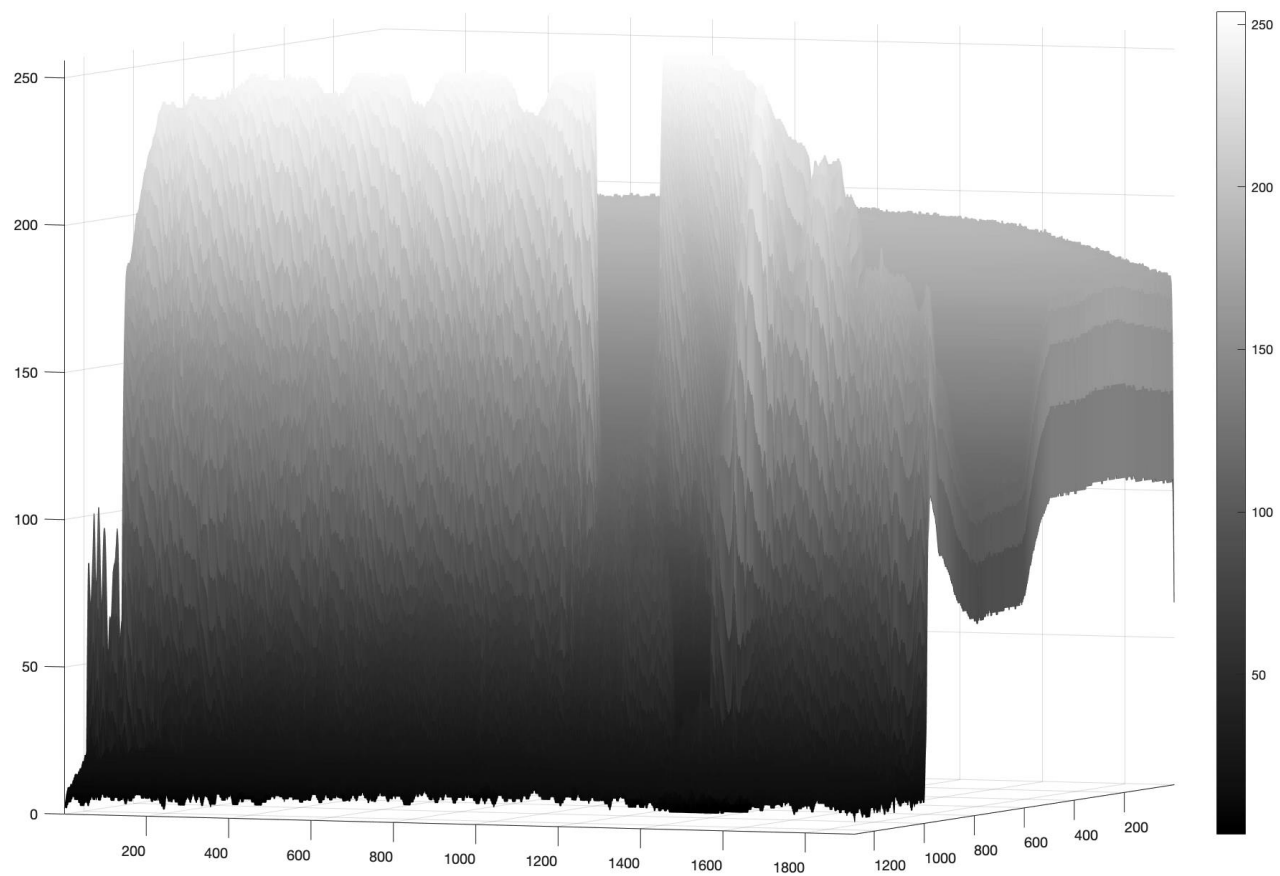


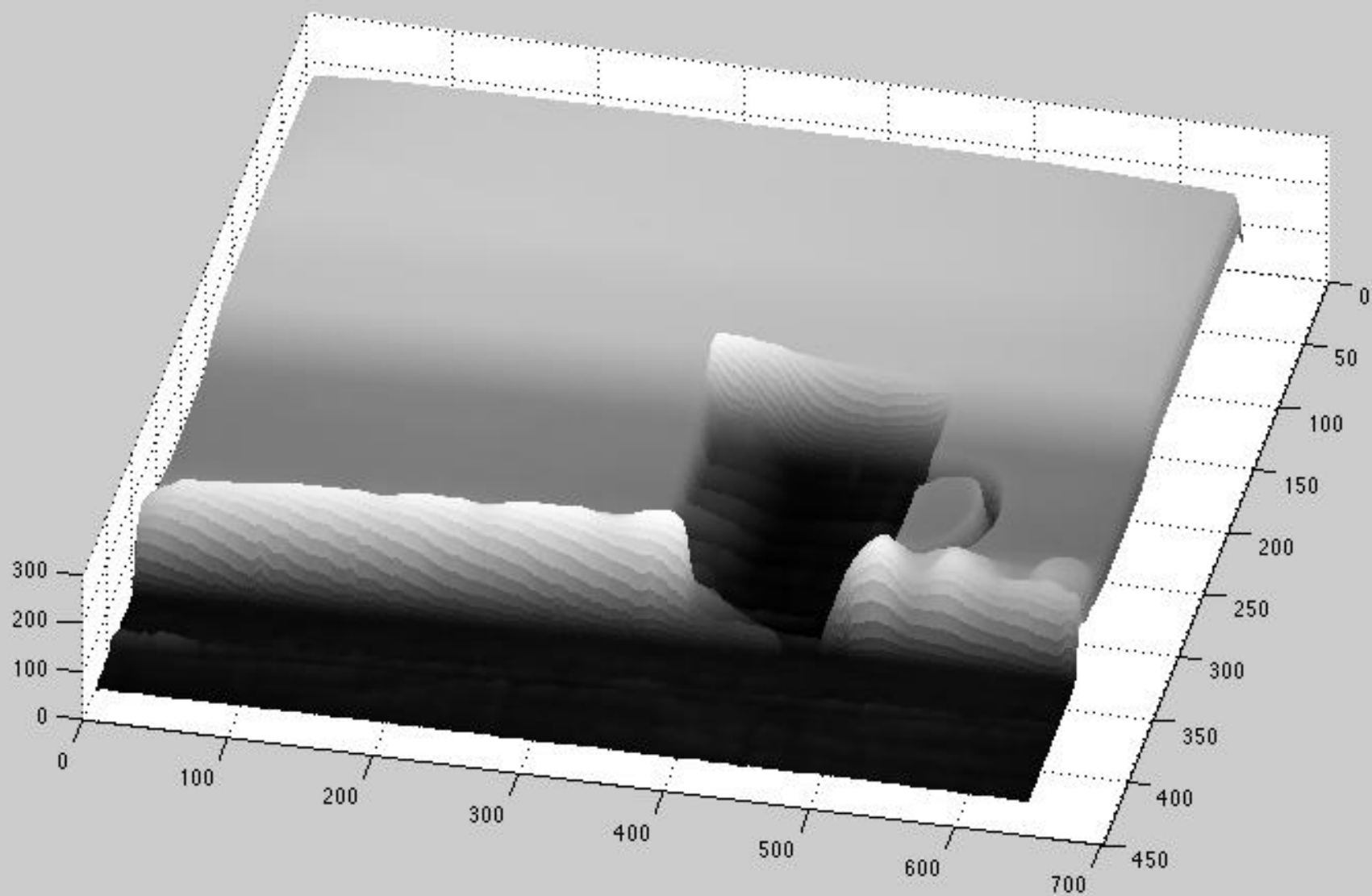
Cielo

Mar

Mesa







Los bordes de una imagen se calculan a partir del Gradiente

$$f'(x) = \frac{\partial f}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

$$\nabla f(x, y) = \left[\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y} \right]$$

Los bordes de una imagen se calculan a partir del Gradiente


En las imágenes el Δx más pequeño es 1:

$$G_i(i, j) = X(i + 1, j) - X(i, j)$$


GRADIENTE EN
DIRECCIÓN i

$$G_j(i, j) = X(i, j + 1) - X(i, j)$$

GRADIENTE EN
DIRECCIÓN j


$$G(i, j) = \sqrt{(G_i(i, j))^2 + (G_j(i, j))^2}$$

MAGNITUD


$$A(i, j) = \arctan \frac{G_j(i, j)}{G_i(i, j)}$$

ÁNGULO

Los bordes de una imagen se calculan a partir del Gradiente

En términos generales:

Máscara que realiza el gradiente y filtra el ruido (filtro pasa bajos)


h

$$\mathbf{G}_i = \mathbf{X} * \mathbf{h}^T$$


GRADIENTE EN DIRECCIÓN i

$$\mathbf{G}_j = \mathbf{X} * \mathbf{h}$$

GRADIENTE EN DIRECCIÓN j


$$G(i, j) = \sqrt{(G_i(i, j))^2 + (G_j(i, j))^2}$$

MAGNITUD


$$A(i, j) = \arctan \frac{G_j(i, j)}{G_i(i, j)}$$

ÁNGULO

Los bordes de una imagen se calculan a partir del Gradiente

En las imágenes el Δx más pequeño es 1:

$$\mathbf{h} = [-1, 1]$$



$$G_i(i, j) = X(i+1, j) - X(i, j)$$

GRADIENTE EN
DIRECCIÓN i

$$G_j(i, j) = X(i, j+1) - X(i, j)$$

GRADIENTE EN
DIRECCIÓN j



$$G(i, j) = \sqrt{(G_i(i, j))^2 + (G_j(i, j))^2}$$

MAGNITUD



$$A(i, j) = \arctan \frac{G_j(i, j)}{G_i(i, j)}$$

ÁNGULO

Máscaras usadas para calcular el Gradiente

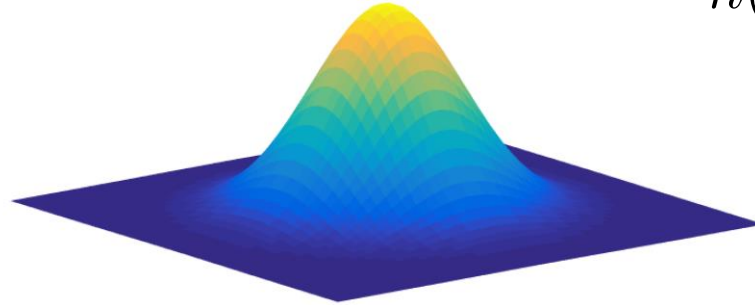
$$\mathbf{h}_{\text{Sobel}} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{h}_{\text{Prewitt}} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

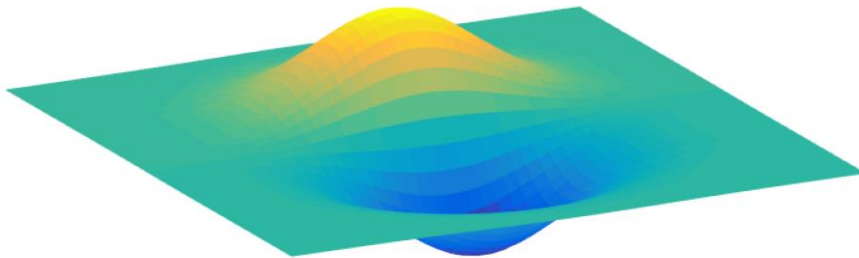
$$h_{\text{Gauss}}(m, n) = m \cdot e^{-\frac{m^2 + n^2}{2\sigma^2}}$$

Máscaras Gaussianas

$$h(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \cdot e^{-\frac{m^2+n^2}{2\sigma^2}}$$

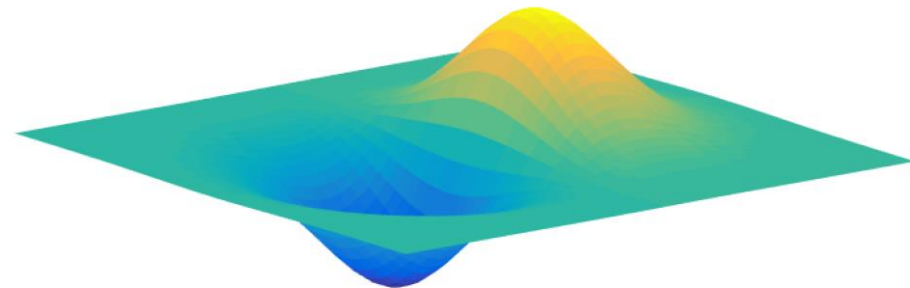


FILTRO PASABAJOS



$$\frac{\partial h}{\partial x}$$

GRADIENTE EN
DIRECCIÓN x



$$\frac{\partial h}{\partial y}$$

GRADIENTE EN
DIRECCIÓN y

Ejemplos



Ejemplos



Original



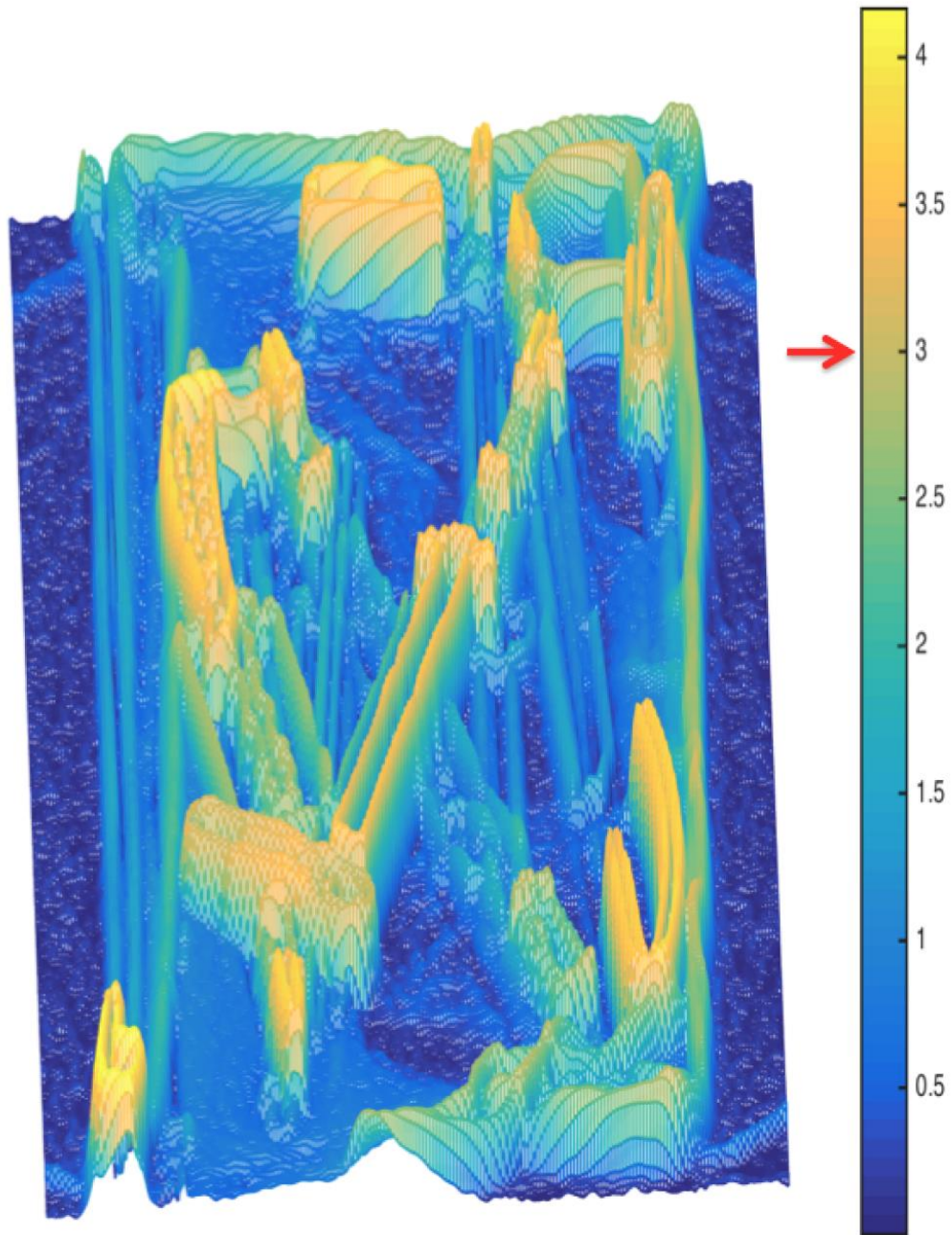
Sobel



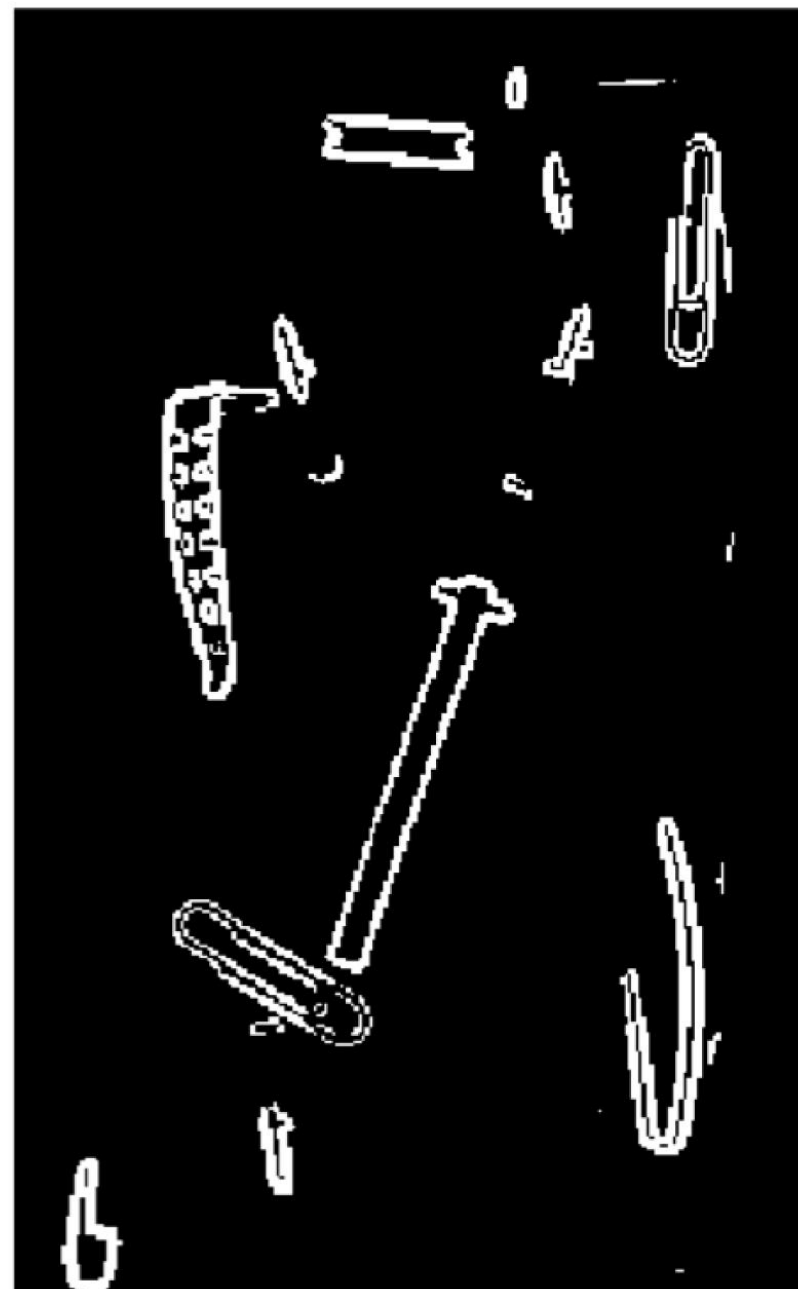
Prewitt



Gaussian



Gaussiana
(escala logarítmica)



Threshold = 3