

# Tarea 1 - Procesamiento y Análisis de Imágenes

Jaime Riquelme ,  
*Departamento de Ingeniería Informática*  
*Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile*  
 jaime.riquelme@usach.cl

**Resumen**—La aplicación de técnicas avanzadas en procesamiento de imágenes como el operador XDoG amplía enormemente nuestras capacidades para interpretar y manipular visualmente la información. Este operador permite no solo mejorar la detección de bordes, sino también explorar creativamente efectos artísticos en imágenes digitales. La tarea propuesta busca aprovechar la flexibilidad del XDoG para transformar imágenes convencionales en obras con cualidades estilísticas distintivas, abriendo nuevas posibilidades en la visualización y el análisis de datos visuales.

## I. SOLUCIÓN PROPUESTA

El procesamiento avanzado de imágenes mediante el operador XDoG se establece como solución para la estilización gráfica avanzada, superando los límites de los métodos tradicionales. Este enfoque se centra en la manipulación de parámetros clave que influyen en la detección de bordes y en la representación artística de la imagen.

El fundamento del operador XDoG se basa en la siguiente ecuación:

$$DX(\sigma, k, \tau) = G(\sigma) - \tau \cdot G(k \cdot \sigma) \quad (1)$$

donde  $\sigma$  es la desviación estándar de la distribución Gaussiana,  $k$  es el factor que relaciona los radios de las desviaciones estándar de dos funciones Gaussianas, y  $\tau$  ajusta el peso relativo entre ellas.

La detección de bordes se define mediante el criterio:

$$EX(\sigma, k, \tau, \varepsilon, \phi) = \begin{cases} 1, & \text{si } DX(\sigma, k, \tau) < \varepsilon, \\ 1 + \tanh(\phi \cdot DX(\sigma, k, \tau)), & \text{de lo contrario.} \end{cases} \quad (2)$$

Aquí,  $\varepsilon$  modifica el umbral de detección, controlando la sensibilidad al borde, mientras que  $\phi$  gestiona la transición suave entre los valores de borde y no borde.

El proceso implementado para alcanzar la estilización deseada es el siguiente: El proceso implementado para lograr la estilización con el operador XDoG consiste en: 1) Estudio y análisis de literatura sobre XDoG. 2) Ajuste de parámetros ( $\sigma$ ,  $k$ ,  $\tau$ ,  $\varepsilon$ ,  $\phi$ ) y aplicación en Matlab. 3) Evaluación y refinamiento basado en resultados visuales y calidad estética.

## II. EXPERIMENTOS CON XDoG

Los experimentos se centraron en la estilización de dos imágenes representativas, un tigre y una mujer, mediante el operador XDoG. Este proceso permitió evaluar la eficiencia de XDoG en la mejora de la claridad de bordes y la calidad artística.

### II-A. Metodología

El proceso incluyó la carga y preprocesamiento de imágenes en Matlab, aplicación de filtros gaussianos con parámetros específicos, y ajustes finales para la estilización deseada. La evaluación se basó en la comparación visual y técnica de las imágenes originales y las resultantes.

### II-B. Resultados

Las imágenes procesadas, denominadas "XDoGFilteredImagez" "XDoGBinaryImage", demostraron la capacidad del operador XDoG para resaltar detalles y bordes con una estética refinada, cumpliendo con los objetivos de estilización avanzada.



Figura 1: Imágenes procesadas mediante el operador XDoG.

## III. CONCLUSIONES

La exploración del operador XDoG ha revelado su potencial para producir múltiples efectos visuales en el procesamiento de imágenes. A través de la manipulación de parámetros, se ha logrado ajustar la representación de bordes y texturas, obteniendo así diferentes estilos gráficos en imágenes de un tigre y una mujer. El trabajo ha permitido comprender la importancia de un ajuste preciso de parámetros, crucial para la personalización del operador XDoG en función de las características únicas de cada imagen.