

### TEMA 3. FILTROS EN EL DOMINIO DEL ESPACIO

Todas las respuestas deben estar **razonadas** para que puedan ser dadas por válidas.

#### Ejercicio 1

Queremos cargar una imagen a color cualquiera (png), transformarla a escala de grises e introducirle ruido sal y pimienta, por ejemplo, usando este código:

```
import random

def ruido(image, a, b): #a y b son las probabilidades de ocurrir el ruido
    #pimienta y sal, respectivamente.
    aleat = np.random.randint(1,101, size = (image.shape[0], image.shape[1]))
    image2 = np.where(aleat <=100*a, 0, image)
    out = np.where(aleat > 100-100*b, 255, image2)
    return out
```

- ¿Qué cantidad aproximada de píxeles de la imagen original se ven modificados por el ruido introducido? Razónalo.
- Razona** qué filtro de los vistos en clase es más apropiado para eliminar el ruido introducido.
- Después, aplícalo para ver que efectivamente es así, comparándolo con otro filtro distinto de suavizado. Prueba también distintos tamaños de máscaras para ver cuál funciona mejor.
- Usa la medida del error denominada Mean Squared Error (error cuadrático medio) para razonar cuál es el óptimo de los probados anteriormente. ¿Coincide con el que habías escogido como óptimo?

$$MSE = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i,j) - K(i,j)]^2$$

#### Ejercicio 2

Carga una imagen en escala de grises de 8 bits.

- Busca la forma de aplicar un filtro creado por ti mismo a la imagen y averigua cuáles son las opciones con las que cuentas para el tratamiento del marco exterior de píxeles de la imagen. ¿Hay una opción por defecto? Haz pruebas.
- Queremos realzar los detalles de la imagen usando el filtro Laplaciano. Averigua, consultando la documentación correspondiente, qué máscara está implementada y cómo está procesando la salida la implementación usada del Laplaciano, es decir ¿los valores de salida están ajustados a [0,255]? ¿O en qué rango están? ¿Qué ocurre con los valores negativos del Laplaciano? Según cómo sean estos valores de salida, razona cómo puedes usar ese Laplaciano para

realzar los detalles claros de la imagen y hazlo, mostrando y evaluando los resultados tras haber probado con distintos tamaños de máscaras.

Nota: si no “controlas” bien qué hace la implementación del Laplaciano, implementa tú mismo/a el filtro.