



ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA EN COMPUTADORES

CE5401 - PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE IMÁGENES DIGITALES

---

**Tarea 1: SVD y transformaciones espaciales lineales**  
**Parte 1**

---

**Profesor:**

Luis Chavarria Zamora

**Estudiante:**

Gabriel Brenes Vega - 2015127420

Kenneth Hernández Salazar - 2017102682

Oscar Isaac Porras Pérez - 2017107550

II SEMESTRE 2021

# Índice

<b>1. Pregunta 1 - Filtro de media</b>	<b>2</b>
1.1. Resultados del programa de la media en Python . . . . .	3
<b>2. Pregunta 2 - Filtro de mediana</b>	<b>4</b>
2.1. Resultados del programa de la media en Python . . . . .	5
<b>3. Pregunta 3 - Rotación de imágenes</b>	<b>6</b>
3.1. Imagen resultante de rotación . . . . .	7
3.2. Imagen con filtro de media . . . . .	7
3.3. Imagen con filtro de mediana . . . . .	8
3.4. Diferencia cualitativa de ambos filtros . . . . .	8

## 1. Pregunta 1 - Filtro de media

El filtro de la media es utilizado ampliamente en lo que respecta a la eliminación de ruido, especialmente en el de tipo sal y pimienta [1]. Este tipo de ruido es como el que se presenta en la siguiente figura :



Figura 1: Imagen con ruido tipo sal.

Para disminuir o eliminar este ruido se aplica el filtro de la media, el cual consiste en que para cada uno de los píxeles de la imagen, se agarra los píxeles vecinos (una ventana de tamaño previamente definido a conveniencia) y se calcula la media de todos los valores de dichos píxeles. Posteriormente se sustituye el valor del píxel que se está analizando por este valor de la media. Para el calculo de la media se tiene la siguiente formula [2]:

$$\blacksquare \text{ Media}(X) = \sum_{i=1}^n x_i \div n$$

Un ejemplo de esto se puede ver en la siguiente imagen:

5	3	6
2	1	9
8	4	7

$$5 + 3 + 6 + 2 + 1 + 9 + 8 + 4 + 7 = 45$$
$$45 / 9 = 5$$

Figura 2: Imagen con ruido tipo pimienta.

En este caso, el valor del centro, o sea 1, se remplazaría por 5. El pseudo código del algoritmo sería el siguiente:

```
1: for píxel en imagen do  
2:   Obtener 9 píxeles más cercanos  
3:   Calcular la media de todos los píxeles  
4:   píxel = media de los píxeles  
5: end for
```

### 1.1. Resultados del programa de la media en Python

La imagen ingresada al programa es la siguiente



Figura 3: Imagen ingresada al programa.

La imagen resultante es:



Figura 4: Imagen con ruido tipo pimienta.

Como se puede ver, se redujo considerablemente el efecto pimienta en la imagen.

## 2. Pregunta 2 - Filtro de mediana

Al igual que el filtro de la media, el filtro de la mediana también es utilizado para el procesamiento de las imágenes con ruido tipo sal y pimienta.

Este filtro funciona similar al anterior, el cual consiste en que para cada uno de los píxeles de la imagen, se agarra los píxeles vecinos (una ventana de tamaño previamente definido a conveniencia) y se calcula la mediana de todos los valores de dichos píxeles [1]. Posteriormente se sustituye el valor del píxel que se está analizando por este valor de la mediana. Para el calculo de la media se tiene la siguiente formula [2]:

En el caso de que N (la cantidad de datos ordenados) sea impar:

- $Mediana(X) = X_{\frac{N+1}{2}}$

Para el caso de que N sea par:

- $Mediana(X) = \frac{X_{\frac{N}{2}} + X_{\frac{N}{2}+1}}{2}$

Un ejemplo de esto se puede ver en la siguiente imagen:

6	2	0
3	97	4
19	3	10

Figura 5: Ventana para calculo de la pimienta.

En este caso se calcularía la media de los valores ordenados, los cuales son 0, 2, 3, 3, 4, 6, 10, 15, 97. Al calcular el valor de la media se tiene que es 5, por lo tanto el quinto valor de los datos (el 4) será el nuevo valor del pixel central.

En este caso, el valor del centro, o sea 1, se remplazaría por 5. El pseudo código del algoritmo sería el siguiente:

```

1: for píxel en imagen do
2:   Obtener 9 píxeles más cercanos
3:   Calcular la mediana de todos los píxeles
4:   píxel = media de los píxeles
5: end for

```

## 2.1. Resultados del programa de la media en Python

La imagen ingresada al programa es la siguiente



Figura 6: Imagen ingresada al programa.

La imagen resultante es:



Figura 7: Imagen con el filtro de la mediana aplicado

Como se puede ver, se redujo considerablemente el efecto pimienta en la imagen.

### 3. Pregunta 3 - Rotación de imágenes

Para el algoritmo de rotación, se utilizó la siguiente imagen de entrada:



Figura 8: Imagen ingresada al programa de rotación.

### 3.1. Imagen resultante de rotación

El resultado de la imagen rotada es el siguiente:



Figura 9: Imagen con rotación de 45 grados.

### 3.2. Imagen con filtro de media

El resultado de la imagen rotada con filtro de media es el siguiente:



Figura 10: Imagen con rotación de 45 grados y filtro de media.



### 3.3. Imagen con filtro de mediana

El resultado de la imagen rotada con filtro de mediana es el siguiente:



Figura 11: Imagen con rotación de 45 grados y filtro de mediana.

### 3.4. Diferencia cualitativa de ambos filtros

Como se puede observar, el filtro de la media presenta todavía algunas señales de los puntos que fueron resultados de la rotación. Sin embargo, la imagen con el filtro de la mediana casi no presenta estos puntos. Por lo tanto, el filtro de la mediana fue mas eficiente a la hora de quitar el ruido provocado por la rotación.

## Referencias

- [1] What are the mean and median filters? (n.d.). Retrieved September 22, 2021, from <https://www.markschulze.net/java/meanmed.html>.
- [2] Hernández, Benitez, C. A. P., Diana, Piero, N, Lau, Valerie, Edisonvalero6@hotmail.com, Romina, Ro, Pacheco, Y., Mary, Zamudio, J., Zambrano, D., Tulio, Superprof, javier, F., aquino, S. valencia, Alvarado, K., ... Ornelas, X. J. N. (n.d.). ¿Que ES LA mediana Y COMO calcularla? Superprof. Retrieved September 22, 2021, from <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/estadistica/descriptiva/mediana.html>.