

# Procesamiento Digital de Imágenes

## Guión 10.3

### Realce en el dominio espacial

#### Objetivo

Aprender a implementar filtros de realce en el dominio espacial.

#### Objetivos

- Aprender a implementar diferentes variaciones del núcleo
- Explorar diferentes implementaciones de filtros *unsharp*
- Aprender a implementar filtros de tipo *boosting*

#### Necesitaremos

- *moon.tif*

23/11/2015

#### Paso 1

- Carga la imagen *moon.tif* y prepara la figura.

```
I = imread('moon.tif');  
Id = im2double(I);  
figure, subplot(2,2,1), imshow(Id), title('Imagen Original');
```

Imagen Original



## Paso 2

Crea un núcleo laplaciano y aplícalo a la imagen usando la función `imfilter`.

```
f = fspecial('laplacian',0);  
I_filt = imfilter(Id,f);  
subplot(2,2,2), imshow(I_filt), title('Laplaciano del Original');
```

Imagen Original



Laplaciano del Original



¿Para qué sirve el segundo parámetro (0) utilizado con `imfilter`? ¿Cuál es el valor mínimo de la imagen filtrada? ¿Qué habría ocurrido si las imágenes fueran enteros en `[0,255]`?

### Paso 3

Muestra una versión escalada del laplaciano para visualización.

```
subplot(2,2,3), imshow(I_filt,[]), title('Laplaciano Escalado');
```

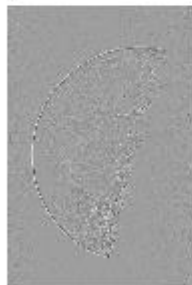
Imagen Original



Laplaciano del Original



Laplaciano Escalado



#### Paso 4

Resta el laplaciano de la imagen original para realzarla.

```
I_sharp = imsubtract(Id,I_filt);  
subplot(2,2,4), imshow(I_sharp), title('Imagen Realzada');
```

Imagen Original



Laplaciano del Original



Laplaciano Escalado

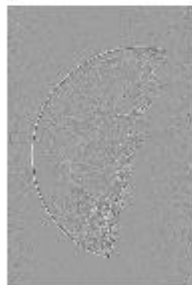


Imagen Realzada



## Paso 5

Usa la máscara laplaciana compuesta para realizar realzado en un paso.

```
f2 = [0 -1 0; -1 5 -1; 0 -1 0]
I_sharp2 = imfilter(Id,f2);
figure, subplot(1,2,1), imshow(Id), title('Imagen Original');
subplot(1,2,2), imshow(I_sharp2), title('Laplaciano Compuesto');
```

Imagen Original



Laplaciano Compuesto



Reimplementa el filtro anterior pero teniendo en cuenta los 8 vecinos.

## Paso 6

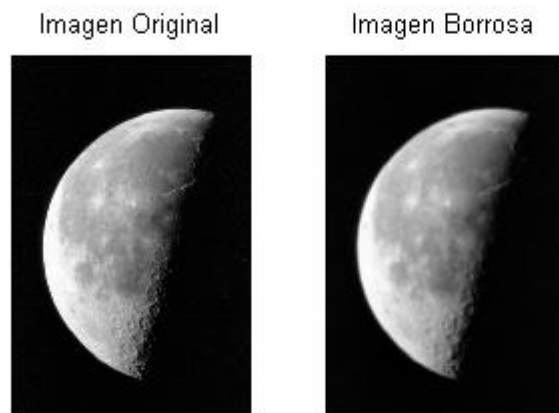
Cierra todas las figuras y limpia el espacio de trabajo.

```
close all  
clear all
```

## Paso 7

Carga la imagen *moon.tif* y genera una imagen borrosa.

```
I = imread('moon.tif');  
f_blur = fspecial('average',5);  
I_blur = imfilter(I,f_blur);  
figure, subplot(1,3,1), imshow(I), title('Imagen Original');  
subplot(1,3,2), imshow(I_blur), title('Imagen Borrosa');
```



¿Para qué sirve el segundo parámetro de `fspecial`?

### Paso 8

Comprime el histograma de la imagen borrosa.

```
I_blur_adj = imadjust(I_blur, stretchlim(I_blur), [0 0.4]);
```

### Paso 9

Ahora resta la imagen borrosa de la original.

```
I_sharp = imsubtract(I, I_blur_adj);
```

### Paso 10

Estira el histograma de la imagen realzada al rango completo de la imagen de grises y muestra el resultado.

```
I_sharp_adj = imadjust(I_sharp);  
subplot(1,3,3), imshow(I_sharp_adj), title('Imagen Realzada');
```



### Paso 11

Resta la imagen borrosa de la original para generar una imagen en proceso de realce.

```
I_sharpening = imsubtract(I,I_blur);
```

### Paso 12

Añade a la imagen en proceso de realce a la imagen original para obtener el resultado final.

```
I_sharp2 = imadd(I,I_sharpening);  
figure, subplot(1,2,1), imshow(I), title('Imagen Original');  
subplot(1,2,2), imshow(I_sharp2), title('Imagen Realzada');
```



Imagen Original



Imagen Realzada



### Paso 13

Genera un núcleo de *unsharp masking* usando la función `fspecial`.

```
f_unsharp = fspecial('unsharp');
```

### Paso 14

Aplica la máscara a la imagen original para crear la imagen realzada.

```
I_sharp3 = imfilter(I,f_unsharp);  
figure, subplot(1,2,1), imshow(I), title('Imagen Original');  
subplot(1,2,2), imshow(I_sharp3), title('Imagen Realzada');
```

Imagen Original



Imagen Realzada



### Paso 15

Cierra todas las figuras.

```
close all
```

### Paso 16

Crea una máscara *high boost* con  $A=1$  y aplícala a la imagen *moon.tif*.

```
f_hb = [0 -1 0; -1 5 -1; 0 -1 0];  
I_sharp4 = imfilter(I,f_hb);  
figure, subplot(1,2,1), imshow(I), title('Image Original');  
subplot(1,2,2), imshow(I_sharp4), title('Imagen Realzada');
```

Image Original



Imagen Realzada



Ya sabes que las ecuaciones anteriores son como usar  $A=1$  en los apuntes de clase. Cambia este valor.

### Paso 17

Muestra que una máscara de *high boost* con  $A = 3$  es similar a la imagen original simplemente multiplicada por 3.

```
f_hb2 = [0 -1 0; -1 7 -1; 0 -1 0];  
I_sharp5 = imfilter(I,f_hb2);  
I_mult = immultiply(I,3);  
figure, subplot(1,3,1), imshow(I), title('Imagen Original');  
subplot(1,3,2), imshow(I_sharp5), title('High Boost, A = 3');  
subplot(1,3,3), imshow(I_mult), title('Multiplicada por 3');
```

Imagen Original



High Boost,  $A = 3$



Multiplicada por 3



¿Cuándo deja  $A$  de ser efectivo?