

Laboratorio de Procesamiento de Imágenes

6. Igualación del histograma

- a) Aplica la técnica de igualación del histograma para mejorar la calidad de una imagen parecida a de la figura 16(a).

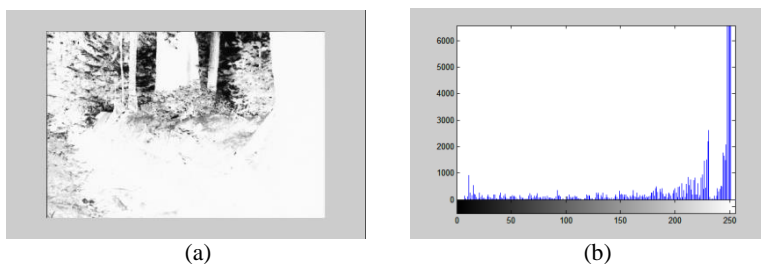


Figura 16. a) Bosque. b) Histograma de la imagen.



Figura 17. Imagen igualada y su histograma.

Si restamos a la imagen original la imagen igualada se obtiene la imagen de la figura 18, donde también podemos ver su histograma, que pone de manifiesto las diferencias entre las dos imágenes.

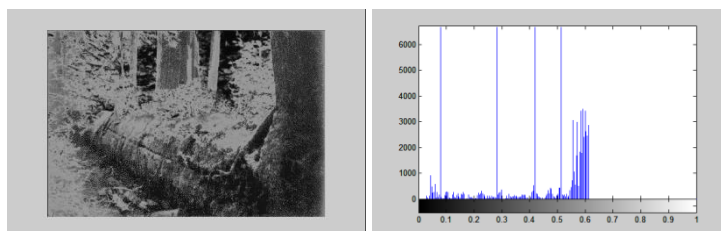


Figura 18. Imagen diferencia y su histograma.

- b) Aplica la técnica de igualación del histograma a una imagen espacial como la de la figura 19(a) (moon.tif). Comenta el resultado.

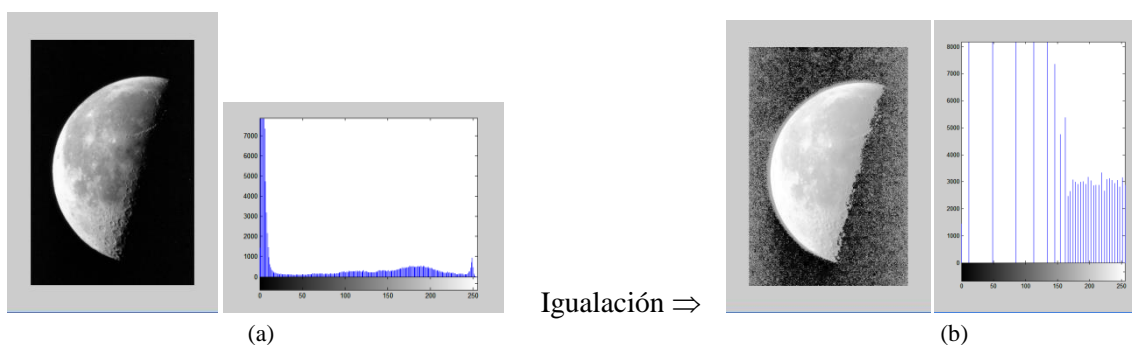


Figura 19. a) Imagen de la Luna y su Histograma. b) Imagen igualada y su Histograma.

En este caso, la imagen igualada 19(b) es de peor calidad puesto que se han mejorado los detalles del fondo (parte más oscura) a costa de reducir el contraste del objeto (la luna) que es la parte más clara.

Para ver la transformación que hemos realizado para tratar de conseguir una igualación del histograma, escribimos el siguiente programa:

```
Programa
I=imread ('moon.tif');
[J,T]=histeq(I);
plot((0:255)/255,T);
```

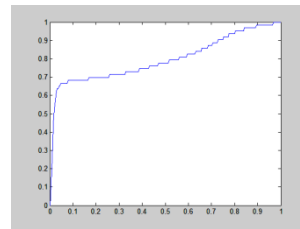


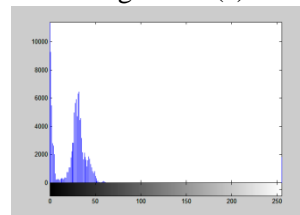
Figura 20. Transformación realizada.

7. Restauración mediante filtrado en el dominio espacial

a) Mejora la calidad de una imagen con ruido como la de la figura 21 (a).



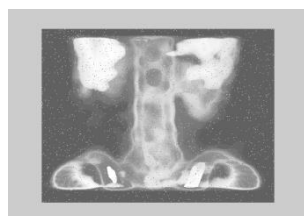
(a)



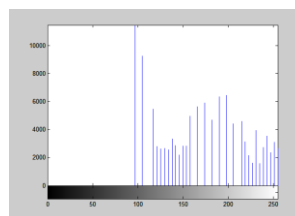
(b)

Figura 21. a) Imagen radiológica de la espina dorsal. b) Histograma de la imagen.

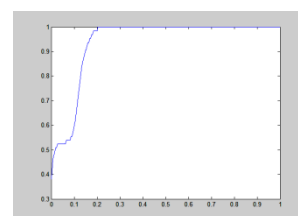
Para obtener la imagen de la figura 21(a), a la imagen inicial, le añadimos primero ruido del tipo “sal y pimienta” (puntos blancos y negros) con una densidad de ruido igual a 0.02 (afecta al 2% de los píxeles). A continuación, le aplicamos la transformación de igualación del histograma para mejorar la calidad de la imagen y comprobamos que el ruido no se ha eliminado. Para eliminar o reducir dicho ruido podemos aplicarle un filtro de paso baja como el *filtro mediana* 3×3 y se obtiene, finalmente, la imagen de la figura 23.



(a)



(b)



(c)

Figura 22. (a) Imagen igualada. b) Histograma. c) Transformación para la igualación.

```

Programa
I=imread('spine.tif');
I=imnoise(I,'salt & pepper',0.02)
[J,T]=histeq(I);
plot((0:255)/255,T);
M=medfilt2(J,[3 3]);
imshow(M)

```

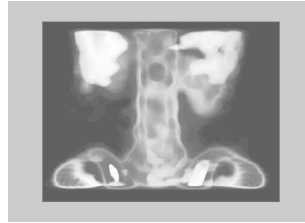


Figura 23. Imagen restaurada.

Si en lugar de aplicarle dicho filtro le aplicamos el *filtro media* obtenemos la imagen de la figura 24, en la que se puede ver que el ruido se ha atenuado pero no se ha eliminado:

```

Programa
%continuación del anterior
%primero generamos el filtro media
g=fspecial('average',[5 5])
M=filter2(g,J)/255;
imshow(M)

```

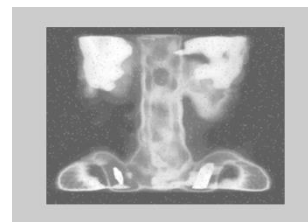


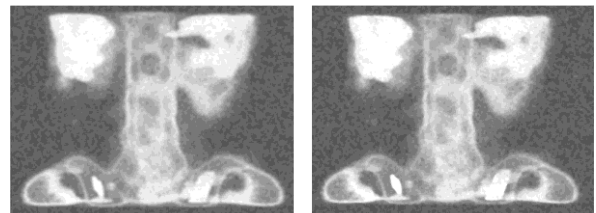
Figura 24. Imagen mejorada con el filtro media.

- b) Añade ruido *gaussiano* a la imagen de la figura 21(a) y después restaura dicha imagen con el filtro *media* y con el filtro *mediana*. Comenta los resultados.

```

Programa
I=imread('spine.tif');
J=imnoise(I,'gaussian',0,0.01);
g=fspecial('average',[5 5])
M=filter2(g,J)/255;
imshow(M)
M1=medfilt2(J,[5 5]);
figure, imshow(M1)

```



(a)

(b)

Figura 25. (a) Restaurada con el filtro media.

(b) Restaurada con el filtro mediana.

Nota: Selecciona imágenes diferentes a las propuestas y realiza todos los apartados. Comenta y justifica las transformaciones realizadas. Sube al cv, el archivo de texto con el código, los comentarios por líneas de código y los resultados (figuras) de los distintos apartados realizados.