

# Laboratorio de Procesamiento de Imágenes

## 4. Histograma de una imagen

Determina el histograma de la imagen de la figura 9.



Figura 9. Espina dorsal.

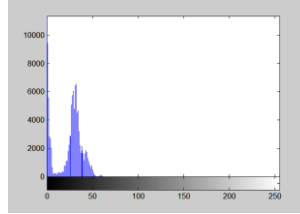


Figura 10. Histograma.

### Programa

```
I=imread('spine.tif');  
imshow(I)  
figure, imhist(I)
```

## 5. Transformaciones puntuales

- a) Aplica a la imagen de la figura 9 una transformación que ajuste los tonos de gris al rango [0 255]

La transformación más sencilla es la siguiente:

$$y = T(x) = \begin{cases} ax & \text{si } x \in [0 \ 63] \\ 255 & \text{si } x \in (63, 255] \end{cases}$$

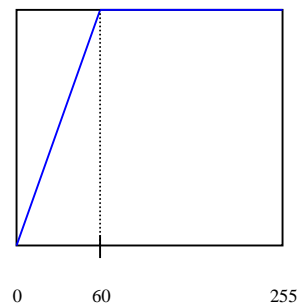


Figura 11. Transformación.

El valor de la pendiente  $a$  se determina por la condición  $T(63)=255$ , es decir,  $a \cdot 63 = 255$ . Por lo tanto,  $a \approx 4.05$ . Como la pendiente es mayor que uno la imagen aumenta su contraste en el intervalo [0 63].

### Programa

```
I=imread('spine.tif'); imshow(I);  
I1=im2double(I); I2=I1;  
for n=1:490,  
    for m=1:367,  
        I2(m,n)=I1(m,n)*255/63;  
        if I2(m,n)>1,  
            I2(m,n)=1;  
        end  
    end  
end  
figure, imshow(I2)
```

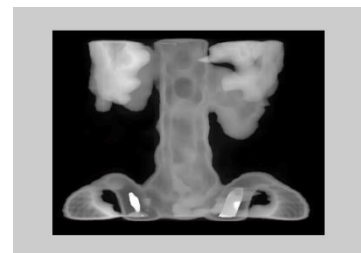


Figura 12. Espina dorsal.

También se puede realizar un ajuste de los tonos de gris del intervalo [0 60] al intervalo [0 255] mediante el comando `imadjust` de MATLAB:

### Programa

```
I=imread('spine.tif'); imshow(I);  
J=imadjust(I, [0 0.247], [])  
imshow(J)
```

Observa que  $63/255 \approx 0.247$ .

- b) Aplica a la imagen de la figura 13(a) una transformación que aumente el contraste en las regiones más claras a costa de reducirlo en las más oscuras.

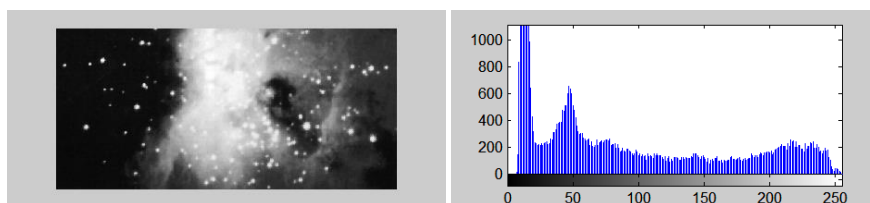


Figura 13. (a) Nebulosa. (b) Histograma.

Una transformación sencilla, suponiendo que el rango de la imagen es el intervalo  $[0,1]$ , es la siguiente

$$y = T(x) = \begin{cases} ax & \text{si } x \in [0, c] \\ \frac{1-ac}{1-c}(x-c) + ac & \text{si } x \in (c, 1] \end{cases}$$

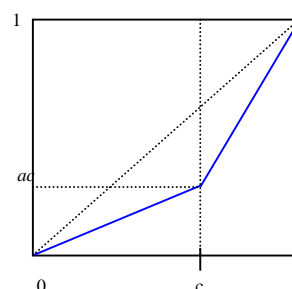


Figura 14. Transformación.

El valor de la pendiente de la recta en el tramo  $[0, c]$  es  $a$ , siendo  $a < 1$ , por lo que el rango  $[0, c]$  lo reduce al rango  $[0, ac]$ , es decir, se pierde contraste en dicho tramo (zonas más oscuras) mientras que en el tramo  $[c, 1]$  la recta tiene de pendiente mayor que 1, es decir, los valores de dicho intervalo se reducen al intervalo  $[ac, 1]$ , por lo que se aumenta el contraste en dicho tramo (valores más claros).

```

Programa
I=imread('ngc40241.tif'); imshow(I);
I1=im2double(I); %Rango de la imagen en [0,1]
a=0.5 ;
c=220/255 ;
for n=1:368,
    for m=1:174,
        if I1(m,n) < c,
            I2(m,n)=I1(m,n)*a;
        else
            I2(m,n)=a*c + (I1(m,n)-c)*(1-a*c)/(1-c);
        end
    end
end
figure, imshow(I2)

```

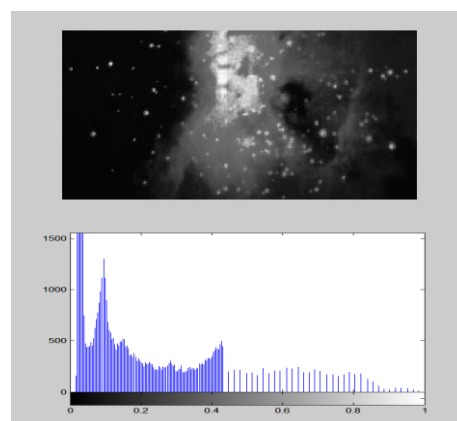


Figura 15. Imagen resultante y su histograma.

- c) Aplica una transformación a la imagen de la figura 13 que aumente el contraste en los tonos de gris intermedios (intervalo  $[0.4, 0.6]$ ).
- d) Aplica una transformación no lineal de la forma  $T(x)=ax^2$ , que mejore el contraste en las zonas más claras. ¿Qué valor de  $a$  seleccionarías?
- e) Consigue una imagen binaria con fondo negro donde sólo aparezcan los objetos más brillantes.

**Nota:** Sube al cv, el código(script) y figuras(resultados) de los apartados 5 c, d y e. Selecciona una imagen y realiza el apartado 5 completo. Comenta y justifica la transformación realizada a la misma.