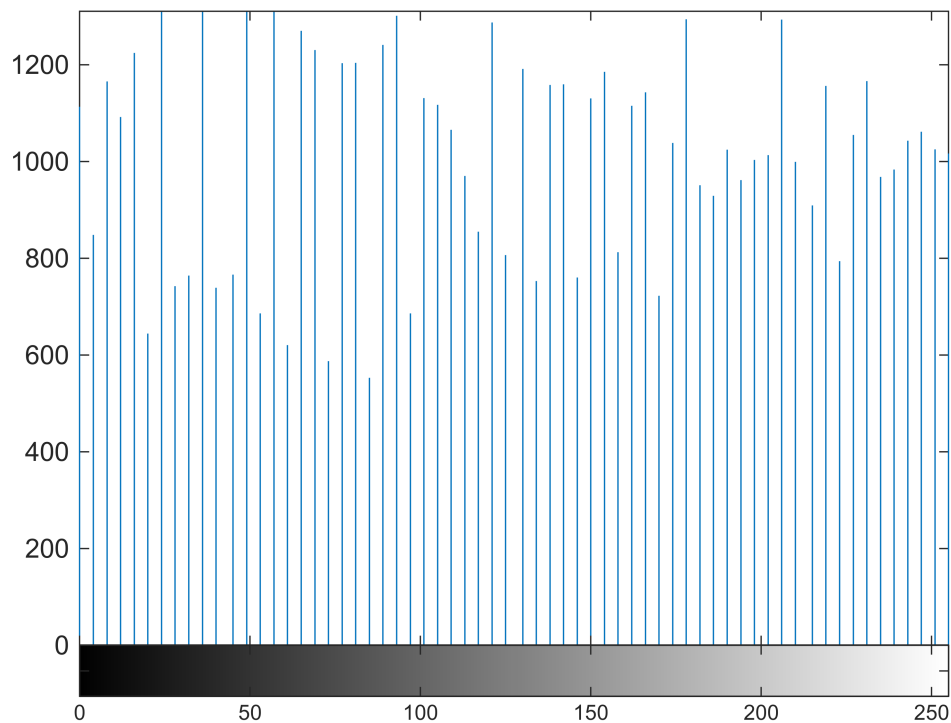


6)

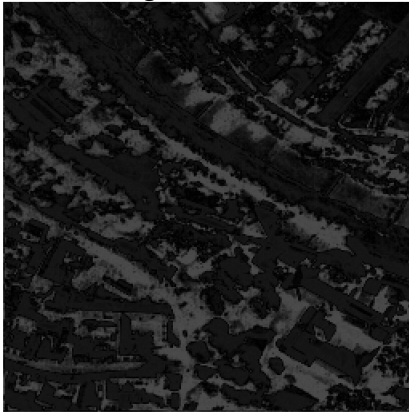
a) Aplica la técnica de igualación del histograma para mejorar la calidad de una imagen parecida a la de la figura 16(a).

```
I=imread('5.1.10.tiff');  
  
% Igualada  
figure, imhist(histeq(I))
```

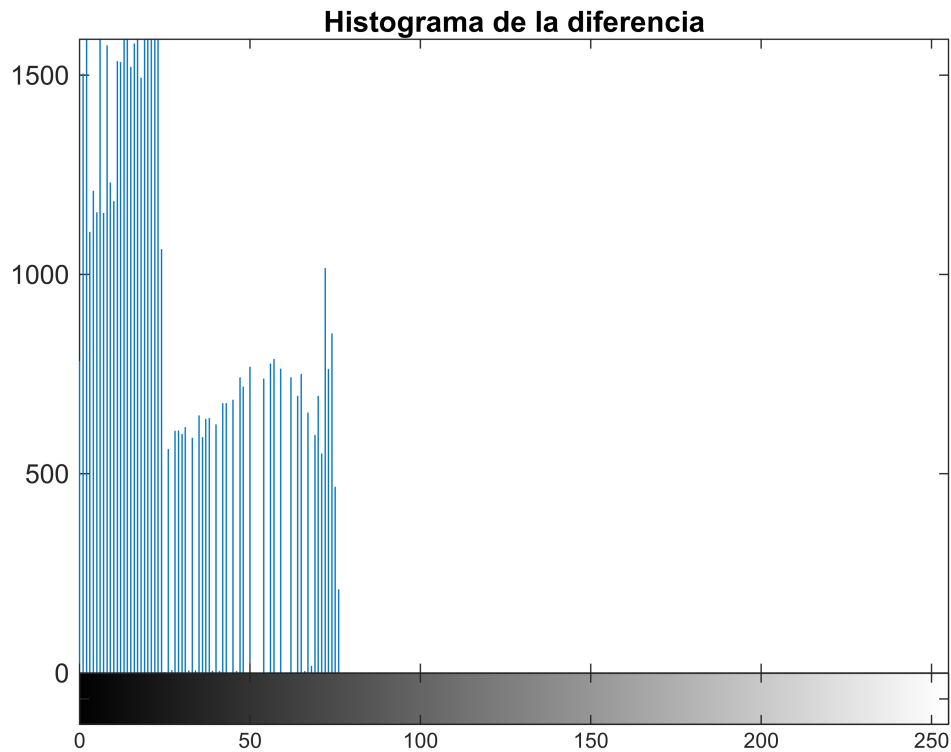


```
I_eq = histeq(I);  
  
% Calcula la diferencia  
I_diff = imabsdiff(I, I_eq);  
  
figure, imshow(I_diff), title('Imagen diferencia');
```

Imagen diferencia



```
figure, imhist(I_diff), title('Histograma de la diferencia');
```



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

```
I = imread('saturno.tif')
```

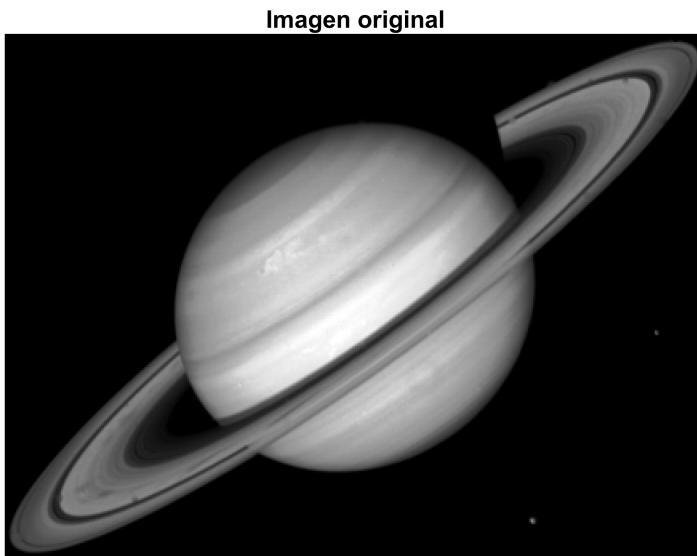
```
I = 328x438 uint8 matrix
```

```

0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 ...
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0
:

```

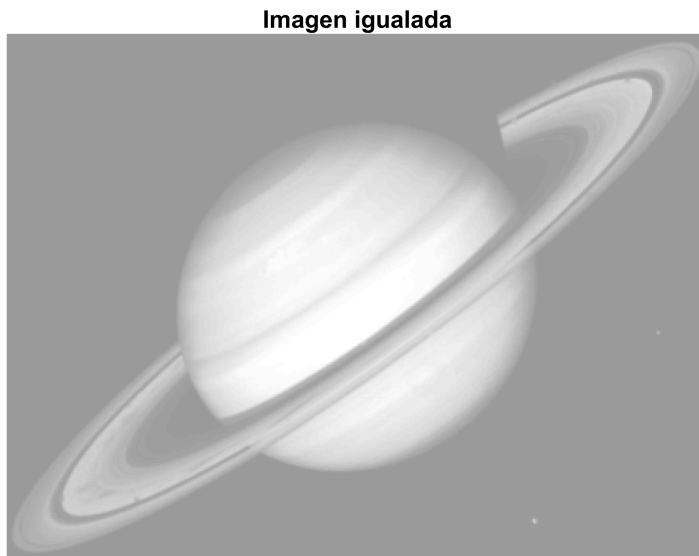
```
figure,imshow(I),title('Imagen original')
```



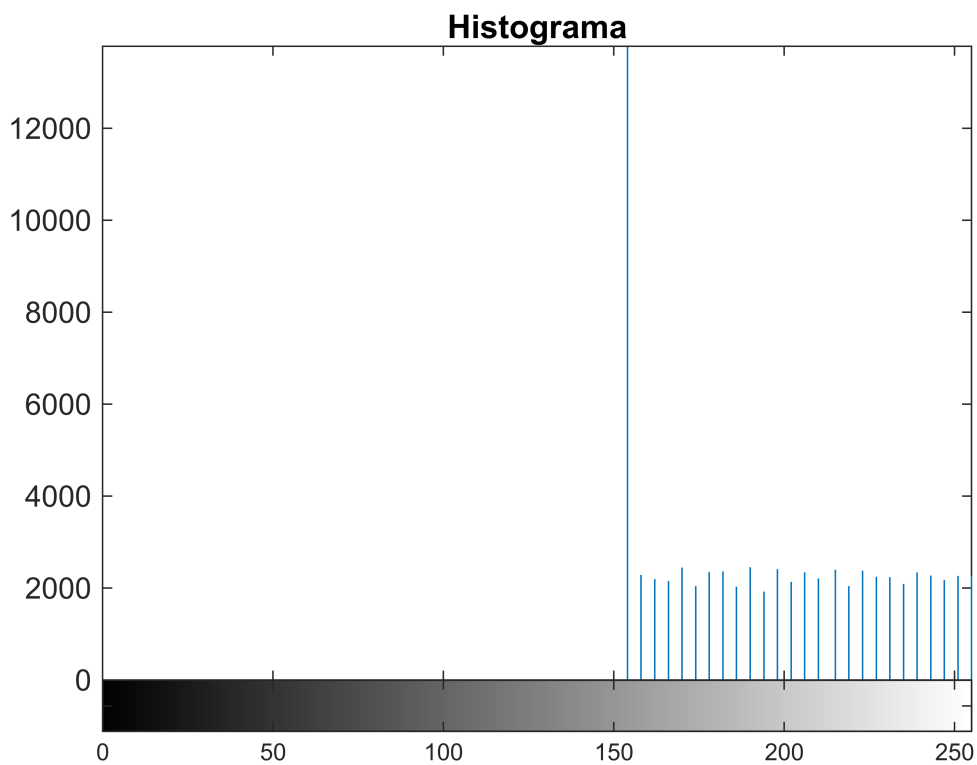
```

% Igualación del histograma
[I_eq, T] = histeq(I);
figure,imshow(I_eq),title('Imagen igualada')

```



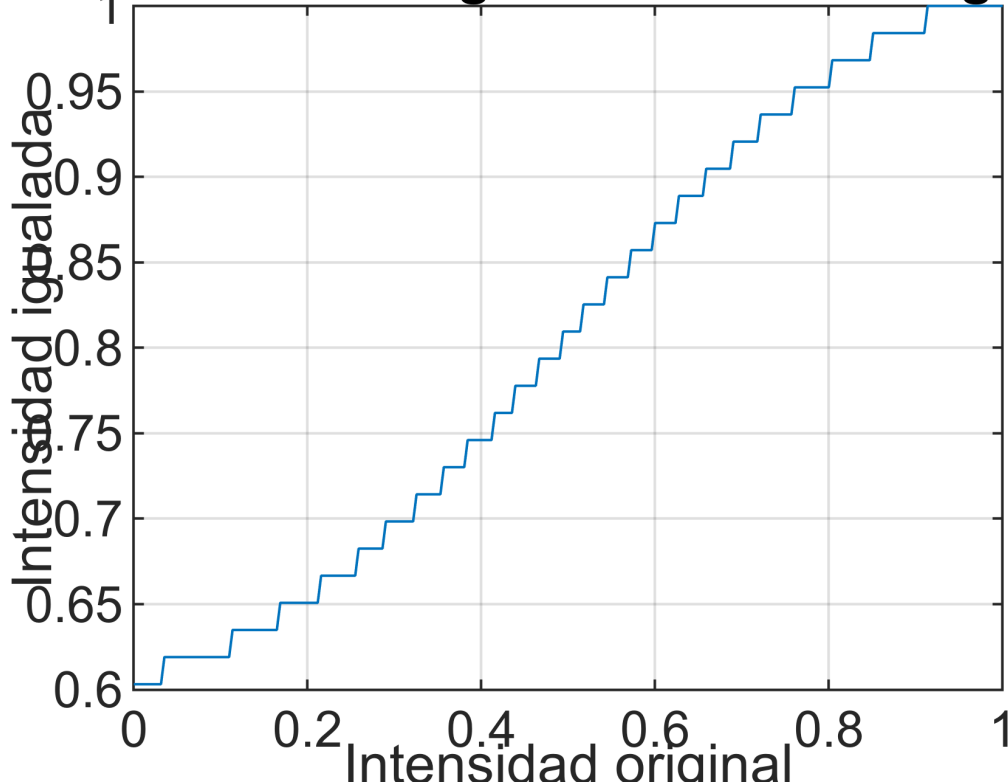
```
figure,imhist(I_eq),title('Histograma')
```



```
% Mostrar transformación aplicada  
figure, plot((0:255)/255, T), grid on;  
xlabel('Intensidad original');
```

```
ylabel('Intensidad igualada');
title('Transformación igualación del histograma');
```

Transformación igualación del histograma



Resultado: Contraste bajo en las zonas oscuras del fondo, lo cual dificultaba la apreciación de ciertos detalles. Al aplicar la igualación del histograma se ha mejorado la visibilidad en el fondo espacial, haciendo más claros los anillos y contornos del planeta. Sin embargo, parte del brillo original de Saturno se ha perdido.

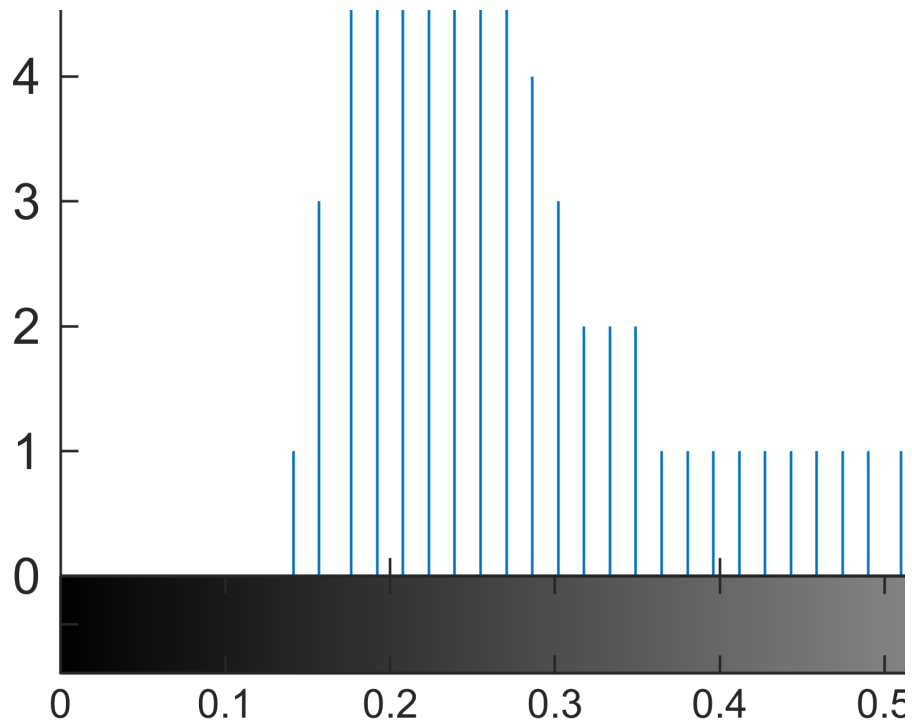
7)

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

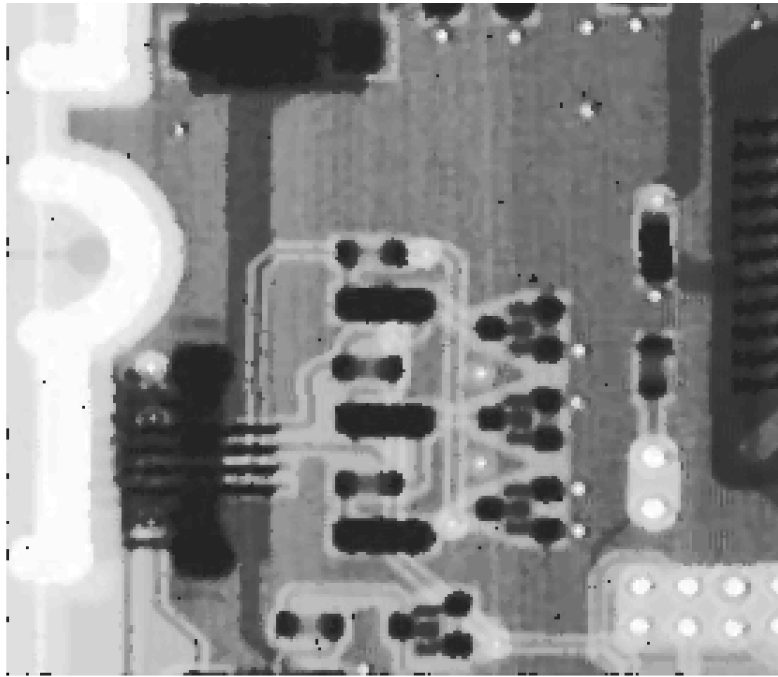
```
% He escogido una imagen con ruido
I=imread('Fig5.08(a).jpg')
```

```
I = 448x464 uint8 matrix
    0   248   248   248   248     0   248   248   248   248   248   248   247 ...
  248   248   248   247   248     0     0   248   247     0   247   248   247
  248   248   248   248   248   248   248     0   247   247   247   248   248
  248   248   248   248   248   247   247   247   247   248   249   250     0
  248   249   248   248   248   246   247   248   249   249     0   251   250
  248   247   248   248   249   247   247   249   250   249   246   243   240
  248     0   249   248   248     0   249   250   250   245   239   232   228
  248   248   248   248   248   249   250   251   249   243   233     0   218
     0   248   248   248   248   248     0   248   247   242   233   222   215
  248   248   247   248   248   248   248   248   247   242   233   222   215
    ⋮
```

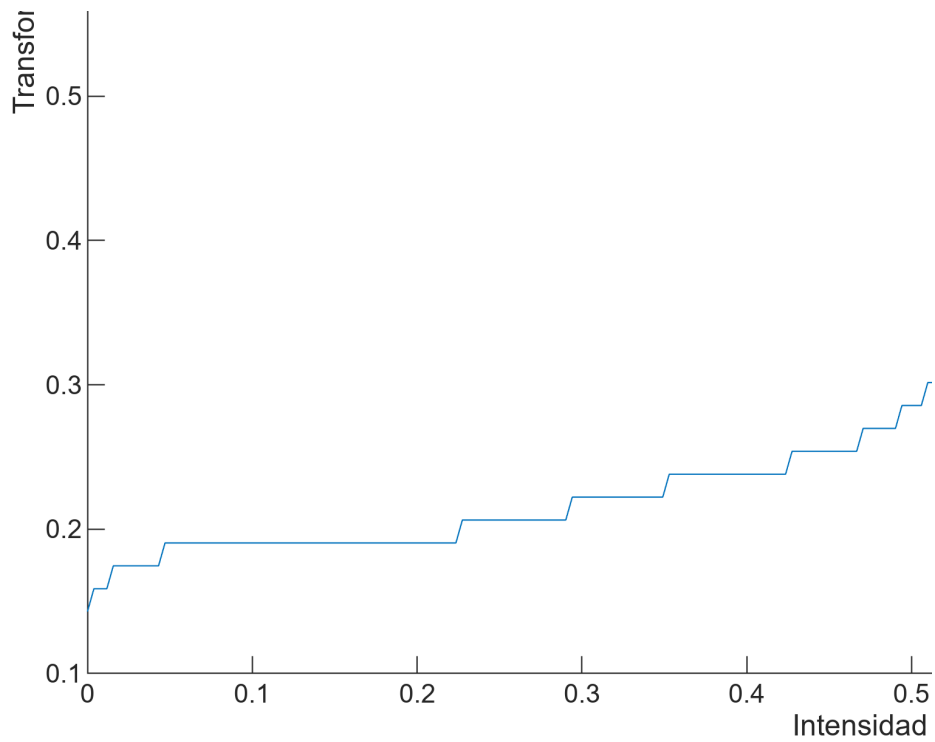
```
% Igualación del histograma
[J, T] = histeq(I);
figure,imhist(T),title('Histograma')
```



```
% Aplicar filtro de mediana (3x3)
I_mediana = medfilt2(J, [3 3]);
figure, imshow(I_mediana), title('Imagen restaurada con filtro de mediana 3x3');
```



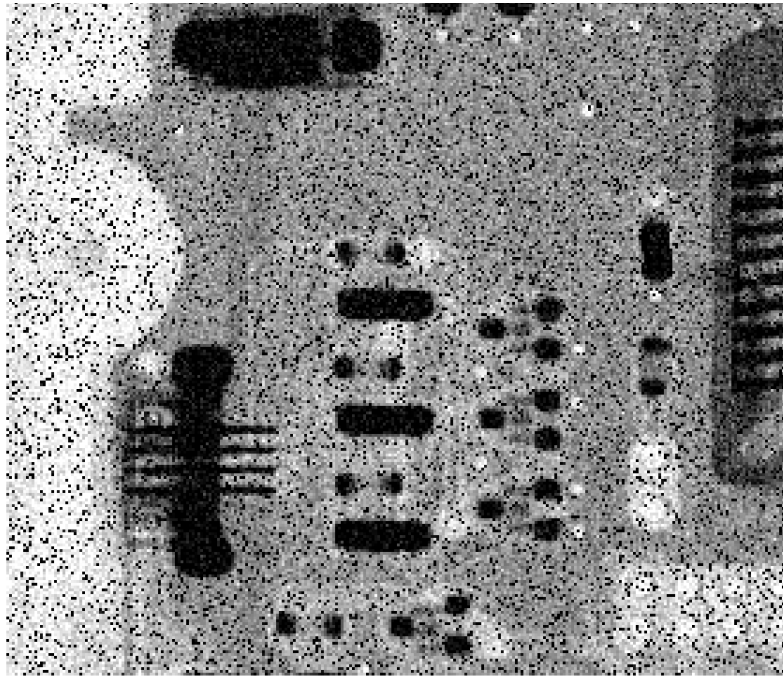
```
% Mostrar transformación  
figure, plot((0:255)/255, T);  
xlabel('Intensidad original'); ylabel('Transformada');  
title('Transformación de igualación');
```



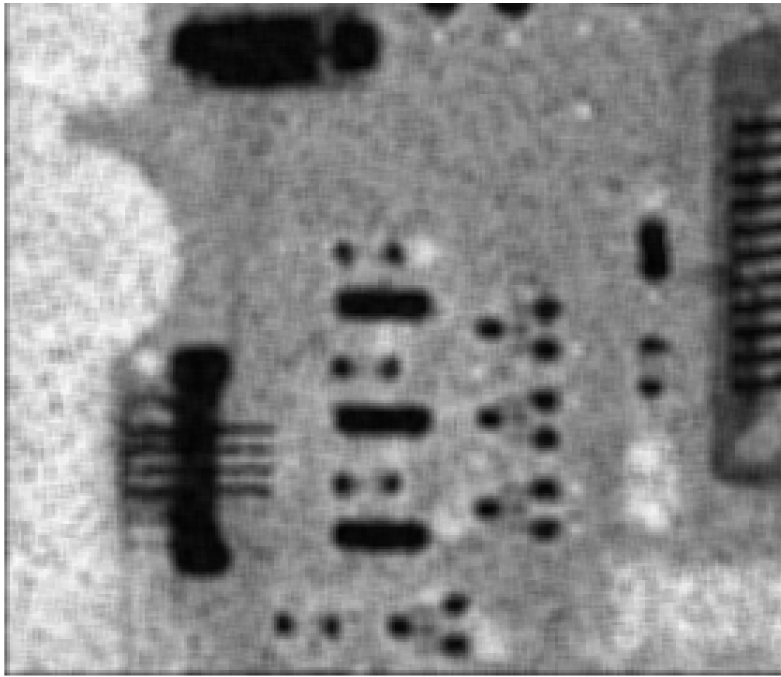
b) Añade ruido gaussiano a la imagen de la figura 21(a) y después restaura dicha imagen con el filtro media y con el filtro mediana. Comenta los resultados.

```
I = imread('Fig5.08(a).jpg');

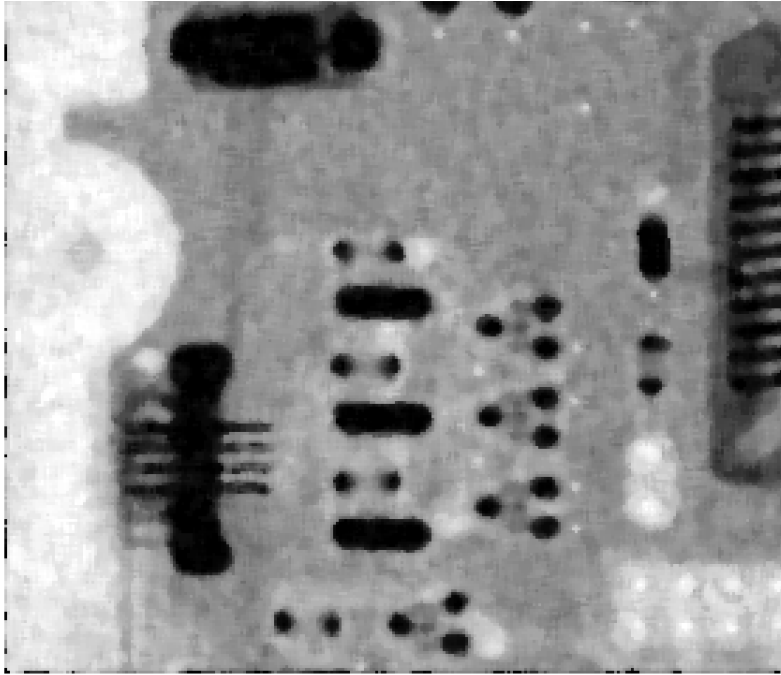
% Ruido gaussiano (media = 0, varianza = 0.01)
I_gauss = imnoise(I, 'gaussian', 0, 0.01);
figure, imshow(I_gauss), title('Imagen ruido gaussiano');
```

```
% Filtro media (ventana 5x5)
g = fspecial('average', [5 5]);
I_media = filter2(g, I_gauss)/255; % Normalización a [0,1]
figure, imshow(I_media), title('Restaurada con filtro de media (5x5)');
```



```
% Filtro mediana (ventana 5x5)
I_mediana = medfilt2(I_gauss, [5 5]);
figure, imshow(I_mediana), title('Restaurada con filtro de mediana (5x5)');
```



Resultado: El **filtro de mediana** preserva mejor los bordes, pero no es tan eficaz con ruido gaussiano como lo es con ruido impulsivo. En este caso, el **filtro de media** consigue un resultado más uniforme, aunque a costa de una pequeña pérdida de detalle.

Fecha: 08/04/2025