

---

## Table of Contents

.....	1
1 Descripción de bordes .....	1
1B) .....	2
2 Descripción de regiones .....	17
2B) .....	23
3 Opcionales .....	25
3B) .....	26

% Práctica 6

% Miguel Ascanio Gómez

% Carlos Ballesteros de Andrés

## 1 Descripción de bordes

```
clear all; close all;

I = imread('Tema06a.bmp', 'bmp');
R = I (:,:,1);

[M,N] = size(R);

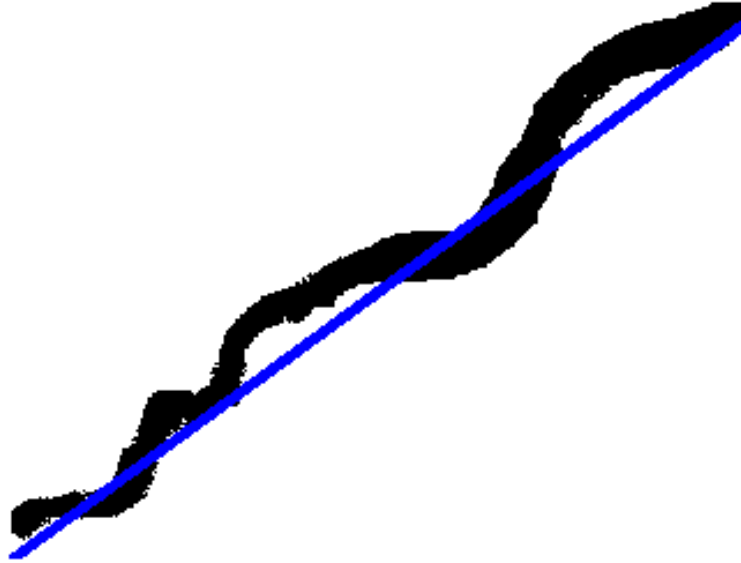
for i=1:M
    for j=1:N
        if (R(i,j) == 0)
            y(i,1) = 1;
            y(i,2) = j;
            b(i) = i;
        end
    end
end

a = pinv(y) * b';

x1 = 0;
x2 = N;
y1 = a(1) + a(2) * x1;
y2 = a(1) + a(2) * x2;

figure(); imshow(R); line([x1, x2], [y1, y2], 'LineWidth', 4);

% Se observa como el programa ajusta la línea curva de la imagen a la mejor
% recta que ha encontrado
```



**1B)**

```
clear all; close all;

X = imread('lineas1.bmp','bmp');
detectar_lineas(X);

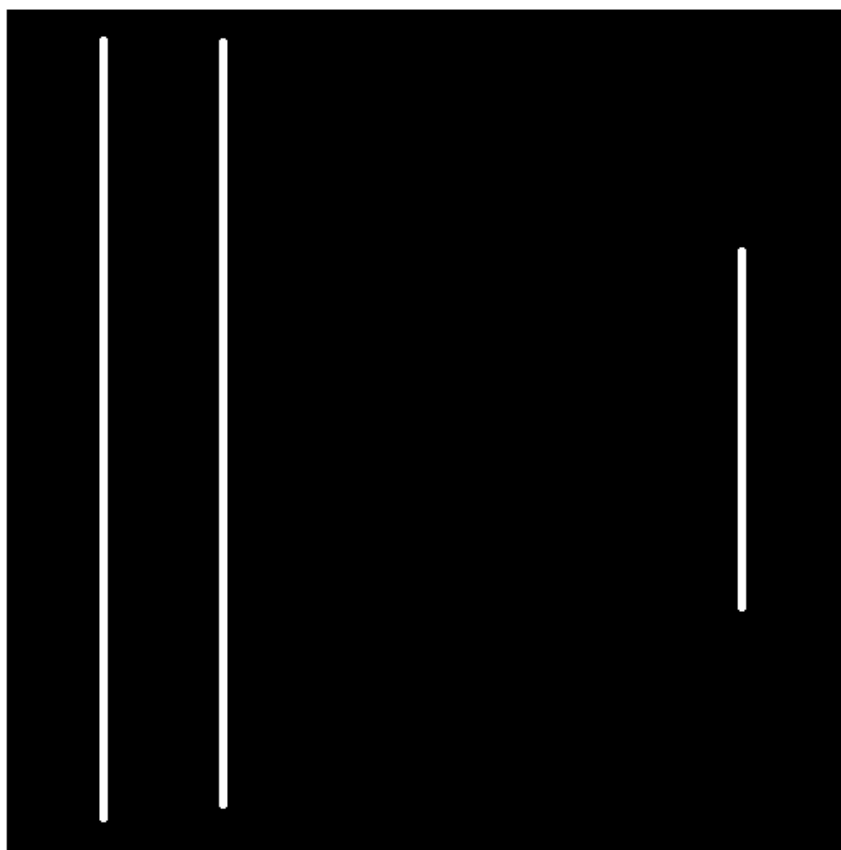
X = imread('lineas2.bmp','bmp');
detectar_lineas(X);

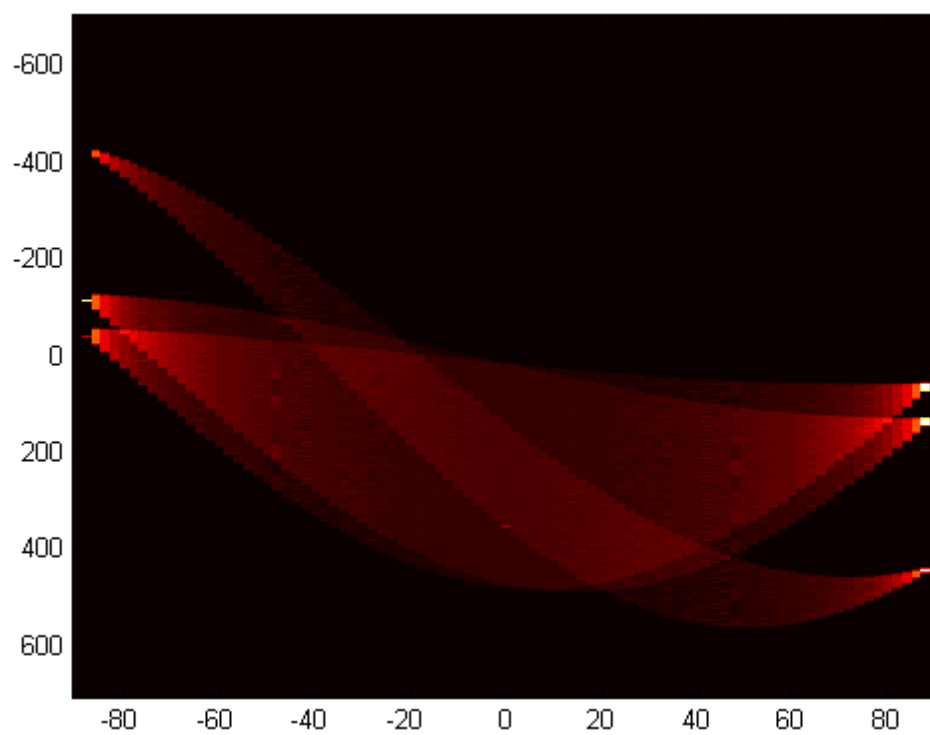
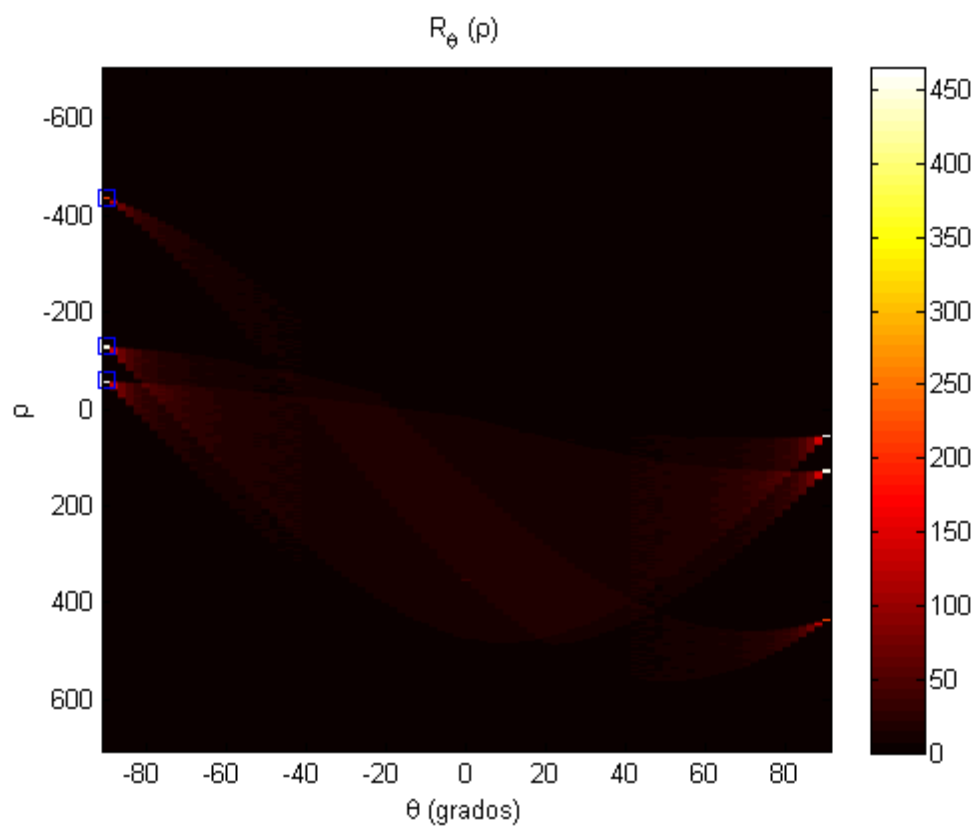
X = imread('lineas3.bmp','bmp');
detectar_lineas(X);

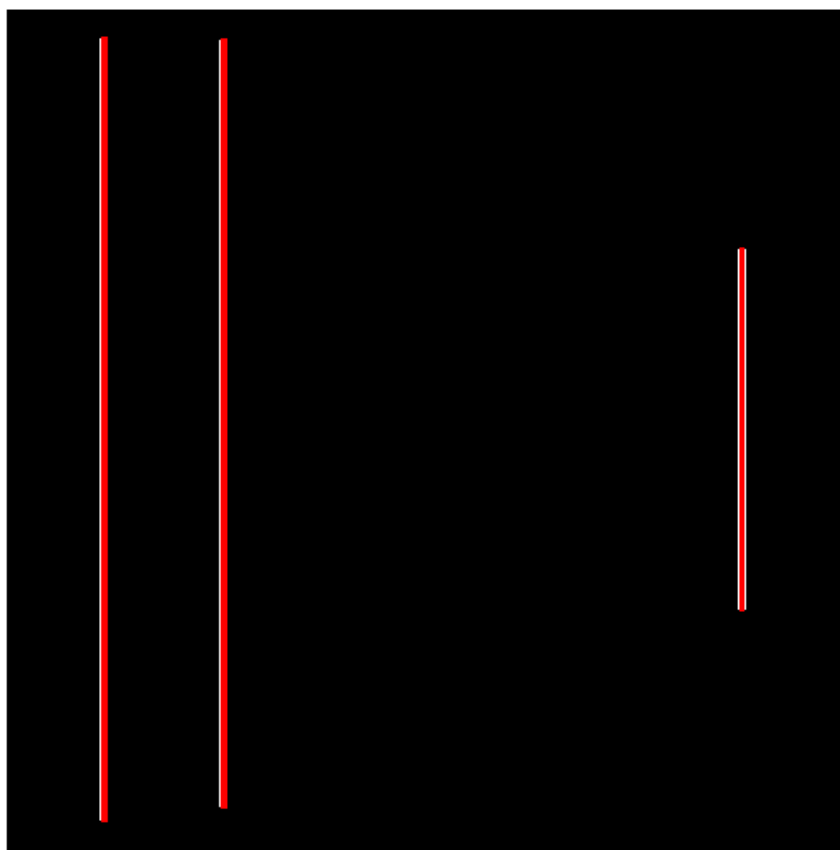
X = imread('lineas4.bmp','bmp');
detectar_lineas(X);

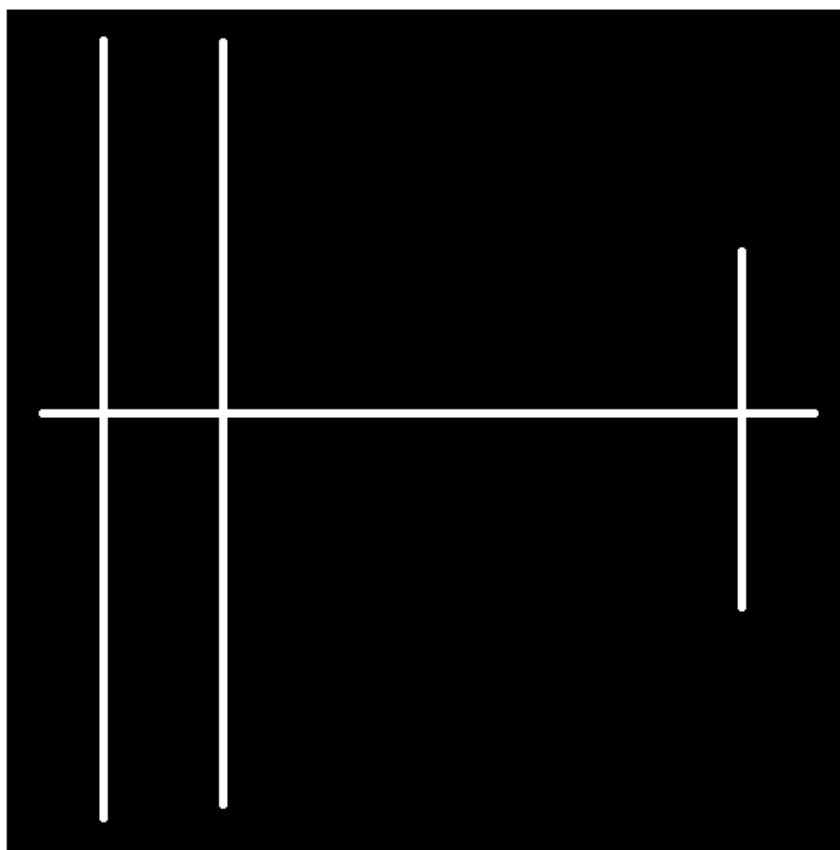
X = imread('Tema06b.bmp','bmp');
detectar_lineas(X);

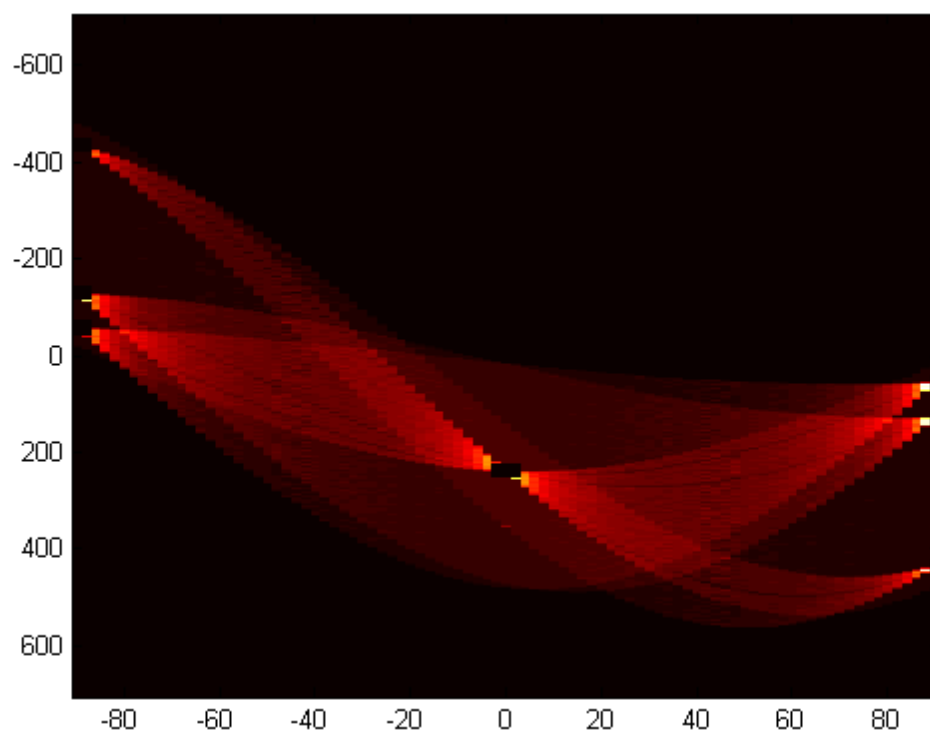
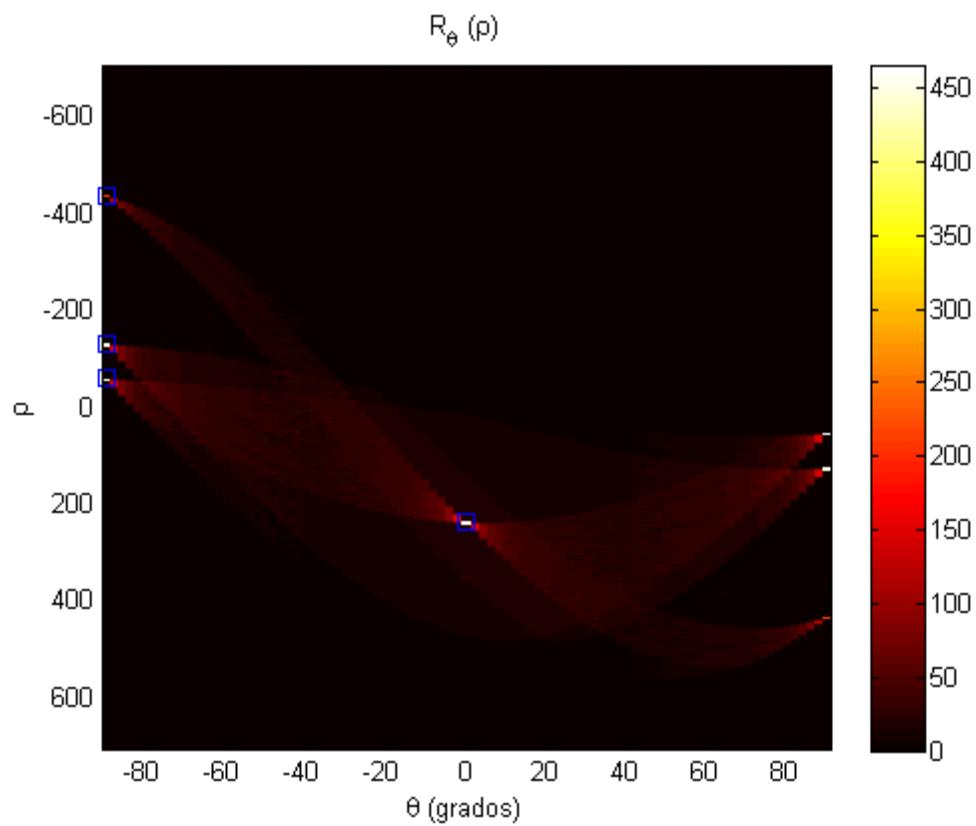
% Se observa que los cuadrados azules caracterizan a las rectas: la
% posición en el eje y (ro) está relacionado por la posición de la recta;
% mientras que el valor del eje x determina el ángulo de la misma.
```

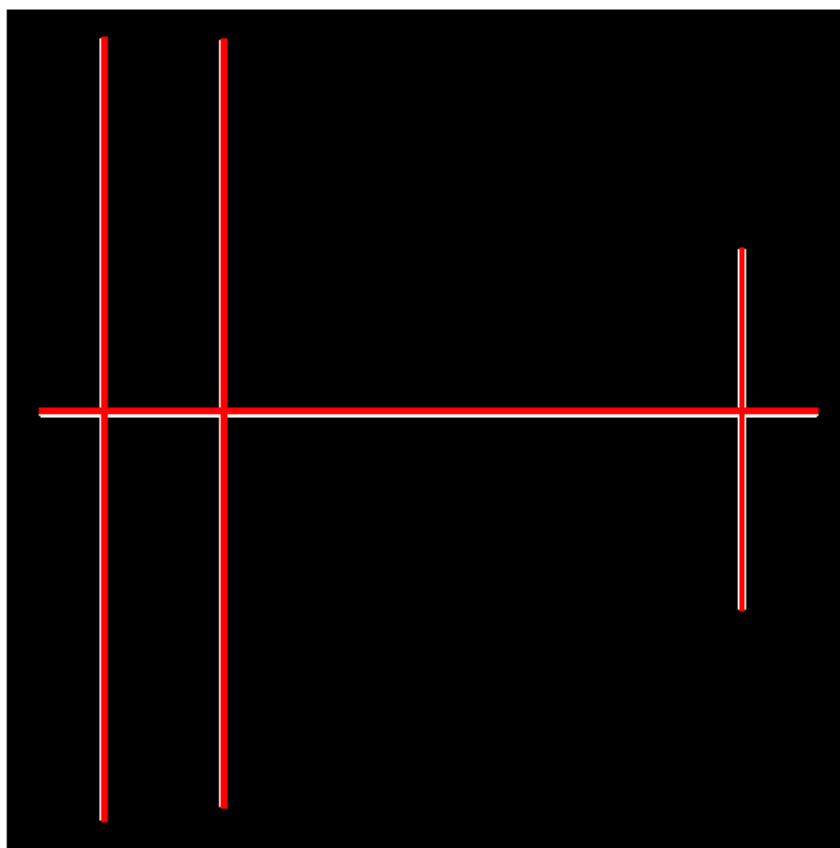




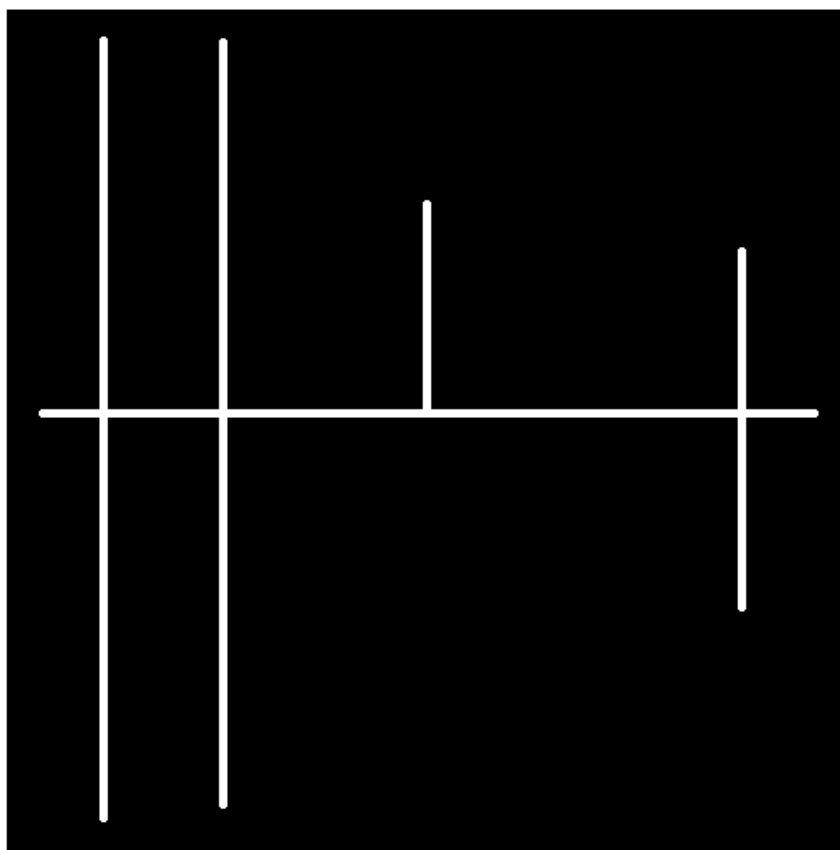


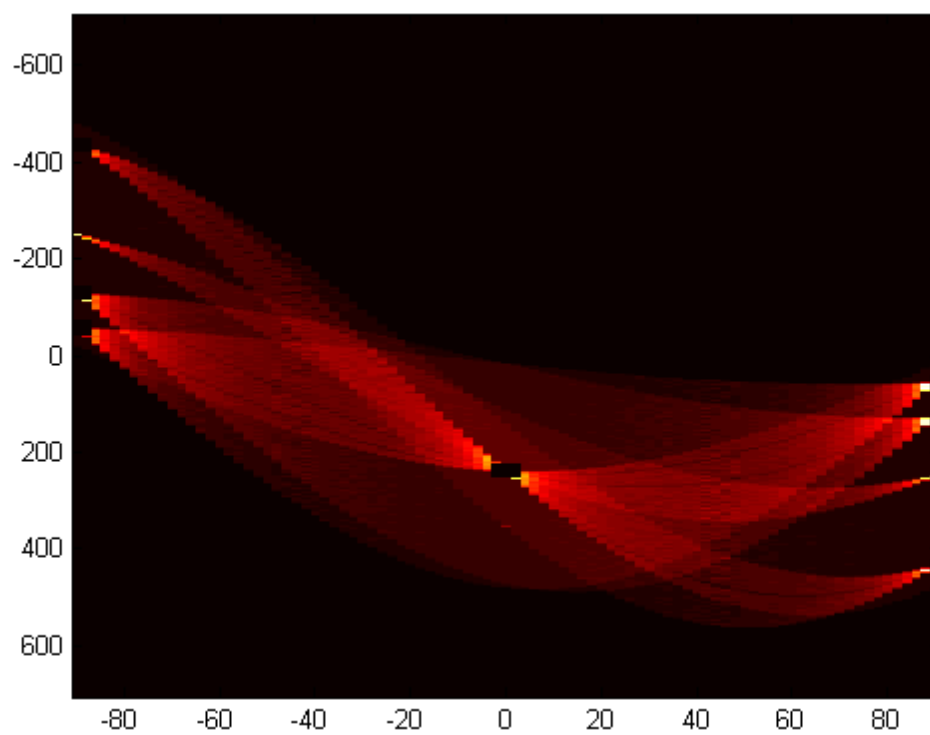
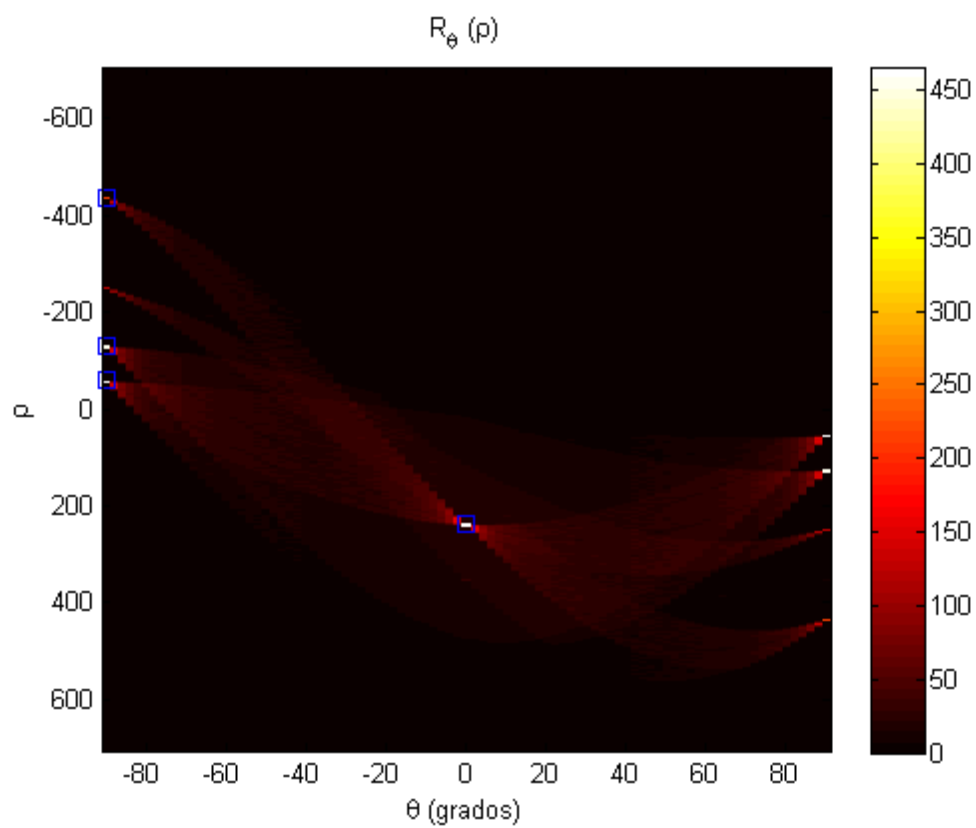


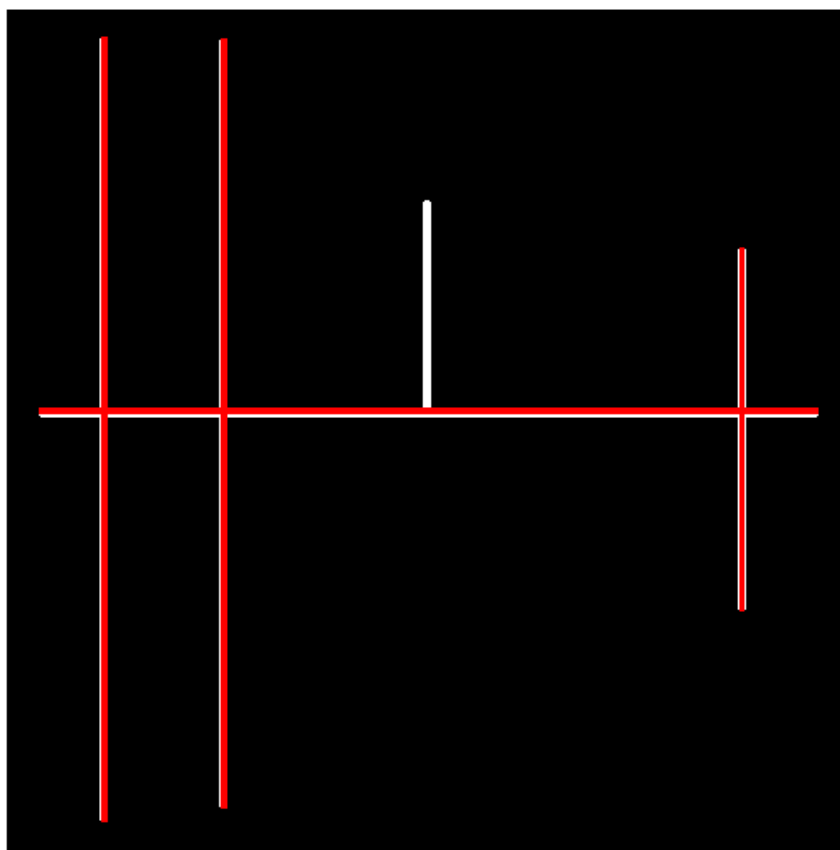


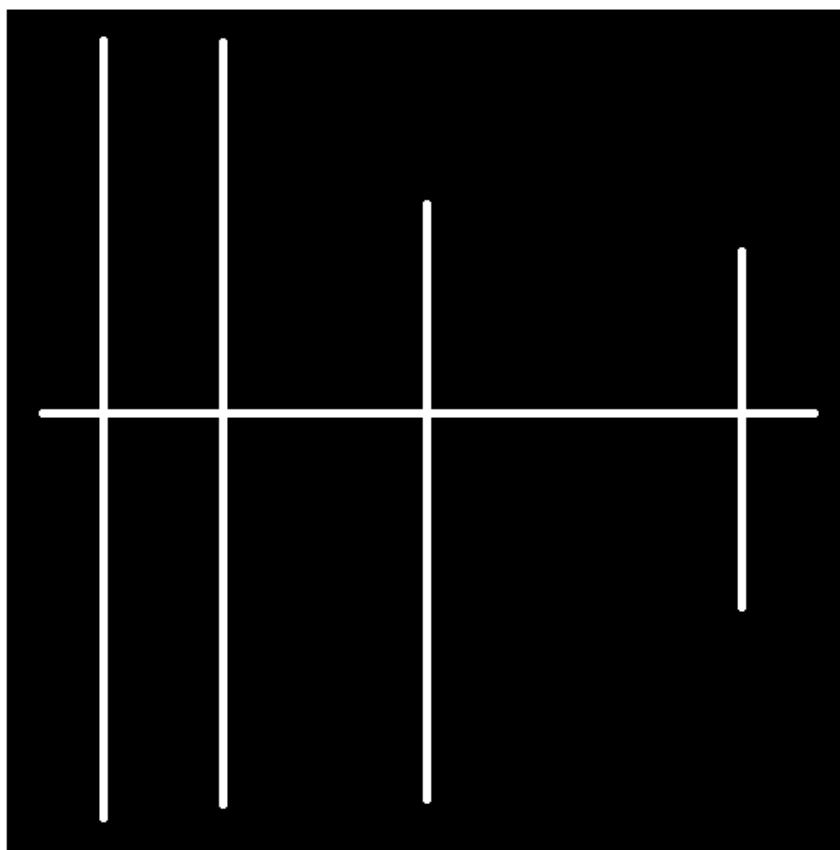


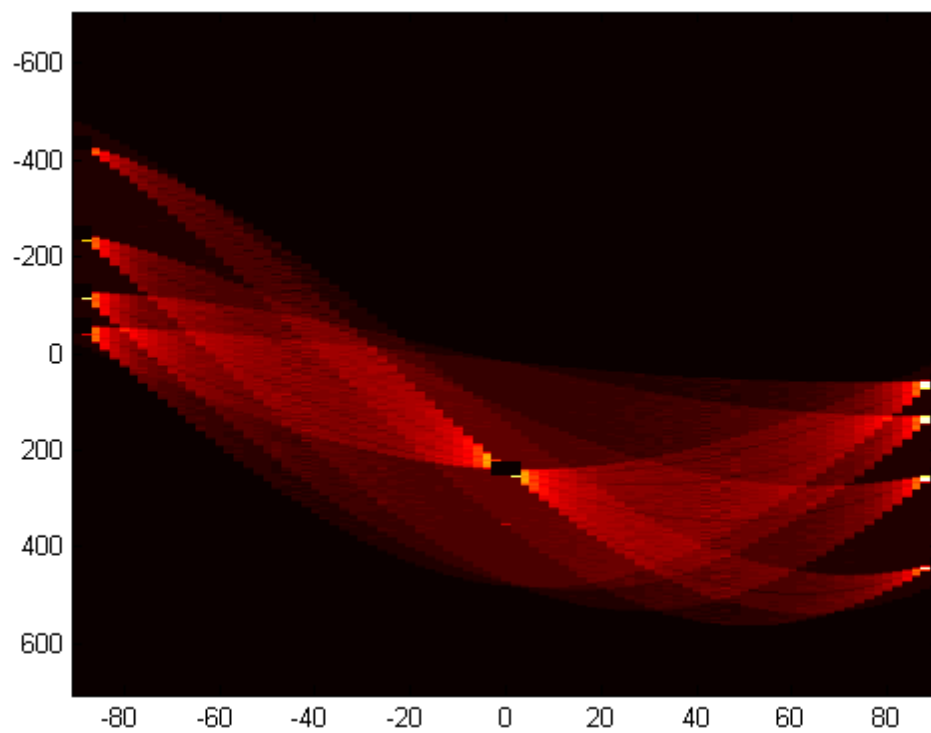
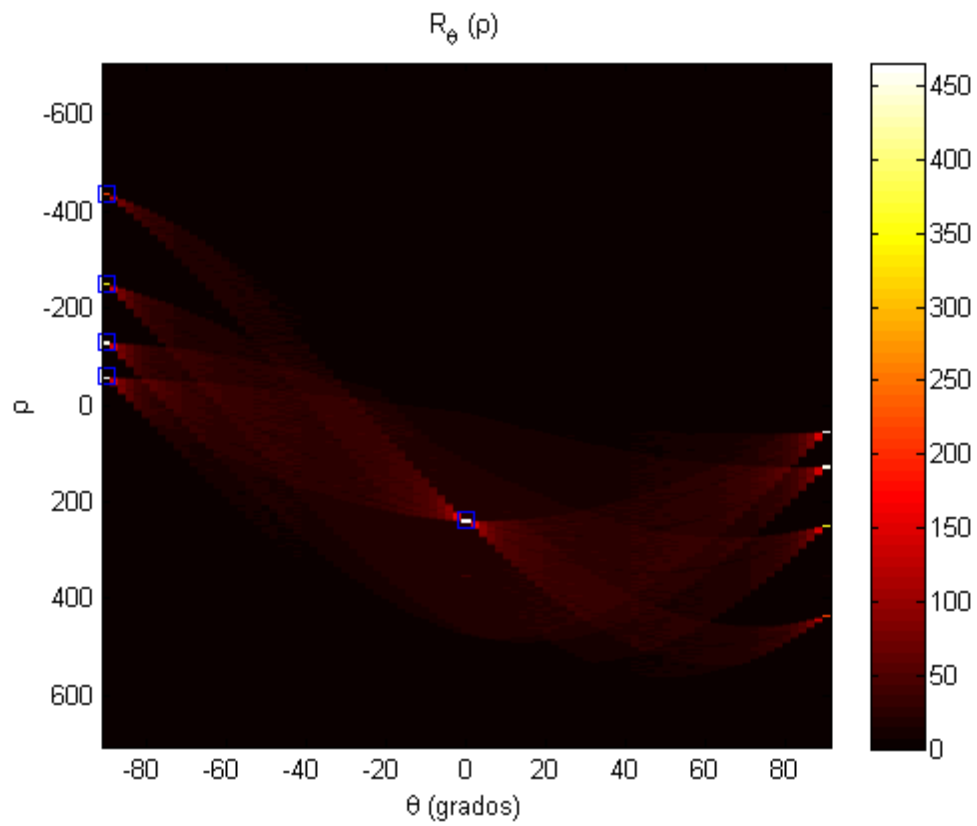


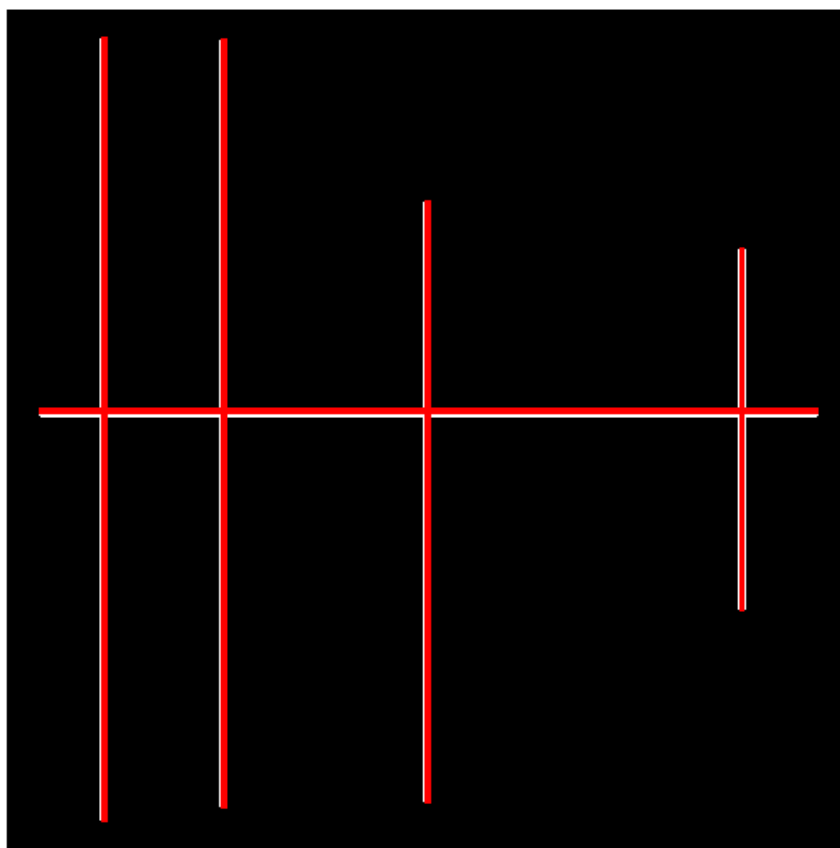


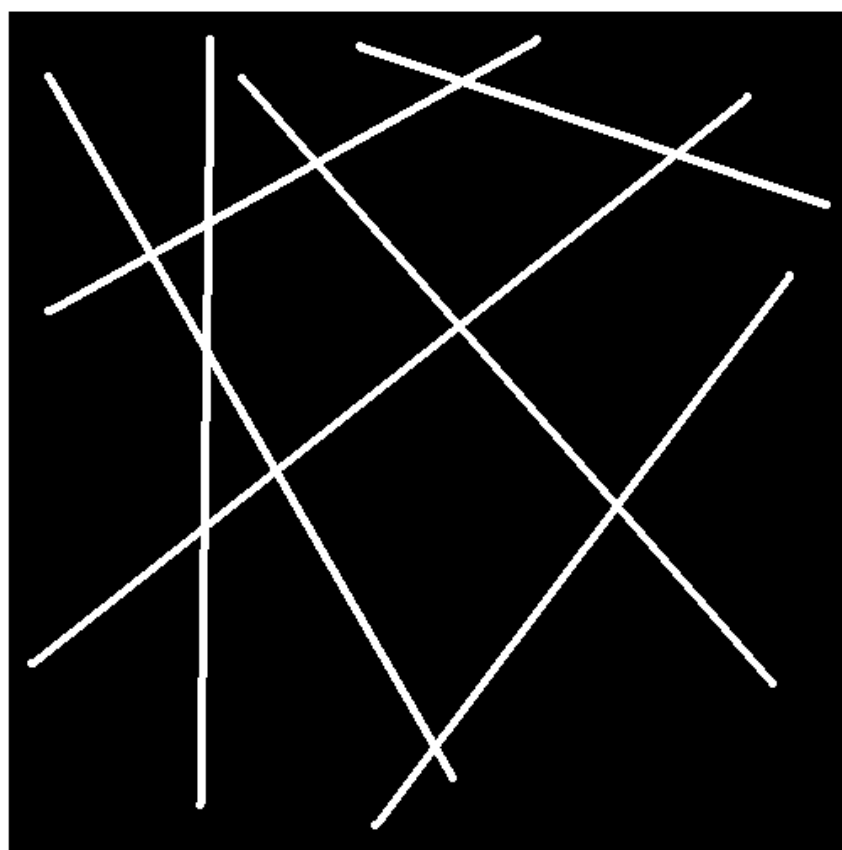


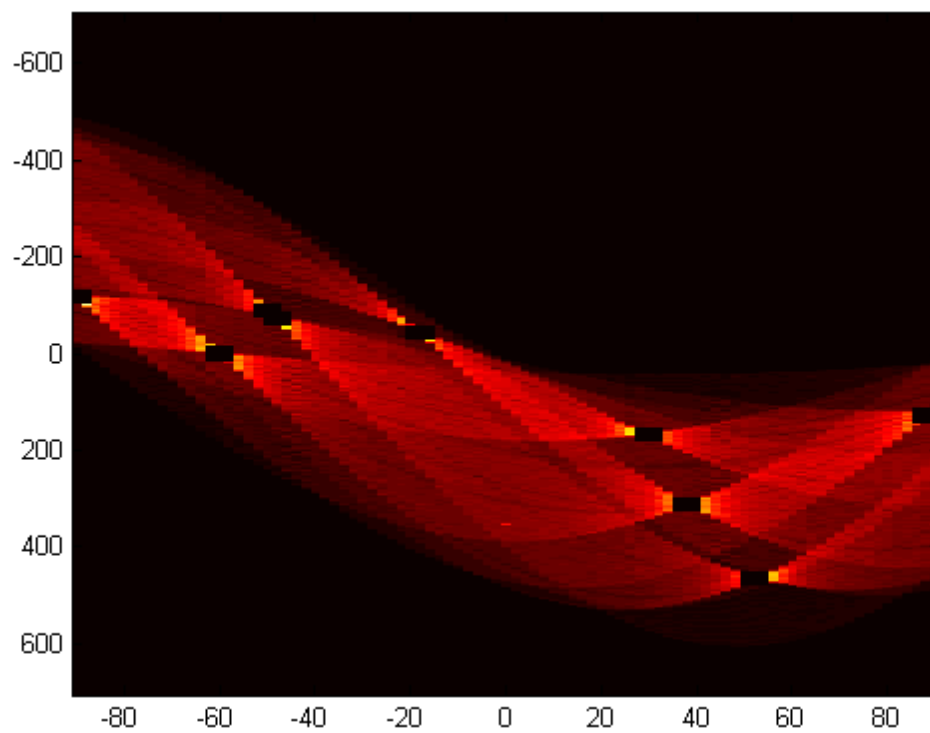
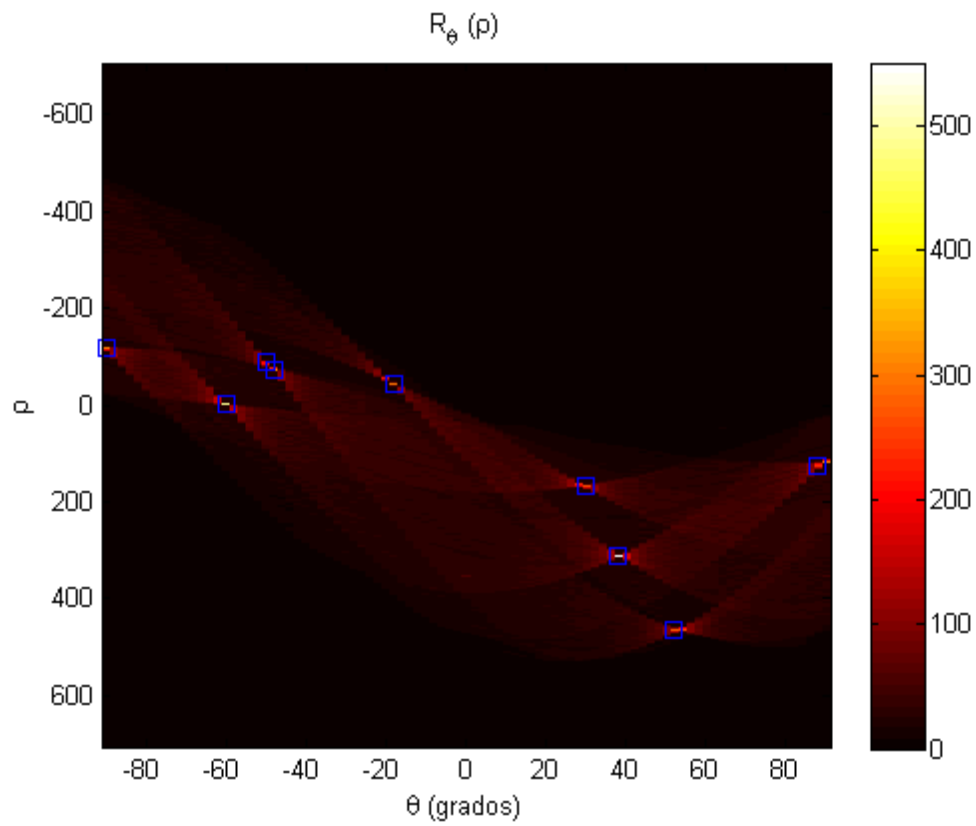




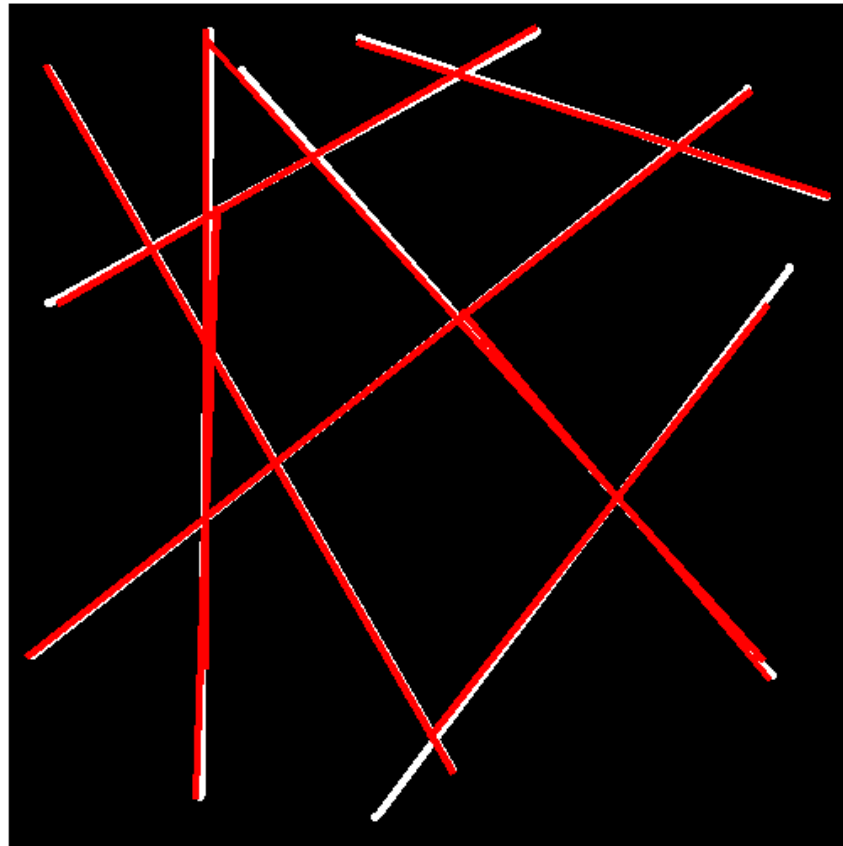












## 2 Descripción de regiones

```
clear all; close all;

% 2A)

I = imread('Tema06c.bmp', 'bmp');
IR = I(:,:,1);

figure; imshow(IR); impixelinfo; title('Original');

% Binarizar
T = graythresh(IR);
A = IR < 255*T;

% N = número de etiquetas y valor de las Etiquetas de la imagen izquierda
[Etiquetas, N]=bwlabel(A,8);
figure; imshow(Etiquetas); impixelinfo; title('Etiquetas')

figure; imagesc(Etiquetas); colorbar
```

---

```

Prop = regionprops(Etiquetas, 'all');

for i=1:1:N
    disp(Prop(i));
end

% Se observa que el programa clasifica cada elemento con una etiqueta
% distinta, y que aporta una serie de propiedades para cada uno de ellos
% que lo definen.

```

```

        Area: 11984
        Centroid: [73.5000 88]
        BoundingBox: [17.5000 34.5000 112 107]
        SubarrayIdx: {[1x107 double] [1x112 double]}
MajorAxisLength: 129.3265
MinorAxisLength: 123.5530
Eccentricity: 0.2955
Orientation: 0
ConvexHull: [439x2 double]
ConvexImage: [107x112 logical]
ConvexArea: 11984
Image: [107x112 logical]
FilledImage: [107x112 logical]
FilledArea: 11984
EulerNumber: 1
Extrema: [8x2 double]
EquivDiameter: 123.5253
Solidity: 1
Extent: 1
PixelIdxList: [11984x1 double]
PixelList: [11984x2 double]
Perimeter: 424.9560
PerimeterOld: 434

```

```

        Area: 11917
        Centroid: [129.1895 351.2594]
        BoundingBox: [65.5000 253.5000 132 214]
        SubarrayIdx: {[1x214 double] [1x132 double]}
MajorAxisLength: 183.8766
MinorAxisLength: 99.7329
Eccentricity: 0.8401
Orientation: -73.4614
ConvexHull: [48x2 double]
ConvexImage: [214x132 logical]
ConvexArea: 12154
Image: [214x132 logical]
FilledImage: [214x132 logical]
FilledArea: 11917
EulerNumber: 1
Extrema: [8x2 double]
EquivDiameter: 123.1795
Solidity: 0.9805
Extent: 0.4219
PixelIdxList: [11917x1 double]

```

---

```

        PixelList: [11917x2 double]
        Perimeter: 525.9510
        PerimeterOld: 564.3991

        Area: 8980
        Centroid: [290.5000 248]
        BoundingBox: [256.5000 163.5000 68 169]
        SubarrayIdx: {[1x169 double] [1x68 double]}
        MajorAxisLength: 168.4657
        MinorAxisLength: 67.8815
        Eccentricity: 0.9152
        Orientation: 90
        ConvexHull: [147x2 double]
        ConvexImage: [169x68 logical]
        ConvexArea: 9096
        Image: [169x68 logical]
        FilledImage: [169x68 logical]
        FilledArea: 8980
        EulerNumber: 1
        Extrema: [8x2 double]
        EquivDiameter: 106.9284
        Solidity: 0.9872
        Extent: 0.7814
        PixelIdxList: [8980x1 double]
        PixelList: [8980x2 double]
        Perimeter: 386.2080
        PerimeterOld: 406.7351

        Area: 7687
        Centroid: [383 61]
        BoundingBox: [300.5000 37.5000 165 47]
        SubarrayIdx: {[1x47 double] [1x165 double]}
        MajorAxisLength: 188.9521
        MinorAxisLength: 53.9023
        Eccentricity: 0.9584
        Orientation: 0
        ConvexHull: [409x2 double]
        ConvexImage: [47x165 logical]
        ConvexArea: 7691
        Image: [47x165 logical]
        FilledImage: [47x165 logical]
        FilledArea: 7687
        EulerNumber: 1
        Extrema: [8x2 double]
        EquivDiameter: 98.9313
        Solidity: 0.9995
        Extent: 0.9912
        PixelIdxList: [7687x1 double]
        PixelList: [7687x2 double]
        Perimeter: 398.3360
        PerimeterOld: 408.2843

        Area: 11907
        Centroid: [413.1093 353.0242]

```

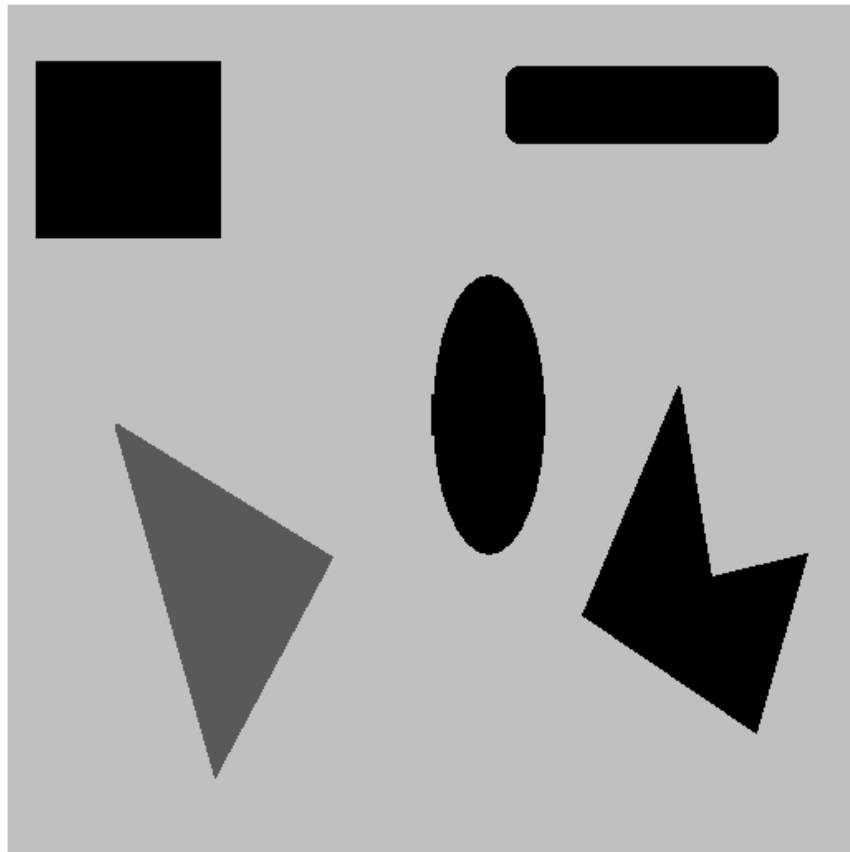
---

---

```
    BoundingBox: [346.5000 230.5000 137 210]
    SubarrayIdx: {[1x210 double] [1x137 double]}
MajorAxisLength: 175.7513
MinorAxisLength: 107.5150
Eccentricity: 0.7911
Orientation: -66.2823
    ConvexHull: [37x2 double]
    ConvexImage: [210x137 logical]
    ConvexArea: 15468
        Image: [210x137 logical]
    FilledImage: [210x137 logical]
    FilledArea: 11907
    EulerNumber: 1
        Extrema: [8x2 double]
EquivDiameter: 123.1278
    Solidity: 0.7698
    Extent: 0.4139
PixelIdxList: [11907x1 double]
    PixelList: [11907x2 double]
    Perimeter: 566.5810
    PerimeterOld: 603.7716
```

---

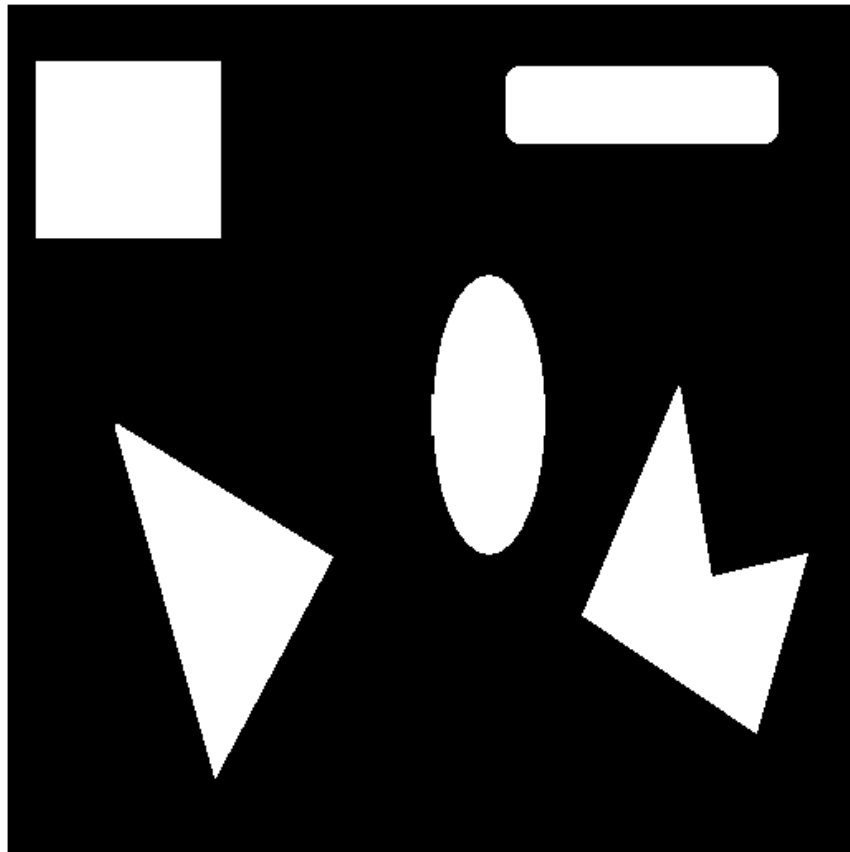
Original



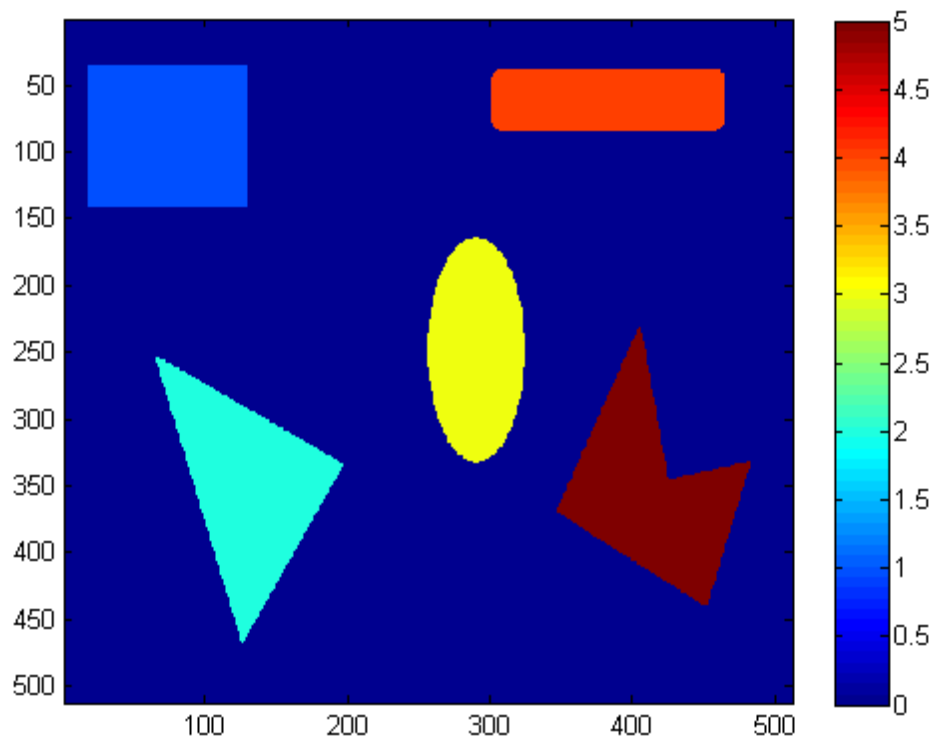
Pixel info: (X, Y) Pixel Value

---

Etiquetas



Pixel info: (X, Y) Pixel Value



**2B)**

```
close all; clear all;

% primer 0
F0a = imread('Cero_a.bmp','bmp');
phi = invmoments(F0a);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi primer cero ='); disp(phi);

% segundo 0
F0b = imread('Cero_b.bmp','bmp');
phi = invmoments(F0b);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi segundo cero ='); disp(phi);

% tercer 0
F0c = imread('Cero_c.bmp','bmp');
phi = invmoments(F0c);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi tercer cero ='); disp(phi);
```

---

```

% cuarto 0
F0d = imread('Cero_d.bmp','bmp');
phi = invmoments(F0d);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi cuarto cero ='); disp(phi);

% primer 7
F7a = imread('Siete_a.bmp','bmp');
phi = invmoments(F7a);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi primer siete ='); disp(phi);

% segundo 7
F7b = imread('Siete_b.bmp','bmp');
phi = invmoments(F7b);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi segundo siete ='); disp(phi);

% tercer 7
F7c = imread('Siete_c.bmp','bmp');
phi = invmoments(F7c);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi tercer siete ='); disp(phi);

% cuarto 7
F7d = imread('Siete_d.bmp','bmp');
phi = invmoments(F7d);
%escalado
phi = abs(log10(abs(phi)));
disp('phi cuarto siete ='); disp(phi);

subplot(4,2,1); imshow(F0a)
subplot(4,2,2); imshow(F0b)
subplot(4,2,3); imshow(F0c)
subplot(4,2,4); imshow(F0d)
subplot(4,2,5); imshow(F7a)
subplot(4,2,6); imshow(F7b)
subplot(4,2,7); imshow(F7c)
subplot(4,2,8); imshow(F7d)

% Se observa que, para el mismo número, los valores de los invariantes de
% Hu varían levemente de una imagen a otra; siendo más distantes para
% números diferentes.
% Dentro del mismo número, rotar la imagen no provoca prácticamente ningún
% cambio (parejas 1y2,3y4 de cada número), mientras que al cambiar el
% tamaño (1y3) si se observan leves cambios.

phi primer cero =
    2.0711    4.1944    16.7621    15.6232    32.0455    17.8112    31.9086

```

---



---

```

phi segundo cero =
    2.0711    4.1681    16.7621    15.6232    32.0455    17.7981    31.9086

phi tercer cero =
    2.2073    4.4884    15.4465    15.4074    30.9923    17.6691    30.9777

phi cuarto cero =
    2.2073    4.4530    15.4465    15.4074    30.9923    17.6513    30.9777

phi primer siete =
    1.9568    4.0008    9.5698    10.0122    19.8322    12.0364    20.2554

phi segundo siete =
    1.9568    4.0008    9.5698    10.0122    19.8322    12.0364    20.2554

phi tercer siete =
    1.6334    3.3067    8.9667    9.1309    19.4303    10.9474    18.1804

phi cuarto siete =
    1.6340    3.2794    8.6905    8.8252    17.5844    10.4664    18.6870

```



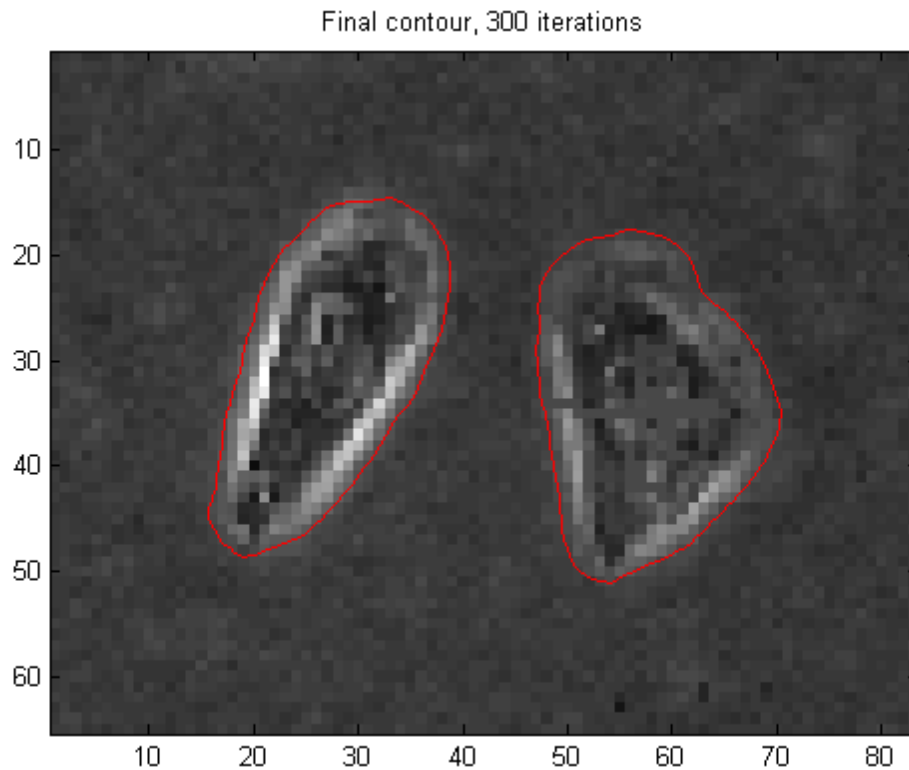
### 3 Opcionales

```
clear all; close all;
```

---

Demo1

```
% Se observa como, partiendo de un rectángulo rojo que no delimita nada, se  
% va cerrando en torno a las células, hasta un momento que se forman dos  
% zonas y no sólo una, cada una cerrándose poco a poco en torno a cada una  
% de las células
```



### 3B)

```
clear all; close all;  
  
% lectura de las imágenes  
%I1 = imread('Figura-09-15a.jpg','jpg');  
%I2 = imread('Figura-09-16a.jpg','jpg');  
  
I1 = imread('Tema06d1.bmp','bmp');  
I2 = imread('Tema06d2.bmp','bmp');  
I3 = imread('Tema06d3.bmp','bmp');  
  
Ia1 = double(I1);  
Ia2 = double(I2);  
Ia3 = double(I3);  
  
X1 = log(abs(fftshift(fft2(Ia1(:,:,1))))));
```

---

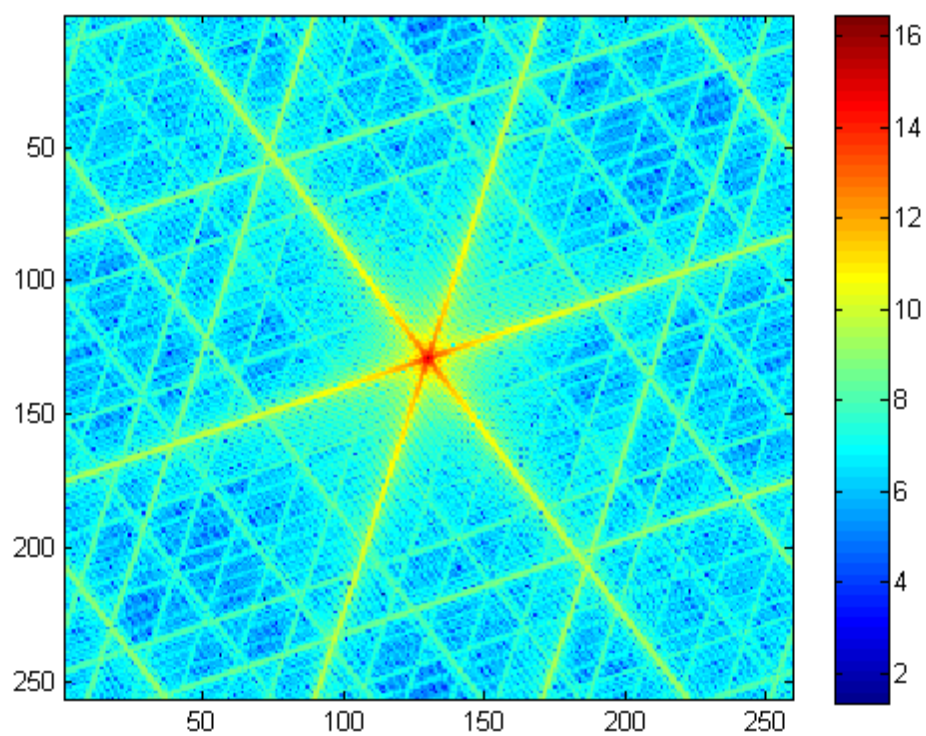
```
X2 = log(abs(fftshift(fft2(Ia2(:,:,1)))));

X3 = log(abs(fftshift(fft2(Ia3(:,:,1)))));

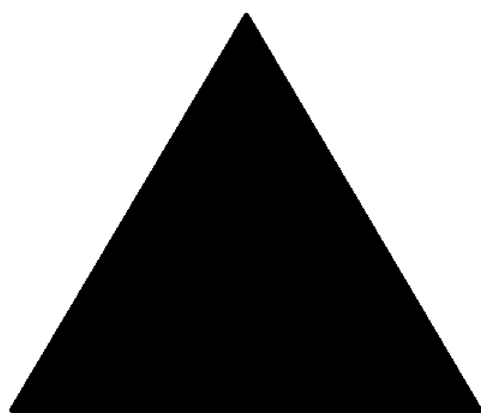
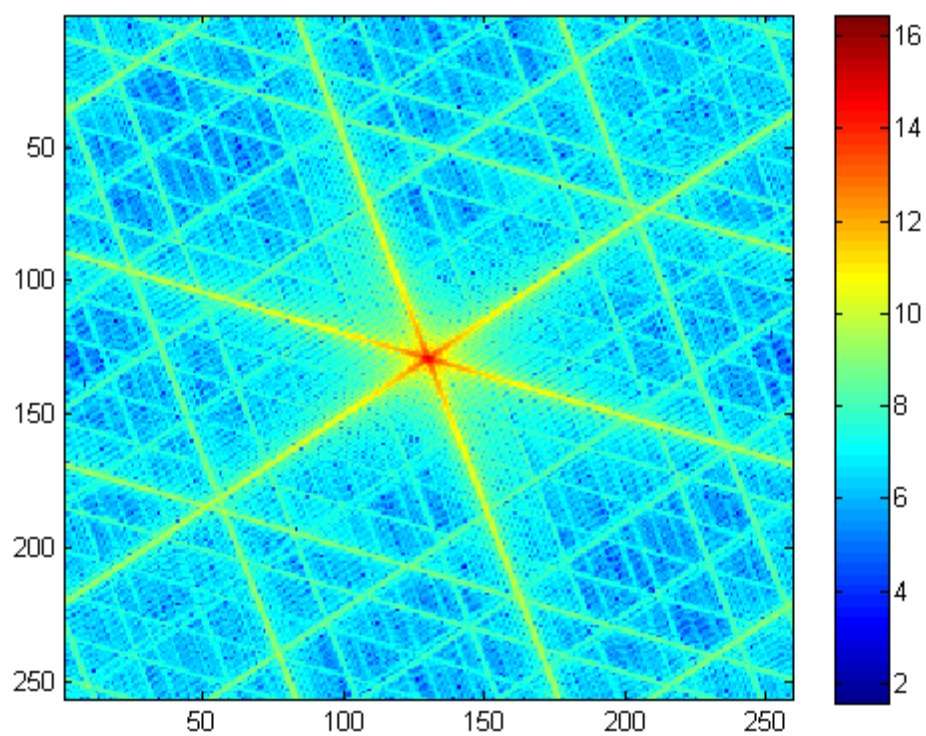
figure; imshow(I1);
figure; imagesc(X1); colorbar;
figure; imshow(I2);
figure; imagesc(X2); colorbar;
figure; imshow(I3);
figure; imagesc(X3); colorbar;

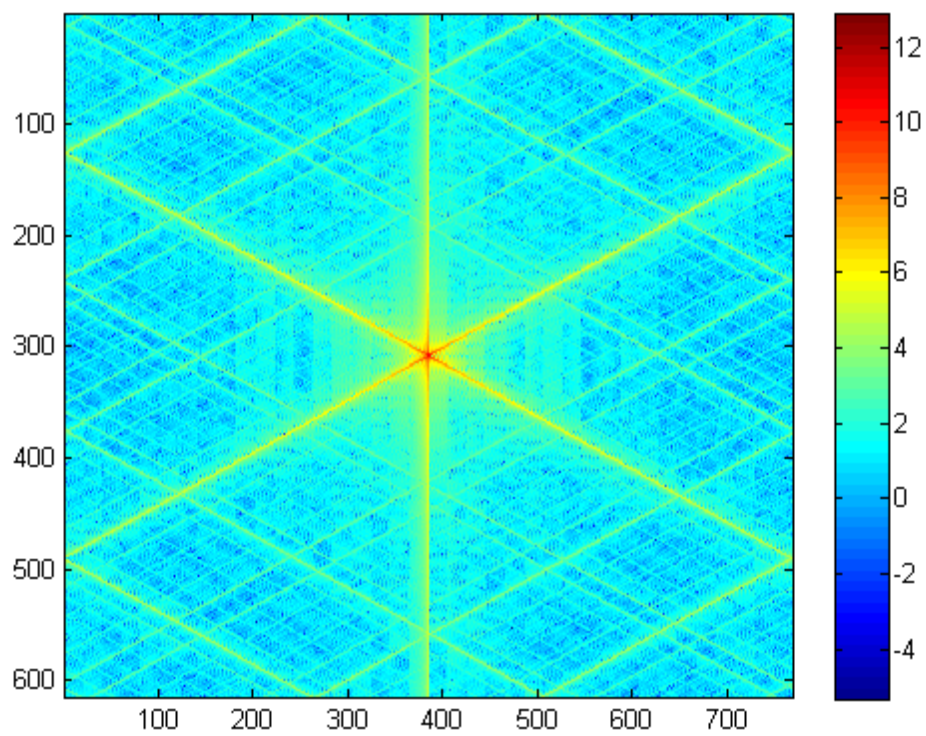
% Se observan unas líneas perpendiculares a los lados de la figura.
% La segunda imagen al estar girada hace que rote también el espectro de
% frecuencias en el mismo ángulo que la figura.
% En la imagen adicional, la del triángulo con la base de abajo a 0°, se
% observa en la transformada que no aparece ninguna paralela a la línea
% vertical: esto se debe a que la base de ese triángulo, al ser una línea
% horizontal, no contiene los "dientes de sierra", que hace aparecer un
% montón de líneas producidas por los píxeles de los dientes de sierra de
% los otros bordes.
```











*Published with MATLAB® R2014a*