

Ejercicio 2

Leemos la imagen y transformamos a grises. La imagen que utilizaremos es de 640x480 píxeles de tamaño.

```
clearvars; close all;  
image = imread('image2.jpg');  
figure(); imshow(image);
```



```
grayimage = rgb2gray(image); % Numbers in uint8 between 0 and 255  
image = double(grayimage); % Numbers in double between 0 and 255
```

Dividimos la imagen en sub-imágenes (o ventanas) del mismo tamaño. Escogemos un tamaño para que sea divisor de la resolución de la imagen con n .

```
[r,c] = size(image);  
n = 16;  
rsizes = n*ones(1,r/n);  
csizes = n*ones(1,c/n);  
windows = mat2cell(image, rsizes, csizes);
```

De este modo, tenemos $r/n * c/n$ ventanas de n filas y n columnas, es decir, de $n*n$ píxeles. De este modo, si definimos el tamaño de las ventanas en 16 píxeles, tendremos $640/16 * 480/16 = 40 * 30 = 1200$ ventanas (N) de 256 píxeles cada una.

Formamos los patrones a partir de cada una de las sub-imágenes. Transformamos las ventanas en vectores fila de $n*n$ elementos y lo guardamos en patterns.

```
counter = 1;
for i=1:r/n
    for j=1:c/n
        patterns(counter, :) = reshape(windows{i,j}, [1 n*n]);
        counter = counter + 1;
    end
end
```

En este punto, la variable patterns tiene N filas y $n*n$ columnas. Cada fila representa una ventana colocada en forma de vector.

Ahora hay que generar la red neuronal competitiva. Definimos el número de neuronas (K) y las épocas y la entrenamos con los patrones en forma de columnas.

```
K = 100; % Same neurons as clusters
red = competlayer(K);
% Definition of the number of epochs
red.trainParam.epochs=100;
% Training
red = train(red, patterns');
% Weights matrix
W = red.IW{1}; % W is [n_clusters x 2]
```

Ahora debemos seleccionar para cada ventana, la ventana más representativa de las K ventanas obtenidas al entrenar la red neuronal. Para ello utilizamos `sim(red, aux)` donde aux es la ventana transformada en vector columna.

```
for i=1:r/n
    for j=1:c/n
        aux = reshape(windows{i,j}, [n*n 1]);
        sel = sim(red, aux);
        sel_index = find(sel);
        new_windows{i,j} = reshape(W(sel_index, :), n, n);
    end
end
```

Obtenemos la imagen a partir de las ventanas seleccionadas y comparamos resultados.

```
new_image = cell2mat(new_windows);
new_image = uint8(new_image);
figure();
```

```
set(gcf, 'Position',[10,10,800,500]);  
subplot(1,2,1); imshow(grayimage);  
subplot(1,2,2); imshow(new_image);
```

