

# Reconstrucción de Imágenes Biomédicas

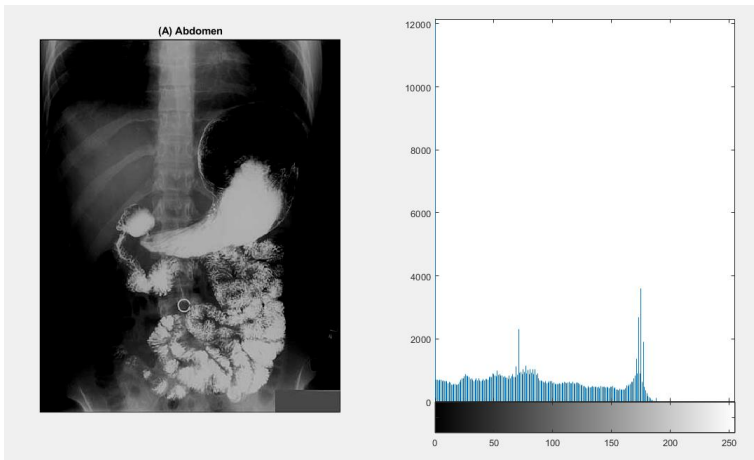
## Practica-Tarea 1

### Cortés Díaz Mario

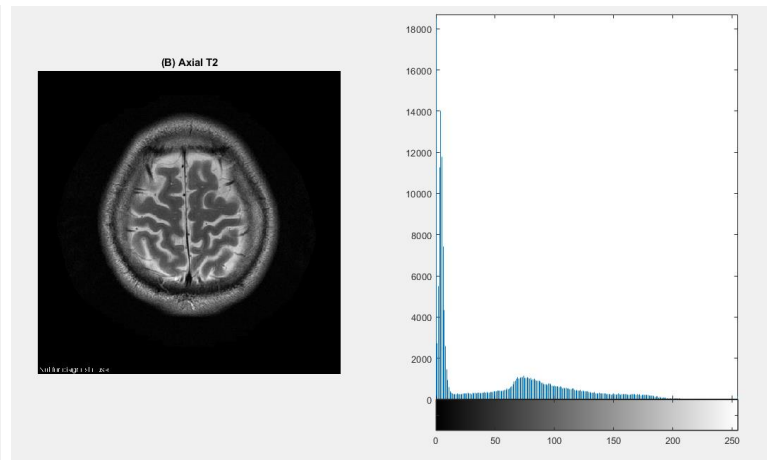
La lectura de las imágenes con formato PNG, JPG, BMP, TIF y PCX se realizó de la misma manera. Además, se agregó a cada figura su histograma correspondiente, obteniendo las siguientes salidas.

```
A = imread('abdomen.png');  
subplot(121), imshow(A), title('(A) Abdomen');  
subplot(122), imhist(A);
```

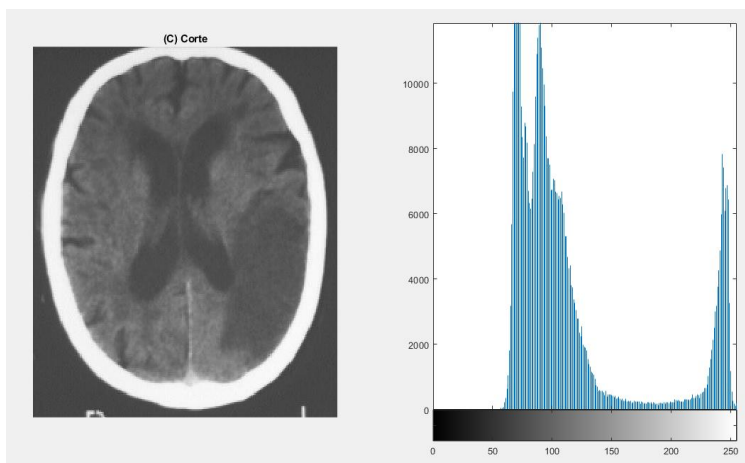
Figura 1. Comandos utilizados para lectura, histograma y visualización correspondiente a cada imagen.



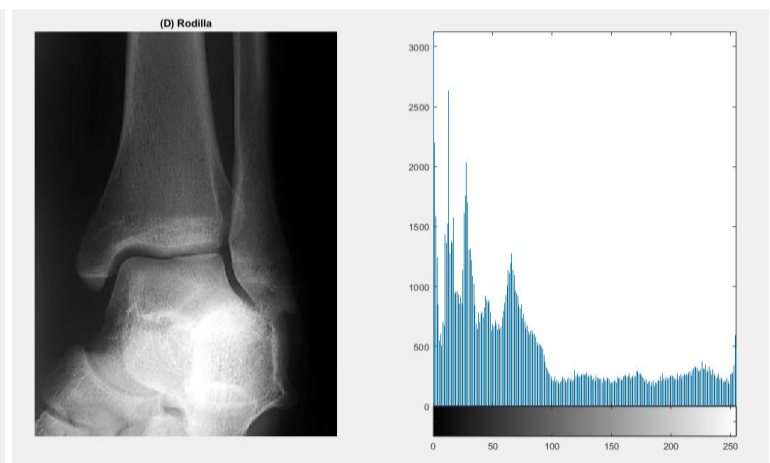
Se muestra un plano coronal de la sección abdominal. Es posible distinguir el estómago, intestino delgado, columna vertebral y costillas. El intervalo de grises [0, 190] presenta un máximo en 0 con aproximadamente 12,000 conteos.



Se muestra un plano transversal del cerebro. Es posible distinguir los pliegues cerebrales, la división de los dos hemisferios y el cráneo. El intervalo de grises [0, 200] presenta un máximo en 0 con aproximadamente 18,000 conteos.



Se muestra un plano transversal del cerebro. Es posible distinguir pliegues cerebrales en los bordes, los ventrículos cerebrales al centro y el cráneo en blanco intenso. El intervalo de grises [50, 255] presenta un máximo alrededor de 70 con aproximadamente 14,000 conteos.



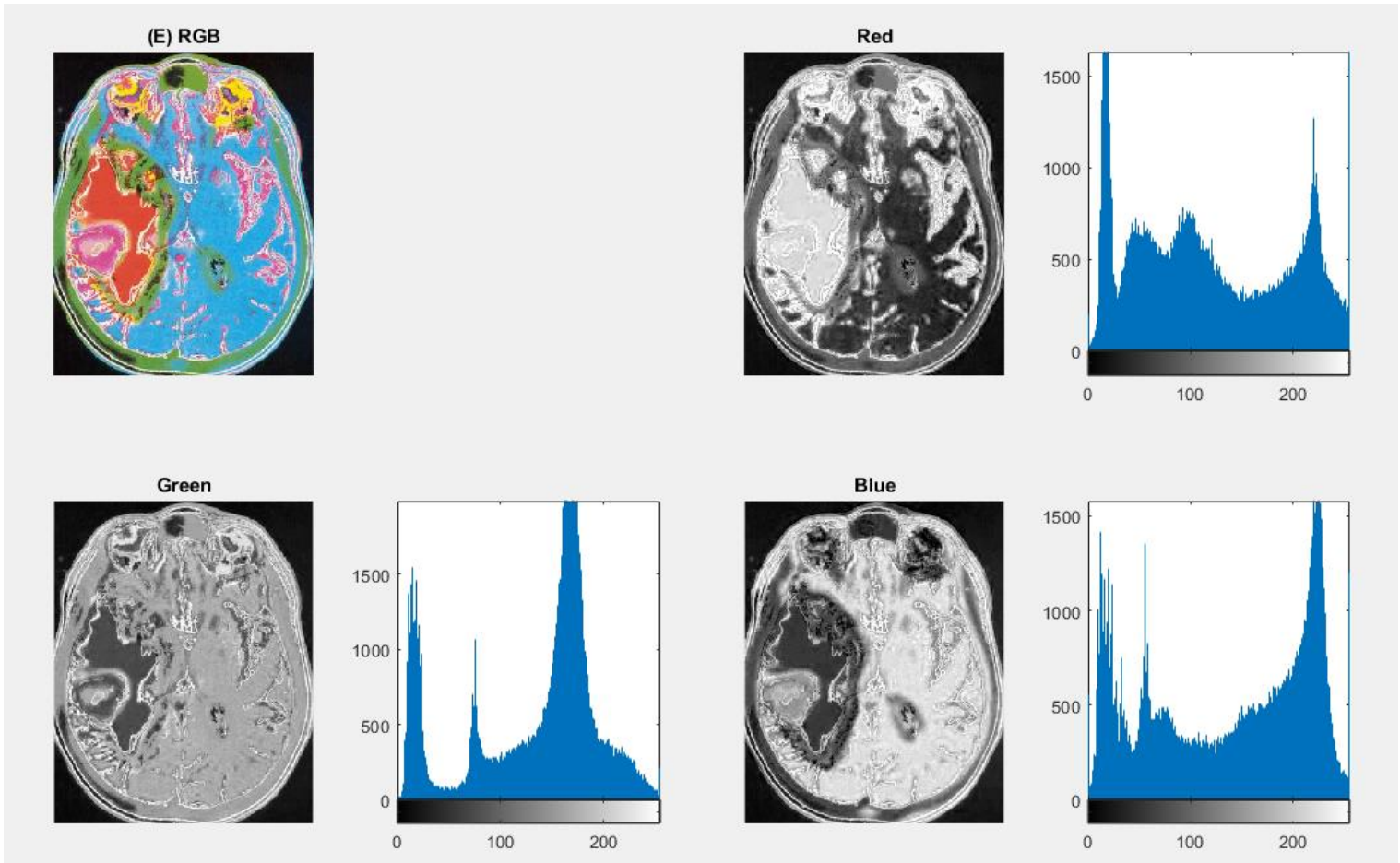
Se muestra un plano coronal de la rodilla. Es posible distinguir el inicio de la tibia, peroné y la rodilla. El intervalo de grises [0, 255] presenta un máximo en 0 con aproximadamente 3,000 conteos.

Para la imagen JPG a color, se descompuso en los tres colores que la conforman y se agregó un histograma de cada uno de ellos, obteniendo la siguiente salida.

Figura 2. Comandos utilizados para lectura, descomposición, histograma y la visualización correspondiente a cada canal de color.

```
E = imread('magriclo.jpg');
E1 = E(:,:,1);
E2 = E(:,:,2);
E3 = E(:,:,3);

figure, subplot(241), imshow(E), title('(E) RGB');
subplot(243), imshow(E1), title('Red');
subplot(244), imhist(E1);
```

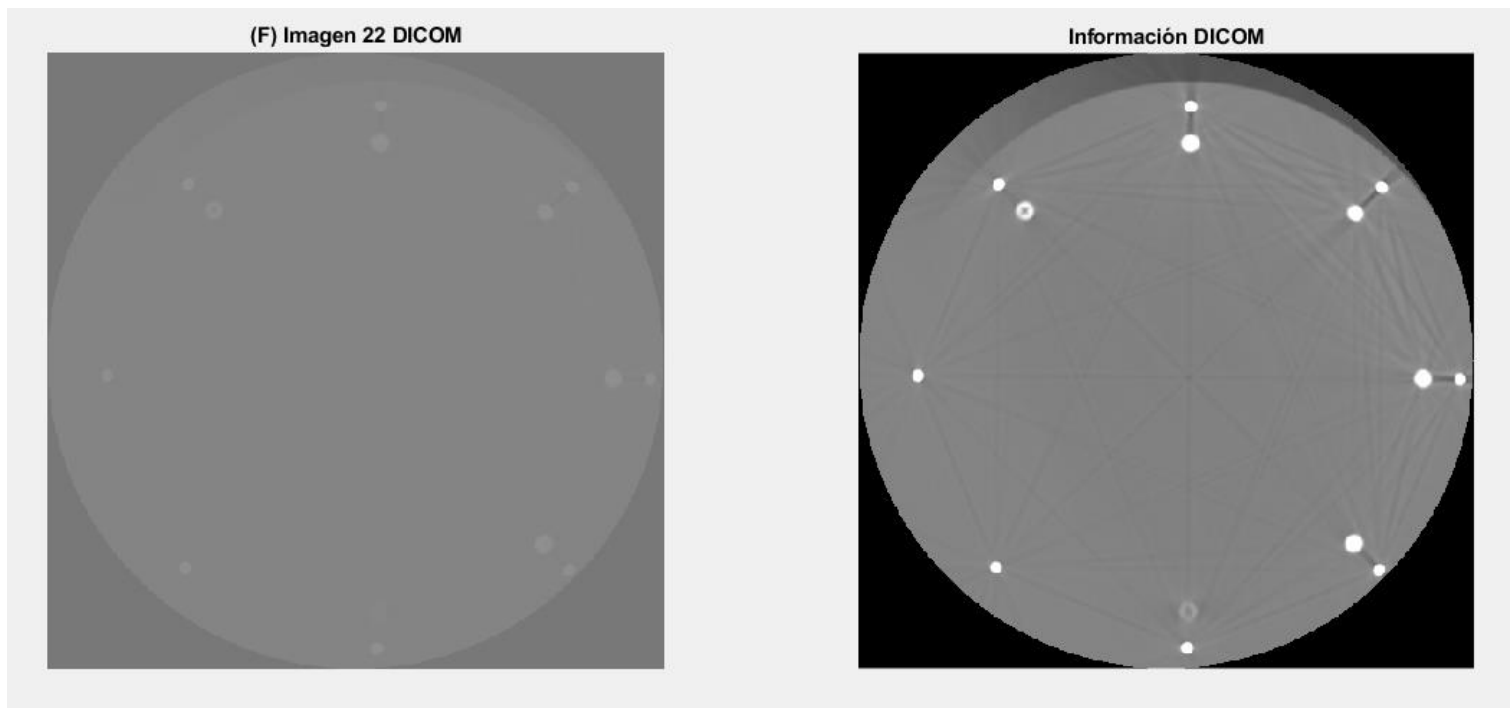


Se muestra un plano transversal del cerebro. En la image original, se pueden apreciar los pliegues cerebrales en color rosa , así como los globulos oculares en la parte superior de color amarillo. Un borde verde alrededor del cerebro podría ser el craneo. El hemisferio izquierdo muestra un color dominante rojizo con bordes verdes. Según el canal en el que se encuentra la imagen, se ve mas brillante el color de interes; por ejemplo, en el canal RED, la zona roja de la imagen original se muestra de una tonalidad blanca, a diferencia del canal BLUE donde la parte mayoritaria azul de la imagen original se muestra esta vez de color blanco. En los respectivos histogramas, los maximos globales se van desplazando a los blancos conforme se cambia de canal, siendo el RED el más cercano a los 0 y el BLUE el más cercano a los blancos.

Para la imagen DICOM se utilizó un comando diferente para su lectura. Además, se realizó la lectura de la información contenida en el archivo y se desplegó simultáneamente sobre la imagen, obteniendo dos figuras diferentes.

```
F = dicomread('im22.dcm');
info = dicominfo('im22.dcm');
Y = dicomread(info);
figure, subplot(121), imshow(F), title('(F) Imagen 22 DICOM');
subplot(122), imshow(Y,[]), title('Información DICOM');
```

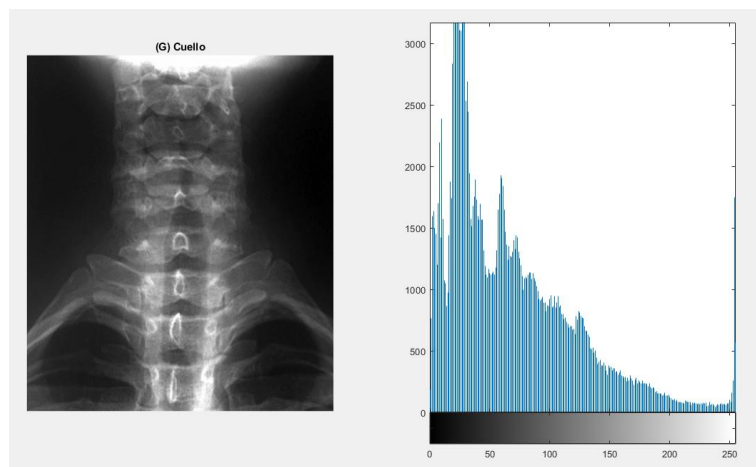
Figura 3. Comandos utilizados para lectura de imagen e información y su visualización.



Se puede apreciar un círculo gris sobre un fondo negro. Dentro del círculo, cerca de su circunferencia es posible notar círculos más pequeños de tonalidad blanca. Una vez agregada la información, es posible apreciar mejor el contraste entre los elementos, así como líneas grises que unen a los círculos blancos interiores. Es posible que los círculos blancos sean artefactos o artificios que generan los patrones de líneas grises.

Para la imagen PCX se utilizó el mismo procedimiento que para otros formatos de imagen más comunes. Igualmente, se agregó su histograma.

La imagen muestra un plano coronal donde se puede apreciar las vértebras cervicales y las clavículas. El intervalo de grises [0, 255] presenta un máximo alrededor de 30 con más de 3,000 conteos.



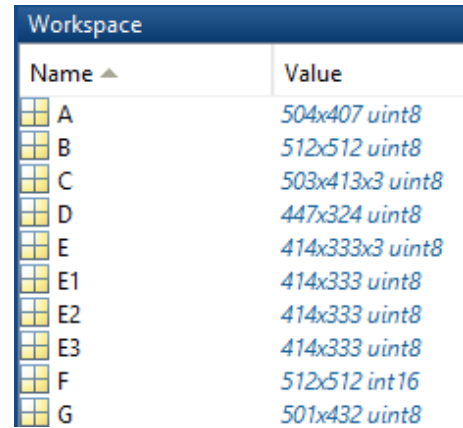
La resolución de la imagen y su clase pueden apreciarse una vez declaradas las variables. Todas las imágenes son *uint8* a excepción de la imagen DICOM (F) que es *int16*. Por otro lado, la imagen a color (E) se encuentra descompuesta en los canales de color que la conforman.

Respecto a los tipos de datos, la notación *uint\** se refiere a *u* de *unsigned*, lo que significa que todos los valores son positivos o no tiene un “signo”; *int* referente a que son números enteros y el número final indica la cantidad de bits de información. Así, 8 bits de información contiene un intervalo entre 0 y 255; 16 contiene un intervalo entre 0 y 65,535; 32 contiene un intervalo entre 0 y 4,294,967,295. Usados comúnmente en gráficas pues los colores son siempre no-negativos. [1]

Por otro lado, la notación *int\** hace referencia a valores señalizados, es decir, pueden ser positivos o negativos, sin embargo, siguen siendo enteros. Entonces, los intervalos se desplazarán a los números negativos, dando por resultado 8 bits de información contiene un intervalo entre -128 y 127; 16 contiene un intervalo entre -31,768 y 32,767; 32 contiene un intervalo entre -2,147,483,648 y 2,147,483,647. [2]

El tipo numérico *double* hace referencia a variables numéricas con doble precisión (64 bits) y valores flotantes, es decir, números con decimales. Comúnmente se utiliza en imágenes cuando es necesario hacer operaciones con resultados negativos que un tipo *uint\** no podrá realizar al no tener signos. [3]

Finalmente, el tipo *logical* representa estados de cierto o falso usando los números 1 y 0, respectivamente. Suelen ser utilizados para indicar el cumplimiento o no de cierta condición. [4]



Name ▲	Value
A	504x407 uint8
B	512x512 uint8
C	503x413x3 uint8
D	447x324 uint8
E	414x333x3 uint8
E1	414x333 uint8
E2	414x333 uint8
E3	414x333 uint8
F	512x512 int16
G	501x432 uint8

Figura 4. Espacio de trabajo donde se muestran las imágenes indexadas (A-G) de las imágenes dadas, así como su resolución y tipo de dato.

[1] <https://www.cs.utah.edu/~germain/PPS/Topics/Matlab/uint8.html>

[2] <https://la.mathworks.com/help/matlab/numeric-types.html>

[3] <https://la.mathworks.com/matlabcentral/answers/44235-matlab-code-what-is-the-meaning-of-img-double-img-1>

[4] <https://la.mathworks.com/help/matlab/logical-operations.html>