

## GUÍA N° 1 – TRANSFORMACIONES BÁSICAS A NIVEL ESPACIAL

FACULTAD	CURSO	AMBIENTE
Ingeniería	Procesamiento de imágenes y visión artificial	LABORATORIO REMOTO

ELABORADO POR	KEVIN ACUÑA CONDORI ALBERTO ALVARADO RIVERA	APROBADO POR	JAVIER PIÉROLA
VERSIÓN	001	FECHA DE APROBACIÓN	27/08/2020

### 1. LOGRO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Conoce las diferentes aplicaciones actuales del procesamiento de imágenes, asimismo analiza los fundamentos y la formación de las imágenes digitales para su posterior procesamiento y transformación.

### 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA PRÁCTICA

- Al final de la sesión el estudiante conoce las principales transformaciones básicas a nivel espacial de imágenes digitales.

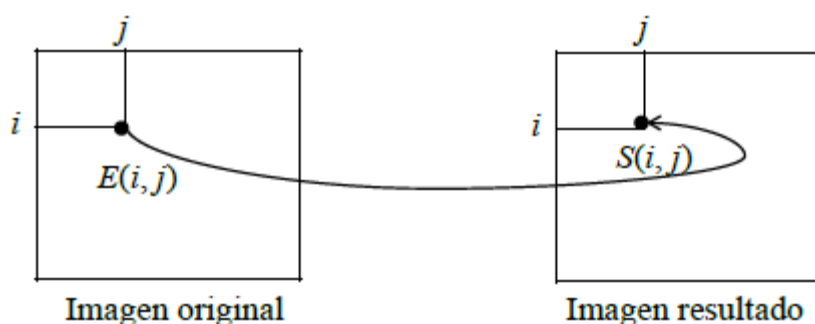
### 3. MATERIALES Y EQUIPOS

- Software Octave 5.2.0 o superior (free)

## 5. FUNDAMENTO

La transformación de una imagen consiste en modificar el contenido de la misma con un objetivo concreto, como puede ser el de prepararla para un posterior análisis. Se pueden distinguir dos tipos de transformaciones: basadas en los niveles de intensidad de la imagen, o como consecuencia de la aplicación de una operación geométrica. Dentro del primer grupo se consideran por un lado las transformaciones que son consecuencia de la aplicación de una función sobre el valor de intensidad de cada píxel individualmente, y las transformaciones en las que los píxeles vecinos intervienen en la misma con distintas finalidades. En la presente guía nos ocupamos de las transformaciones sobre el valor de intensidad de cada píxel individual a nivel espacial.

Estas operaciones tienen la particularidad de transformar la imagen mediante la modificación uno a uno de los píxeles de la imagen; es decir, el valor de intensidad del píxel  $S(i,j)$  de la imagen de salida es el resultado de aplicar una determinada transformación sobre el valor de intensidad del píxel  $E(i,j)$  de la imagen original, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura



Basándonos en la imagen podemos comprender una transformación como una transformación matemática sobre la imagen original hacia la imagen resultante, es decir:  $S(i,j) = f(E(i,j))$

En la siguiente tabla se muestran los operadores de transformación básica a nivel espacial más empleados para el procesamiento digital de imágenes.

Operador	Operación
Operador identidad	$S(i,j) = E(i,j)$
Operador inversor	$S(i,j) = 255 - E(i,j)$
Operador umbral	$S(i,j) = \begin{cases} 0, & E(i,j) \leq p \\ 1, & E(i,j) > p \end{cases}$
Operador intervalo de umbral binario	$S(i,j) = \begin{cases} 0, & p_1 < E(i,j) < p_2 \\ 1, & E(i,j) \leq p_1 \text{ o } E(i,j) \geq p_2 \end{cases}$
Operador intervalo de umbral binario invertido	$S(i,j) = \begin{cases} 1, & p_1 < E(i,j) < p_2 \\ 0, & E(i,j) \leq p_1 \text{ o } E(i,j) \geq p_2 \end{cases}$
Operador umbral de la escala de grises.	$S(i,j) = \begin{cases} E(i,j), & p_1 < E(i,j) < p_2 \\ 1, & E(i,j) \leq p_1 \text{ o } E(i,j) \geq p_2 \end{cases}$

## 6. PROCEDIMIENTO (DESARROLLO DE LA PRÁCTICA)

En esta primera etapa se procederá a brindar un ejemplo basado en la figura 1 que podrá encontrar en los archivos adjuntos (subidos en CANVAS) con el nombre “lab1fig1.jpg”.



Figura 1. Fresas (imagen de prueba)

Los pasos a seguir para el ejemplo son los siguientes:

1. Ingresar a Octave y posicionar las ventanas de modo tal que tengamos la distribución recomendada en la figura 2. Recordar que para visualizar la ventana “Editor” se puede realizar ingresando el comando “edit” en la ventana de “command Windows”.

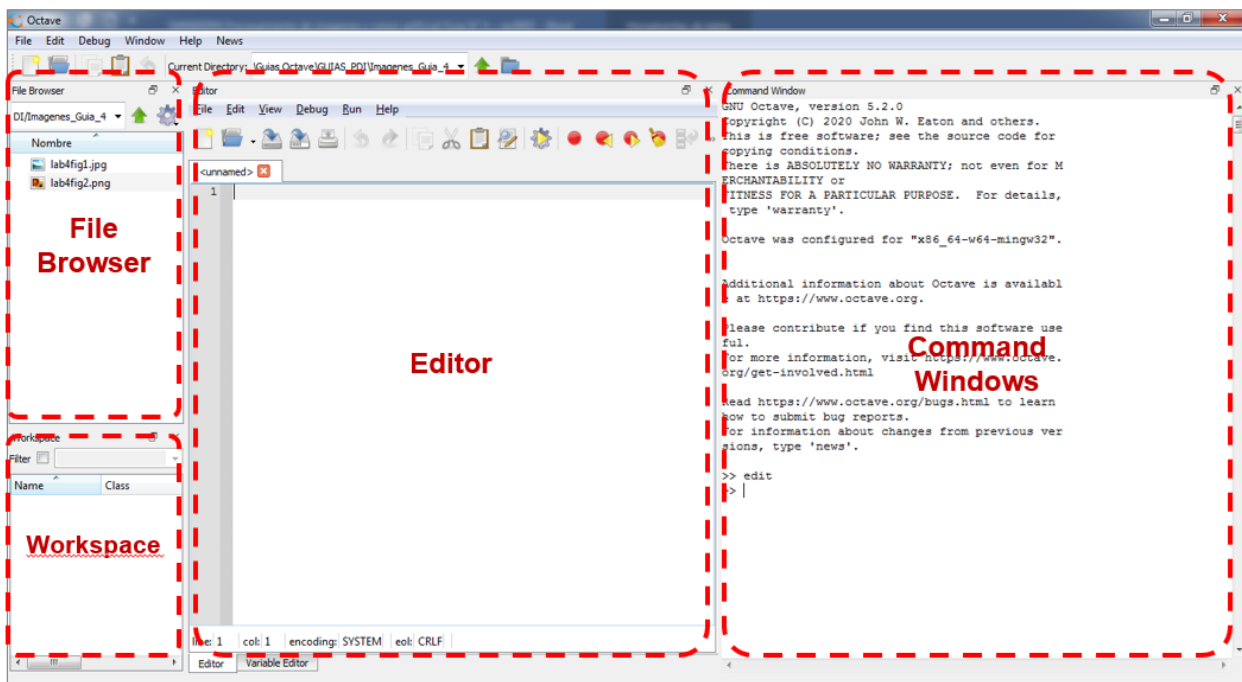
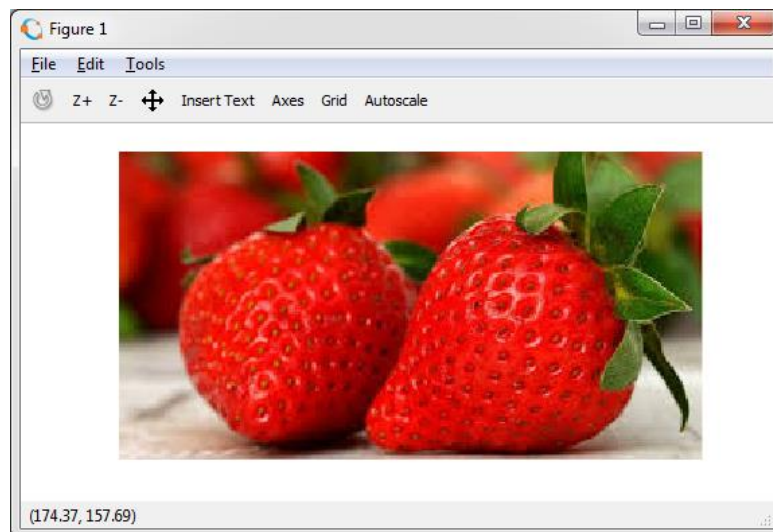


Figura 2. Ubicación de las ventanas

2. Leer la imagen del ejemplo, para ello es importante emplear el comando "imread", una vez leída la imagen proceder a visualizarla empleando el comando "imshow".

```
1 clc
2 clear all
3 close all
4
5 # Lectura de la imagen
6 I = imread("lab4fig1.jpg"); # almacenar la imagen en la variable I
7
8 # Visualizar la imagen
9 figure(1) # crear ventana
10 imshow(I) # mostrar la figura
```

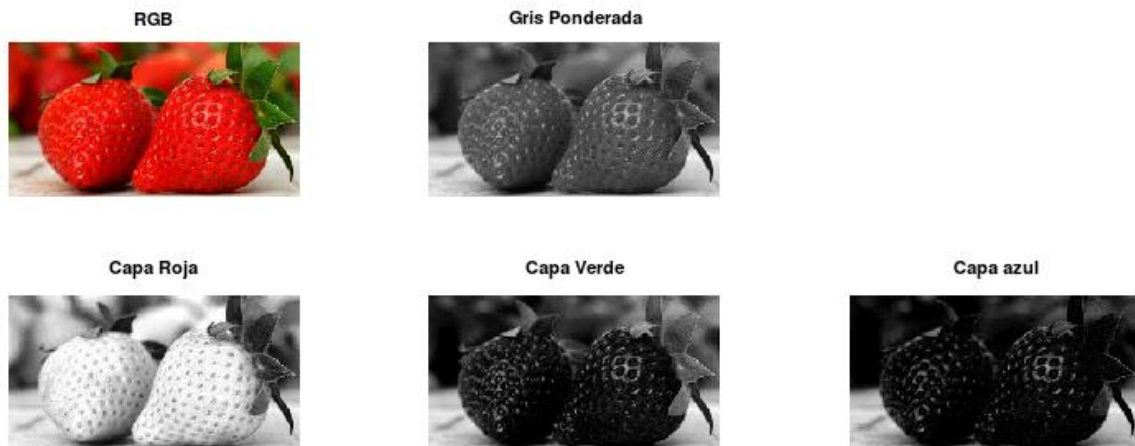
Resultado:



3. Obtener una imagen a escala de grises basado en la imagen RGB leída

```
1 clc
2 clear all
3 close all
4
5 % Lectura de la imagen
6 I = imread("lab4fig1.jpg"); % almacenar la imagen en la variable I
7 Igris = rgb2gray(I); % pasar a escala de grises
8 Ir = I(:,:,1); % Capa Roja
9 Ig = I(:,:,2); % Capa Verde
10 Ib = I(:,:,3); % Capa Azul
11
12 % Visualizar la imagen
13 figure(1) % crear ventana
14 subplot(2,3,1) % mostrar la figura rgb
15 imshow(I)
16 title("RGB")
17 subplot(2,3,2) % mostrar la figura gris
18 imshow(Igris)
19 title("Gris Ponderada")
20 subplot(2,3,4) % mostrar la capa roja
21 imshow(Ir)
22 title("Capa Roja")
23 subplot(2,3,5) % mostrar la capa verde
24 imshow(Ig)
25 title("Capa Verde")
26 subplot(2,3,6) % mostrar la capa azul
27 imshow(Ib)
```

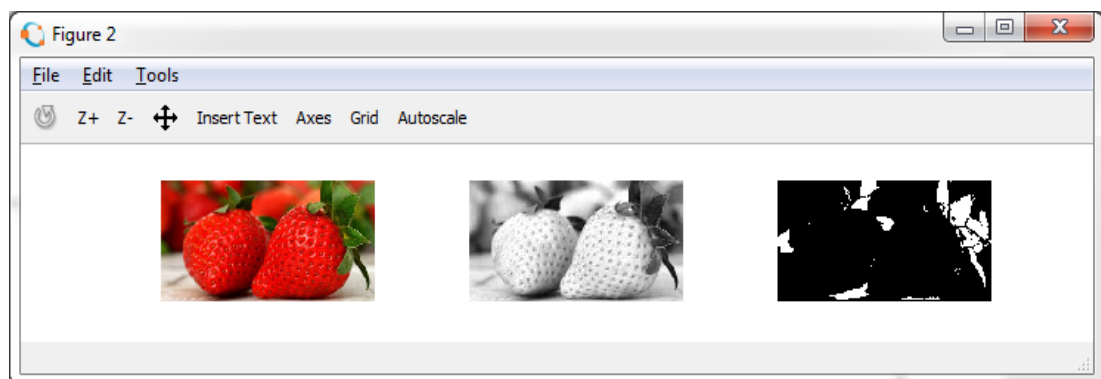
Resultado:



4. Realizar una transformación umbral con parámetro  $p=$  a la capa roja.

```
30 % Transformación umbral
31 Iu = Ir < 70;
32 figure(2)
33 subplot(1,3,1)
34 imshow(I)
35 subplot(1,3,2)
36 imshow(Ir)
37 subplot(1,3,3)
38 imshow(Iu);
39
```

Resultado:



**Parte para desarrollar:**

Considere la siguiente imagen RGB:



*Figura 3. Imagen RGB*

- 1) Llevar a escala de grises mediante el comando `rgb2gray`.
- 2) Emplear el operador inversor a fin de transformar la imagen a escala de grises resultante de (1). Muestre una comparación entre la imagen resultante y la imagen original, tal como se observa en la figura 4.
- 3) En una figura de 2x2 (empleando subplot) muestre la imagen con su respectivo histograma al lado (comando: `imhist`); luego la imagen invertida y su respectivo histograma al lado. Comente a que conclusiones llega:



*Figura 4. Resultado de operación inversión.*

- 4) Emplear el operador umbral para transformar la imagen a escala de grises obtenido en (1) a una imagen binaria. Utilice un valor umbral  $p = 120$ . Muestre en una figura el resultado.
- 5) Verificar el valor de mayor intensidad de toda la imagen generada en la pregunta (4). A su encuentre en parte de la imagen una muestra de 10x10 donde se observen los dos valores resultantes del proceso de la pregunta 4.
- 6) Muestre el histograma de la escala de grises originada en (1), ubique el valor umbral empleado en la umbralización en (4) el cuál es 120. A qué conclusión llega a partir de esta gráfica.

- 7) Emplear los valores umbrales  $p1 = 50$  y  $p2 = 150$  para aplicar el operador de transformación de intervalo de umbral. A su vez aplique el intervalo de umbral invertido. Grafique en una figura de 1x3 como se muestra en la figura 4.

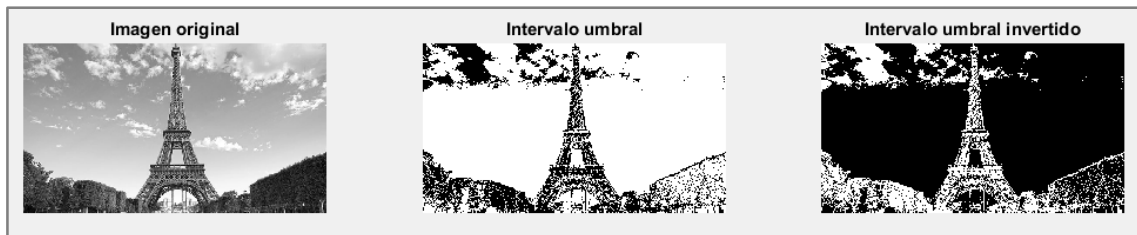
Comente

---

---

---

---



*Figura 3. Resultado de operación intervalo umbral e intervalo umbral invertido.*

## 7. ENTREGABLES

Considerar la imagen original



1. Realizar la transformación basada en un valor umbral simple y aislar el celular de color azul de toda la imagen. Recomendación: Probar empleando la capa azul.
2. Realizar la transformación basada en un valor umbral por intervalos y aislar el celular de color azul de toda la imagen.

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Alegre, E., Pajares, G., (2016) Conceptos y Métodos en Visión por Computadora.