



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

“Practica 4-Operaciones logaritmo y potencia en imágenes”

-Tinoco Videgaray Sergio Ernesto

Grupo: 4BV1

Materia: Procesamiento digital de imágenes

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



03/04/22

Muchas imágenes con las que se trabaja en el mundo digital carecen de la suficiente iluminación o bien presentan un exceso de esta, por lo que parte de la etapa del preprocesamiento de una imagen implica incrementar el brillo de esta o reducirlo de tal forma que se resalten con mejor detalle los elementos dentro de la imagen.

En esta práctica se van a aplicar dos tipos distintos de transformaciones de imágenes que nos van a permitir aclarar u oscurecer la imagen de tal forma que se puedan visualizar con mejor detalle los elementos que hay en ella.

Para este caso vamos a trabajar con una imagen de una radiografía con algunas mariposas (figura 1)

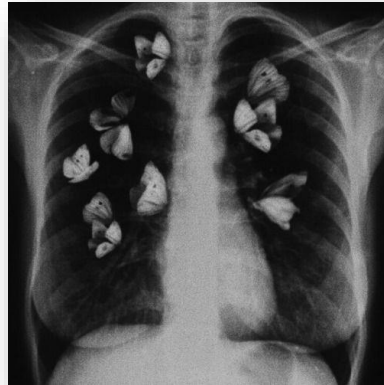


Figura 1. Radiografía con mariposas.

- **Desarrollo:**

Para el algoritmo de esta práctica se va a trabajar con el lenguaje de programación Python.

Primeramente, se van a importar las bibliotecas correspondientes:

De la biblioteca PILLOW se va a importar el paquete Image que nos va a permitir abrir un archivo de imagen de la computadora.

Se va a importar la Biblioteca Numpy asignándole como alias “np”.

De igual forma se va a importar el paquete Pyplot de la biblioteca matplotlib.

Y finalmente se importa la biblioteca de Math para las funciones logarítmicas.

```
from PIL import Image
import numpy as np
from matplotlib import pyplot
import math
```

Posteriormente se declaran las funciones que van a realizar los cálculos internos para las transformaciones:

Las primeras dos funciones corresponden a la transformación logarítmica.

La función MaxLog calcula el valor máximo recibiendo como parámetro el valor c.

La función SalidaLog calcula el valor del nivel de salida de la matriz recibiendo como parámetro la variable c y el nivel de gris del píxel de la imagen.

```
def MaxLog(c):
    return 8*c

def SalidaLog(c,r):
    S=c*(math.log(r+1,2))
    S*=255/(MaxLog(c))
    return S
```

Las siguientes dos funciones corresponden con la transformación de potencia.

La función MaxPot calcula el valor máximo recibiendo como parámetro el valor de c y el valor de gamma.

La función SalidaPot calcula el nivel de salida para la matriz recibiendo como parámetros el valor de c, el valor de gamma y el nivel de gris de cada pixel de la imagen.

```
def MaxPot(c,g):
    return c*(255**g)

def SalidaPot(c,r,g):
    S=c*(r**g)
    S*=255/(MaxPot(c,g))
    return S
```

Luego de esto se carga la imagen en el programa y se carga dentro de una matriz.

```
img=Image.open("./mariposas.jpg").convert("L")
matriz=np.asarray(img)
```

Se obtienen los valores de ancho y alto de la matriz

```
alto=matriz.shape[0]
ancho=matriz.shape[1]
```

Se solicita al usuario el valor de C

```
print("\nFuncion Logaritmica")
c=int(input("Ingrese el valor de C: "))
```

En caso de que el valor de C sea 0 se solicita al usuario que ingrese un valor distinto de 0.

```
if(c==0):
    print("Por favor ingrese un valor distinto de 0")
```

De lo contrario se recorre la matriz de la imagen en un ciclo anidado en el cual se le va a reasignar un valor de salida a cada nivel de gris de la matriz invocando a la función SalidaLog pasándole como parámetro el valor de C y el valor de esa casilla de la matriz que corresponde con el nivel de gris.

```
else:
    i=0
```

```

while(i<alto):
    j=0
    while(j<ancho):
        matriz[i][j]=SalidaLog(c,matriz[i][j])
        j+=1
    i+=1

```

Finalmente se cargan los datos de la matriz en la función “imshow” y se muestran en un gráfico al usuario.

```

pyplot.imshow(matriz,cmap="gray")
pyplot.title("Logaritmica")
pyplot.show()

```

Para la función potencia se van a volver a cargar los datos de la imagen en la matriz.

Se solicitan al usuario los valores de C y Gamma:

```

matriz=np.asarray(img)
print("\nFuncion Potencia")
c=int(input("Ingrese el valor de C: "))
g=float(input("Ingrese el valor de gamma: "))

```

En caso de que gamma sea menor o igual que cero se solicitara al usuario que ingrese un valor mayor que 0.

```

if(g<=0):
    print("Por favor ingrese un valor de gamma mayor que 0")

```

De otra forma se va a recorrer la matriz de la imagen por medio de un bucle while anidado.

En dicho bucle se va a cargar los valores devueltos por la función SalidaPot en la cual se van a mandar como parámetros el valor de c, el nivel de gris de la matriz y el valor de gamma.

```

else:
    i=0
    while(i<alto):
        j=0
        while(j<ancho):
            matriz[i][j]=SalidaPot(c,matriz[i][j],g)
            j+=1
        i+=1

```

Finalmente se cargan los datos de la matriz en la función “imshow” y se muestran en un gráfico al usuario.

```

pyplot.imshow(matriz,cmap="gray")
pyplot.title("Potencia")
pyplot.show()

```

Resultados (figura 2-5).

Funcion Logaritmica
Ingrese el valor de C: 1

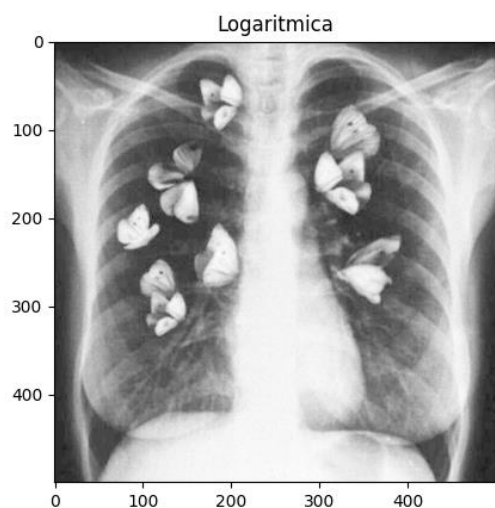


Figura 2. Resultado del algoritmo utilizando el parámetro C=1.

Funcion Potencia
Ingrese el valor de C: 1
Ingrese el valor de gamma: 2

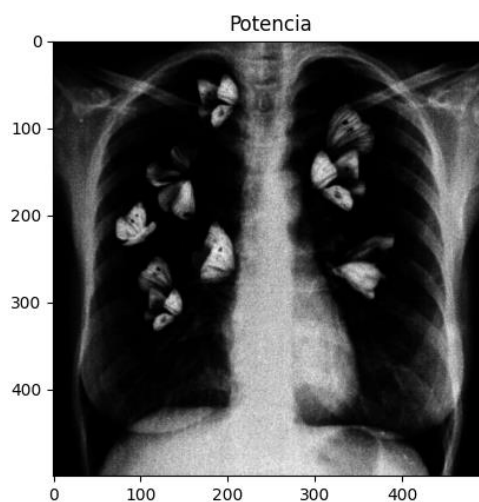


Figura 3. Resultado del algoritmo utilizando parámetros C=1 y Gamma=2.

Funcion Logaritmica
Ingrese el valor de C: 2

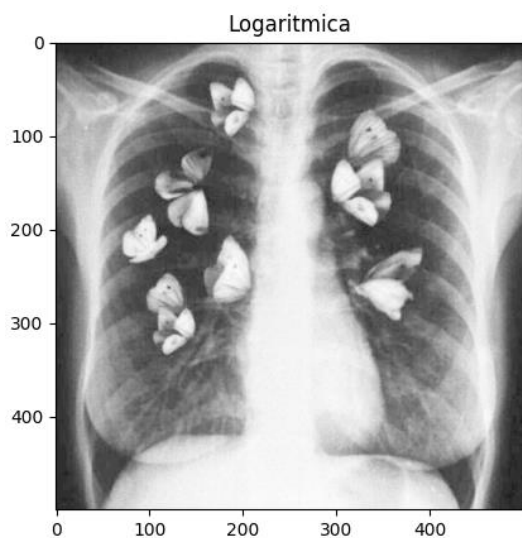


Figura 4. Resultado del algoritmo utilizando el parámetro C=2.

Funcion Potencia
Ingrese el valor de C: 2
Ingrese el valor de gamma: 0.5

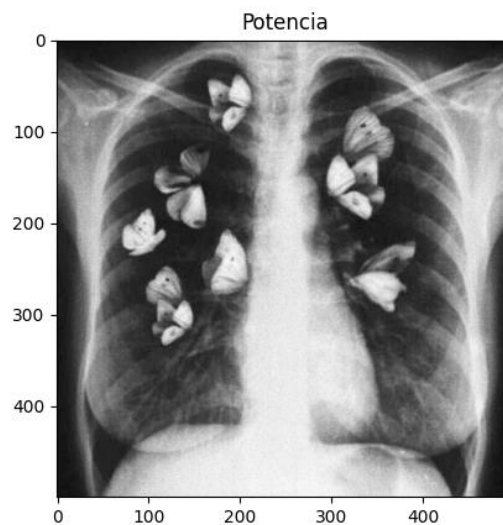


Figura 3. Resultado del algoritmo utilizando parámetros C=2 y Gamma=0.5.

Conclusiones

En esta práctica se aplicaron diferentes funciones para modificar el contraste y el gamma de una imagen en escala de grises, permitiendo así resaltar algunos elementos como las figuras de las mariposas que se encuentran mezcladas con los tonos oscuros de la radiografía, así como también oscurecer algunas figuras como las mariposas para poder apreciar mejor la estructura de la columna vertebral en la radiografía mostrada en la figura 3. De tal forma que por medio de diferentes funciones matemáticas se pueden aplicar diferentes filtros a imágenes digitales para resaltar u ocultar diferentes elementos que a simple vista serian difícil de distinguir.