



FORMATO DE GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO / TALLERES / CENTROS DE SIMULACIÓN – PARA DOCENTES

CARRERA: COMPUTACIÓN/INGENIERÍA DE SISTEMAS

ASIGNATURA: VISIÓN POR COMPUTADOR

NRO. PRÁCTICA: 1-1 **TÍTULO PRÁCTICA:** Fundamentos del procesamiento digital de imágenes: Espacios de Color, Histogramas y Clasificación Básica

OBJETIVO:

Reforzar los conocimientos adquiridos en clase sobre la conversión de espacios de color, cálculo de histogramas y el procesamiento de vídeo.

Nota: Para ver el código fuente del proyecto utilizar el siguiente enlace:

- <https://github.com/Juancarlos56/Benchmark-ProcesamientoImagenes-Linux-Windows>

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

- **Parte 1.** Desarrollar un conjunto de *scripts* que permitan emplear la herramienta para procesamiento digital de imágenes **ImageMagick** a fin de realizar la conversión del espacio de color RGB (Red, Green, Blue) a Gris. Para ello, se debe ejecutar las siguientes actividades (empleando el conjunto “**train**” de imágenes “**BSDS300-images.tgz**”):
 1. Programar un *script* para realizar la conversión del espacio de color RGB a Gris de un conjunto de imágenes y calcular los tiempos que se requiere tanto en Windows® como en GNU/Linux

Se lee primero las imágenes que se encuentran dentro del path **BSDS300**, para esto se hace uso de opencv en Python y se retorna la imagen recuperada del Path.

```
def leerImagen(path):
    img = cv2.imread(path)
    return img;
```

En esta línea se llama a la función leerImagen pasando el path de la imagen

```
##Lectura de la Imagen
img = leerImagen(path)
```

El método retorna la imagen y se almacena en la variable img. A esta variable se realiza la conversión a Gris, Se pasa como parámetros la imagen y el identificador de la imagen.

```
##Imagen en escala de grises
pathGray = obtenerImagenGRAY(img, i)
```

En el método obtenerImagenGray se recibe la imagen y el identificador, se usa cvtColor para pasar la imagen a Gray, se almacena esta imagen en un directorio, y retorna el path en donde se guardó la imagen en gris.

```
def obtenerImagenGRAY(image, valor):
    ##Imagen en escala de grises
    gray_image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    cv2.imwrite('Gray/'+str(valor)+'.jpg', gray_image)
    return 'Gray/'+str(valor)+'.jpg'
```

- 2 Programar un *script* para calcular el histograma (a color y en escala de grises) de un conjunto de imágenes y calcular los tiempos que se requiere tanto en Windows® como en GNU/Linux.

Histograma a color.

Para realizar el histograma a color se llama al método calculoHistogramaColor con los parámetros de la imagen recuperada img y el identificador de la imagen.

```
##Histograma a color
pathHistoColor = calculoHistogramaColor(img, i)
```

En el método calculoHistogramaColor se recibe la imagen y su identificador, y se usa la librería matplotlib para graficar los canales rojo, verde y azul, mediante un for para sobreponer las imágenes de los distintos canales obtenidos. Además, para la obtención del histograma de la imagen se usa opencv con la función “calcHist”, en donde se agrega la imagen, y la dimensión del histograma [0, 256]

```
def calculoHistogramaColor(img, valor):
    for i, col in enumerate(['b', 'g', 'r']):
        hist = cv2.calcHist([img], [i], None, [256], [0, 256])
        plt.plot(hist, color = col)
        plt.xlim([0, 256])

    plt.savefig('histograma2Color/'+str(valor)+".jpg")
    plt.show()
    return 'histograma2Color/'+str(valor)+".jpg"
```

Histograma en escala de grises.

Para realizar el histograma a color se llama al método calculoHistogramaGray con los parámetros de imagen recuperada img y el identificador de la imagen.

```
##Histograma a Gray
pathHistoGray = calculoHistogramaGRAY(pathGray, i)
```

En el método calculoHistogramaGray se recibe la imagen y su identificador, y se usa la librería matplotlib para obtener el histograma. Además, para la obtención del histograma de la imagen se usa opencv con la función “calcHist”, en donde se agrega la imagen, y la dimensión del histograma [0, 256]

```

def calculoHistogramaGRAY(path, valor):
    ##Histograma en Escala de grises
    img = leerImagen(path)
    his2GRAY = cv2.calcHist([img],[0],None,[256],[0,256])
    plt.plot(his2GRAY) #calculating histogram
    #plt.hist(img.ravel(), 256, [0,256])
    plt.savefig('histograma2Gray/'+str(valor)+"histograma2Gray.jpg")
    plt.show()
    return 'histograma2Gray/'+str(valor)+"histograma2Gray.jpg"

```

3. Programar un *script* que permita generar un informe y gráficas de los tiempos requeridos para procesar la N imágenes y realizar las operaciones de conversión de color y cálculo del histograma.

Para generar el pdf se hace uso del módulo reportlab, para lo cual hay que instalar mediante:

`pip install reportlab`

Una vez descargado, se comienza a manipular, para esto el pdf hace uso del tamaño de página A4, esta librería utiliza `drawString` para graficar dentro del archivo pdf, los parámetros son: `c.drawString(separado izquierda, altura, "lo que se quiere escribir en el pdf")`

```

def generacionPDF(directorio, listImagenes, identificador, tiempo, tiempoTotalEjecucion):
    w, h = A4
    cont = 0
    graficaTiempo(tiempo)
    c = canvas.Canvas("informe-LecturaImagenes.pdf", pagesize=A4)
    c.drawString(200, h - 50, "¡Universidad Politecnica Salesiana!")
    c.drawString(50, h - 70, "Realizado por: Juan Barrera y Katherine Barrera")
    c.drawString(50, h - 90, "Fecha: 26/04/2020")
    c.drawString(150, h - 115, "Grafica del tiempo de ejecucion en Linux")
    c.drawImage("TiempoEjecucion.jpg", 50, h- 375, 500, 250)
    c.drawString(50, h - 450, "El tiempo total de la ejecucion del programa es: "+str(tiempoTotalEjecucion))

    for i in tqdm(range(len(listImagenes))):

        path = dirpath+directorio+'/'+listImagenes[i]
        pathGray = 'Gray/'+str(i)+'.jpg'
        pathHistoColor = 'histograma2Color/'+str(i)+".histograma2Color.jpg"
        pathHistoGray = 'histograma2Gray/'+str(i)+".histograma2Gray.jpg"

        if 'jpg' in path:

            ##Grafica de Imagen Original
            c.drawString(150, h - 115, "Imagen Original")
            c.drawImage(path, 50, h- 380, 250, 250)

            ##Grafica de Imagen en Escala de Grises
            c.drawString(400, h - 115, "Imagen Escala de Grises")
            c.drawImage(pathGray, 325, h- 380, 250, 250)

            ##Grafica de Histograma de Imagen a color
            c.drawString(100, h - 400, "Histograma de imagen a color")
            c.drawImage(pathHistoColor, 50, h- 660, 250, 250)

```

```

##Grafica de Histograma en Escala de Grises
c.drawString(340, h - 400, "Histograma de imagen Escala de Grises")
c.drawImage(pathHistoGray, 325, h- 660, 250, 250)

c.showPage()
cont+=1
if cont == 10:
    break;

c.save()

```

p.drawImage("Path de la imagen a graficar", separado izquierda, altura, alturalImagen, ancholImagen): Se utiliza para graficar las imágenes original, gris, histograma de color y gris.

c.showPage(): abre una nueva página en el pdf

c.save: guarda el archivo pdf con los cambios realizados

4. Debe incluir un informe en formato PDF con los resultados de tiempos (gráficos con subplots) de comparación y reflexionar sobre los resultados obtenidos.

En la parte inferior del .pdf se muestra como han quedado las imágenes después de realizar los distintos métodos utilizados, cambio de color a gris, el histograma de color y el histograma en escala de grises.

RESULTADO(S) OBTENIDO(S):

Para este trabajo se utilizó dos máquinas:

Una maquina Windows con las siguientes características:

- Versión de GNU/Linux: Lubuntu 20.04 LTS 64 bits
- Memoria RAM: 4 GB
- Procesadores: 3
- Versión OpenCV: 4.5
- Ananconda **Python 3.8**

Una maquina Linux con las siguientes características:

- Versión de Windows: Windows 10 Pro
- Memoria RAM: 4 GB
- Procesadores: 3
- Versión OpenCV: 4.5
- Ananconda **Python 3.8**

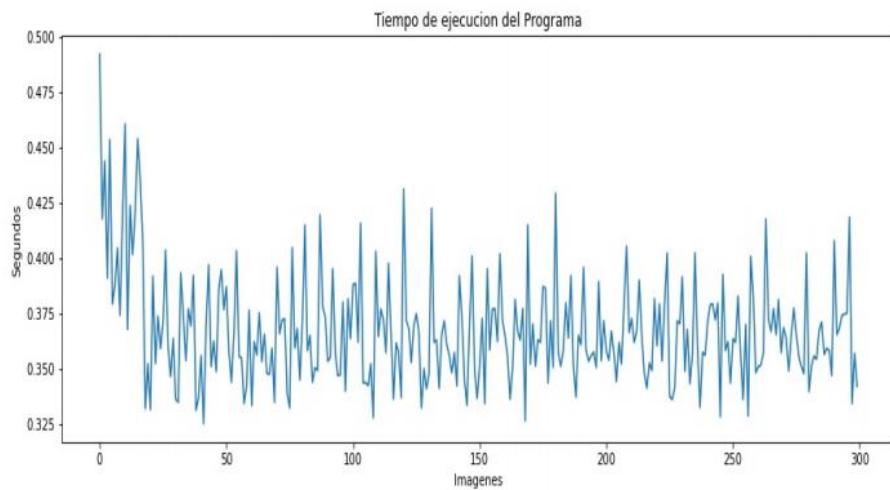
Resultados del Tiempo de Ejecución:

- Tiempo obtenido en **Linux** para procesar todas las imágenes del directorio es de: **110.62 segundos**
- Tiempo obtenido en **Windows** para procesar todas las imágenes del directorio es de: **147.59 segundos**

Imágenes de Comparación de Tiempos para cada imagen del directorio:

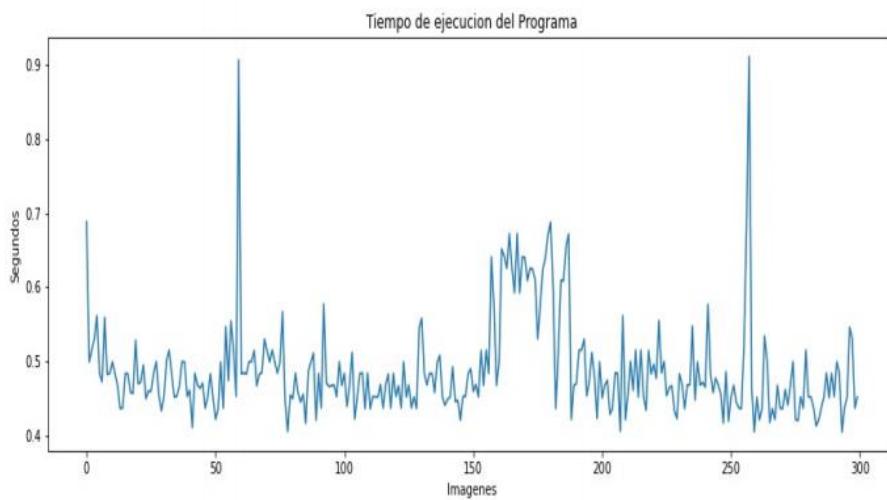
- Grafica del Tiempo para Linux

Grafica del tiempo de ejecucion en Linux



- Grafica del Tiempo para Windows

Grafica del tiempo de ejecucion en Windows



CONCLUSIONES:

1. Se concluye en base a los resultados que para calcular el histograma a color y en escala de grises de un conjunto de imágenes, el mejor tiempo lo tiene GNU/Linux.
2. En las gráficas del tiempo de ejecución se aprecia como los valores en GNU/Linux son por lo general poco variados, a diferencia del tiempo de ejecución de Windows en el cual se ven picos de valores.
3. Se realizo de forma correcta la conversión del espacio de color RGB a Gris en el conjunto de imágenes.

RECOMENDACIONES:

- Descargar todo el directorio dentro del zip y descomprimir le va a aparecer carpetas vacías, pero estas al ejecutar el programa, tienen importante relevancia para el buen funcionamiento del programa.
- Instalar los módulos necesarios para poder correr el programa.
- Se crean dos archivos dependiendo descomentar línea si es para Linux o para windows

Estudiantes:

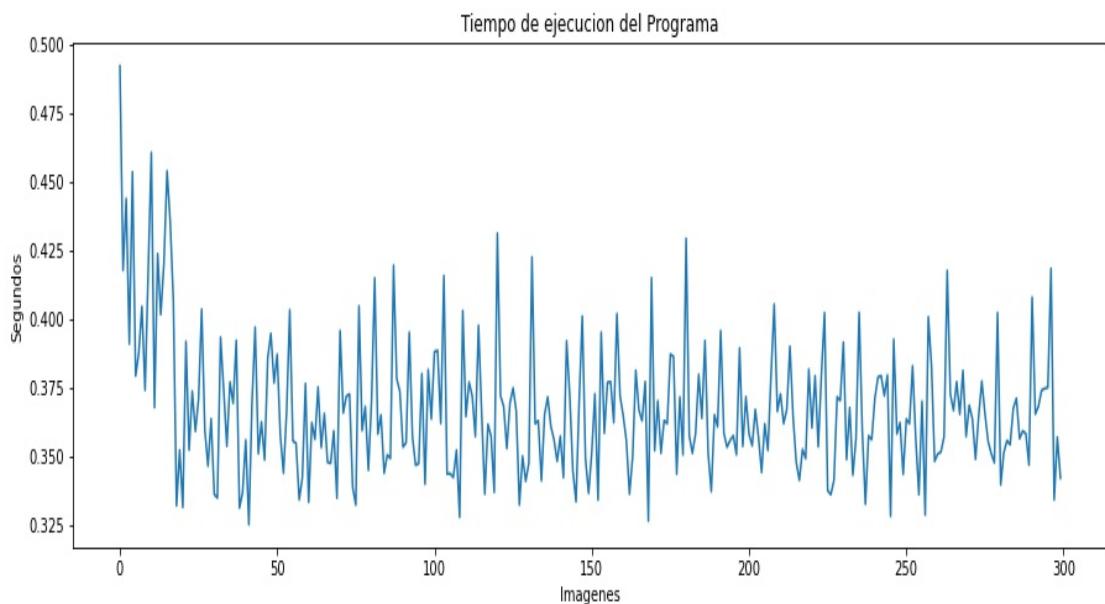
- Juan Carlos Barrera Barrera
- Katherine Michelle Barrera Barrera

Resultados Obtenidos al ejecutar el programa en máquinas virtuales con las mismas características en los distintos sistemas operativos.

Realizado por: Juan Barrera y Katherine Barrera

Fecha: 26/04/20201

Grafica del tiempo de ejecucion en Linux



El tiempo total de la ejecucion del programa es: 110.62891173362732

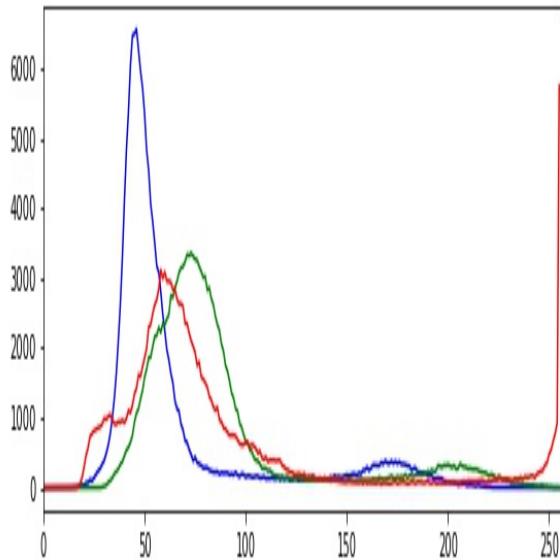
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

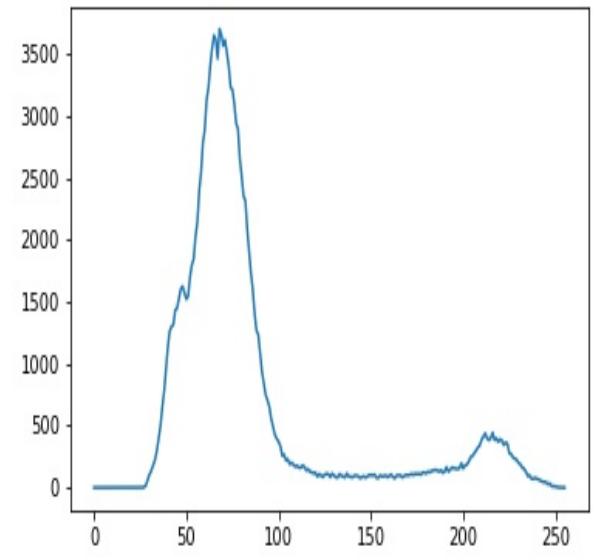


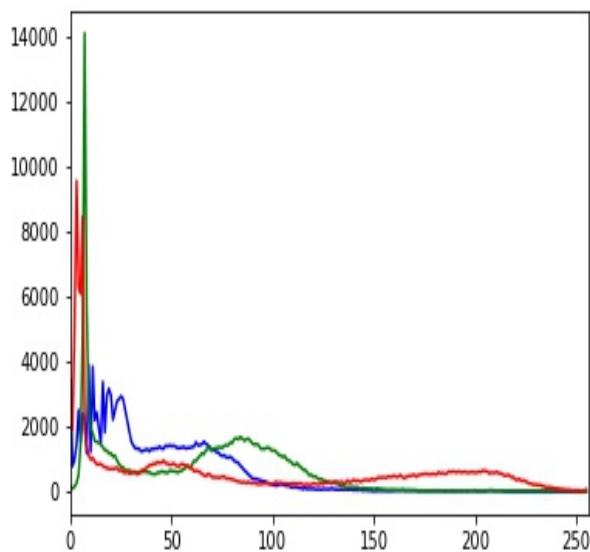
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

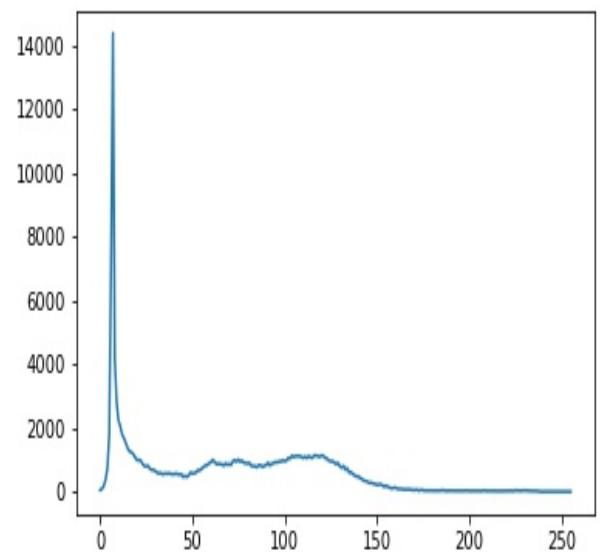


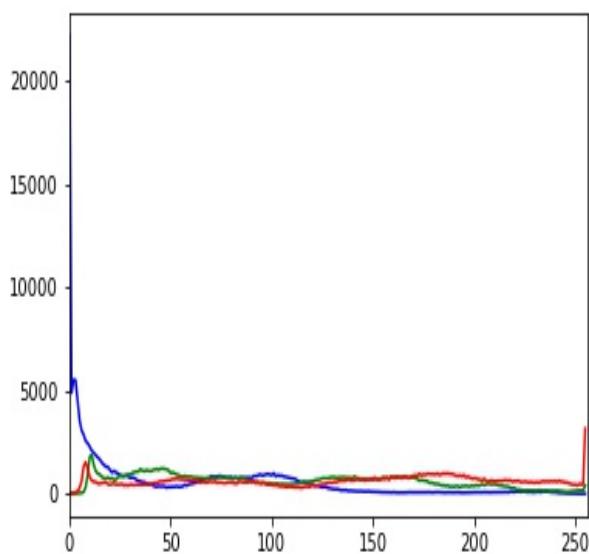
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

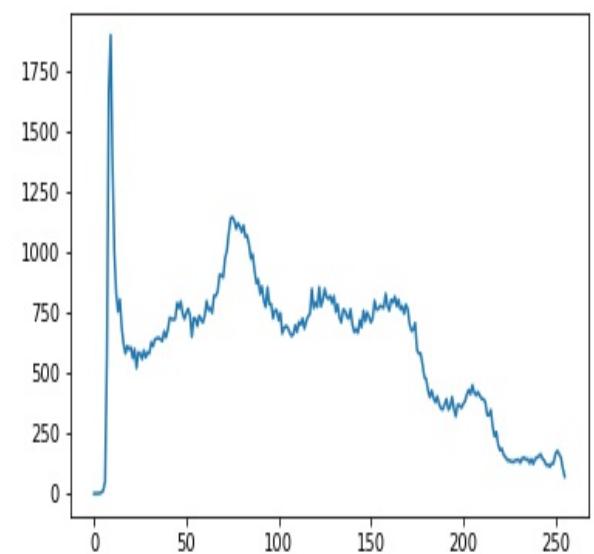


Imagen Original

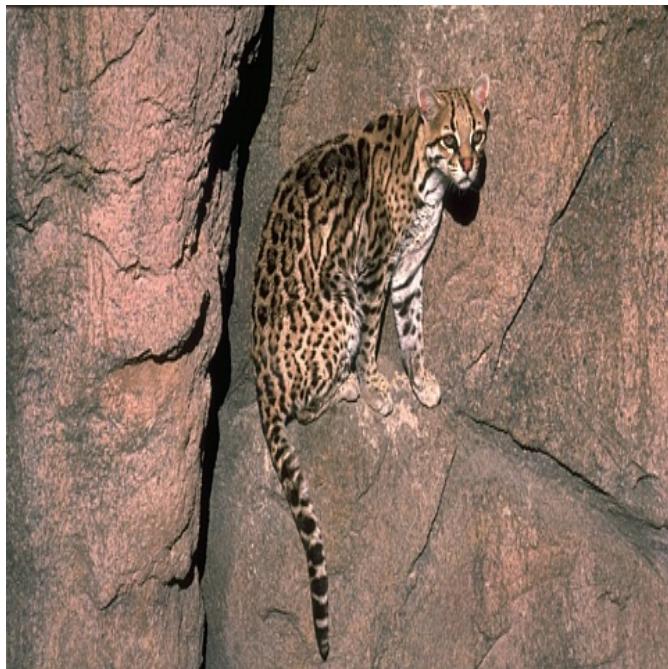
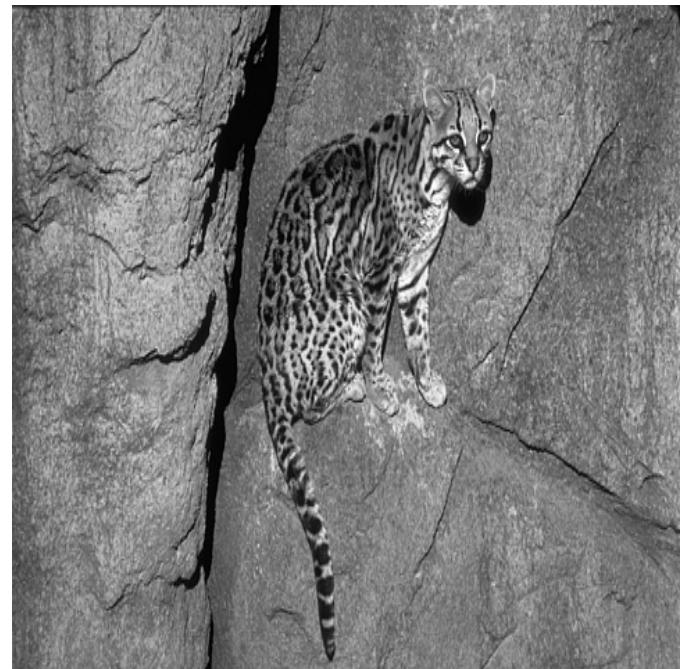
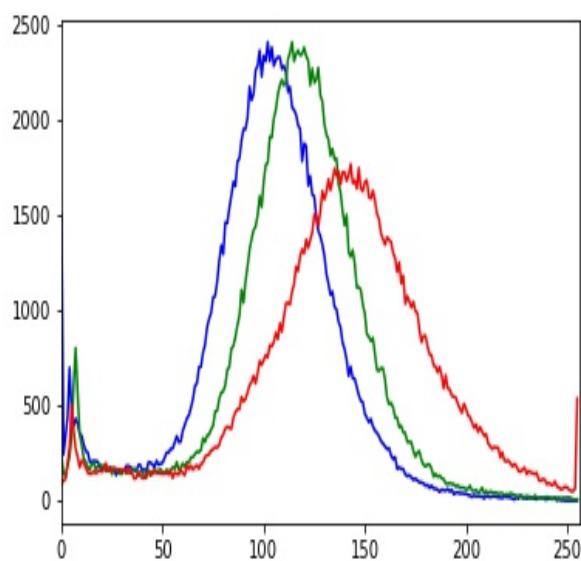


Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

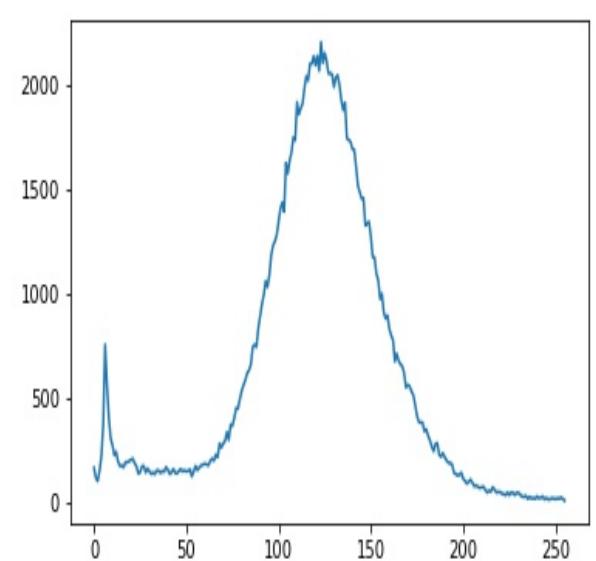


Imagen Original

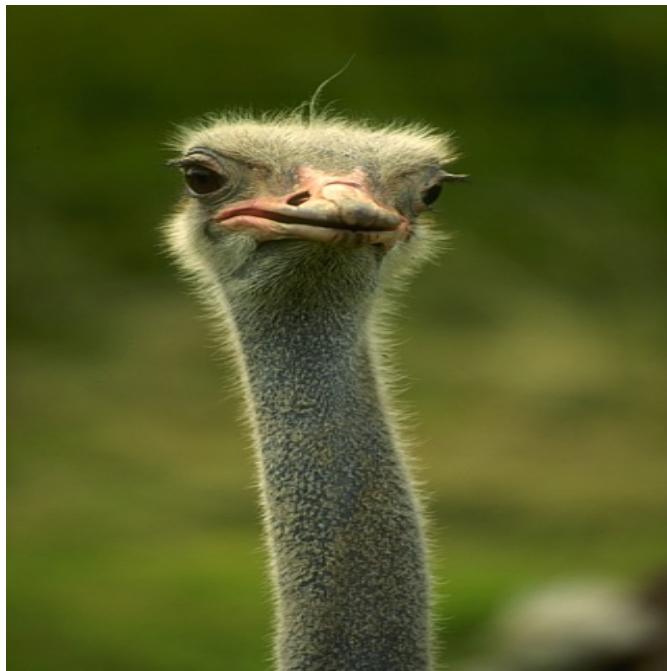
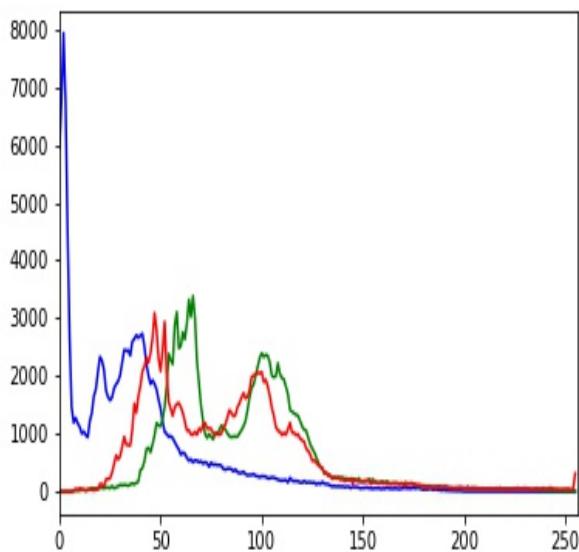


Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

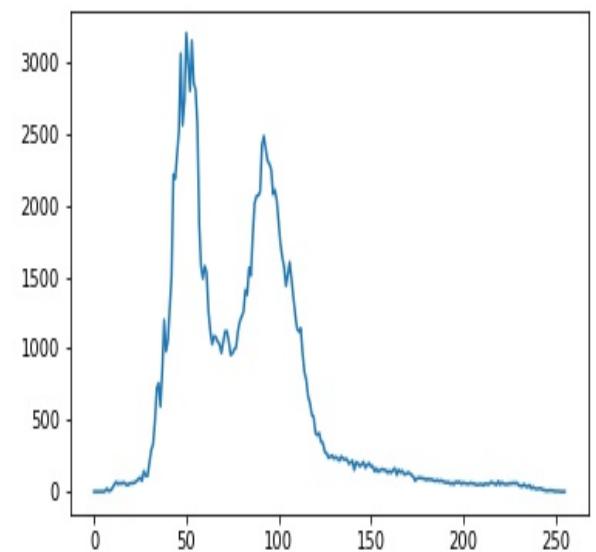


Imagen Original

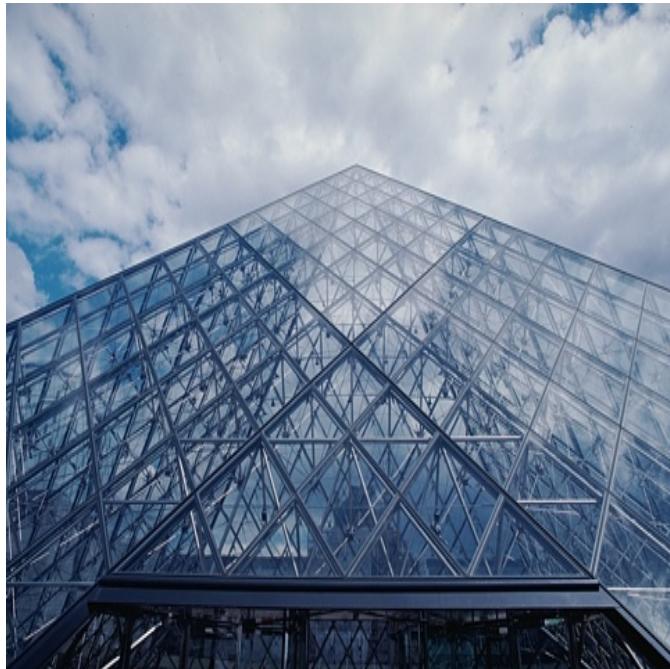
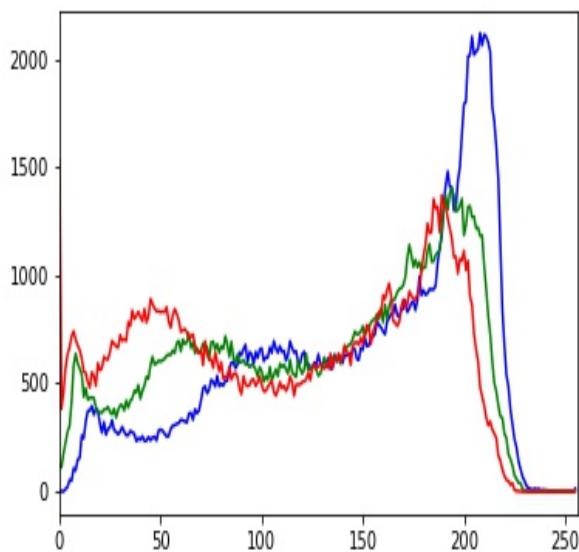


Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

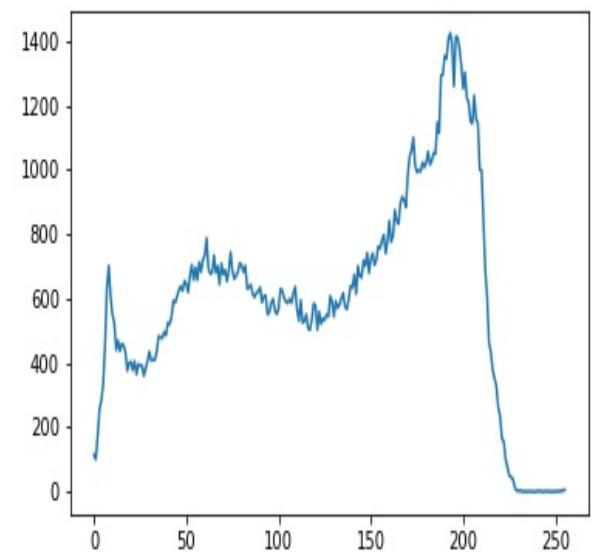


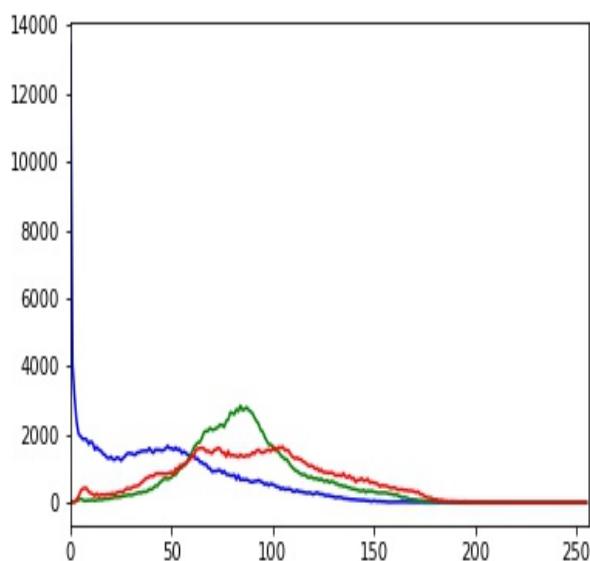
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

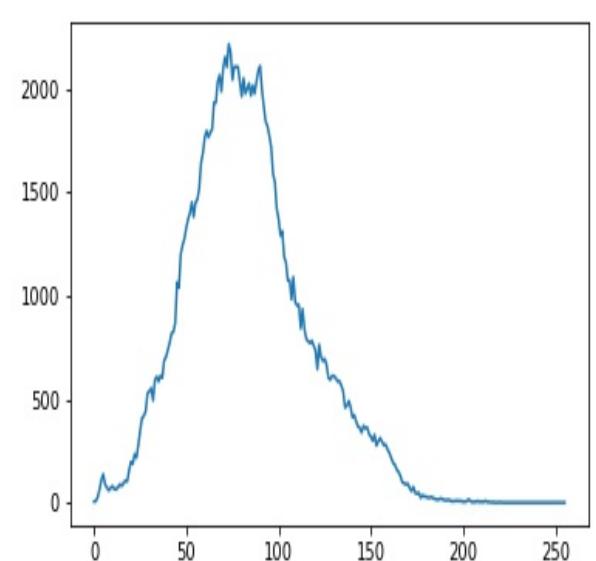


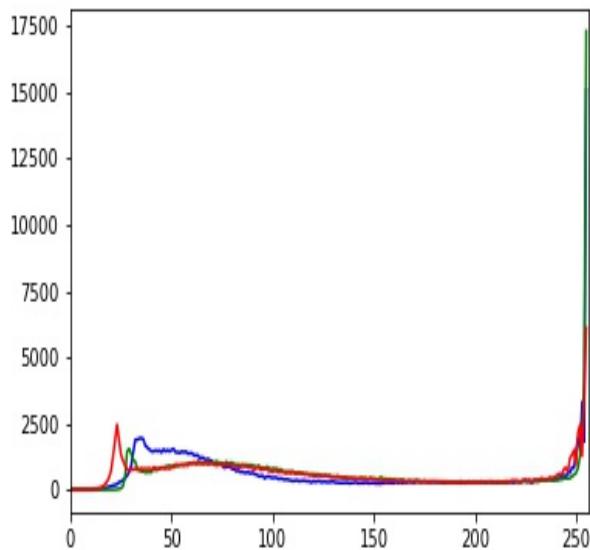
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

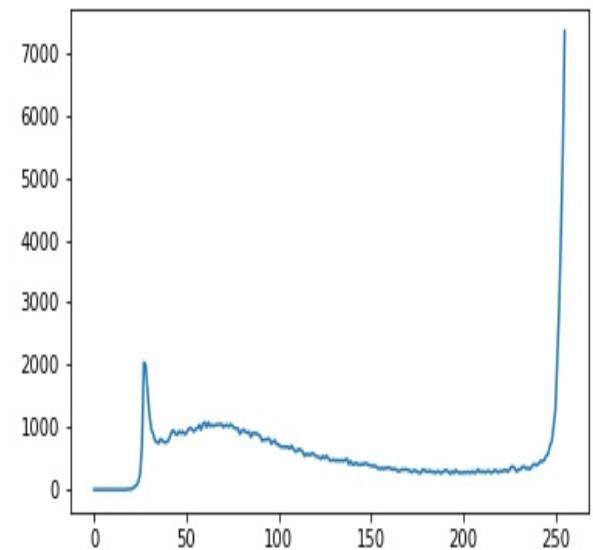


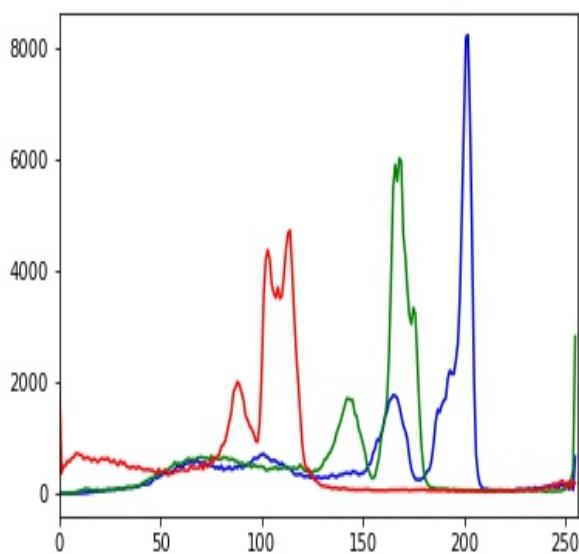
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

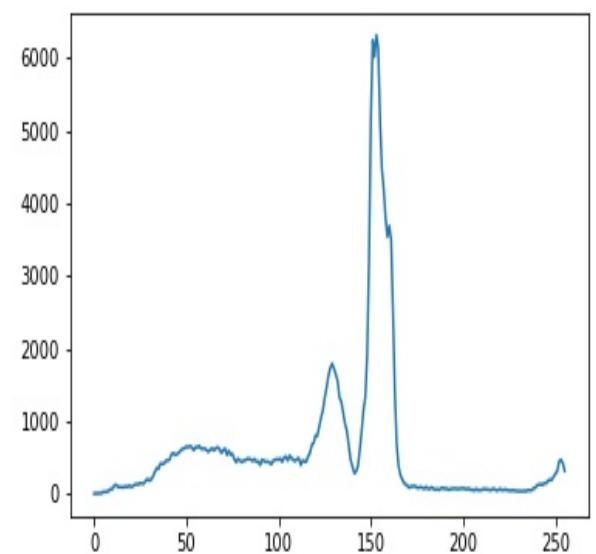


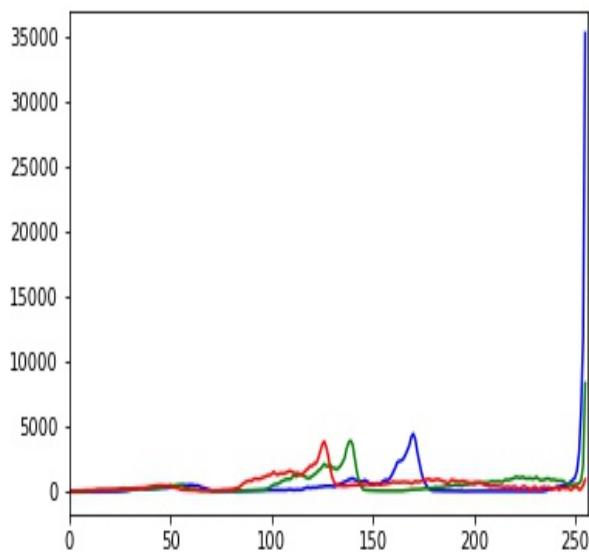
Imagen Original



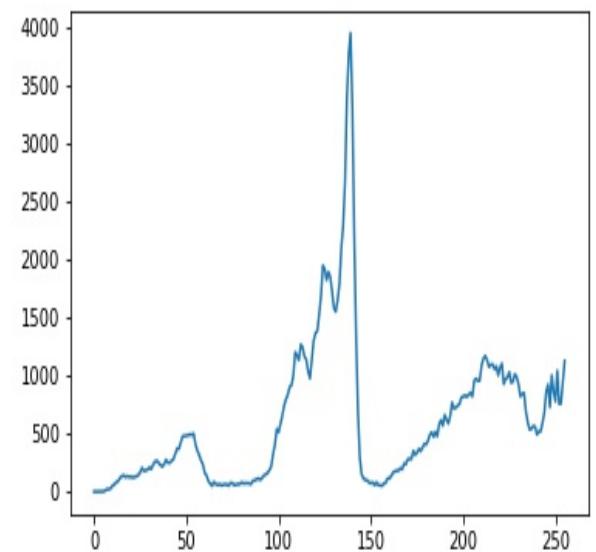
Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



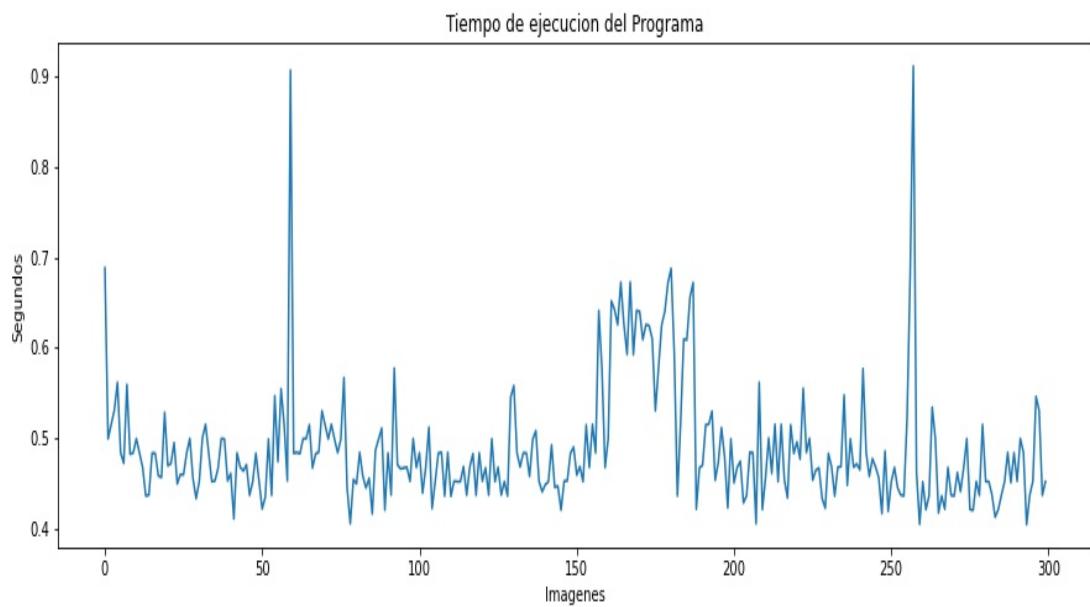
Histograma de imagen Escala de Grises



Realizado por: Juan Barrera y Katherine Barrera

Fecha: 01/05/20201

Grafica del tiempo de ejecucion en Windows



El tiempo total de la ejecucion del programa en windows es: 147.5937180519104

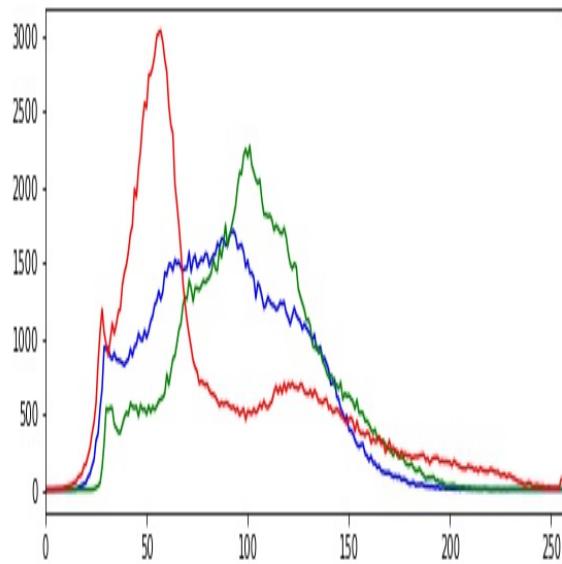
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

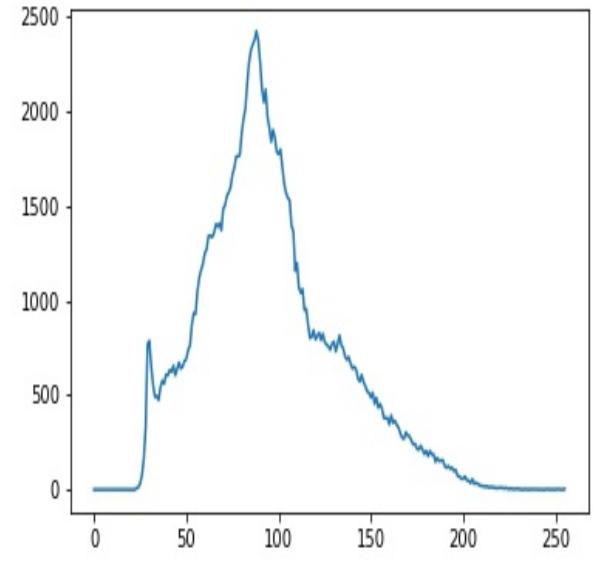


Imagen Original

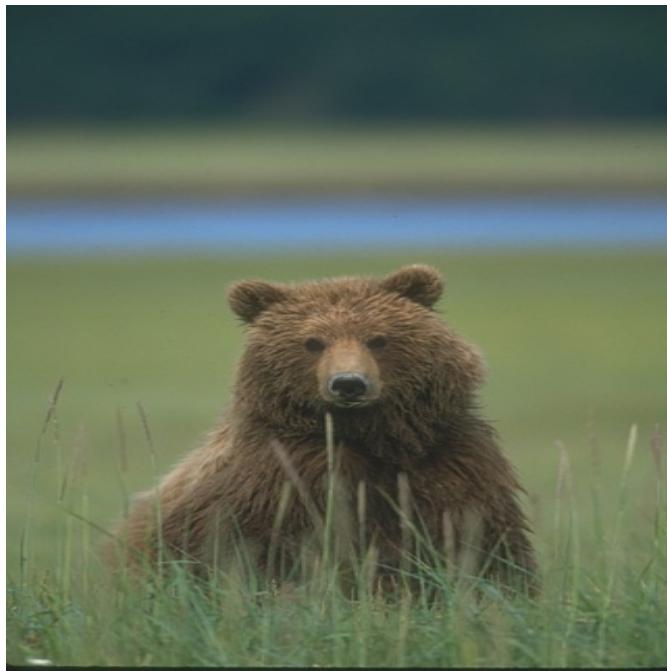
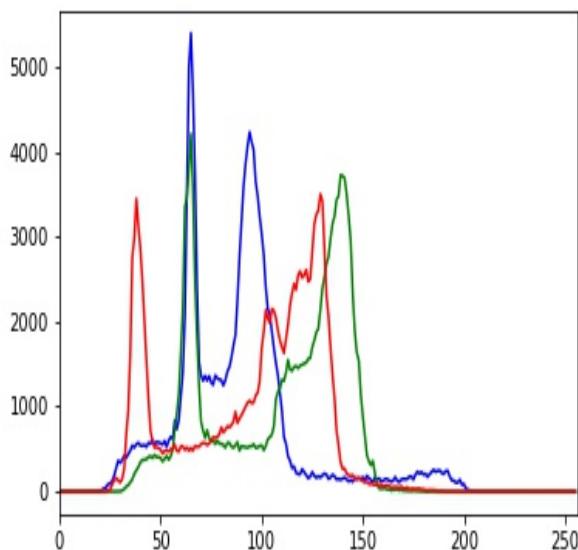


Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

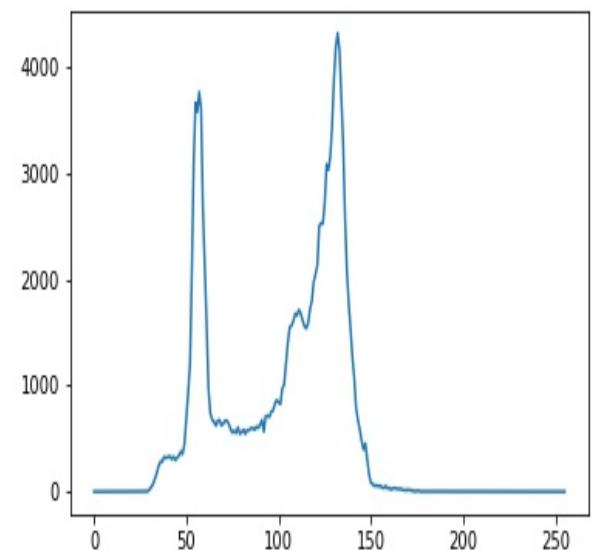


Imagen Original

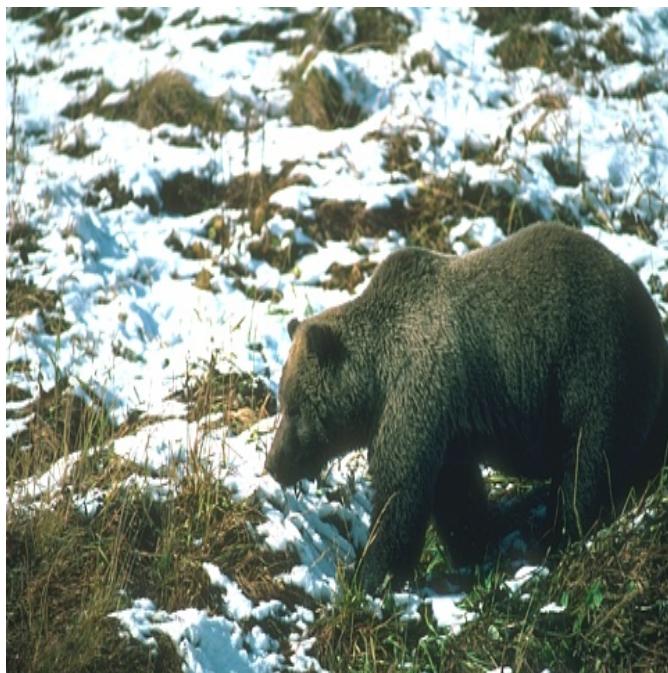
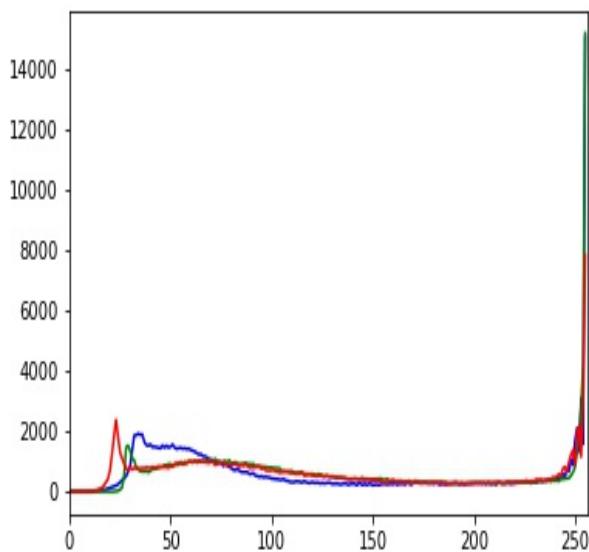


Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

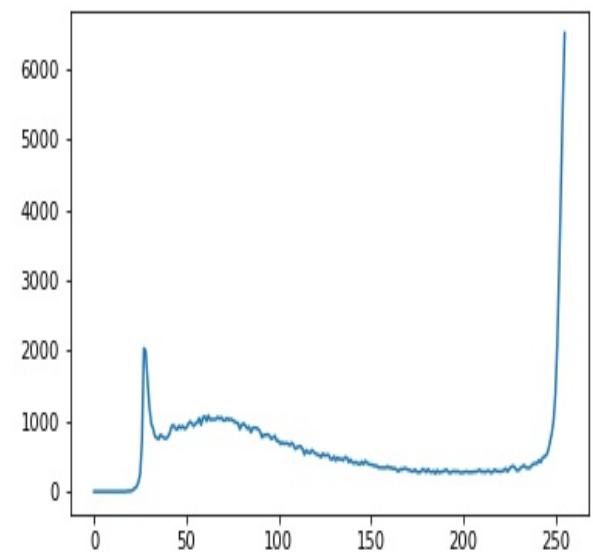


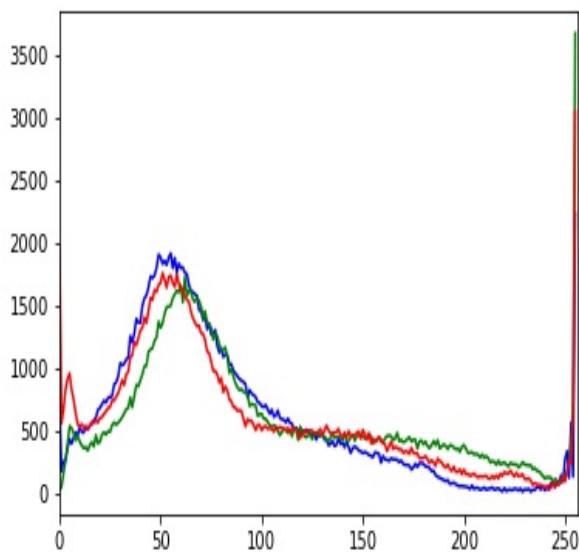
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

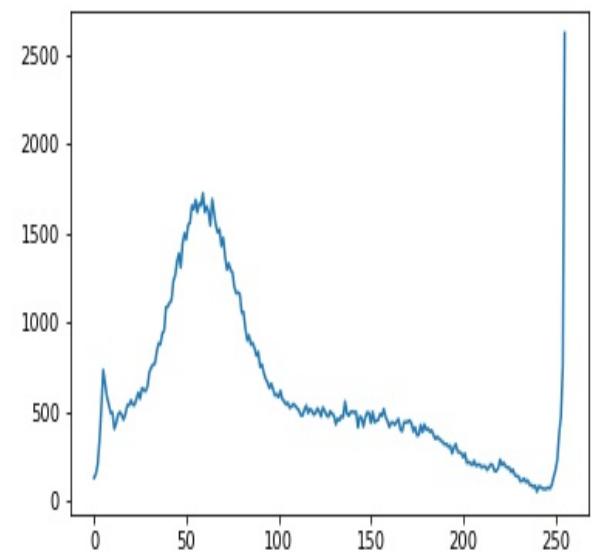


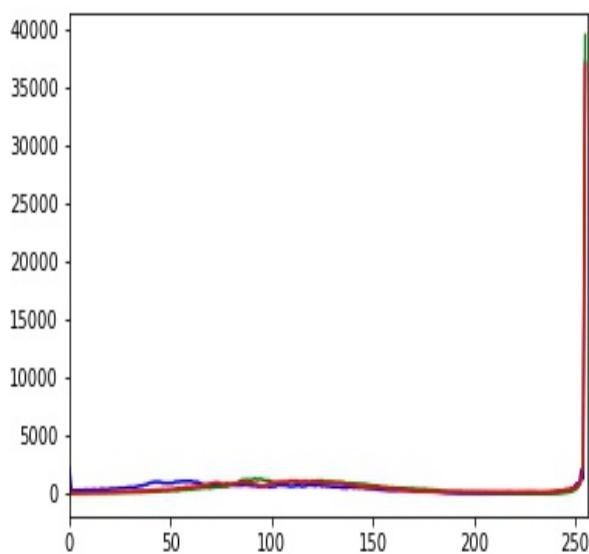
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

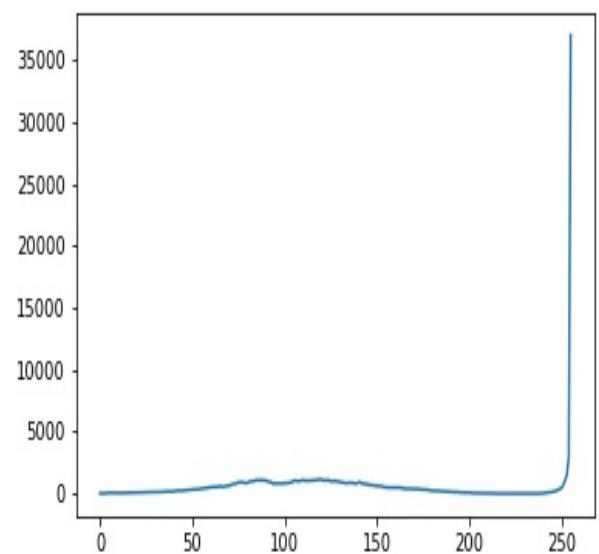


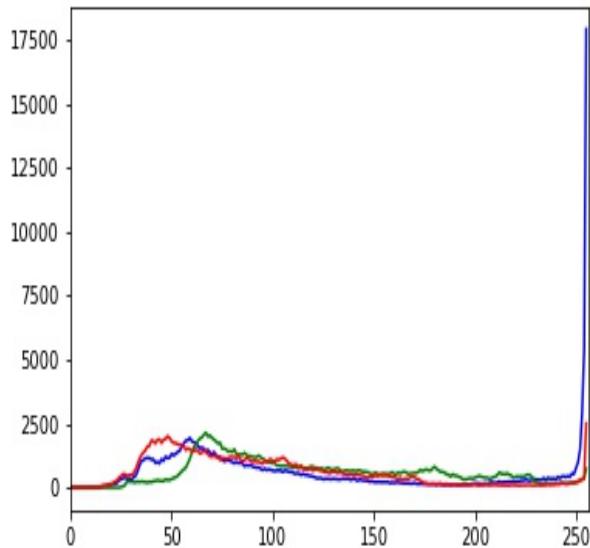
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

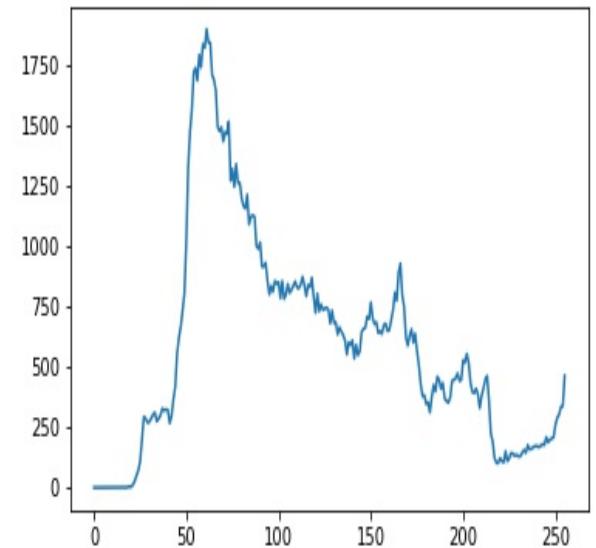


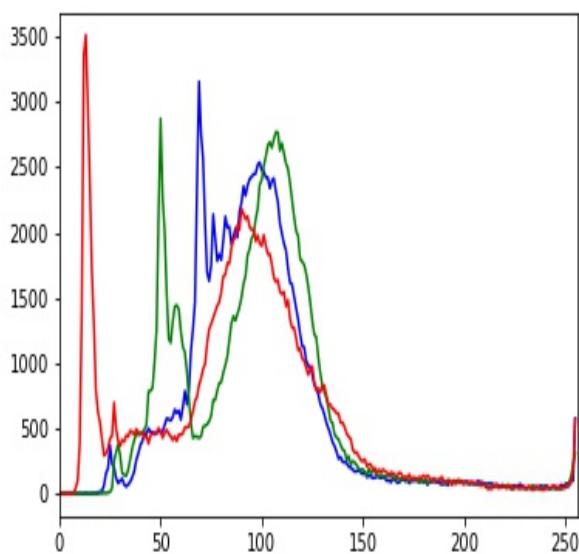
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

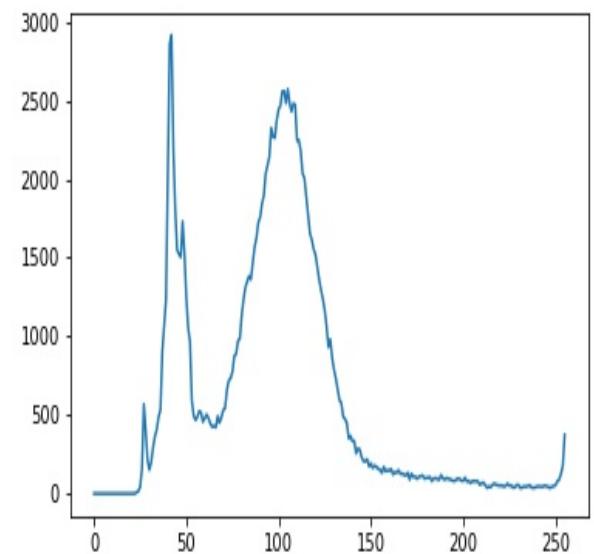


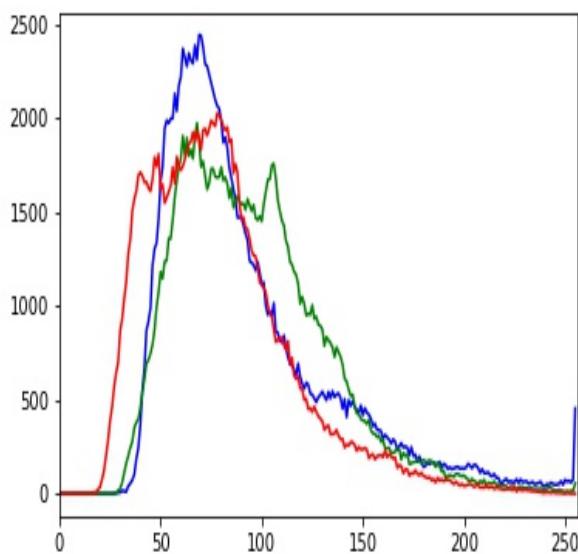
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

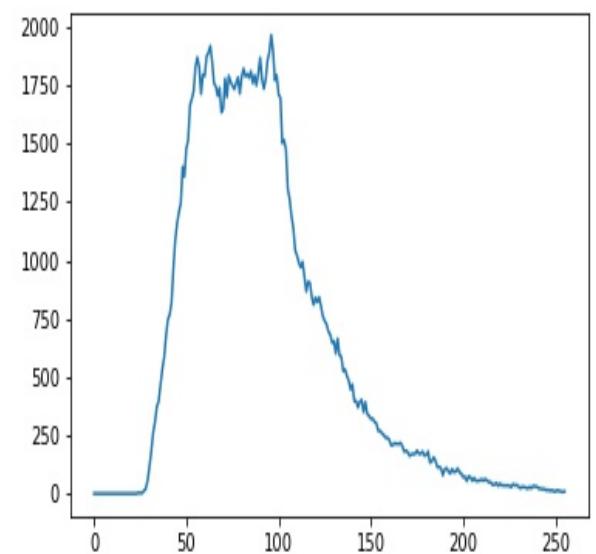


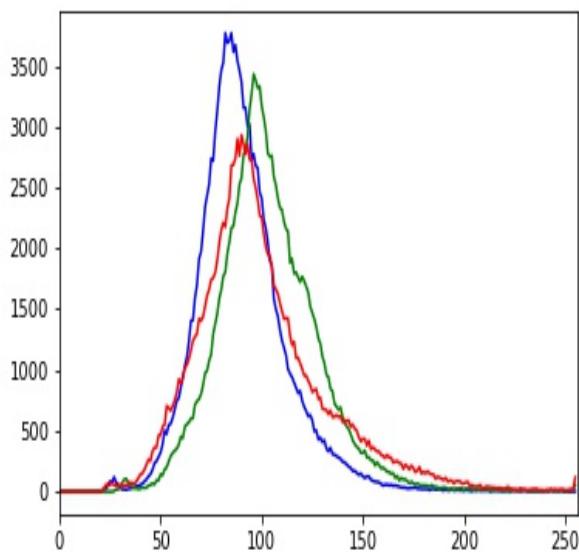
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

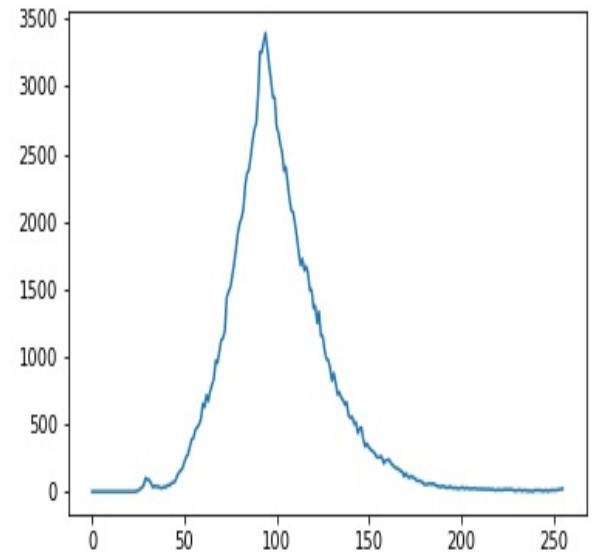


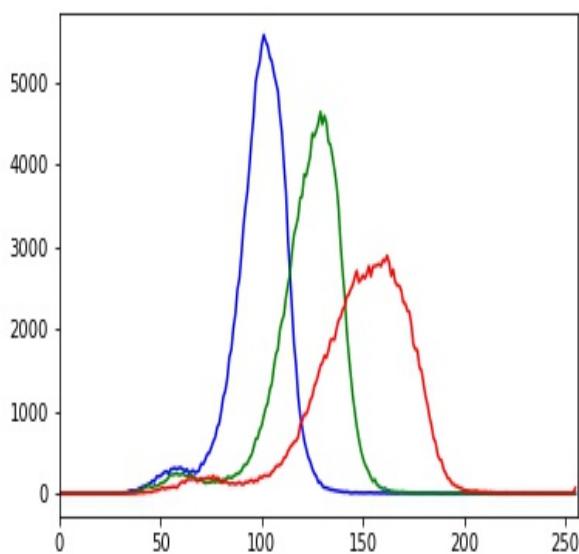
Imagen Original



Imagen Escala de Grises



Histograma de imagen a color



Histograma de imagen Escala de Grises

