



ESTUDIANTE:

KELLY PALTIN

ASIGNATURA:

VISION POR COMPUTADOR

TEMA:

PRACTICA #0 – PREPROCESAMIENTO DE IMÁGENES

DOCENTE:

ING. VLADIMIR ROBLES

FECHA:

15 DE ABRIL DE 2024

PERIODO ACADÉMICO:

64

PRACTICA #0 – PREPROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Introduccion

La biblioteca Scikit-Image ofrece herramientas poderosas para explorar y mejorar imágenes de manera inteligente. Utilizando histogramas y análisis de entropía, podemos comprender mejor los patrones y colores predominantes en las imágenes. En esta investigación, además de analizar visualmente las imágenes, evaluamos el rendimiento del proceso en diferentes sistemas operativos, midiendo tiempos de procesamiento, uso de memoria RAM y CPU. También realizamos la conversión de imágenes a escala de grises para simplificar el análisis. Este estudio no solo amplía nuestro entendimiento de Scikit-Image, sino que también contribuye al desarrollo de metodologías eficientes para el procesamiento de imágenes en entornos computacionales.

Explicacion de Entropías:

La entropía es la medición/descripción de la cantidad de "desorden" o "incertidumbre" en un sistema. En el contexto de imágenes, la entropía se refiere a la cantidad de información que contiene una imagen. Si una imagen tiene una entropía alta, significa que tiene una gran cantidad de detalles y variabilidad de píxeles. Por el contrario, si tiene una entropía baja, la imagen es más predecible y menos detallada.

Entropía en imágenes a color: En una imagen a color, la entropía se refiere a la cantidad de variación en los valores de los colores. Si una imagen tiene muchos colores diferentes y están distribuidos de manera más o menos uniforme, su entropía será alta. Por ejemplo, una foto de un paisaje con muchos colores diferentes (árboles, cielo, personas) tendrá una entropía alta. Por otro lado, una imagen con áreas grandes de un solo color tendrá una entropía más baja.

Entropía en imágenes en escala de grises: En una imagen en escala de grises, la entropía se relaciona con la variación en los niveles de gris. Si una imagen tiene muchos tonos de gris diferentes y están distribuidos de manera uniforme, su entropía será alta. Por ejemplo, una fotografía en blanco y negro de una multitud tendría una entropía alta porque habría muchos tonos diferentes de gris debido a las variaciones en la iluminación y la ropa de las personas. En cambio, una imagen en blanco y negro de un cielo completamente nublado tendría una entropía baja, ya que la mayoría de los píxeles tendrían el mismo tono de gris.

Script-Codigo Python:

```
import os
import time
import psutil
import matplotlib.pyplot as plt
from skimage import io, color, exposure, measure
from matplotlib.backends.backend_pdf import PdfPages

# Función para procesar una imagen
def procesar_imagen(img_path):
    # Leer la imagen
    img = io.imread(img_path)

    # Calcular el histograma de la imagen a color
    hist_color, _ = exposure.histogram(img)

    # Convertir a escala de grises
    gray_img = color.rgb2gray(img)

    hist_gray, _ = exposure.histogram(gray_img)

    # Calcular la entropía de la imagen en escala de grises
    entropy_gray = measure.shannon_entropy(gray_img)

    # Calcular la entropía de la imagen a color
    entropy_color = measure.shannon_entropy(img)

    return img, gray_img, hist_color, hist_gray, entropy_color, entropy_gray

# Ruta donde se encuentran las imágenes
ruta_imagenes =
"/home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE"

# Inicializar listas para almacenar los resultados
processing_times = []
memory_usages = []
entropies_color = []
entropies_gray = []
histogramas_color_individual = []
histogramas_gray_individual = []

# Crear un objeto PdfPages para guardar los gráficos en un PDF
pdf_pages = PdfPages('resultados.pdf')
```

```

# Procesar cada imagen en la carpeta
for img_name in os.listdir(ruta_imagenes):
    img_path = os.path.join(ruta_imagenes, img_name)
    if os.path.isfile(img_path) and img_name.lower().endswith(('.png',
'.jpg', '.jpeg', '.gif', '.bmp')):
        start_time = time.time()

        # Procesar la imagen
        img, gray_img, hist_color, hist_gray, entropy_color, entropy_gray
= procesar_imagen(img_path)

        # Calcular el tiempo de procesamiento
        processing_time = time.time() - start_time
        processing_times.append(processing_time)

        # Medir el uso de la memoria RAM y CPU
        memory_usage = psutil.Process(os.getpid()).memory_info().rss /
1024 ** 2 # en MB
        cpu_usage = psutil.cpu_percent()
        memory_usages.append((memory_usage, cpu_usage))

        # Almacenar las entropías de las imágenes
        entropies_color.append(entropy_color)
        entropies_gray.append(entropy_gray)

        # Almacenar los histogramas de las imágenes individuales
        histogramas_color_individual.append(hist_color)

        # Almacenar los histogramas de las imágenes individuales
        histogramas_gray_individual.append(hist_gray)

        # Convertir la imagen en escala de grises a tipo de datos uint8
        gray_img_uint8 = exposure.rescale_intensity(gray_img,
out_range=(0, 255)).astype('uint8')

        # Guardar la imagen en escala de grises en formato PNG
        gray_img_path = os.path.splitext(img_path)[0] + '_gray.png'
        io.imwrite(gray_img_path, gray_img_uint8)

        # Imprimir la información de la imagen
        print(f"Información para {img_name}:")
        print(f"Ruta de la imagen: {img_path}")
        print(f"Entropía de la imagen a color: {entropy_color}")
        print(f"Entropía de la imagen en escala de grises:
{entropy_gray}")
        print(f"Tiempo de procesamiento: {processing_time:.2f} segundos")
        print(f"Histograma en escala de grises: {hist_gray}")
        print(f"Histograma a color (R, G, B): {hist_color}")
        print()

```

```

# Calcular el promedio del uso de memoria RAM y CPU en kilobytes
memory_usage_avg_kb = sum(mem[0] * 1024 for mem in memory_usages) /
len(memory_usages)
cpu_usage_avg = sum(mem[1] for mem in memory_usages) / len(memory_usages)

# Generar histograma en escala de grises combinado para todas las
imágenes
histograma_gray_combinado = [sum(x) for x in
zip(*histogramas_gray_individual)]

# Generar histograma en color combinado para todas las imágenes
histograma_color_combinado = [sum(x) for x in
zip(*histogramas_color_individual)]

# Crear una figura con varios subplots
fig, axs = plt.subplots(2, 3, figsize=(18, 8))

# Generar diagrama de cajas y bigotes para las entropías de las imágenes
a color
axs[0, 0].boxplot(entropies_color)
axs[0, 0].set_xlabel('Imágenes a color')
axs[0, 0].set_ylabel('Entropía')
axs[0, 0].set_title('Entropía de las imágenes a color')

# Generar diagrama de cajas y bigotes para las entropías de las imágenes
en escala de grises
axs[0, 1].boxplot(entropies_gray)
axs[0, 1].set_xlabel('Imágenes en escala de grises')
axs[0, 1].set_ylabel('Entropía')
axs[0, 1].set_title('Entropía de imágenes en escala de grises')

# Generar histograma combinado de intensidades en escala de grises
axs[0, 2].hist(histograma_gray_combinado, bins=256, color='gray',
alpha=0.5)
axs[0, 2].set_xlabel('Intensidad')
axs[0, 2].set_ylabel('Frecuencia')
axs[0, 2].set_title('Histograma intensidades escala de grises')

# Generar histograma combinado de intensidades en color
axs[1, 0].hist(img[:, :, 0].ravel(), bins=256, color='red', alpha=0.5,
label='Rojo')
axs[1, 0].hist(img[:, :, 1].ravel(), bins=256, color='green', alpha=0.5,
label='Verde')
axs[1, 0].hist(img[:, :, 2].ravel(), bins=256, color='blue', alpha=0.5,
label='Azul')
axs[1, 0].set_xlabel('Intensidad')
axs[1, 0].set_ylabel('Frecuencia')

```

```
axs[1, 0].set_title('Histograma combinado de intensidades en color')
axs[1, 0].legend()

# Agregar un diagrama de puntos para el tiempo de procesamiento de
imágenes
axs[1, 2].scatter(range(len(processing_times)), processing_times)
axs[1, 2].set_xlabel('Imagen')
axs[1, 2].set_ylabel('Tiempo de procesamiento (segundos)')
axs[1, 2].set_title('Tiempo de procesamiento de imágenes')

# Agregar información sobre el uso de memoria RAM y CPU
axs[1, 1].text(0.5, 0.5, f"Uso promedio de RAM: {memory_usage_avg_kb:.2f}
kB\nUso promedio de CPU: {cpu_usage_avg:.2f}%",
               horizontalalignment='center', verticalalignment='center',
               fontsize=12)
axs[1, 1].axis('off')

# Ajustar el espaciado entre los subplots
plt.tight_layout()

# Guardar la figura en el PDF
pdf_pages.savefig()

# Cerrar el objeto PdfPages
pdf_pages.close()

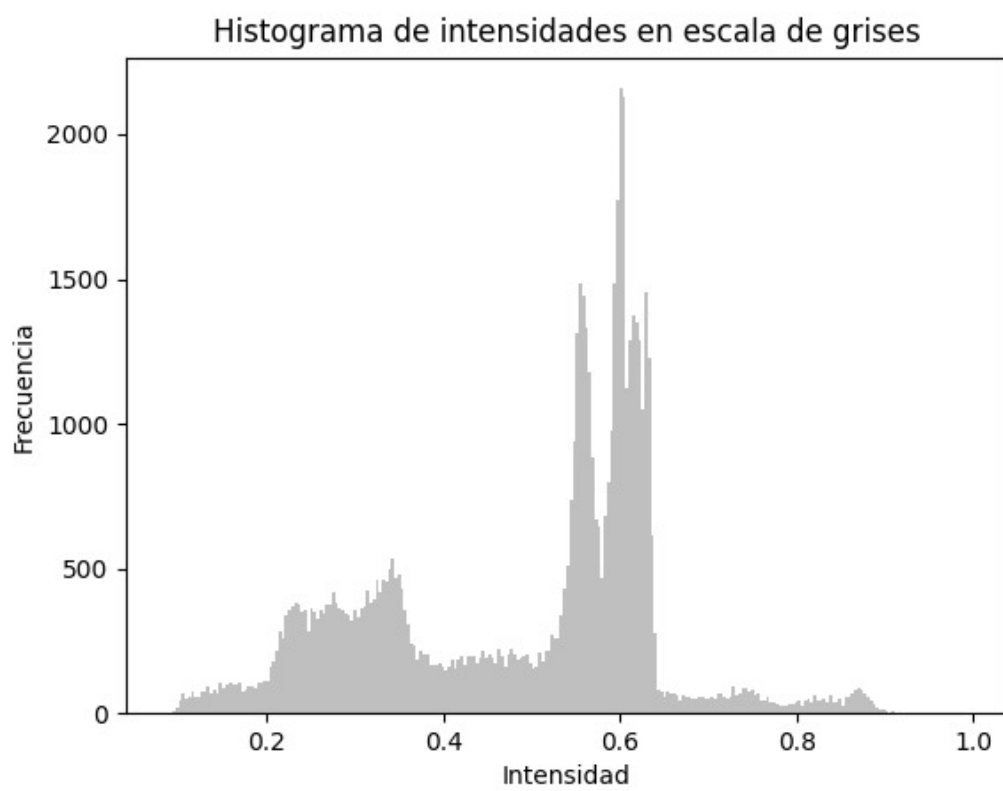
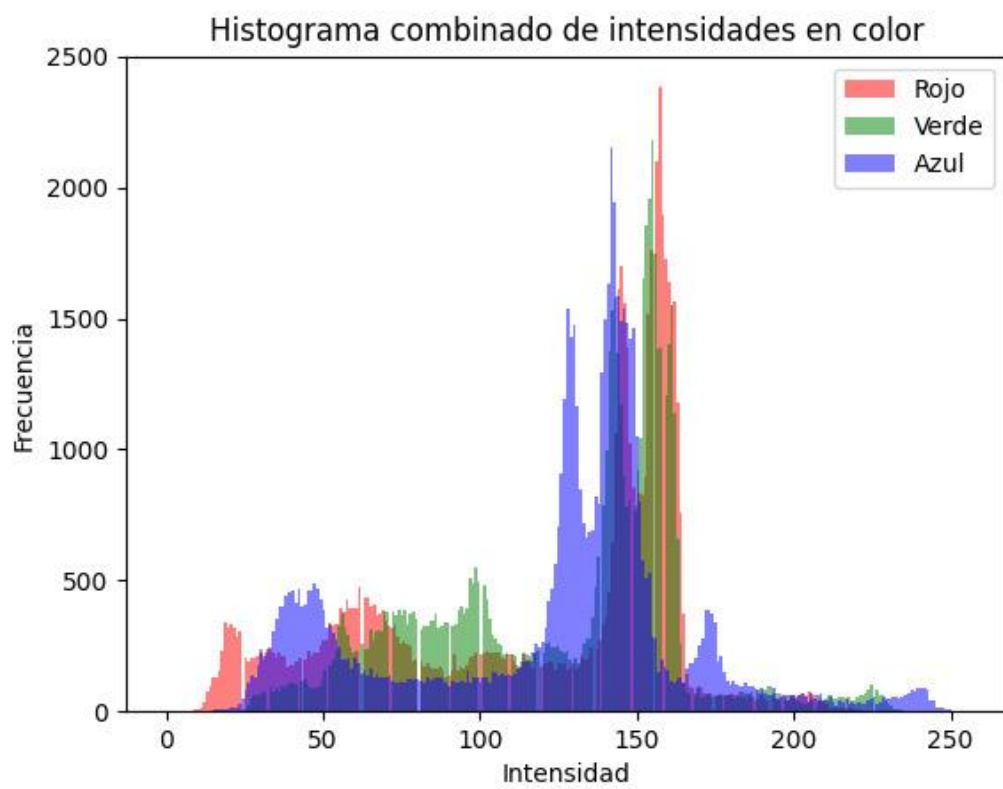
# Mostrar la figura
plt.show()
```

Sistema Operativo: Linux

```
kelly@Ubuntu: ~/Documentos

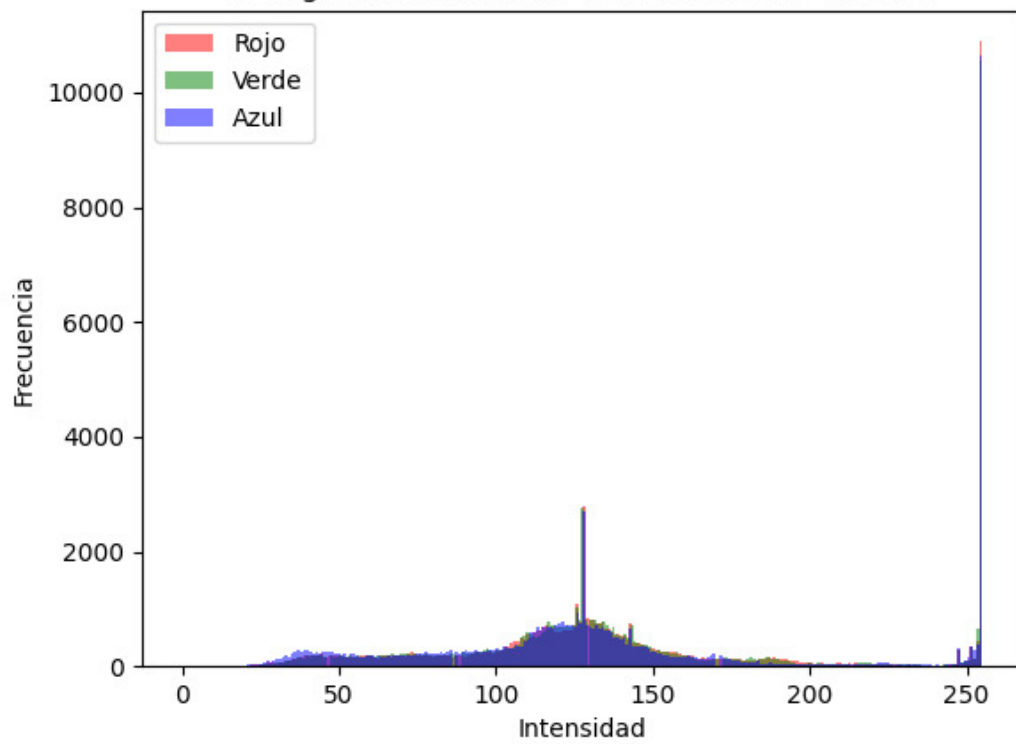
return func(*args, **kwargs)
Información para 1998.jpg:
Ruta de la imagen: /home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE/1998.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.372309314698252
Entropía de la imagen en escala de grises: 14.378826955913821
Tiempo de procesamiento: 0.02 segundos
Información para 1996.jpg:
Ruta de la imagen: /home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE/1996.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.1270968823465575
Entropía de la imagen en escala de grises: 12.08395519073165
Tiempo de procesamiento: 0.01 segundos
Información para 1994.jpg:
Ruta de la imagen: /home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE/1994.jpg
Entropía de la imagen a color: 6.495011378370519
Entropía de la imagen en escala de grises: 9.93471140060145
Tiempo de procesamiento: 0.01 segundos
Información para 1993.jpg:
Ruta de la imagen: /home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE/1993.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.89861256456849
Entropía de la imagen en escala de grises: 15.281996951189827
Tiempo de procesamiento: 0.02 segundos
Información para 1995.jpg:
Ruta de la imagen: /home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE/1995.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.2667139657824
Entropía de la imagen en escala de grises: 12.14587255365226
Tiempo de procesamiento: 0.01 segundos
Información para 1997.jpg:
Ruta de la imagen: /home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE/1997.jpg
Entropía de la imagen a color: 6.710222151696715
Entropía de la imagen en escala de grises: 10.867753044622184
Tiempo de procesamiento: 0.01 segundos
Información para 1999.jpg:
Ruta de la imagen: /home/kelly/Descargas/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE/1999.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.255018486074436
Entropía de la imagen en escala de grises: 14.009633818801301
Tiempo de procesamiento: 0.02 segundos
/home/kelly/Documentos/script.py:44: MatplotlibDeprecationWarning: Keeping empty pdf files
be removed two minor releases later.
  with PdfPages('resultados.pdf') as pdf_pages:
(askitimage) kelly@Ubuntu: ~/Documentos
```

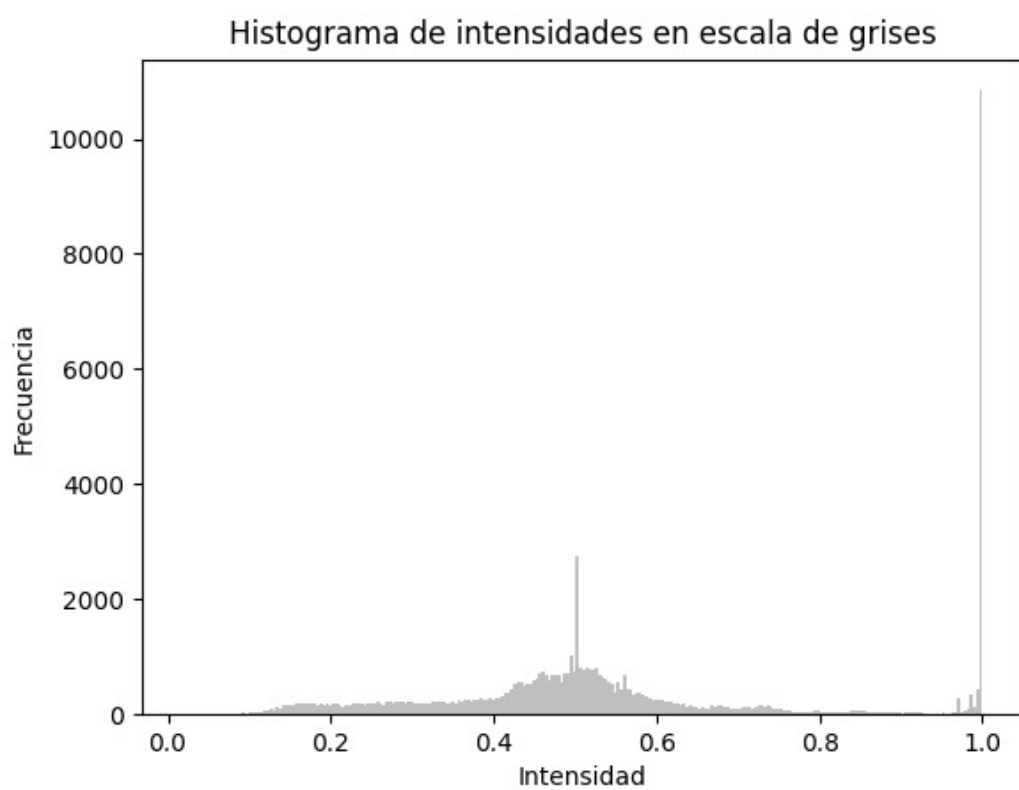




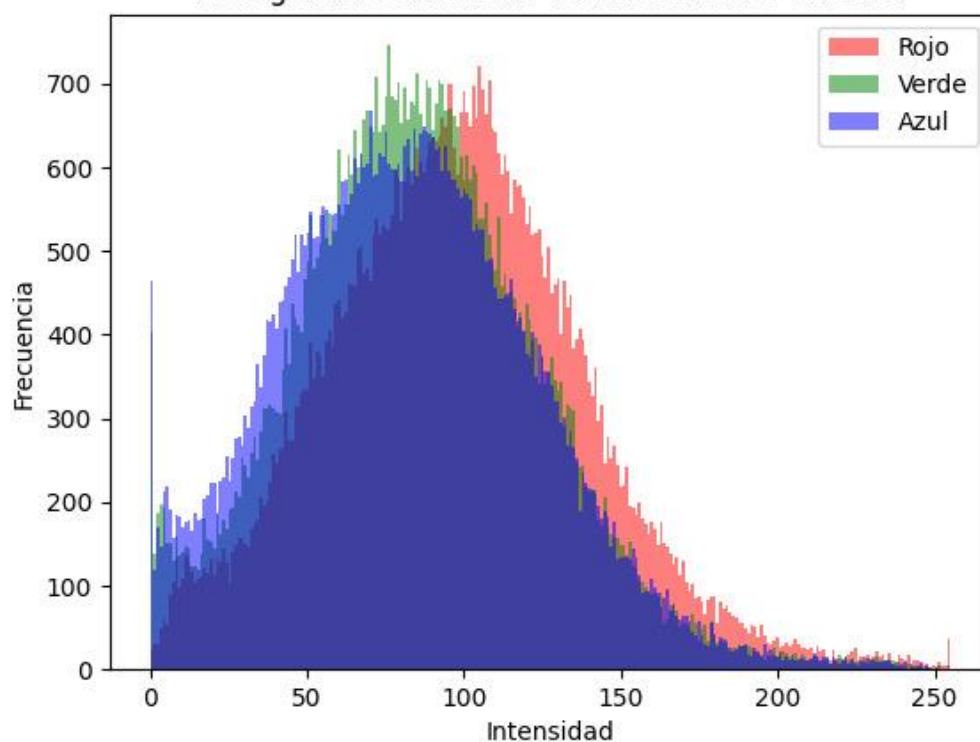


Histograma combinado de intensidades en color

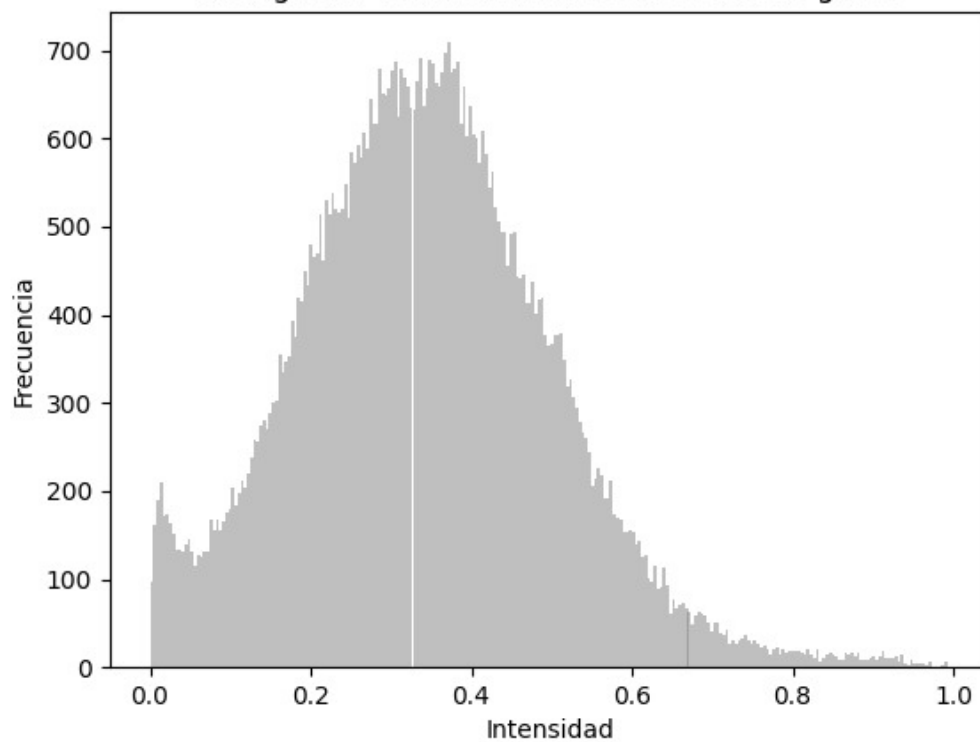




Histograma combinado de intensidades en color



Histograma de intensidades en escala de grises

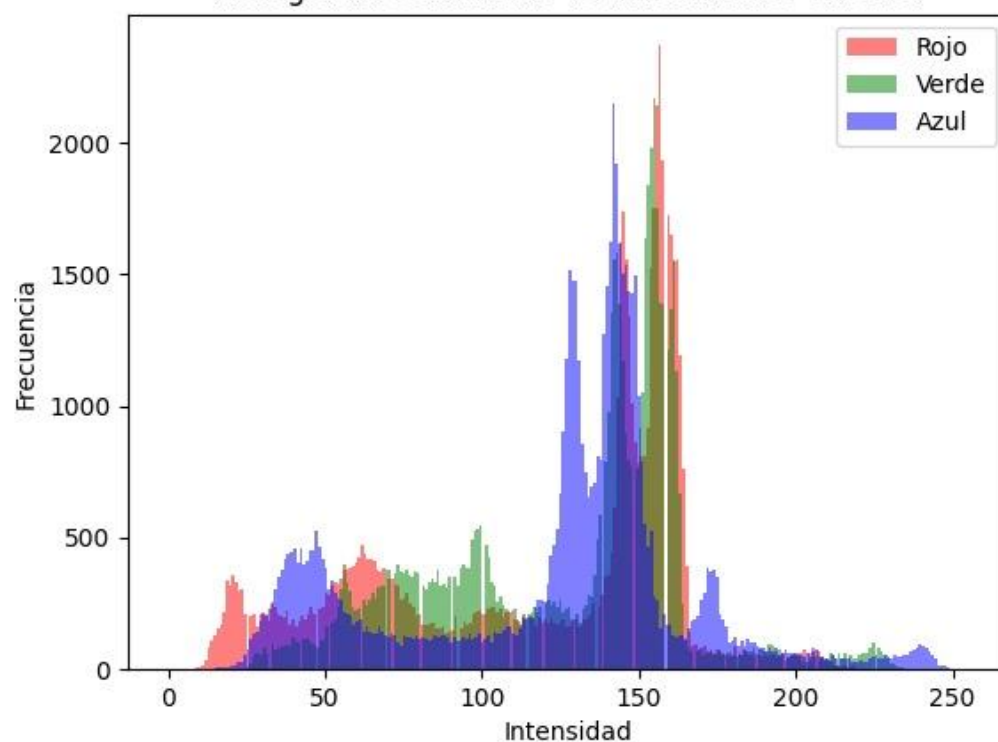


Sistema Operativo: Windows

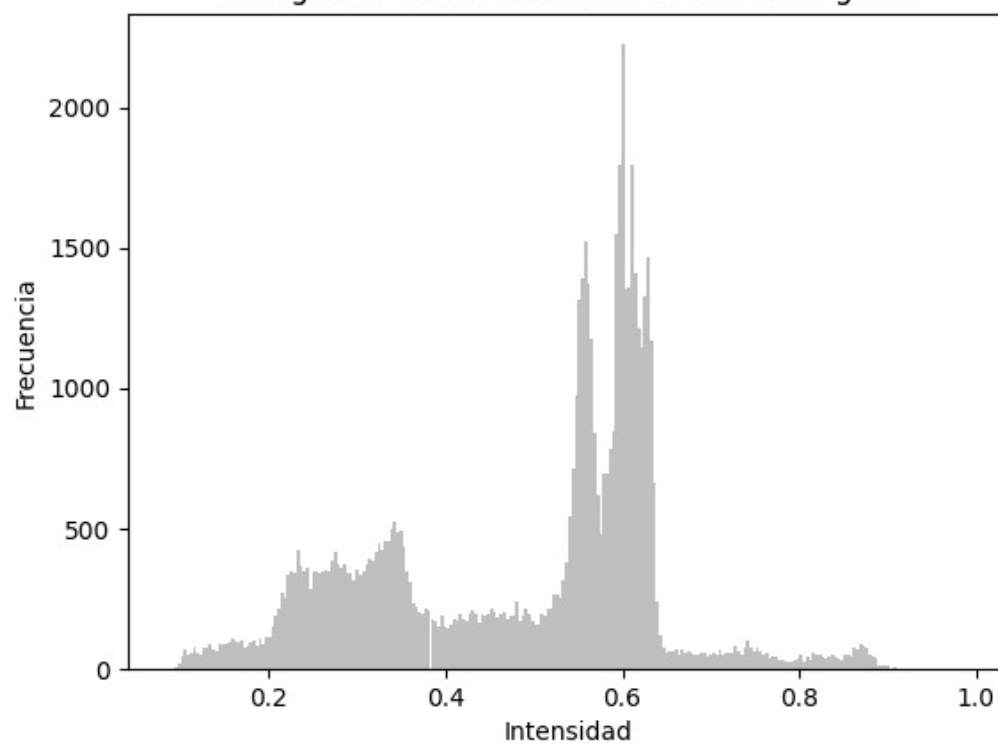
```
■ Seleccionar Anaconda Prompt (miniconda3) - conda install scikit-image
Entropía de la imagen en escala de grises: 13.774445186921103
Tiempo de procesamiento: 0.03 segundos
Información para 1990.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1990.jpg
Entropía de la imagen a color: 6.2470647035909534
Entropía de la imagen en escala de grises: 8.410534734772249
Tiempo de procesamiento: 0.01 segundos
Información para 1991.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1991.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.002997738412905
Entropía de la imagen en escala de grises: 11.96068247663523
Tiempo de procesamiento: 0.03 segundos
Información para 1992.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1992.jpg
Entropía de la imagen a color: 6.908717728425898
Entropía de la imagen en escala de grises: 11.796997965903259
Tiempo de procesamiento: 0.02 segundos
Información para 1993.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1993.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.89521169347831
Entropía de la imagen en escala de grises: 15.302314842778522
Tiempo de procesamiento: 0.03 segundos
Información para 1994.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1994.jpg
Entropía de la imagen a color: 6.4957723877588345
Entropía de la imagen en escala de grises: 9.947410708243417
Tiempo de procesamiento: 0.02 segundos
Información para 1995.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1995.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.26722949880399
Entropía de la imagen en escala de grises: 12.163213793180363
Tiempo de procesamiento: 0.03 segundos
Información para 1996.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1996.jpg
Entropía de la imagen a color: 7.130019508691266
Entropía de la imagen en escala de grises: 12.085327911803143
Tiempo de procesamiento: 0.03 segundos
Información para 1997.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1997.jpg
Entropía de la imagen a color: 6.711039327187017
Entropía de la imagen en escala de grises: 10.881715031356249
Tiempo de procesamiento: 0.02 segundos
Información para 1998.jpg:
Ruta de la imagen: C:/Users/kelly/Downloads/assignments/assignments/PALTIN_GUZMAN_KELLY_DENISE\1998.jpg
```



Histograma combinado de intensidades en color

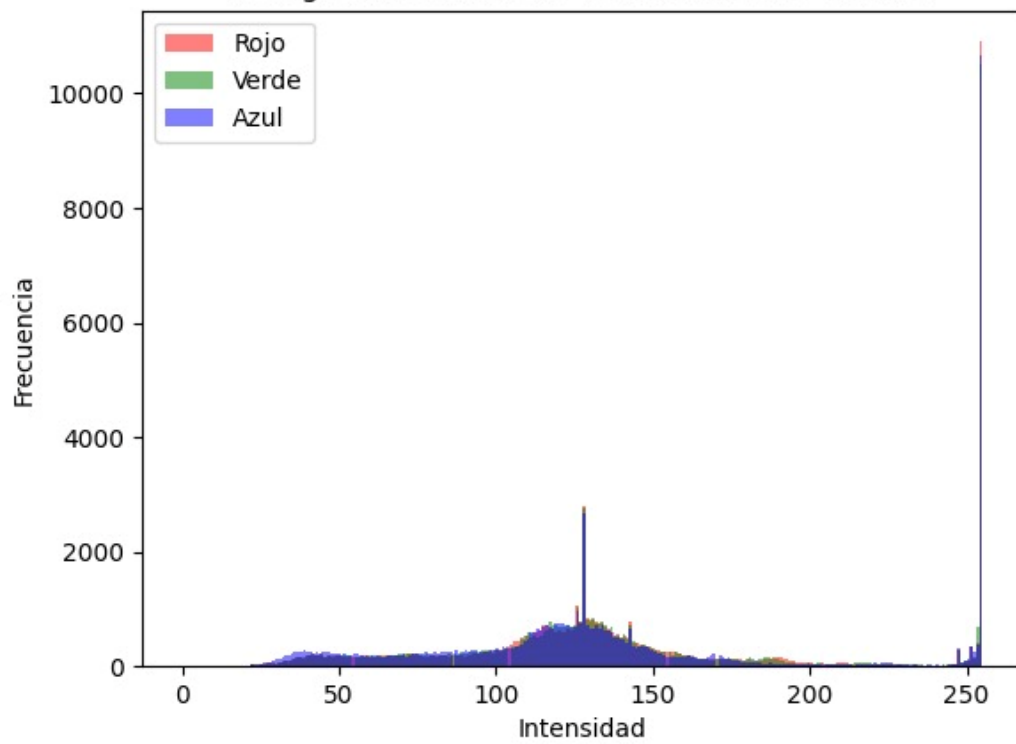


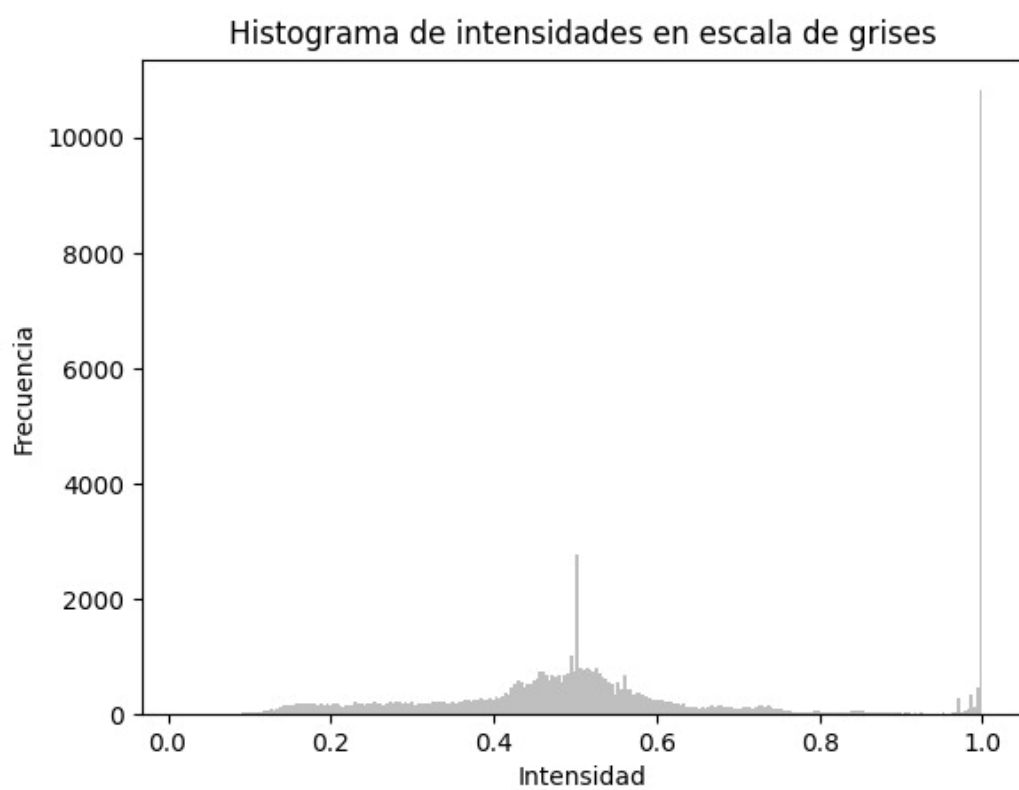
Histograma de intensidades en escala de grises



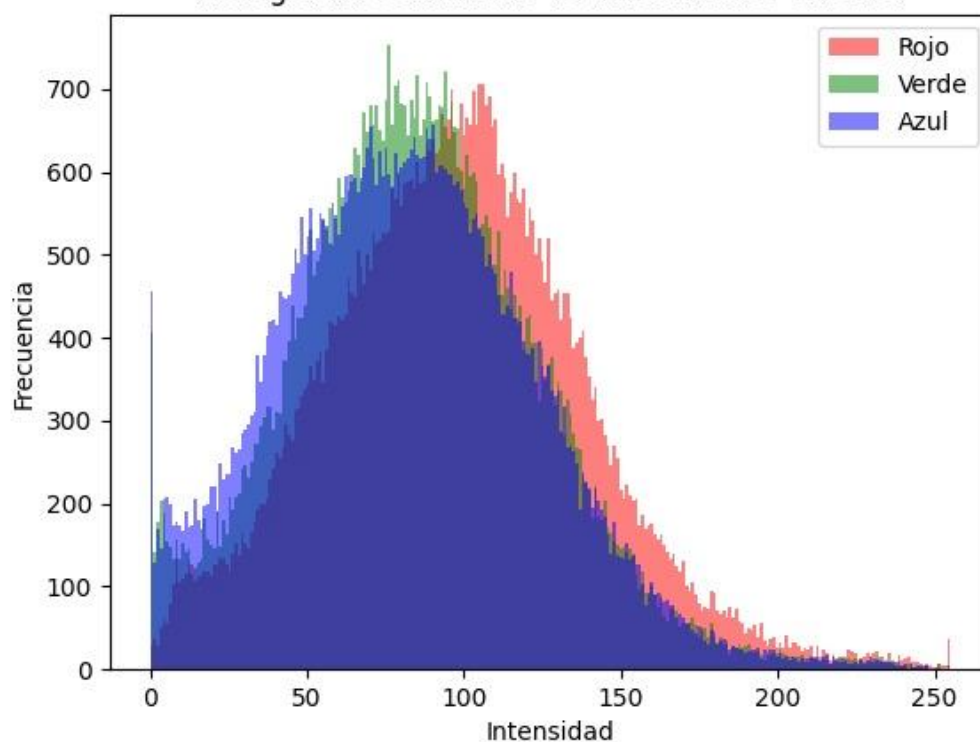


Histograma combinado de intensidades en color

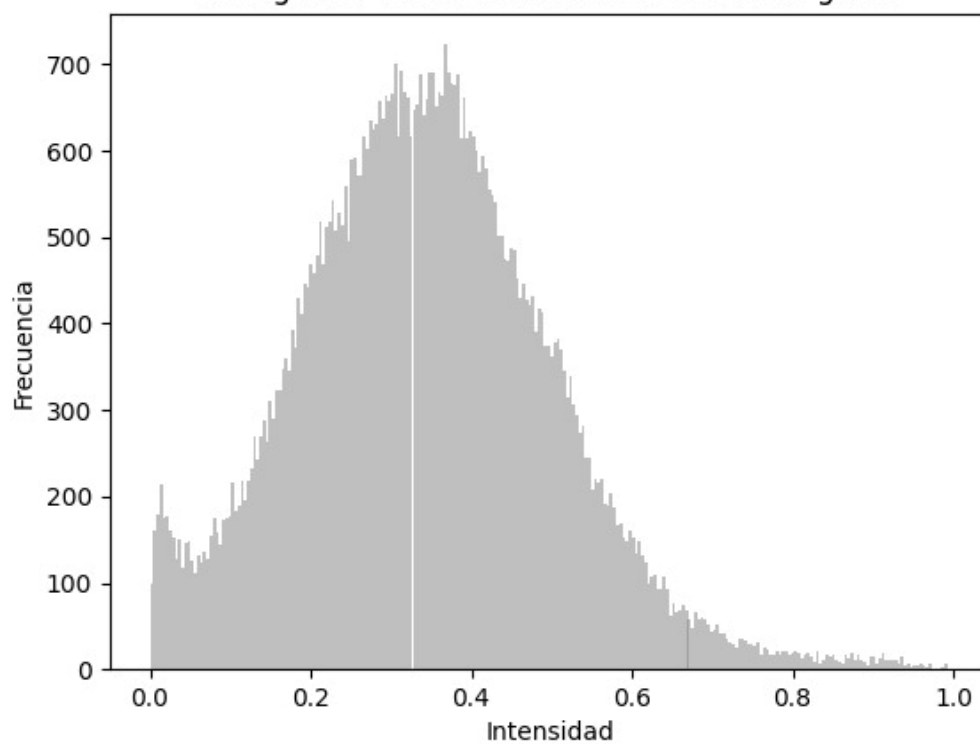


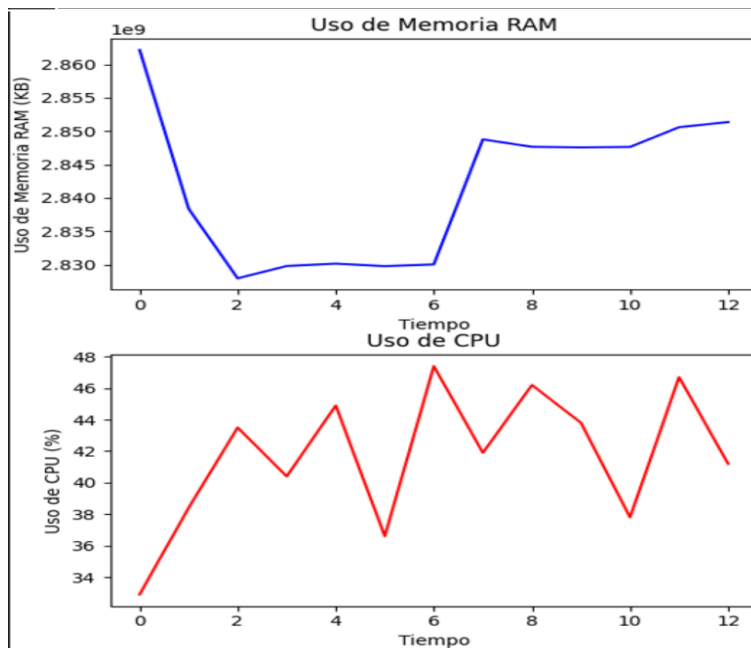
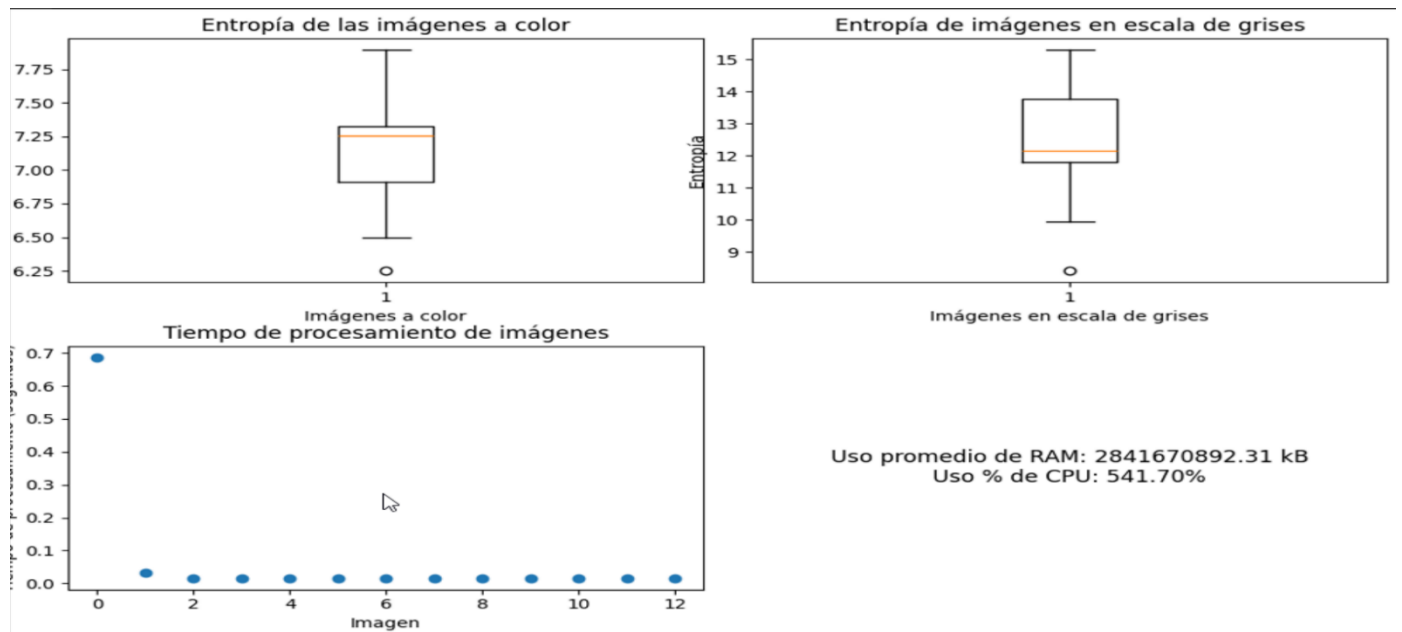


Histograma combinado de intensidades en color



Histograma de intensidades en escala de grises





Conclusiones

En esta práctica, hemos explorado el uso de la biblioteca Scikit-Image para procesar imágenes. Observamos cómo convertir imágenes de color a blanco y negro puede reducir significativamente su tamaño, lo cual es beneficioso al procesar grandes cantidades de imágenes. Mediante consola se presentó información de la imagen procesada tales como su nivel de entropía tanto a color como su nivel en cuanto a su imagen convertida en escalas de grises, su tiempo de procesamiento y su ruta. Además, analizamos los histogramas de las imágenes en color en la escala de grises para observar las diferencias en la representación de colores. Los histogramas en color tienen tres canales (rojo, verde y azul), mientras que los de la escala de grises tienen un solo canal donde los colores de grises se representan en un rango de 0 a 1. Por último, presentamos

los recursos utilizados por el PC durante la ejecución del script, mostrando la RAM utilizada, así como el % de CPU utilizado en el script, lo que nos permite entender la carga de trabajo del sistema. En conclusión, esta práctica nos proporcionó una comprensión más profunda del procesamiento de imágenes y sus aplicaciones, lo que puede ser muy útil en futuros proyectos.