

Parcial 1 DIP. Presentado por Karen Nicolle Arango y María José Rodríguez Hernández

Informe sobre Desarrollo de la Aplicación en Kivy para Procesamiento de Imágenes

1. Introducción

Este informe describe el desarrollo de una aplicación en **Kivy** para el procesamiento de imágenes, implementada en **Python** con el soporte de bibliotecas como **OpenCV**, **Matplotlib** y **Plyer**. La aplicación permite cargar imágenes desde el explorador de archivos, aplicar transformaciones visuales y calcular métricas relevantes, como el histograma, brillo y contraste.

2. Objetivo

El objetivo principal de la aplicación es proporcionar una herramienta interactiva que permita **cargar, modificar y analizar imágenes** de manera intuitiva. Para ello, se han incorporado distintas funciones de procesamiento de imágenes, así como herramientas para visualizar y cuantificar los efectos de las transformaciones aplicadas.

3. Carga y Visualización de Imágenes

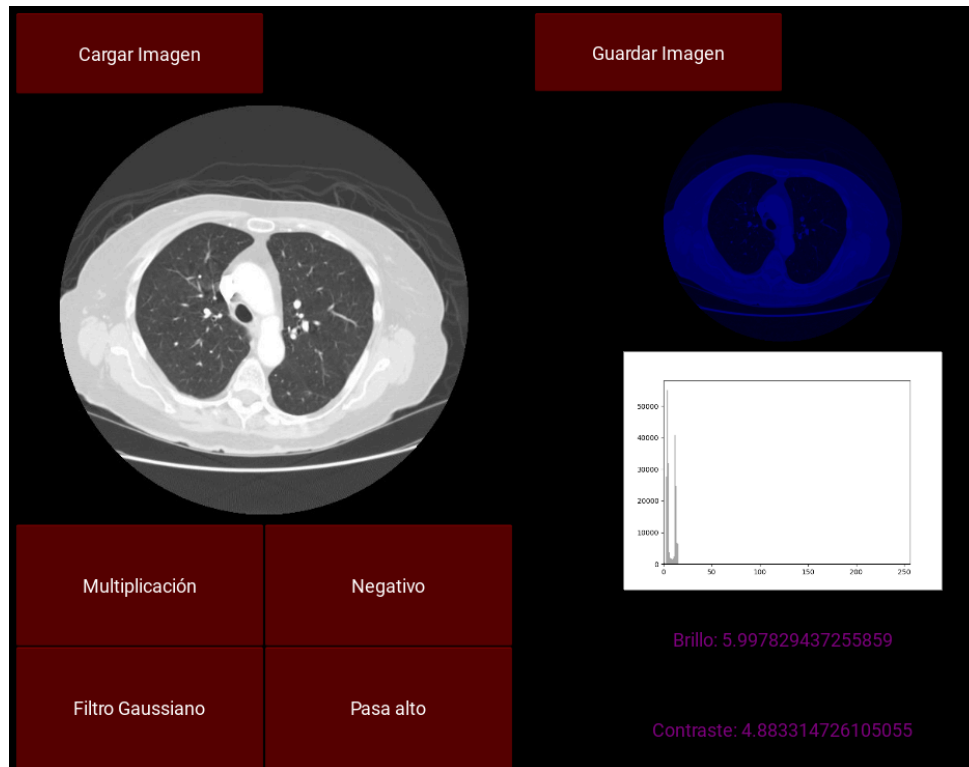
La aplicación permite seleccionar una imagen desde el sistema de archivos. Una vez cargada, la imagen es mostrada en una sección específica de la interfaz gráfica. El uso de texturas permite que la imagen se actualice en tiempo real sin necesidad de recargar la aplicación.

La interfaz está diseñada para **mantener la imagen original visible**, mientras que las modificaciones se reflejan en un segundo panel de visualización. De este modo, el usuario puede comparar los cambios aplicados con la imagen original.

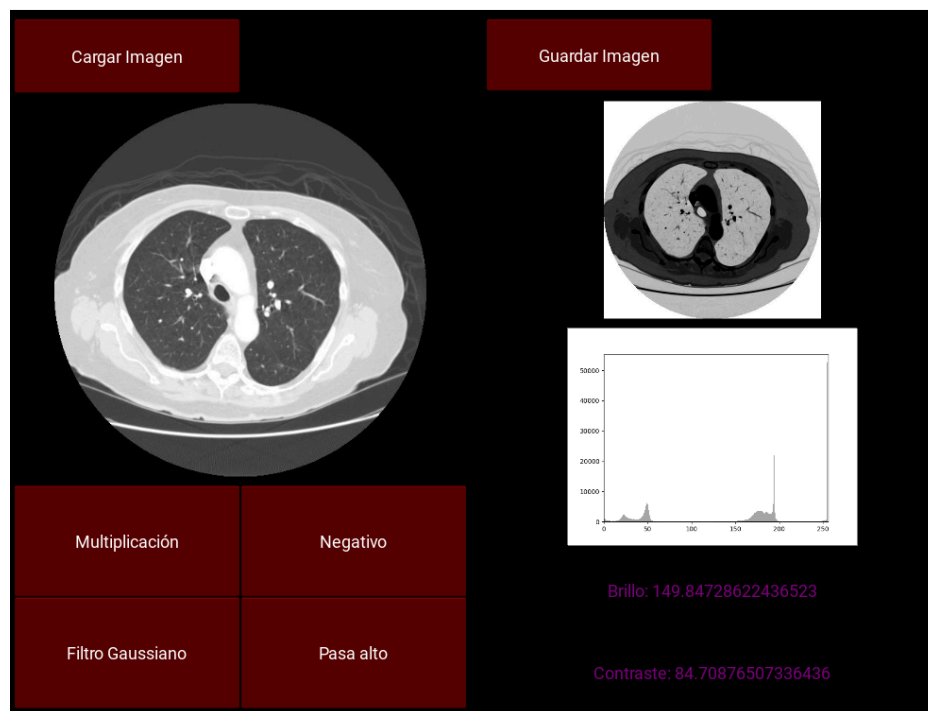
4. Procesamiento de Imágenes

Se implementaron cuatro transformaciones fundamentales sobre la imagen cargada:

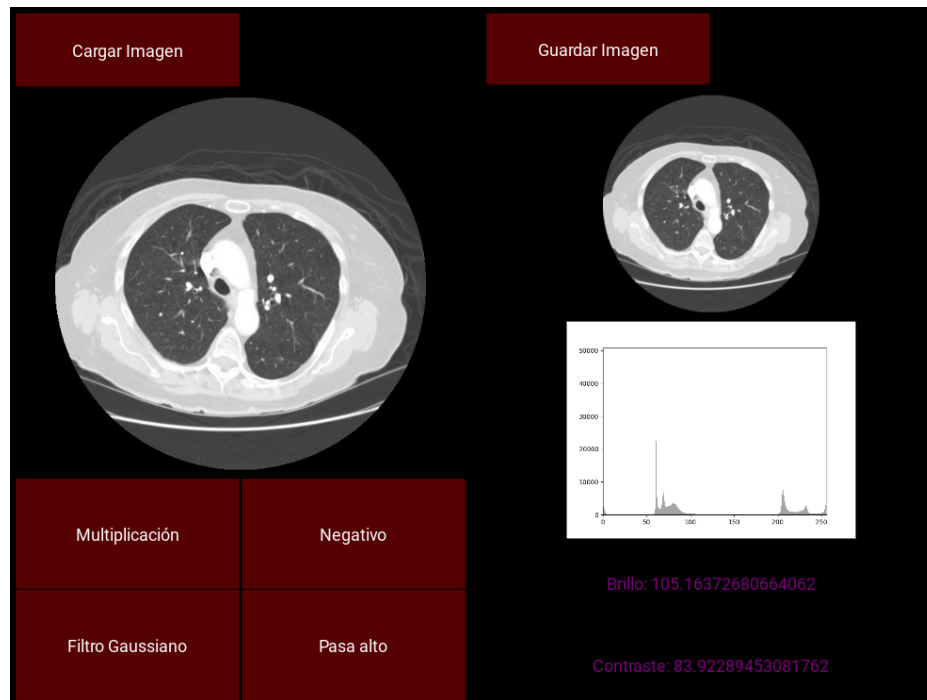
- **Multiplicación de Intensidad:** Esta operación ajusta el contraste de la imagen, multiplicando cada valor de pixel por una constante. Un factor mayor a 1 aumenta el contraste, mientras que un factor menor a 1 lo reduce.



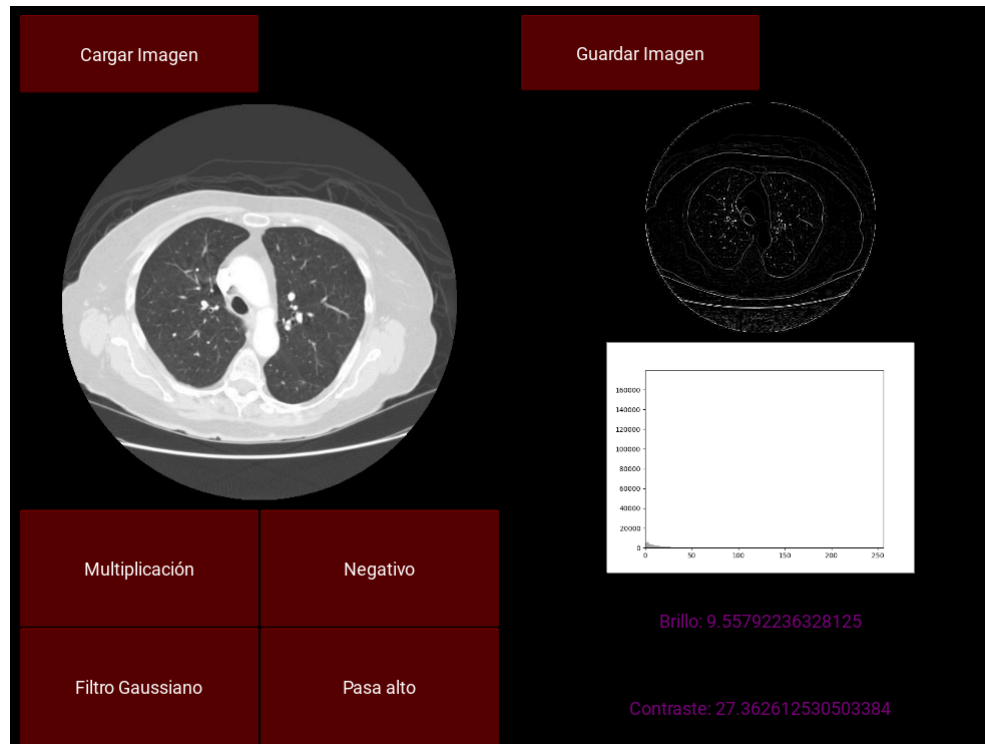
- **Negativo de la Imagen:** Se obtiene al invertir los valores de cada pixel. Esto permite resaltar detalles y mejorar la percepción en algunas aplicaciones de análisis de imágenes.



- **Filtro Gaussiano:** Se aplica un filtro de suavizado para reducir el ruido y mejorar la calidad visual. Este filtro es ampliamente utilizado en preprocesamiento para eliminar detalles irrelevantes.



- **Filtro Pasa Alto:** Se emplea para resaltar los bordes de los objetos en la imagen. Funciona aplicando un operador de convolución que detecta cambios abruptos en la intensidad de los píxeles.



Cada una de estas transformaciones puede aplicarse mediante la interfaz gráfica, seleccionando la opción correspondiente en un conjunto de botones.

5. Generación del Histograma

La aplicación permite visualizar el **histograma de la imagen procesada**. Este gráfico representa la distribución de niveles de intensidad en escala de grises, lo que facilita la interpretación del contraste y la luminosidad de la imagen.

Para generar el histograma, se extrae la información de intensidad de la imagen y se crea un gráfico de barras donde el eje horizontal representa los niveles de gris (de 0 a 255) y el eje vertical indica la cantidad de píxeles que tienen cada nivel de intensidad.

El histograma resultante se muestra en la interfaz junto a la imagen modificada, permitiendo al usuario evaluar los cambios aplicados en términos de distribución de intensidad.

6. Cálculo de Brillo y Contraste

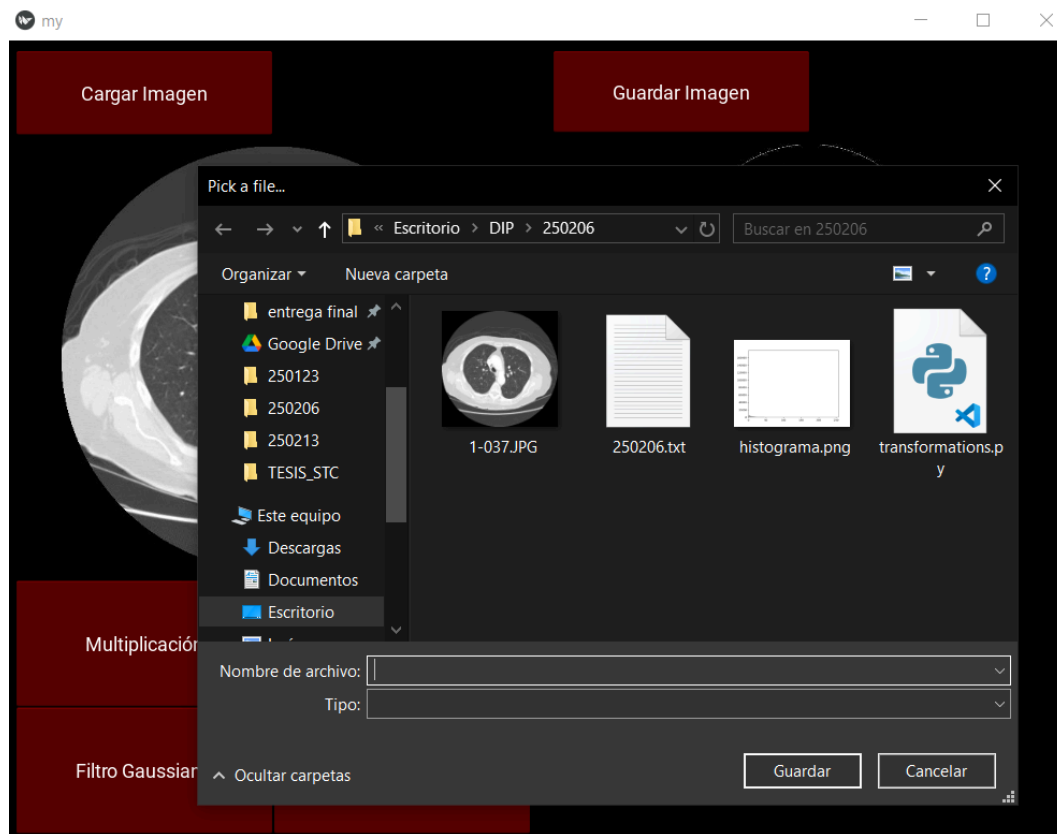
Además del histograma, la aplicación proporciona métricas cuantitativas de **brillo y contraste**. Estas medidas permiten describir el efecto de las transformaciones aplicadas.

- **Brillo:** Se calcula como la media de los valores de los píxeles de la imagen en escala de grises. Un valor alto indica una imagen más clara, mientras que un valor bajo representa una imagen más oscura.

- **Contraste:** Se mide como la desviación estándar de los valores de los píxeles. Un mayor contraste implica una mayor diferencia entre las áreas claras y oscuras.

Los valores obtenidos de brillo y contraste se muestran en la interfaz dentro de dos cuadros de texto, lo que permite al usuario observar cómo cambian estas métricas con cada transformación aplicada.

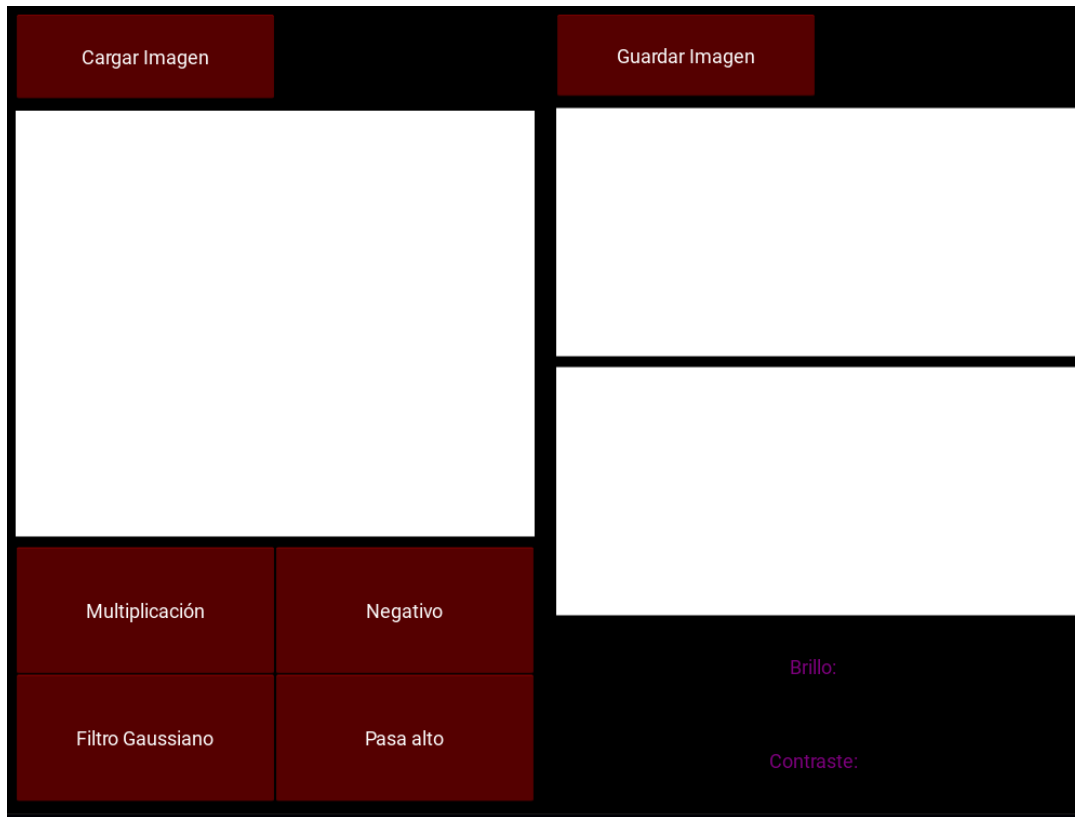
7. Guardado de Imágenes



La aplicación permite guardar la imagen modificada en un archivo, conservando la transformación aplicada. Se ofrece la opción de elegir la ubicación y el nombre del archivo a través de un cuadro de diálogo del sistema.

El guardado de la imagen procesada se realiza manteniendo su formato original y asegurando que la orientación no se vea afectada por las manipulaciones internas del programa.

8. Interfaz Gráfica



La interfaz gráfica está dividida en **dos paneles principales**:

- **Panel izquierdo:** Contiene los botones de carga de imagen y selección de transformaciones. Aquí el usuario puede aplicar cambios y visualizar en tiempo real su efecto sobre la imagen.
- **Panel derecho:** Muestra la imagen procesada junto con su histograma. También se incluyen los cuadros de texto donde se presentan los valores de brillo y contraste calculados.

9. Ventajas del uso de estos métodos:

Análisis de las Operaciones Aplicadas a una Imagen de Tomografía de Tórax y sus Ventajas

Efecto de las Operaciones en la Imagen y sus Ventajas

Multiplicación de Intensidad (Ajuste de Contraste)

Esta operación ajusta el contraste de la imagen mediante la multiplicación de los valores de los píxeles por una constante.

Ventajas en la imagen de tomografía:

- Mejora la diferenciación entre tejidos de distinta densidad, facilitando la identificación de estructuras como pulmones, vasos sanguíneos y bronquios.
- Permite resaltar anomalías sutiles como nódulos pulmonares o consolidaciones.
- Facilita la observación de áreas de baja densidad, como zonas de enfisema o cavitaciones.

Resultado visual:

El aumento del contraste hace que las zonas de tejido blando y aire en los pulmones sean más distinguibles, resaltando diferencias que podrían pasar desapercibidas en una imagen de bajo contraste.

Negativo de la Imagen

El negativo se obtiene invirtiendo los valores de los píxeles, cambiando las zonas claras por oscuras y viceversa.

Ventajas en la imagen de tomografía:

- Resalta estructuras óseas y tejidos densos al invertir los valores de intensidad, facilitando su observación.
- Puede mejorar la detección de lesiones hiperdensas, como calcificaciones o cuerpos extraños.
- Permite a los especialistas interpretar la imagen desde una perspectiva alternativa, útil en diagnósticos complementarios.

Resultado visual:

Las áreas densas, como el mediastino y las costillas, se vuelven oscuras, mientras que las zonas de aire en los pulmones se iluminan, ofreciendo una representación inversa que puede destacar detalles previamente no percibidos.

Filtro Gaussiano (Suavizado)

El filtro Gaussiano reduce el ruido aplicando un suavizado a la imagen.

Ventajas en la imagen de tomografía:

- Suprime el ruido visual sin afectar significativamente las estructuras anatómicas, lo que es útil en imágenes con artefactos de escaneo.
- Permite una visualización más homogénea de los pulmones y tejidos blandos, eliminando pequeñas variaciones irrelevantes.
- Mejora la precisión en la segmentación de estructuras para análisis computacionales.

Resultado visual:

Se obtiene una imagen más suave y uniforme, reduciendo artefactos generados durante la adquisición de la tomografía, pero sin comprometer detalles anatómicos importantes.

Filtro Pasa Alto (Detección de Bordes)

Este filtro resalta los cambios bruscos en la intensidad de la imagen, permitiendo destacar los bordes de los objetos.

Ventajas en la imagen de tomografía:

- Mejora la visibilidad de los contornos pulmonares y estructuras internas, como fisuras y bronquios.
- Facilita la detección de nódulos o lesiones con márgenes poco definidos.
- Resalta anomalías en la densidad pulmonar, ayudando en el diagnóstico de enfermedades intersticiales.

Resultado visual:

Los bordes de estructuras anatómicas y posibles lesiones se vuelven más definidos, facilitando su identificación para un análisis más detallado.

Generación del Histograma

El histograma muestra la distribución de valores de intensidad en la imagen en escala de grises, permitiendo analizar su contraste y rango dinámico.

Ventajas en la imagen de tomografía:

- Permite identificar si la imagen está sobreexpuesta o subexpuesta, ayudando en la corrección de su visualización.
- Facilita el ajuste automático del contraste para mejorar la diferenciación de estructuras.
- Proporciona una representación cuantitativa del contenido de la imagen, útil en análisis automatizados.

Resultado visual:

El histograma muestra la distribución de intensidades en la tomografía, indicando la presencia de tejidos de distinta densidad y permitiendo evaluar su diferenciabilidad.

Cálculo de Brillo y Contraste

El cálculo de brillo y contraste proporciona información numérica sobre la imagen, ayudando a evaluar su calidad.

Ventajas en la imagen de tomografía:

- Ayuda a ajustar los parámetros de visualización para una mejor interpretación de la imagen.
- Permite comparar diferentes tomografías para evaluar cambios en la estructura pulmonar a lo largo del tiempo.
- Facilita la identificación de imágenes con bajo contraste que pueden requerir ajustes para su correcta evaluación.

Resultado visual:

Los valores de brillo y contraste reflejan numéricamente las características de la imagen, ayudando en la toma de decisiones sobre su procesamiento y análisis.

10. Conclusión

El desarrollo de esta aplicación en **Kivy** ha permitido crear una herramienta interactiva para **procesamiento y análisis de imágenes en tiempo real**. Se han integrado funciones clave como la aplicación de filtros, la visualización del histograma y el cálculo de métricas de imagen.

El diseño modular del código permite expandir la funcionalidad de la aplicación agregando nuevas transformaciones o algoritmos de análisis más avanzados. Este proyecto puede servir como base para futuras implementaciones en **visión por computadora y aprendizaje automático**.