

## Manual de Usuario

- Funcionamiento de operaciones

### 1) Operaciones Básicas:

#### ▫ Ecualización:

Para poder realizar la ecualización de una imagen (técnica que mejora del contraste de una imagen mediante la redistribución de los niveles de intensidad de los píxeles) se necesita tener la imagen original en escala de grises. Una vez la imagen cuente con el formato adecuado, en la parte superior de la ventana principal se muestra la opción de menú, ahí dentro viene la opción de ecualizar la imagen, de igual manera, junto con ella viene otra etiqueta para mostrar los histogramas de ser requeridos.

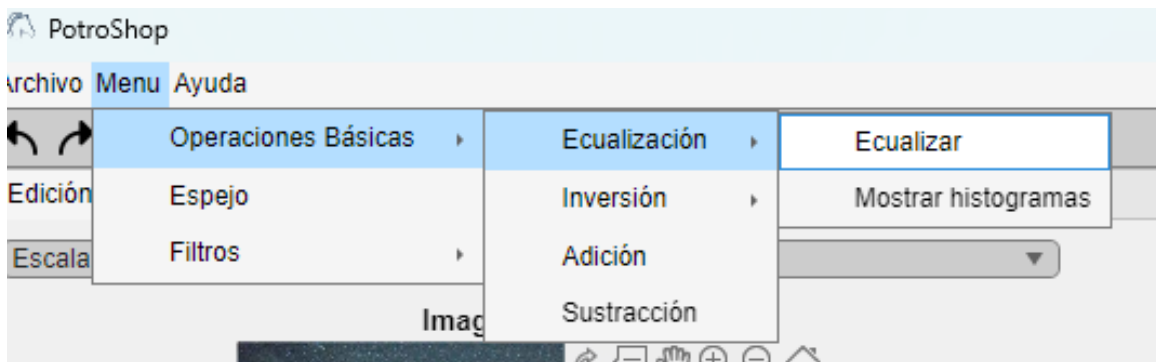


Figura I: Opción de ecualización.

Comienzas cargando una imagen para poder utilizar las operaciones básicas.

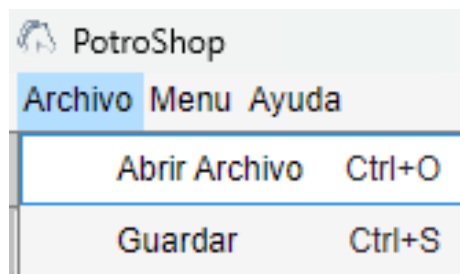


Figura II: Abrir Archivo.

Después de haber abierto la imagen y se pueda visualizar la pantalla principal.

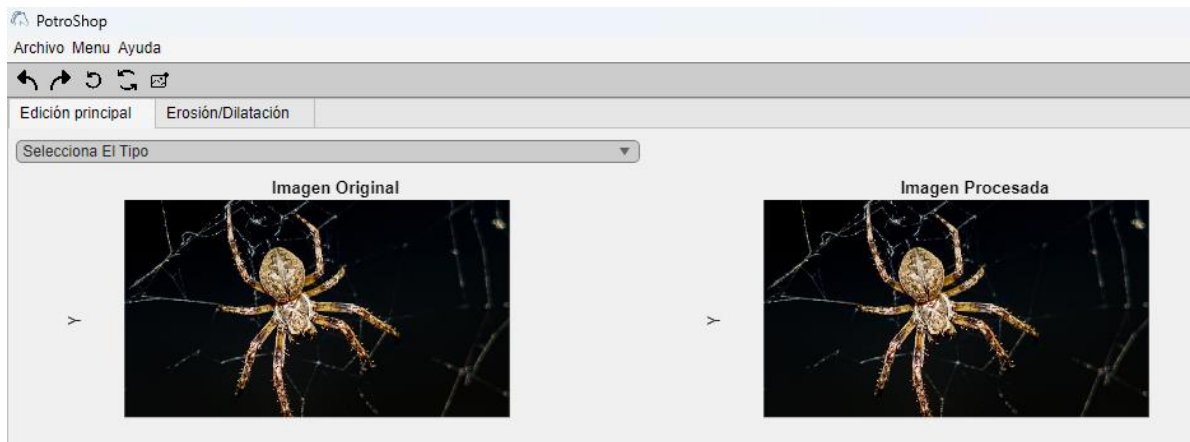


Figura III: La imagen cargada se visualiza en el recuadro de imagen original e imagen procesada.

Para poder ecualizar una imagen debemos convertirla a una imagen escala de grises si es el caso de que sea una imagen RGB o indexadas. (Si deseas saber de que formato son las imágenes que vas a estar implementando puedes dar clic en el botón de información de imagen original).

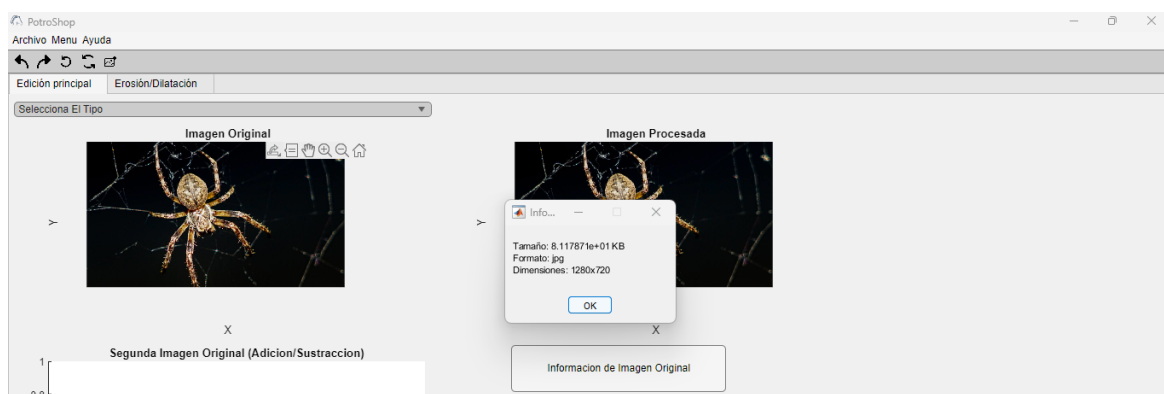


Figura IV: Información de la imagen

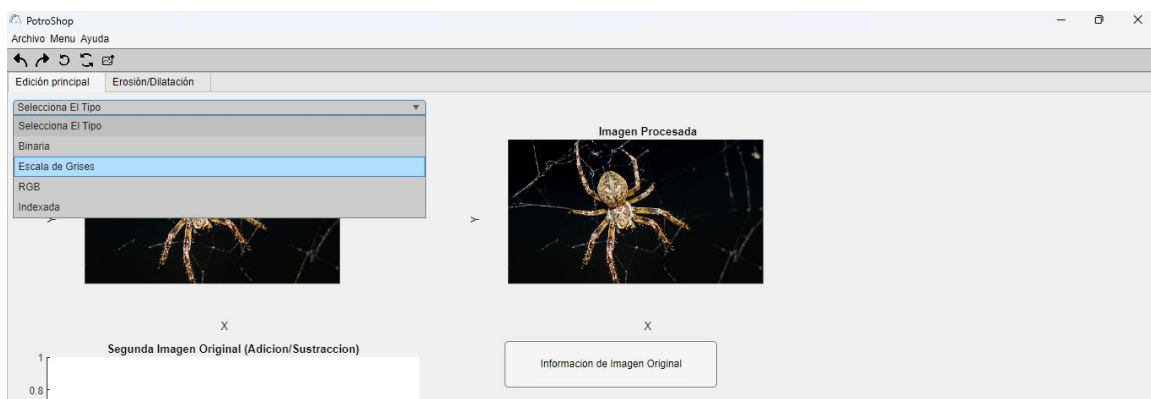


Figura V: Selección del tipo de imagen para la conversión.

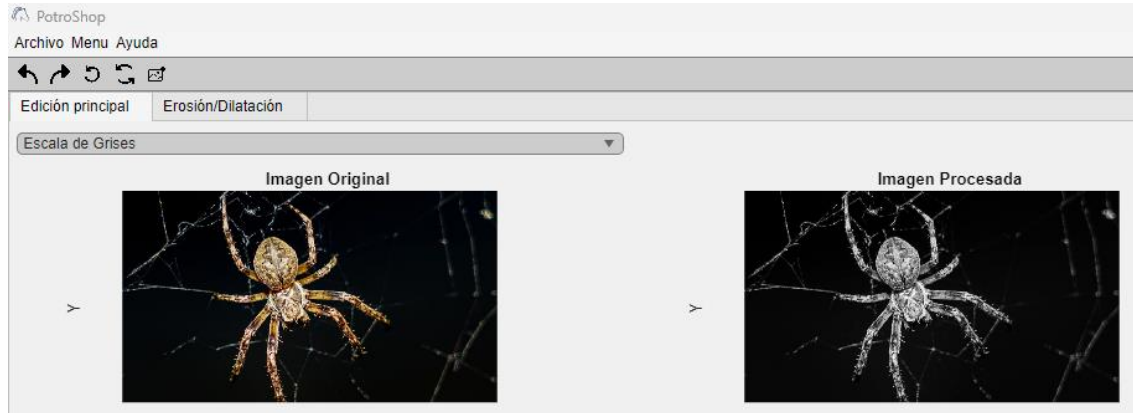


Figura VI: Imagen original convertida a escala de grises.

Ya que esta la imagen convertida a escala de grises podemos ya ecualizar la imagen dirigiéndonos como antes mencionamos.

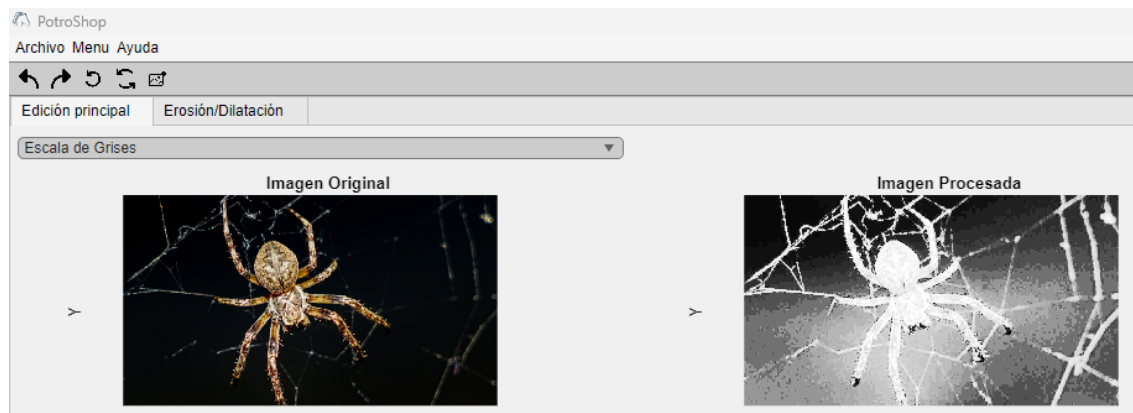


Figura VII: Imagen ecualizada.

Si deseas visualizar los histogramas de la imagen original y ecualizada da clic en el botón mostrar histogramas.

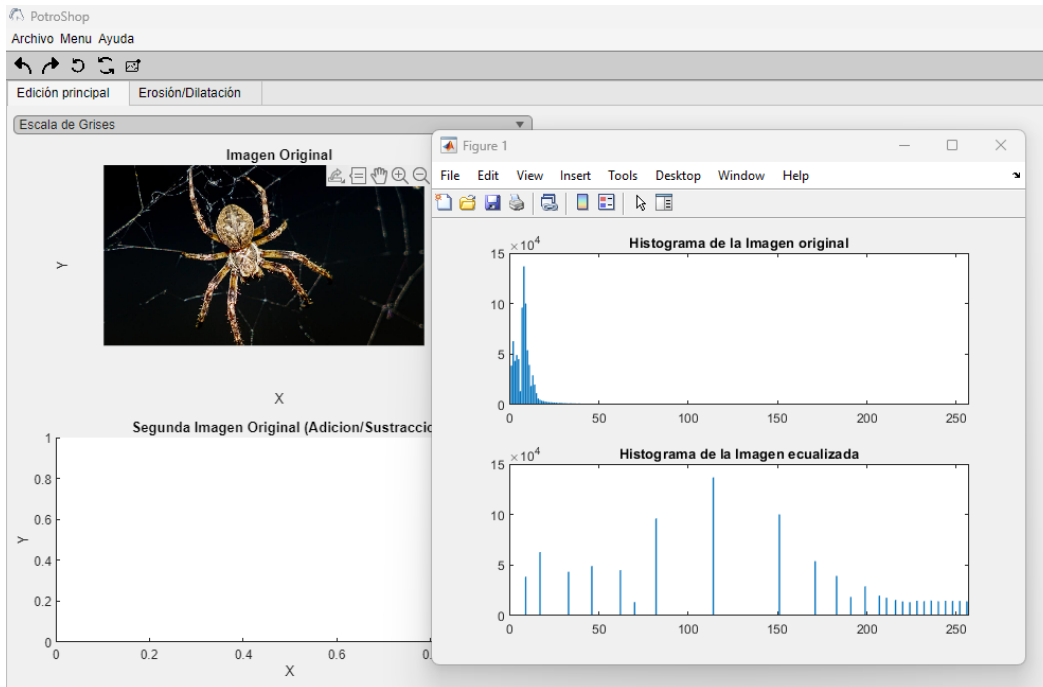


Figura VIII: Histogramas

▫ Inversión:

Esta operación invierte los valores de los píxeles, lo que resulta en una imagen donde los píxeles oscuros se vuelven claros y los píxeles claros se vuelven oscuros. Para la app se están considerando 2 formas de inversión: Inversión (binaria) (La inversión de forma binaria se refiere a la transformación de una imagen binaria en la que los píxeles tienen solo dos posibles valores) e Inversión (fotográfica) (se refiere a la transformación de una imagen en la que los valores de los píxeles se invierten según la escala de grises. Es decir, los píxeles más oscuros se vuelven más claros y viceversa).

Para acceder a ella es el mismo procedimiento que en ecualización, solo que esta vez se opta por elegir la etiqueta de inversión y se desplegarán ambas opciones de inversión.

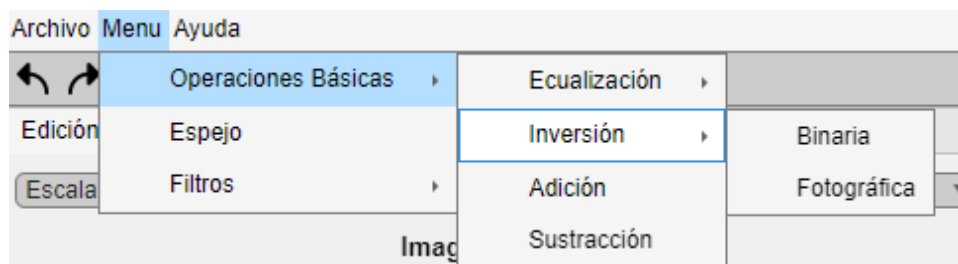


Figura IX: Opción de inversión.

Para la aplicación de la inversión convertimos la imagen a binaria como lo hicimos anteriormente.

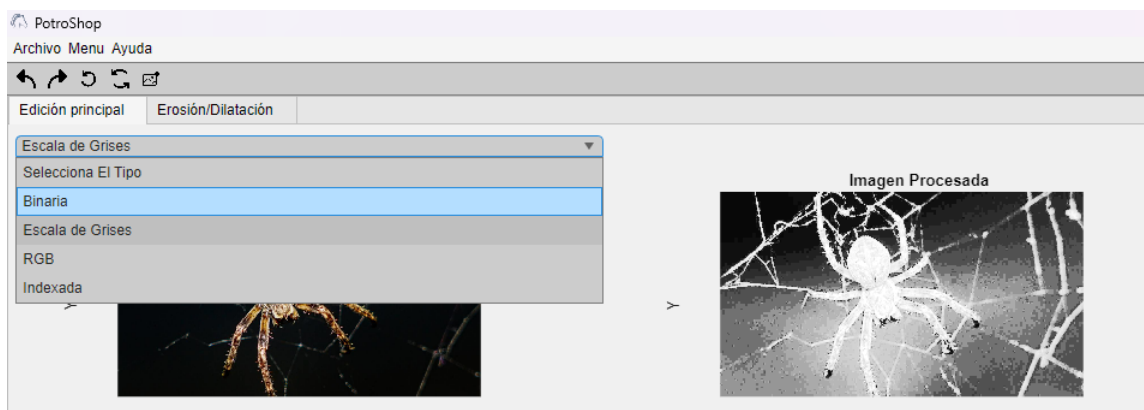


Figura X: Conversión de imagen a binaria.

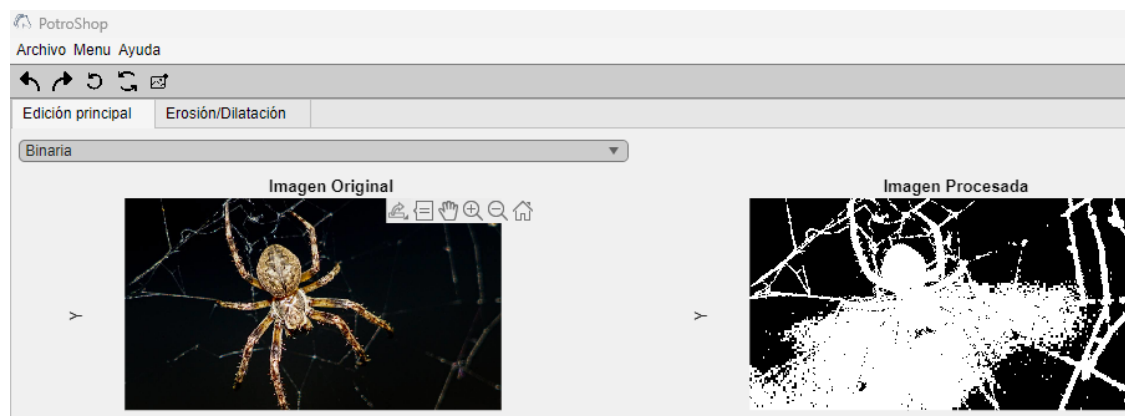


Figura XI: Imagen convertida a binaria.

Aplicamos la inversión binaria.

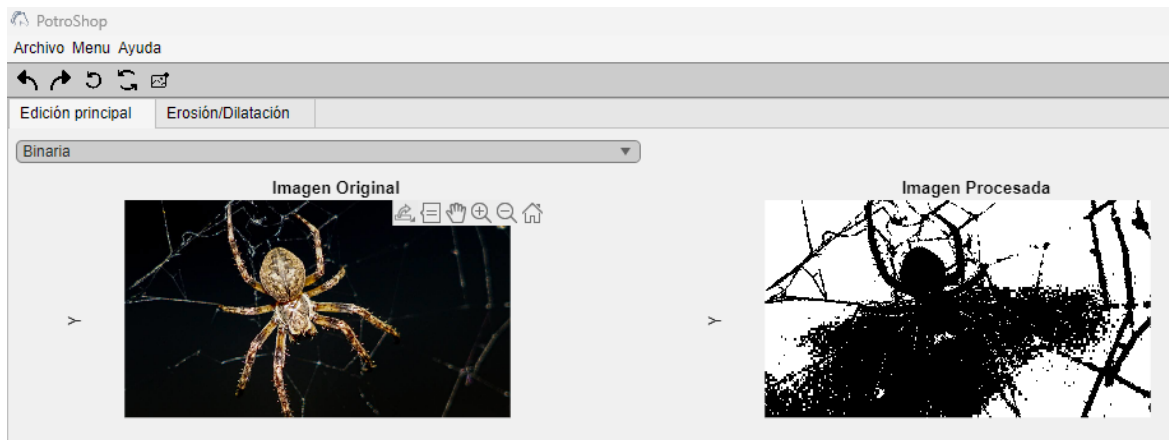


Figura XII: Imagen con inversión binaria.

En la inversión fotográfica la imagen debe de ser de formato RGB o escala de grises.

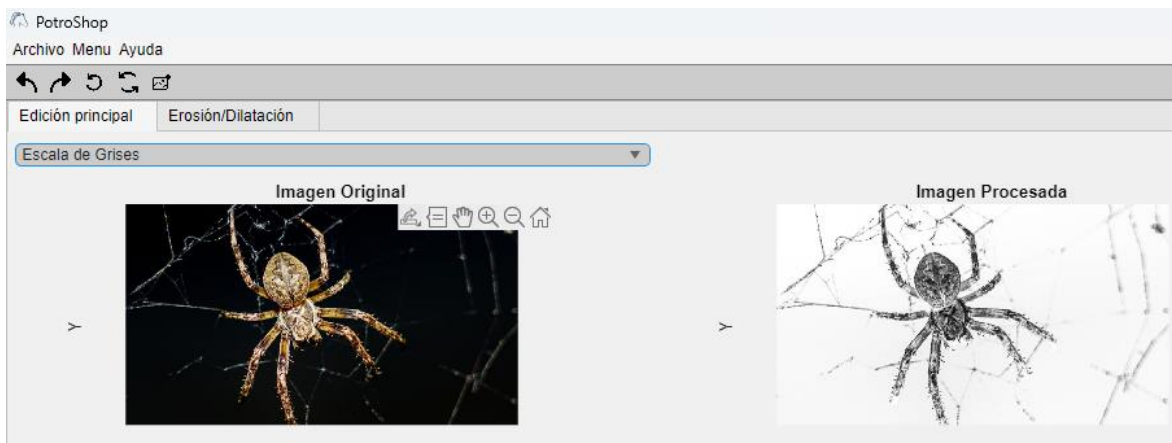


Figura XIII: Imagen con inversión fotográfica.

#### ▫ Adición y Sustracción:

La adición implica sumar los valores de los píxeles correspondientes de dos imágenes para obtener una nueva imagen resultante. Esta operación se realiza píxel a píxel, donde el valor de cada píxel en la imagen resultante es la suma de los valores de los píxeles correspondientes en las imágenes originales.

La sustracción, por otro lado, implica restar los valores de los píxeles correspondientes de dos imágenes para obtener una nueva imagen resultante. Esta operación también se realiza píxel a píxel, donde el valor de cada píxel en la imagen resultante es la resta de los valores de los píxeles

correspondientes en las imágenes originales. Este apartado presenta dichas funcionalidades en la imagen, según los requerimientos del usuario puede seleccionar Adición o Sustracción.

Al igual que las funciones pasadas esta se encuentra en el menú superior.

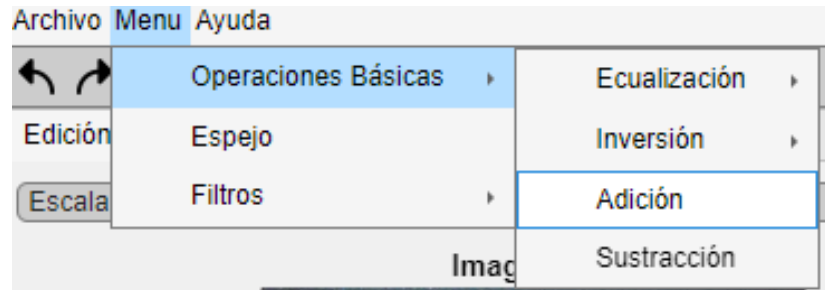


Figura XIV: Opciones de Adición y Sustracción.

En cualquiera de las operaciones al momento de hacer un clic sobre el botón te pide que selecciones la segunda imagen con la que quieres realizar, permite todo tipo de imagen excepto las imágenes indexadas.

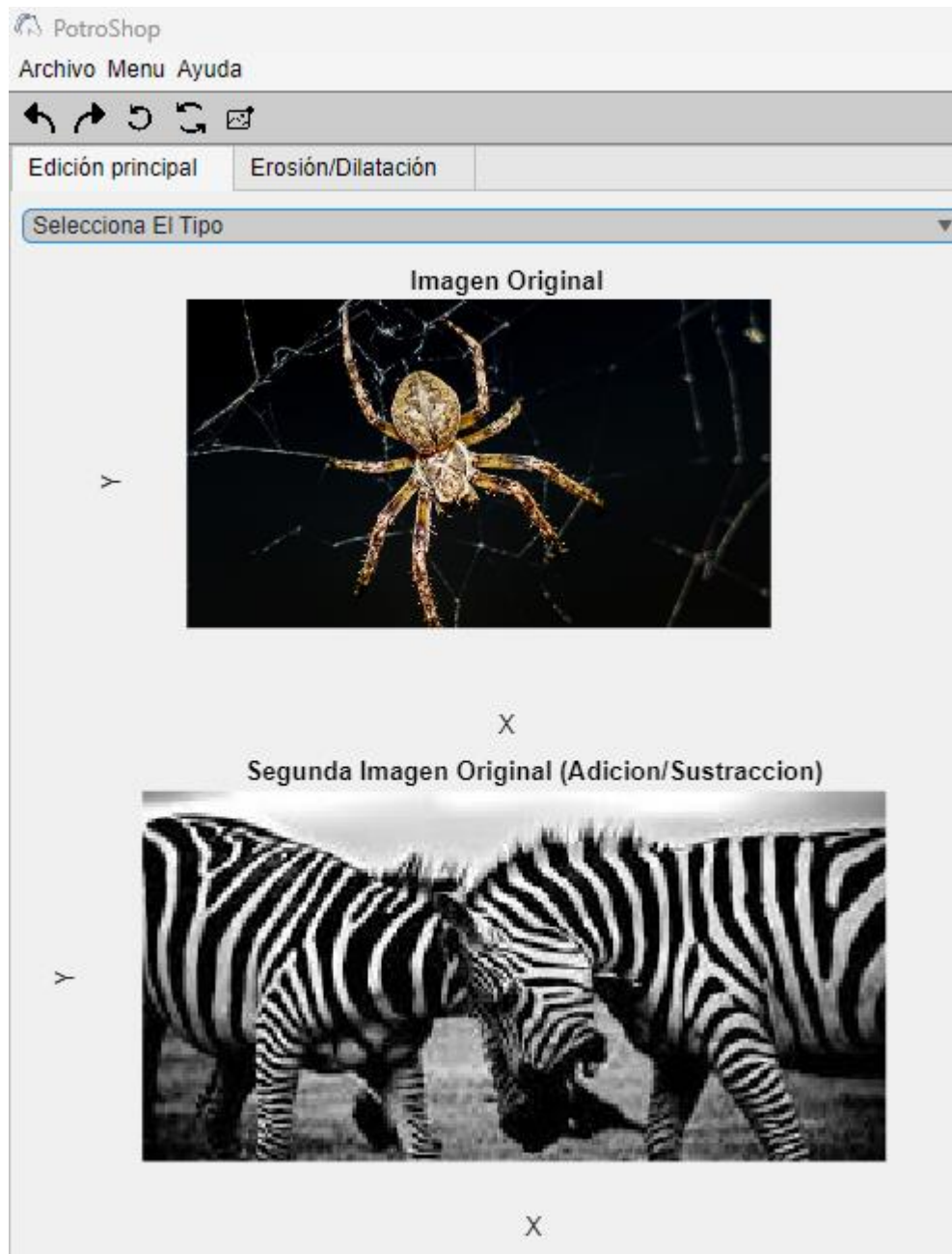


Figura XV: Visualización de la imagen a utilizar en las operaciones.

Aplicamos la adición.



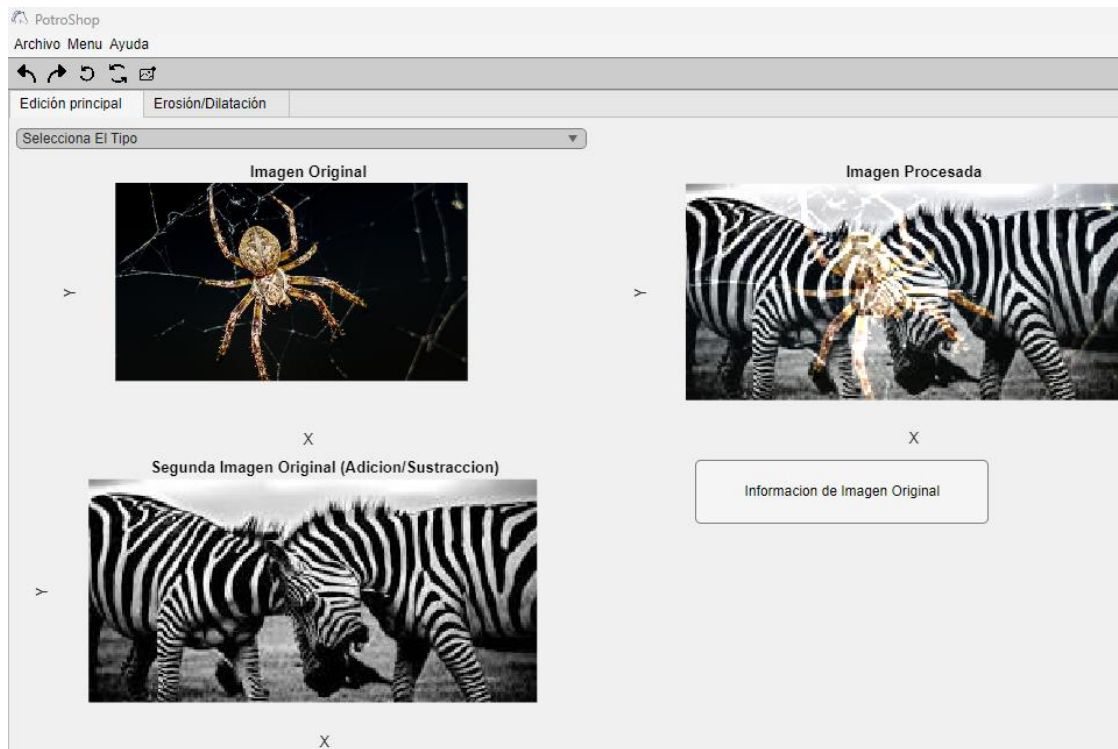


Figura XVI: Imágenes con adición.

Aplicamos sustracción.

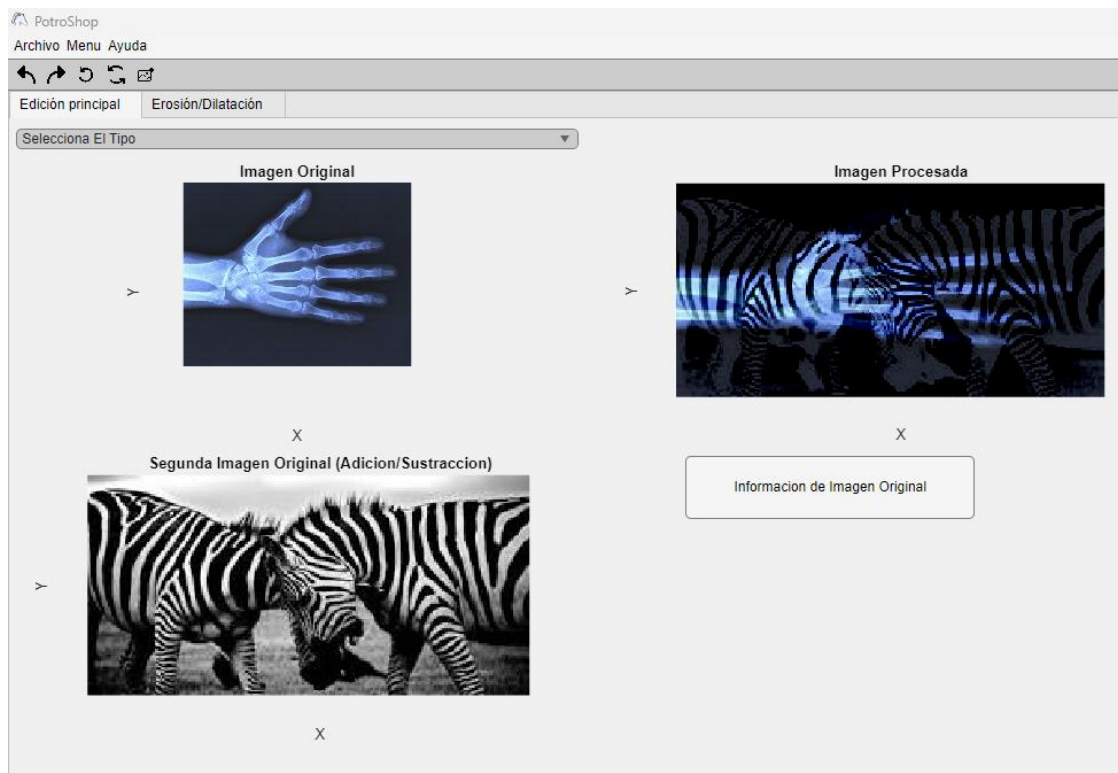


Figura XVII: Imágenes con sustracción.

#### ▫ Rotación

La rotación consiste en inclinar la imagen 45 grados a la izquierda o derecha.

Para realizar esta operación se cuenta con dos símbolos de flecha que indican en qué dirección se realiza el giro.



Figura XVIII: Símbolo de rotación.

Aplicaremos rotación a la imagen que tenemos en procesamiento.

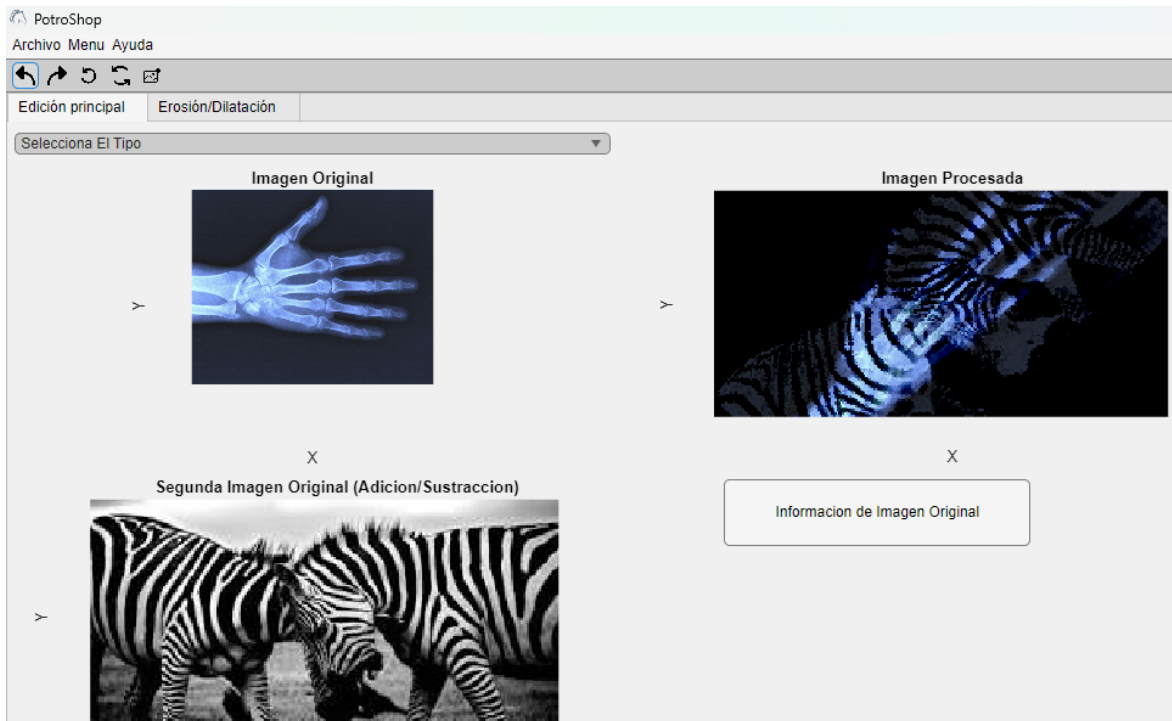


Figura XIX: Rotación a la izquierda

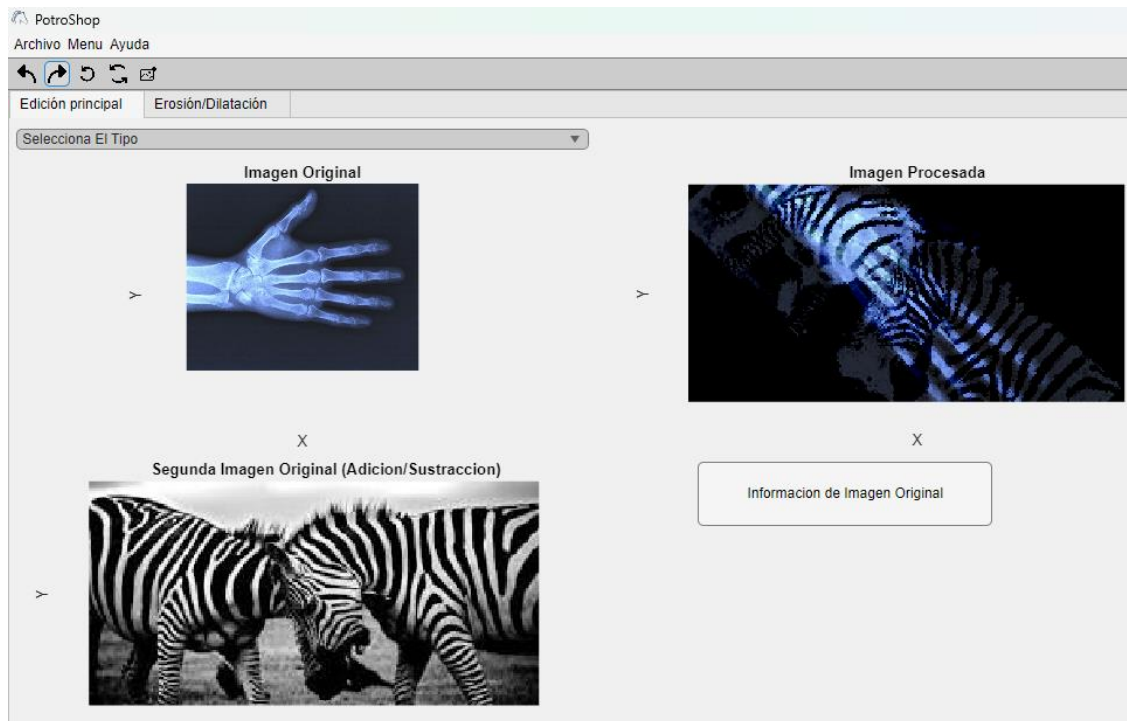


Figura XXI: Rotación a la derecha.

#### ▫ Espejo:

Este proceso refleja la imagen original.

Se encuentra en el menú de opciones en la parte superior.

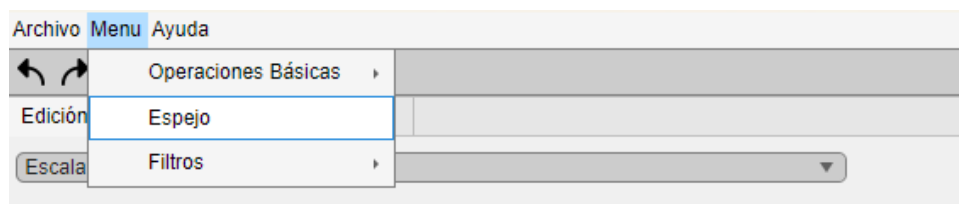


Figura XXII: Símbolo de espejo.

Aplicamos espejo.

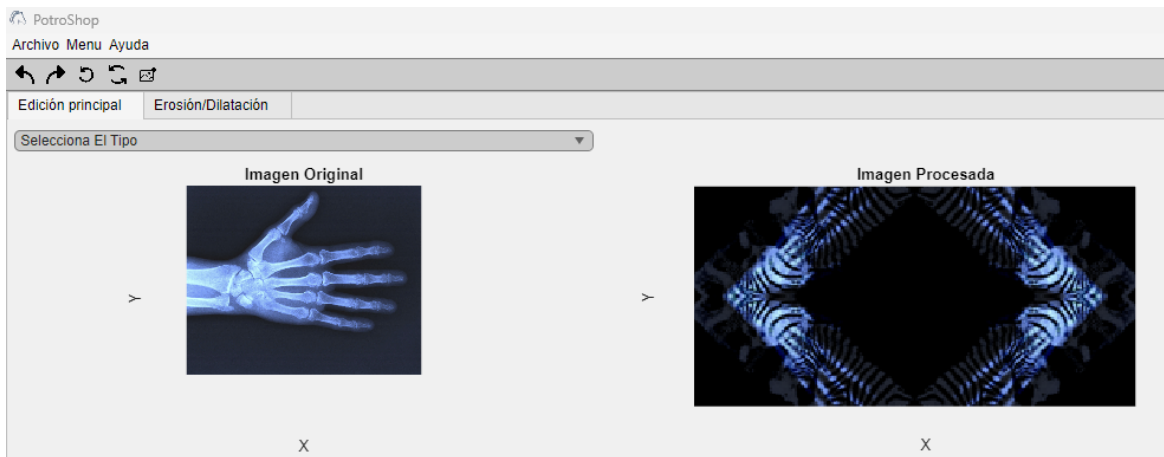


Figura XXIII: Espejo aplicado a la imagen a procesar.

## 2) Filtros:

Los filtros ayudan a eliminar el ruido que pueden traer algunas imágenes.

### ▫ Espaciales:

Los filtros espaciales resaltan o eliminan ciertas características de una imagen mediante la manipulación de su contenido espacial.

### ▫ Media:

Comúnmente utilizado para suavizar o difuminar la imagen, reduciendo el ruido y las irregularidades. El nombre "filtro de caja" se debe a que se basa en una ventana cuadrada o rectangular que se desliza sobre la imagen, calculando el promedio de los valores de los píxeles dentro de la ventana y reemplazando el valor del píxel central por ese promedio.

### ▫ Gaussiano:

Eficaz para eliminar el ruido gaussiano. Aplica una convolución entre la imagen original y un kernel o máscara gaussiana.

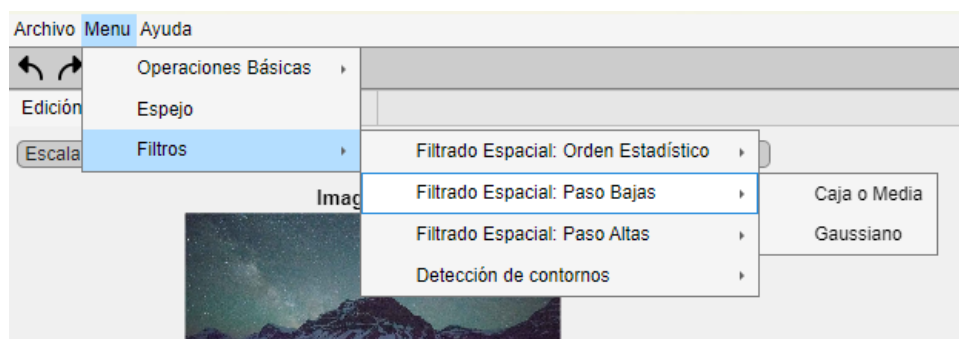


Figura XXIV: Ubicación filtros Media y Gaussiano.

- Laplaciano 4-vecinos:

Filtro utilizado para resaltar los cambios abruptos de intensidad en una imagen.

La aplicación de este filtro puede resaltar los bordes y características de alta frecuencia en la imagen. Se aplica mediante una convolución con una máscara o kernel específico.

- Laplaciano 8-vecinos:

Filtro utilizado para resaltar los cambios abruptos de intensidad en una imagen. Al considerar los píxeles vecinos en todas las direcciones, puede capturar cambios en una mayor variedad de direcciones.

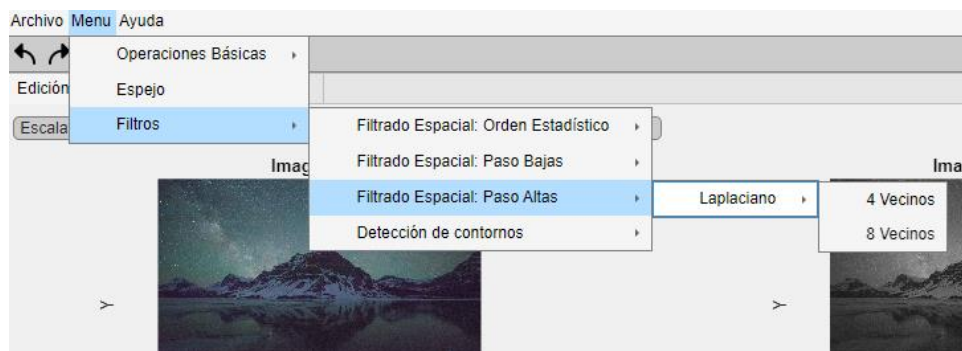


Figura XXV: Ubicación filtros Laplacianos de 4 y 8 vecinos.

- Filtro moda:

Es un tipo de filtrado de orden estadístico que se basa en la selección del valor de píxel más frecuente en una vecindad determinada. Se toma una vecindad alrededor de cada píxel de la imagen y se recopilan los valores de píxeles dentro de esa vecindad. Luego, se determina cuál es el valor de píxel más frecuente

- Filtro mediana:

En este filtro se toma una vecindad alrededor de cada píxel de la imagen y se recopilan los valores de píxeles dentro de esa vecindad. Luego, se ordenan los valores de píxeles en orden ascendente y se selecciona el valor central, es decir, el valor mediano. Ese valor mediano se asigna al píxel correspondiente en la imagen filtrada.

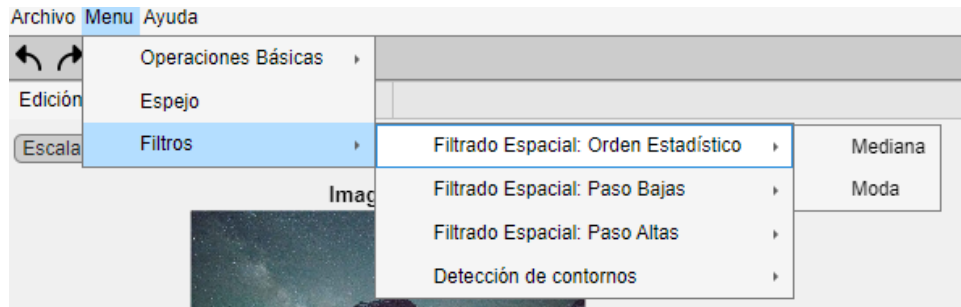


Figura XVI: Ubicación filtros Mediana y Moda.

□ Orden n:

Se basa en la aplicación de operaciones de ordenamiento en una vecindad determinada de cada píxel de la imagen. El parámetro "N" define el tamaño de la vecindad utilizada en el proceso de filtrado. Únicamente se tiene que seleccionar el orden y Aplicar filtro.

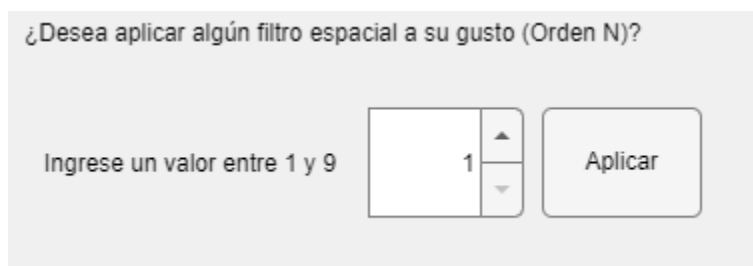


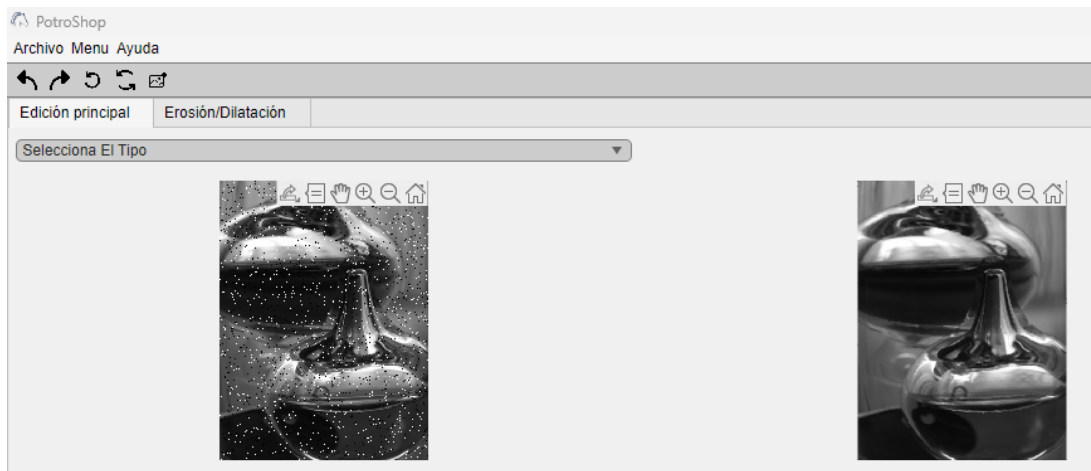
Figura XXVII: Ubicación filtros Mediana y Moda.

Para aplicar los filtros debes cargar una imagen que contenga ruido como se muestra en la figura XXVIII.



Figura XXVIII: Imagen con ruido de sal y pimienta.

Dependiendo de la imagen, el tipo de ruido aplicaras los filtros y veras cual de todos te eliminara el ruido de la imagen.



XXIX: Imagen sin ruido de sal y pimienta, aplicando filtro de moda.

### 3) Filtros para detección de contornos:

Son técnicas utilizadas para resaltar o detectar los contornos y las transiciones abruptas de intensidad en una imagen.

- Roberts: Este filtro requiere de dos operadores de convolución: uno para la detección de bordes diagonales ascendentes y otro para la detección de bordes diagonales descendentes. Estos operadores se aplican por separado convolucionando la imagen de entrada con las respectivas máscaras de convolución.
- Prewitt: Hace uso de dos máscaras de convolución: una para la detección de bordes horizontales y otra para la detección de bordes verticales. Estas máscaras se aplican por separado convolucionando la imagen de entrada con las respectivas máscaras.
- Sobel: Utiliza operadores de convolución para calcular aproximaciones del gradiente de intensidad en una imagen. Estos operadores están diseñados para resaltar los cambios bruscos de intensidad en dirección horizontal y vertical, lo que permite detectar bordes en esas direcciones.

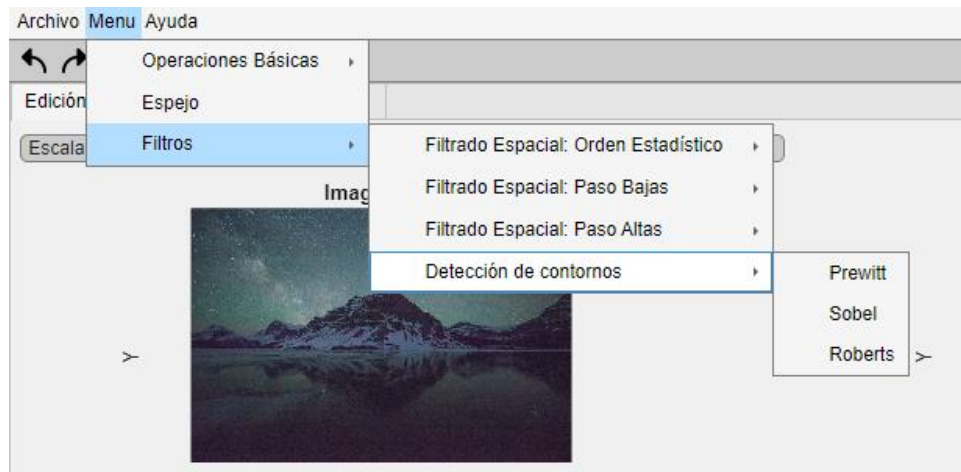


Figura XXX: Ubicación filtros de detección de contornos.

Deberás convertir la imagen a binaria para aplicar la detección de contornos.

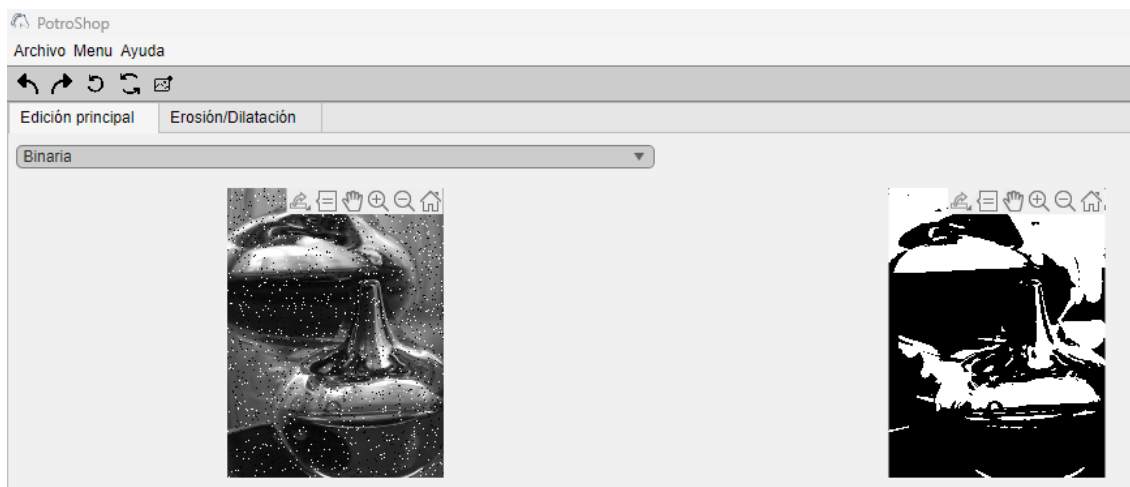


Figura XXXI: Imagen binaria.

Ahora aplicas la detección que más te sea conveniente.





Figura XXXII: Detección Prewitt.

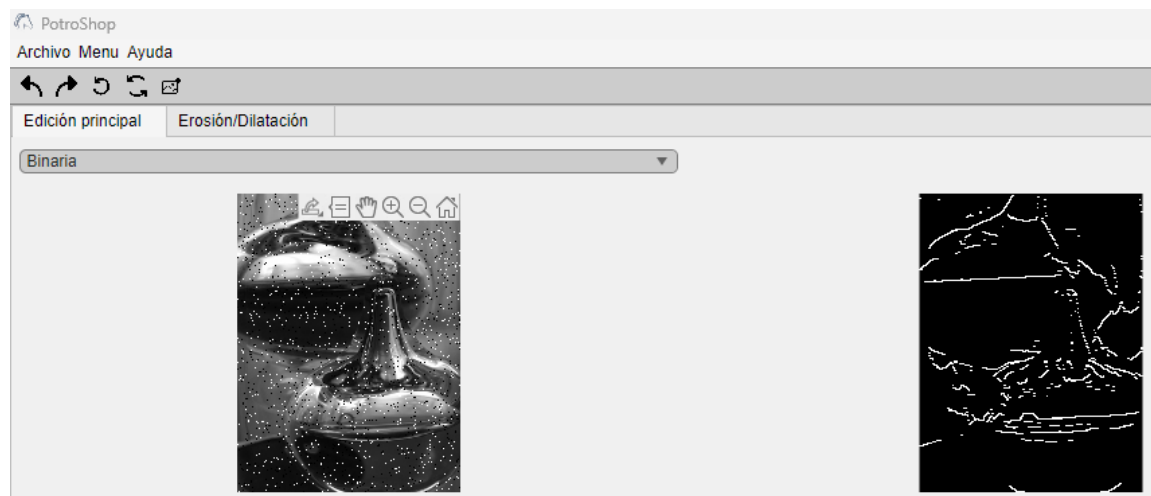


Figura XXXIII: Detección de Sobel.



Figura XXXIV: Detección de Roberts.

#### 4) Segmentación de N regiones

La segmentación de N regiones en el contexto de procesamiento de imágenes se refiere al proceso de dividir o separar una imagen en regiones o partes significativas con el objetivo de simplificar la representación de una imagen o facilitar su análisis.

La segmentación de N puede llevarse a cabo de diversas maneras, como mediante la umbralización (donde se establecen umbrales para separar diferentes niveles de intensidad), técnicas de agrupamiento (como k-means para agrupar píxeles con características similares), métodos de crecimiento de regiones (donde se expanden áreas a partir de semillas o píxeles iniciales), y enfoques basados en bordes o contornos para separar regiones con límites claros, entre otros.

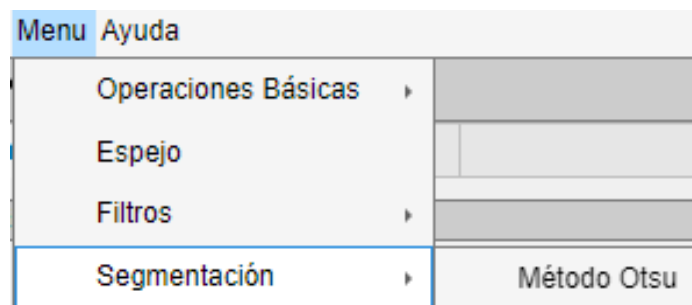


Figura XXXV: Segmentación en la barra de menú.

- Umbralización (Método de Otsu): Es una técnica de umbralización automática que busca encontrar el umbral óptimo para convertir una imagen en una imagen binaria. Esto te dará una imagen binaria resultante utilizando el umbral óptimo determinado por el método de Otsu, separando eficientemente el objeto del fondo según la distribución de intensidades en la imagen.

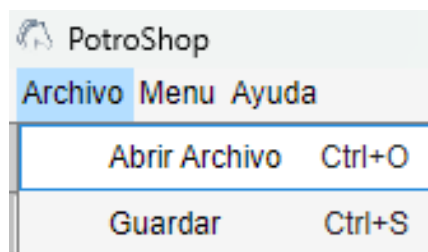


Figura XXXVI: Se carga una imagen (RBG o Escala de Grises).



Figura XXXVII: Selecciona el Método de Otsu del Menú.

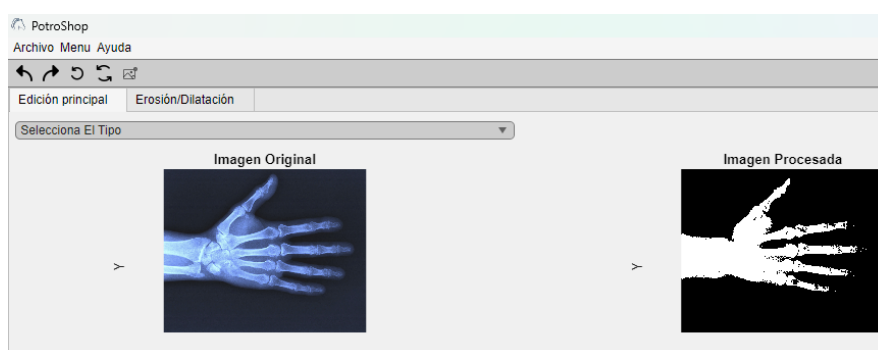


Figura XXXVIII: Aplica el método y muestra el resultado.

## 5) Operaciones Morfológicas

Técnicas utilizadas para la modificación y análisis de la forma y estructura de los objetos en una imagen.

Para poder usar estas operaciones es necesario contar con un elemento denominado como elemento estructurante, este elemento indica la forma o patrón que se seguirá a lo largo de la imagen para realizar diferentes transformaciones.

Para poder acceder al apartado de operaciones morfológicas solo se da clic a la pestaña que lleva por nombre erosión/dilatación.

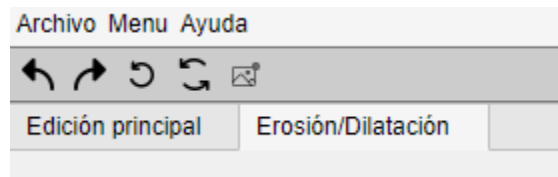


Figura XXXIX: Ubicación operaciones morfológicas

Una vez en la pestaña se pueden realizar dos tipos de operaciones:

- Dilatación: Es una operación que aumenta el tamaño de los objetos en una imagen. En donde se desliza el elemento estructurante sobre la imagen y, para cada posición, se verifica si al menos un píxel del elemento estructurante coincide con un píxel correspondiente en la imagen. Si es así, se mantiene el píxel; de lo contrario, se agrega. Se utiliza para resaltar características y estructuras en una imagen, como engrosar bordes, rellenar huecos y conectar objetos cercanos.
- Erosión: Es una operación que reduce el tamaño de los objetos en una imagen. Se realiza deslizando el elemento estructurante sobre la imagen y, para cada posición, se verifica si todos los píxeles del elemento estructurante coinciden con los píxeles correspondientes en la imagen. Si es así, se mantiene el píxel; de lo contrario, se elimina. La erosión se utiliza para eliminar detalles finos, ruido y bordes delgados en una imagen. También se puede utilizar para separar objetos que están conectados entre sí.

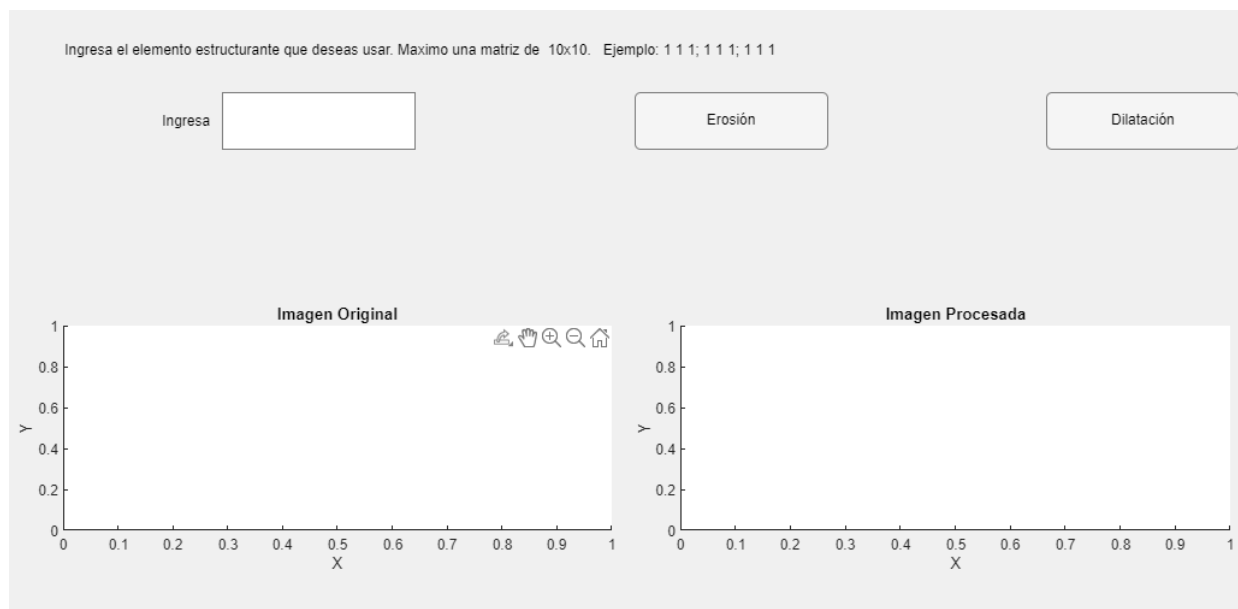


Figura XL: Pestaña de operaciones morfológicas

Es importante observar las consideraciones que hay para la escritura del elemento estructurante, ya que si se escribe mal el programa no podrá hacer las operaciones.