Tarea 2.   G09- Diego Sota Rebollo y David Santa Cruz Del Moral

Objetivo Obligatorio:

Para esta parte, interesa trabajar con la imagen en escala de grises. Con ella se quiere llegar a una imagen igual que la monocromo, pero con los bordes suavizada. Para conseguirlo, se hace uso de un filtro de media.

Figura 1: Imagen en escala de grises.

Figura 2: Imagen con los bordes suavizados.

Se va a trabajar en el dominio de la frecuencia, por lo que el siguiente paso ha sido realizar las FFTs de ambas imágenes y mostrar como es el módulo de ambas. Al mostrarlas, se observa que no se ve nada en las imágenes de los módulos. Para poder ver mejor los módulos de las FFTs de las imágenes, se aplica una transformación logarítmica a cada módulo para poder visualizarlos mejor.

Al observar las imágenes *Figura 3* y *Figura 4*, se puede concluir que la energía de la DFT de las imágenes se concentra cerca del origen de frecuencias, que tienen grandes regiones donde las intensidades cambian lentamente y que las discontinuidades abruptas tales como los bordes contribuyen tanto a las componentes de baja frecuencia como a las de alta frecuencia.

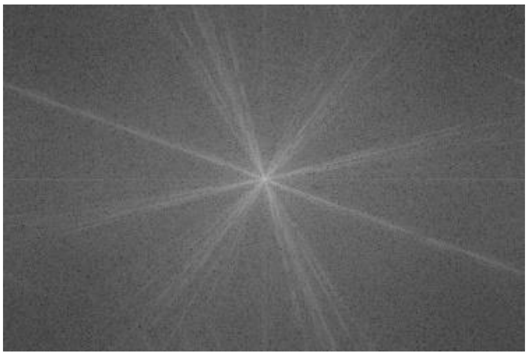

Figura 3: Módulo con T.Log. de la imagen en escala de grises.

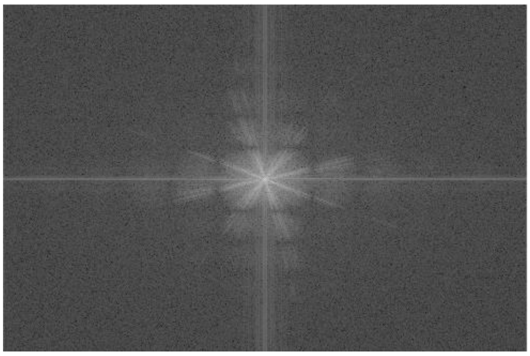

Figura 4: Módulo con T.Log de la imagen suavizada.

El siguiente paso ha sido entender que la imagen suavizada viene dada como salida de un sistema. A dicho sistema se le ha introducido la imagen original (F(u,v)) y como salida se ha obtenido la imagen suavizada (G(u,v)). El punto es saber cuál es la PSF (H(u,v)) de dicho sistema conociendo la entrada y la salida de este. Para calcular la PSF se despeja H(u,v) de la fórmula: $G(u,v) = F(u,v) * H(u,v) \rightarrow H(u,v) = G(u,v) / F(u,v)$.

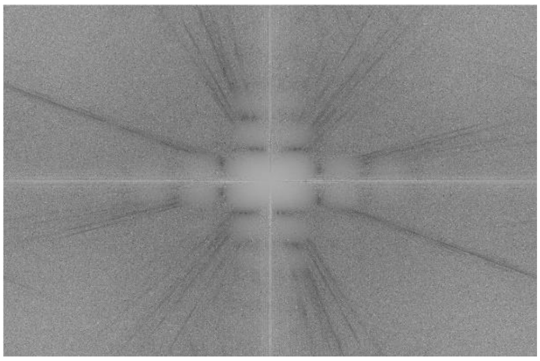

Figura 5: Módulo de la PSF.

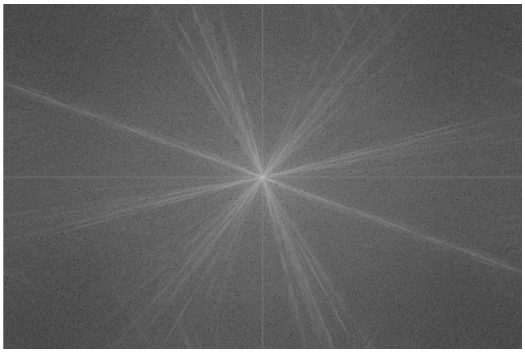

Figura 6: Módulo de la imagen restaurada.

Por último, se quiere reconstruir la imagen (F^(u,v)) a partir de la imagen suavizada, G(u,v). Para conseguirlo se tiene el siguiente sistema: F^(u,v) = R(u,v) * G(u,v). Donde R(u,v) es un método de restauración de imagen, como lo es el filtro inverso. Este filtro es útil para restaurar imágenes en ausencia de ruido. En este caso, R(u,v) = 1/ H(u,v).

Figura 7: Imagen Restaurada.

Como se puede observar en la *Figura 7*, se obtiene una imagen restaurada igual que la original en escala de grises. Se puede concluir que debido a la ausencia de ruido, el filtro inverso para la restauración de la imagen ha sido un éxito.

Objetivo Creativo:

En la parte creativa se ha perseguido el objetivo de corregir el efecto de movimiento en nuestra imagen utilizando los conocimientos y las herramientas presentadas por el segundo tema de la asignatura. Además, para añadir interés, se parte de una imagen *"true color"* y se añade un movimiento diferente para cada componente RGB.

Figura 8: Componentes Frecuenciales RGB. (Espectro unilateral).

En la *Figura 9* se muestra el efecto en frecuencia para cada componente de color.

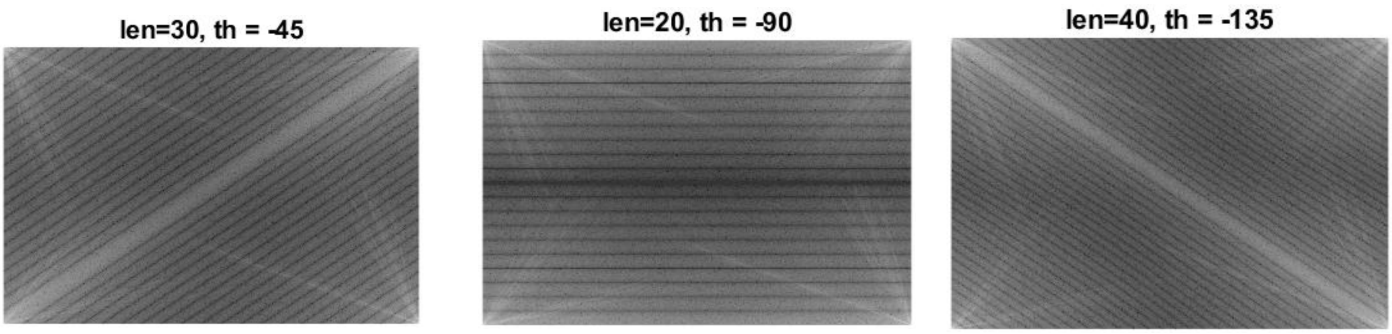

Figura 9: Componentes Frecuenciales RGB con movimiento.

La *Figura 10* es resultado de unir estas componentes modificadas en el dominio espacial:

Figura 10: Imagen con movimiento.

Tras esto, se aplica un filtro inverso para tratar de recuperar la imagen original. El filtro inverso produce una imagen ruidosa que no conserva aparentemente ningún rasgo en común con la imagen original. Se desconoce la razón, pero, dado que el comportamiento esperado de un filtro inversor en presencia de ruido se corresponde con lo observado, se contempla la posibilidad de que se deba a la presencia de algún tipo de ruido o distorsión no lineal a lo largo del proceso. Por esto, se decide implementar un filtro de Weiner.

Figura 11: Componentes Frecuenciales RGB con movimiento.

Como se puede observar en la *Figura 11*, el efecto del movimiento se ha atenuado notablemente. No obstante, el resultado ha perdido nitidez notablemente, por lo que el proceso de filtrado del movimiento ha degrado la imagen.