

Laboratorio 1

Procesamiento de Imágenes

Autores: Matías Cornejo
Camila Gómez
Profesor: Claudio Pérez
Auxiliar: Juan Pablo Pérez
Fecha de entrega: 6 de agosto de 2019
Santiago, Chile

Índice de Contenidos

1. Introducción	1
2. Resultados	2
2.1. P1	2
2.2. P2	6
2.3. P3	9
2.4. P4	11
3. Conclusión	15

Índice de Figuras

1. balls.jpg	2
2. balls gray scale	2
3. balls histogram	3
4. Umbral $t = 100$	3
5. Umbral $t = 150$	4
6. Umbral $t = 200$	4
7. Green balls gray	5
8. Green balls gray histogram	5
9. Umbral $t = 230$	6
10. moon.png histogram	7
11. moon.png stretched histogram	7
12. moon.png comparison	8
13. old.png histogram	8
14. old.png stretched histogram	9
15. old.png comparison	9
16. pessoa.png	10
17. pessoa fft con transformación logarítmica	10
18. cuad.png	11
19. cuad fft con transformación logarítmica	11
20. hashtag.jpeg	12
21. hashtag fft	12
22. hashtag 45°	13
23. hashtag 45° fft	13
24. hashtag 60°	14
25. hashtag 45° fft	14

1. Introducción

En el presente informe se detallará el procedimiento y resultados de la experiencia de laboratorio 1, la cual se realizó con el software Matlab. A continuación, se detallan los objetivos:

1. Aprender a visualizar y modificar imágenes mediante algunas funciones dadas, así como también lograr visualizar y comprender sus respectivos histogramas.
2. Aplicar operaciones básicas en 2D a las imágenes, como la Transformada de Fourier y algunas transformaciones del espacio.

Para un mejor entendimiento sobre el contenido de este informe se comienza con el desarrollo del problema pedido, con sus respectivos resultados y finalmente se concluye y analiza sobre el trabajo realizado.

2. Resultados

2.1. P1

Utilizando la funciones *imread* y *imshow* fue posible visualizar la imagen *balls.jpg*(Figura 1). Luego, con las funciones entregadas *rgb2gray* e *histogram* se convirtió la imagen a escala de grises(Figura 2) y se realizó el histograma respectivo(Figura 3).

A continuación, se muestran los resultados de lo recientemente explicado:



Figura 1: balls.jpg

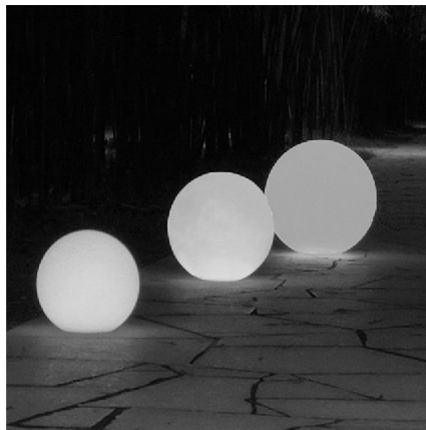


Figura 2: balls gray scale

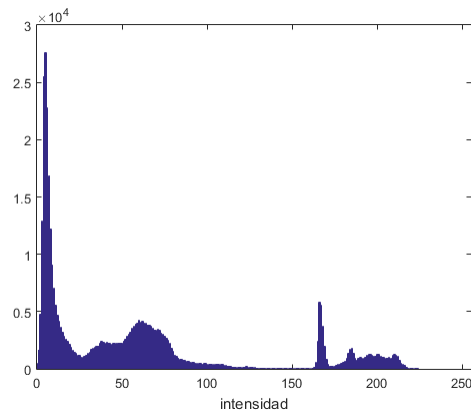
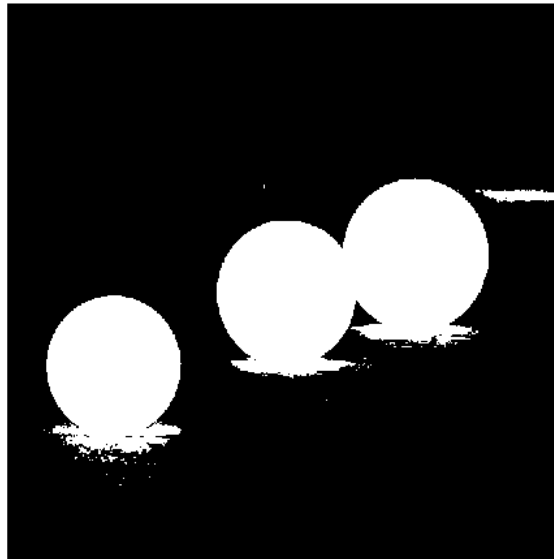
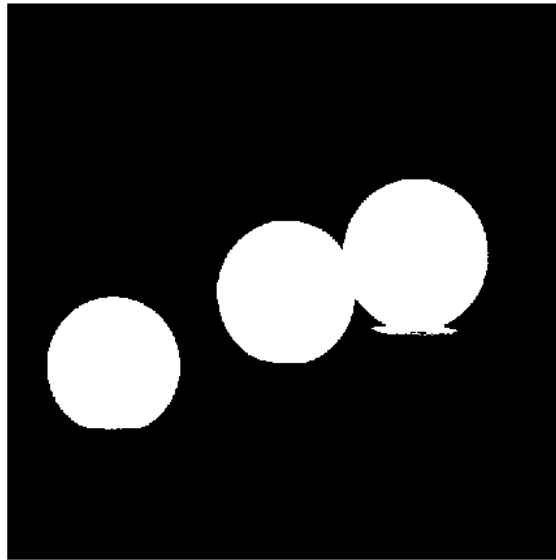
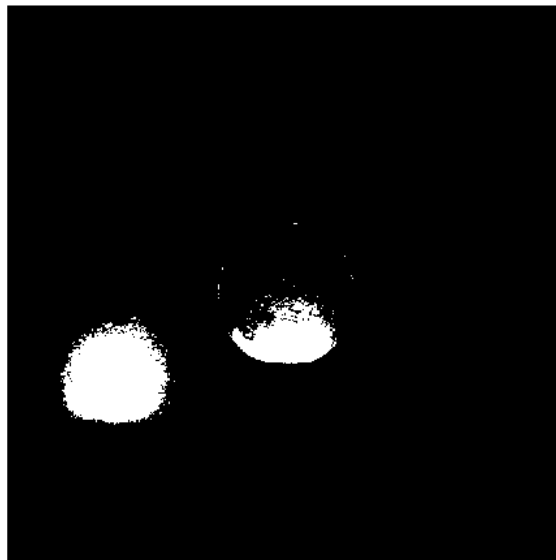


Figura 3: balls histogram

Para obtener la imagen *balls.jpg* como una imagen binaria, primero se recorrió la matriz de la imagen balls en escala de grises y se comparó cada valor con un umbral t , teniendo que si el valor era menor que el umbral entonces el valor de la matriz se reemplazaba con 0(negro) o de otra forma se reemplazaba con 255(blanco). A continuación se muestran los resultados para distintos valores del umbral t .

Figura 4: Umbral $t = 100$

Figura 5: Umbral $t = 150$ Figura 6: Umbral $t = 200$

Es posible notar que la mejor separación de las pelotas ocurre en el umbral $t = 150$, lo cual es lógico ya que si se mira el histograma de la Figura 3 es posible notar que en 150 hay una especie de separación entre los objetos con mayor intensidad de los con menor intensidad, y justamente las

pelotas eran las que poseían mayor intensidad lumínica en la imagen original.

Utilizando la misma función hecha para las imágenes binarias anteriores y tomando el canal verde de la imagen balls en RGB, fue posible notar que la pelota verde era la que poseía mayor intensidad lumínica(Figura 7), por lo que gracias al histograma se encontró que el umbral que lograba separar la pelota verde fue $t = 230$. Esto es posible apreciarlo en la Figura 9.



Figura 7: Green balls gray

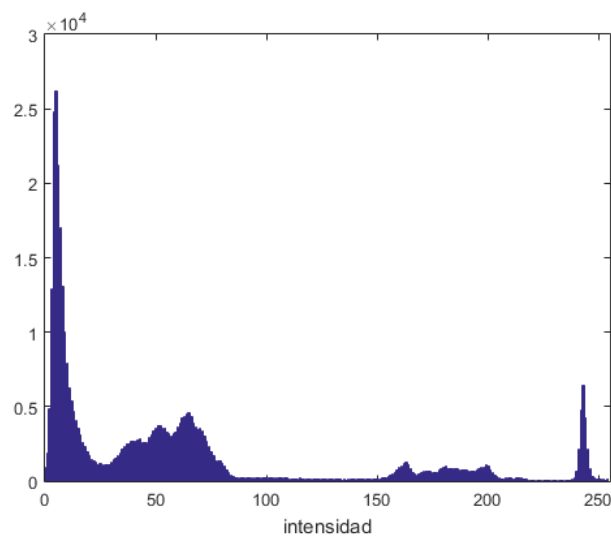
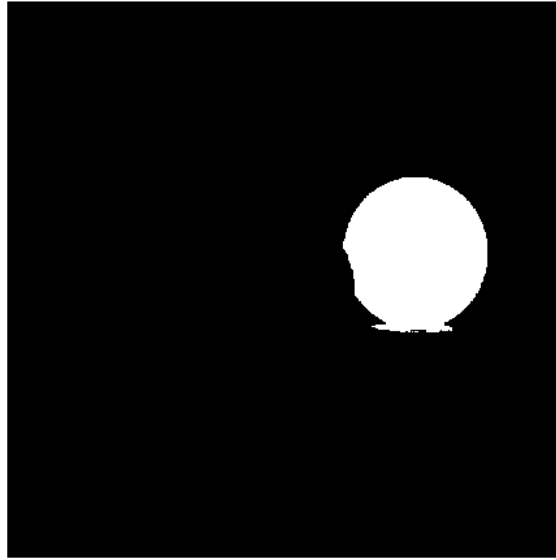


Figura 8: Green balls gray histogram

Figura 9: Umbral $t = 230$

2.2. P2

Para lograr mejorar el contraste de las imágenes *moon.png* y *old.png* se quería que sus histogramas estuvieran distribuidos uniformemente por todo su rango de valores, es decir que el mínimo estuviera en 0 y el máximo en 255. Por lo que se consideraron dos puntos en el plano cartesiano para realizar la transformación lineal: los puntos $(\min(\text{histograma}), 0)$ y $(\max(\text{histograma}), 255)$. Con estos dos puntos fue posible calcular una ecuación de la recta correspondiente a la transformación lineal $t(x)$ que se muestra a continuación:

$$t(x) = \frac{255 - 0}{\max(\text{hist}) - \min(\text{hist})} \cdot (x - \min(\text{hist})) \quad (1)$$

Teniendo la transformación simplemente se le aplicó a cada valor de la matriz de cada imagen y se logró mejorar el contraste. Esto es posible apreciarlo en las Figuras 12 y 15.

Los histogramas expandidos se pueden apreciar en las Figuras 11 y 14.

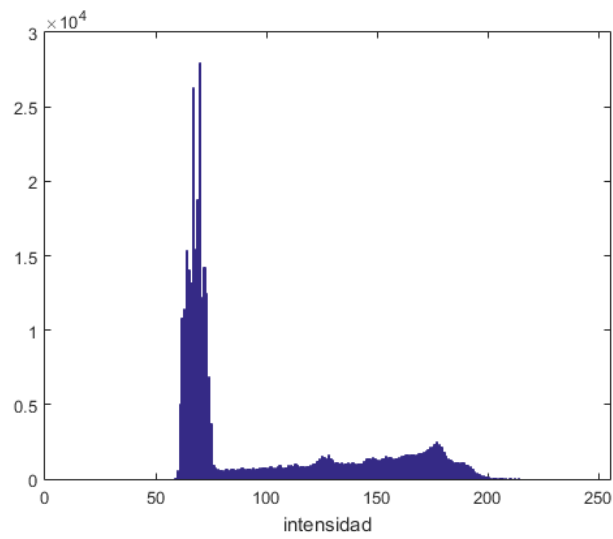


Figura 10: moon.png histogram

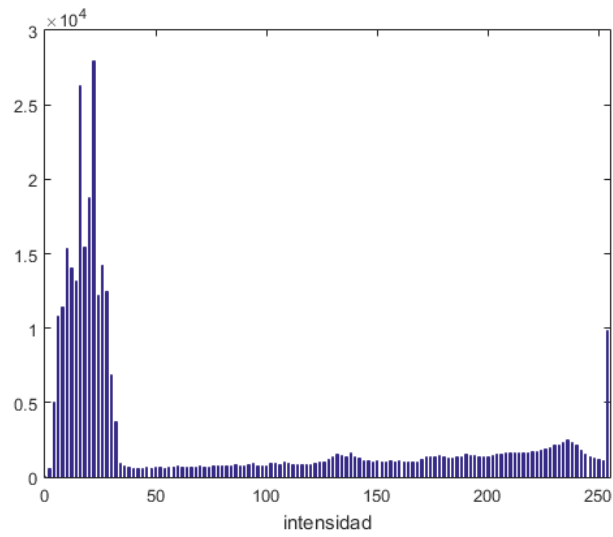


Figura 11: moon.png stretched histogram



Figura 12: moon.png comparison

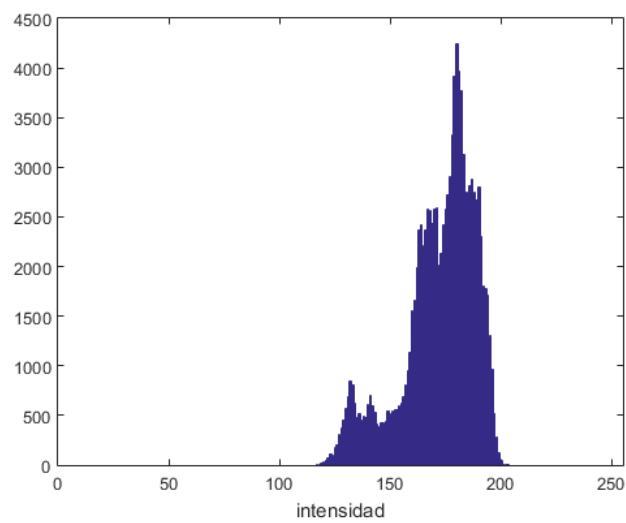


Figura 13: old.png histogram

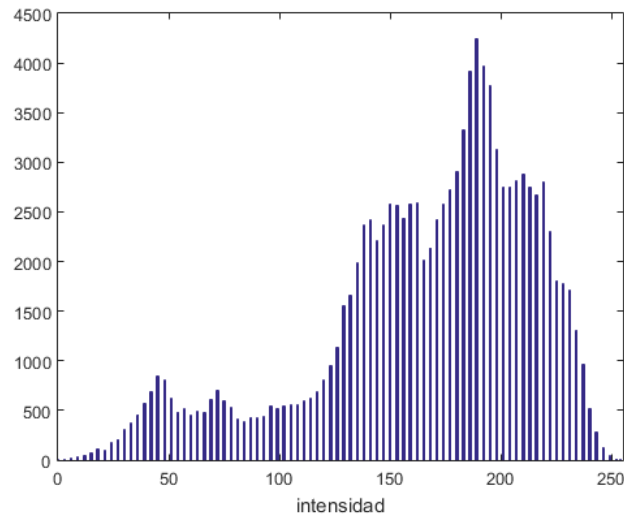


Figura 14: old.png stretched histogram



Figura 15: old.png comparison

2.3. P3

Tanto para la imagen *peessoa.png* y *cuad.png* se calcula la transformada de fourier y se hace un shift, pero la transformada entrega valores del orden 10^7 por lo que la función *imshow* de matlab no puede visualizar la transformada (ya que toma todos los pixeles de la imagen como pixeles blancos), por esto se utiliza la transformación logarítmica para corregir estos valores y poder visualizarla, obteniendo los siguientes resultados:

VIII.

How many masks wear we, and undermasks,
Upon our countenance of soul, and when,
If for self-sport the soul itself unmasks,
Knows it the last mask off and the face plain?
The true mask feels no inside to the mask
But looks out of the mask by co-masked eyes.
Whatever consciousness begins the task
The task's accepted use to sleepness ties.
Like a child frightened by its mirrored faces,
Our souls, that children are, being thought-losing,
Foist otherness upon their seen grimaces
And get a whole world on their forgot causing;
And, when a thought would unmask our soul's masking,
Itself goes not unmasked to the unmasking.

Figura 16: pessoa.png

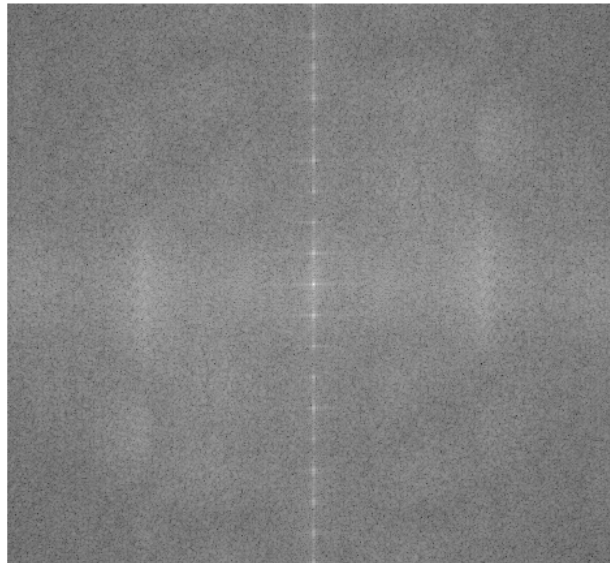


Figura 17: pessoa fft con transformación logarítmica

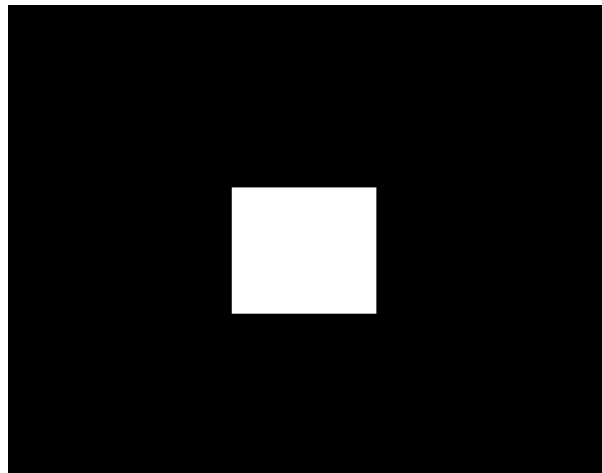


Figura 18: cuad.png

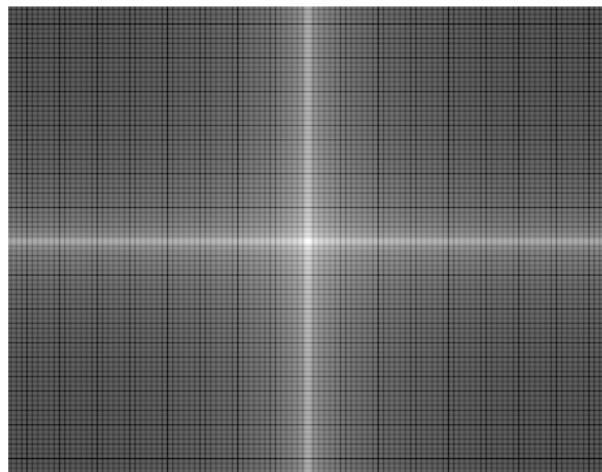


Figura 19: cuad fft con transformación logarítmica

2.4. P4

Se cargan las imágenes hashtag.jpeg y sus rotaciones, luego se le aplica la función *fft2* y *fftshift* a cada una estas imágenes, obteniendo los siguientes resultados:

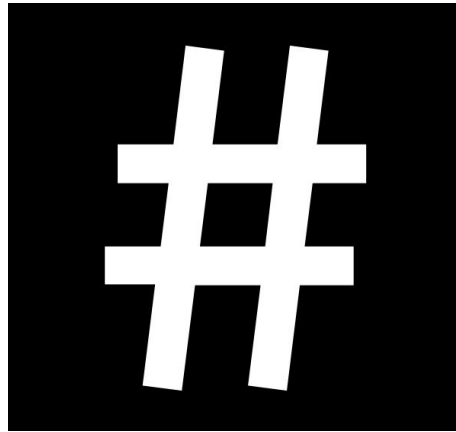


Figura 20: hashtag.jpeg

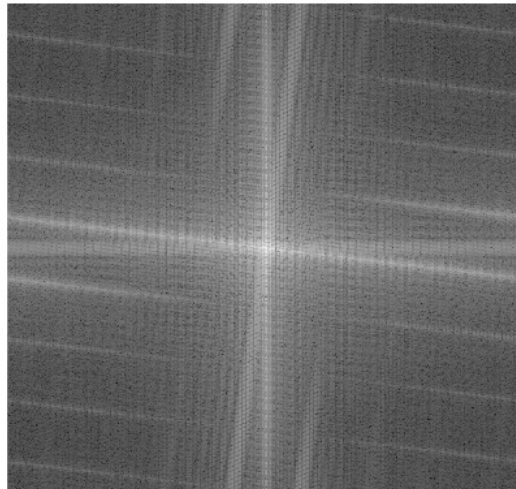


Figura 21: hashtag fft

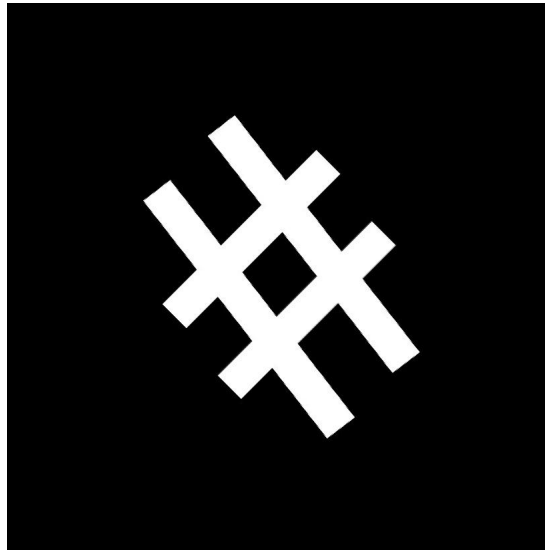


Figura 22: hashtag 45°

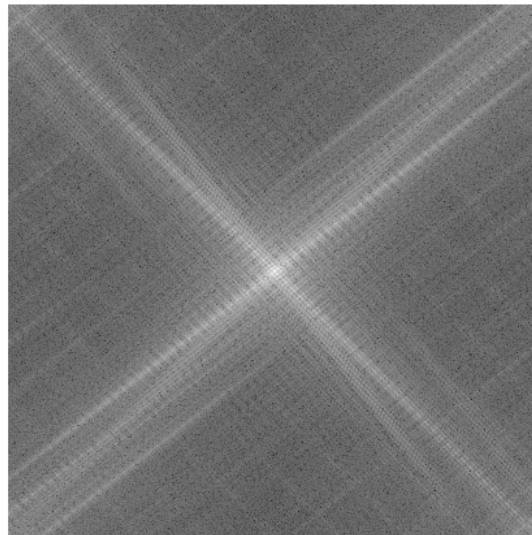


Figura 23: hashtag 45°fft

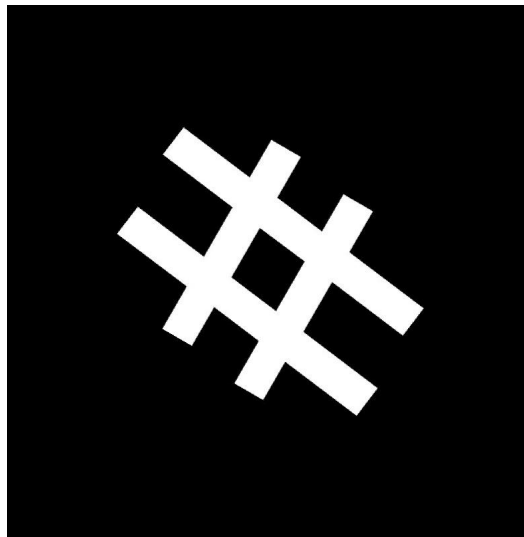


Figura 24: hashtag 60°

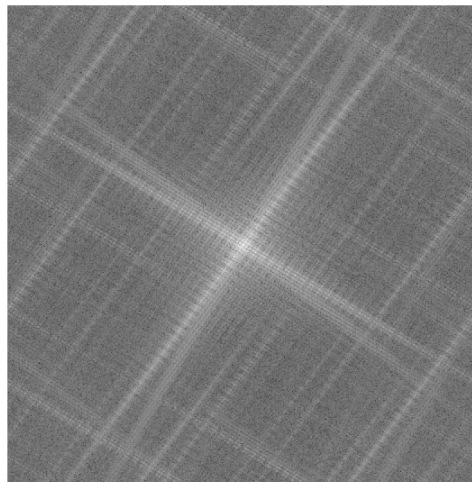


Figura 25: hashtag 45°fft

De los resultados se observa que la rotación en el plano espacial se corresponde con la rotación en el plano transformado.

3. Conclusión

Este laboratorio, enfocado en el procesamiento de imágenes, se puede dividir en 4 partes; en la primera parte se logra visualizar y trabajar con las imágenes dadas exitosamente y se comprende la importancia del histograma de intensidad lumínica en escala de grises, ya que gracias a este es posible obtener los objetos más oscuros o más claros y por ende obtener una imagen binaria coherente, logrando segmentar un cuerpo de otro.

En la segunda parte se logra mejorar el contraste de dos imágenes, observando que el estiramiento del histograma también cumple un papel fundamental para visualizar la imagen de forma óptima. En la tercera y cuarta se comprende la transformada de fourier y como visualizar esta en dos dimensiones, utilizando una transformación logarítmica, donde finalmente se comprueba que el fft no cambia si se rota la imagen inicial.