



1. Implementar
2. Dada una imagen y un valor entero: 2, 3 o 4 muestre la imagen obtenida de multiplicarla por alguno de esos valores.
3. Implementar una función que dada una imagen devuelva su negativo.
4. Implementar una función que dada una imagen devuelva el histograma de niveles de gris.
5. Examinando el histograma, implementar una función que devuelva una imagen que tenga aumento del contraste.(utilice el material de la clase)
6. Implementar una función que dada una imagen y un valor de umbral devuelva una imagen binarizada.
7. Implementar una función que dada una imagen muestre el histograma original y el histograma equalizado.
8. Dada una imagen a la cual se le ecualizó su histograma, aplicar la ecualización del histograma por segunda vez a la misma imagen. Observar el resultado y dar una explicación de lo sucedido.
9. Realizar la *modificación de histograma*¹ resolviendo el problema de minimización

$$\tilde{\mathbf{h}} = \arg \min_{\mathbf{h}} \|\mathbf{h} - \mathbf{h}_0\|_2^2 + \lambda \|\mathbf{h} - \mathbf{u}\|_2^2 + \gamma \|D\mathbf{h}\|_2^2$$

donde \mathbf{h}_0 corresponde al histograma original de la imagen, \mathbf{u} es el histograma uniforme, y la matriz D es una matriz bidiagonal de diferencias con el objetivo de *suavizar* \mathbf{h} .

Utilizar el $\tilde{\mathbf{h}}$ hallado como entrada para la ecualización de histograma y considerar diferentes valores de λ y γ .

¹T. Arici, S. Dikbas and Y. Altunbasak, 'A Histogram Modification Framework and Its Application for Image Contrast Enhancement', in IEEE Transactions on Image Processing, vol. 18, no. 9, pp. 1921-1935, Sept. 2009.