

# Tarea 2

## COMPENSACIÓN DE ILUMINACIÓN Y DETECCIÓN DE PERSONAS

Integrantes: Vincko Fabres Á.  
Profesor: Claudio A. Pérez  
Ayudantes: Gabriel Cubillos F.  
Jhon Pilataxi  
Auxiliar: Jorge Zambrano I.  
Ayudante de Laboratorio: Juan Pérez C.  
Fecha de entrega: Jueves 28 de Abril de 2022  
Santiago, Chile

Se anexa junto a este reporte el documento jupyter notebook utilizado e imágenes generadas.

Utilizando las librerías cv2, matplotlib, numpy, os y natsorted.

# 1. Implementación de técnicas de mejora de contraste

## 1.1. Estiramiento lineal

Se cargan todas las imágenes y se define una función que genera estiramiento lineal a cada canal (b,g,r) por separado, dada la información presentada en sus respectivos histogramas, con lo cual se decide de forma manual, imagen a imagen, los valores límites. La ecuación que describe el proceso de normalizado y estiramiento es la siguiente:

$$Output_{i,j} = \text{int}(255 * (\frac{Input_{i,j} - \text{valormínimo}}{\text{Valormáximo} - \text{Valormínimo}})) \quad (1)$$

Una vez se estiran los 3 canales, se unen para formar la imagen de salida.

## 1.2. Ecualización de histograma

Se ecualiza cada canal por separado, intentando distribuir los valores de cada canal asemejando una distribución uniforme, regido por la ecuación:

$$Output_{i,j} = \text{Piso}(255 * H'_{i,j}) \quad (2)$$

Siendo  $H'$  los histogramas acumulados y normalizados por canal, funcionando de Look Up Tables. Una vez se ecualizan los 3 canales, se unen para formar la imagen de salida.

## 1.3. CLAHE HSV

Lo primero a implementar en este método es el cambio de dominio de BGR a HSV, ya que se aplica ecualización al tercer canal de este último, es decir, a Value. Una vez aplicada la ecualización, tal como se aplica en la parte anterior, se pasa nuevamente al dominio original.

## 1.4. Retinixnet

Para esta parte se implementa mediante redes convolucionales el mejoramiento de contraste para posteriormente comparar los métodos.

## 2. Detección de Personas usando YOLO

Se implementa un modelo entrenado que detecta diferentes clases, siendo de interés en esta experiencia solo la clase persona y con confidencia mayor al 0.5, por lo que se procede a mostrar los resultados una vez aplicado cada método.

## 3. Resultados y Comentarios

Una vez se utiliza Yolo, con los requerimientos pedidos se comparan las detecciones, obteniendo lo siguiente:

Método \ Imagen	0.png	1.png	2.png	10.png	17.png	18.png	31.png	94.png	96.png
Imagen Original	1	3	6	2	4	3	5	2	4
Estiramiento Lineal	6	4	11	8	7	8	8	5	11
Ecualización de Histograma	6	6	11	7	12	12	8	7	8
CLAHE HSV	6	5	11	9	8	9	8	6	10
CNN RetixNet	7	5	10	7	9	11	7	5	9

Figura 1: Imagen comparativa de métodos vs detecciones por imagen

De igual forma se muestran las detecciones, con los respectivos Bounding Boxes y coeficientes de confidencia para la imagen '10.png':



Figura 2: Imagen 10, detección de YOLO sin método aplicado

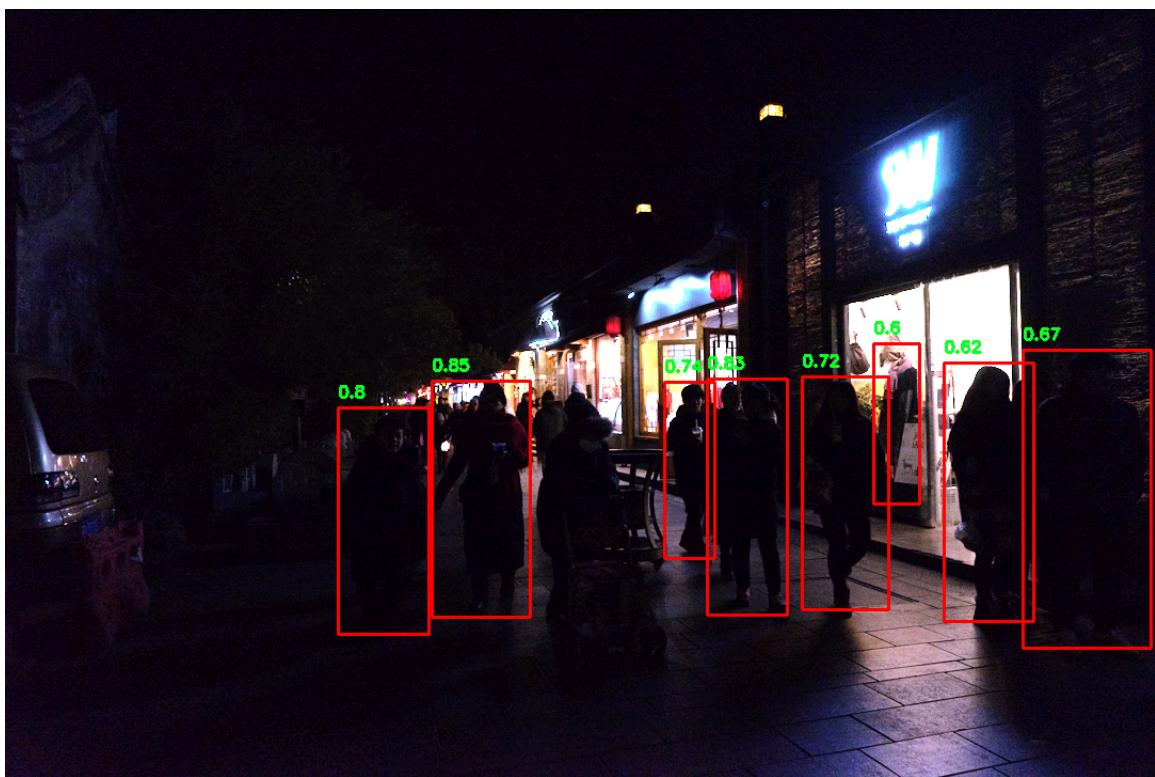


Figura 3: Imagen 10, detección de YOLO con método Estiramiento Lineal



Figura 4: Imagen 10, detección de YOLO con método Ecualización de Histograma

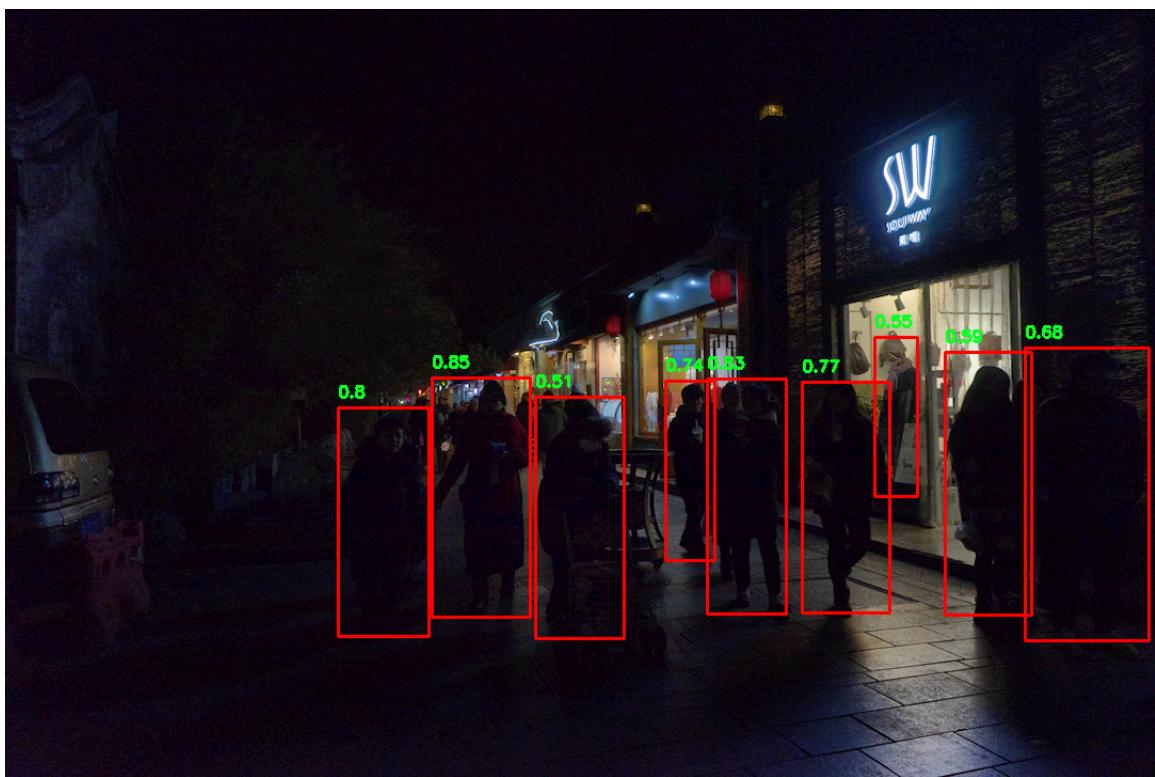


Figura 5: Imagen 10, detección de YOLO con método CLAHE HSV

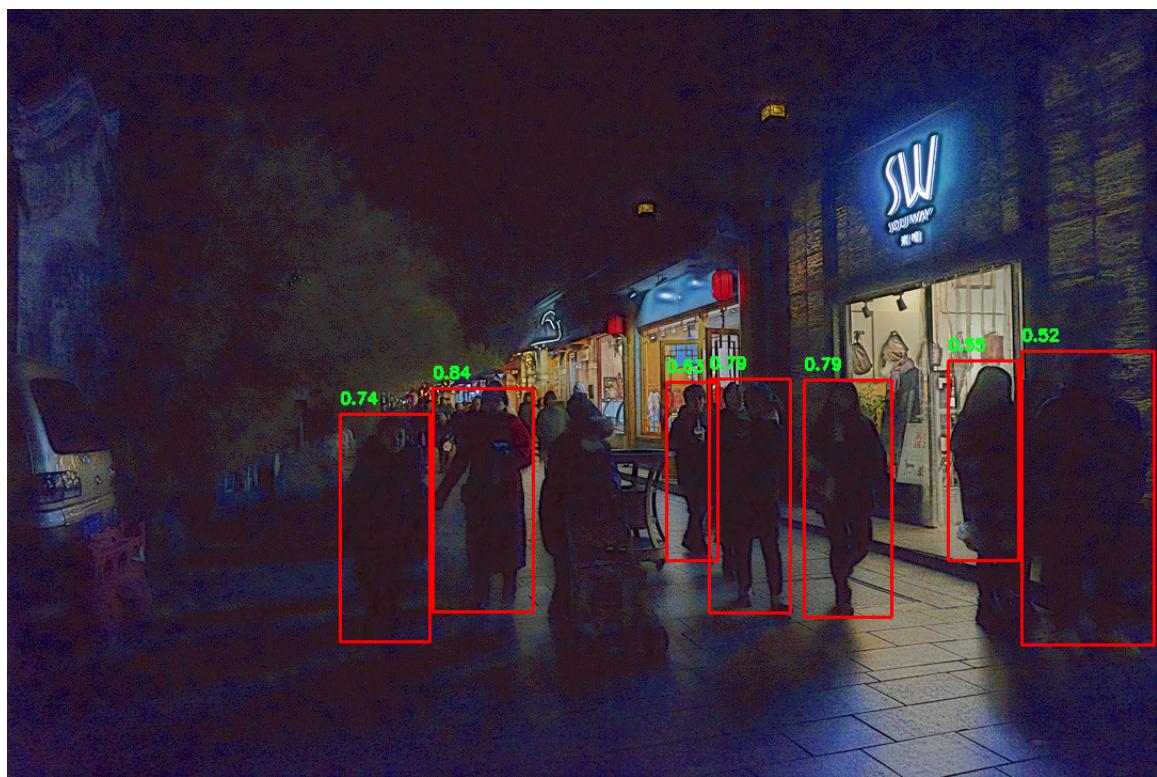


Figura 6: Imagen 10, detección de YOLO con método CNN RetixNet

Dadas las imágenes se mostrarán los histogramas por canal correspondientes a estas:

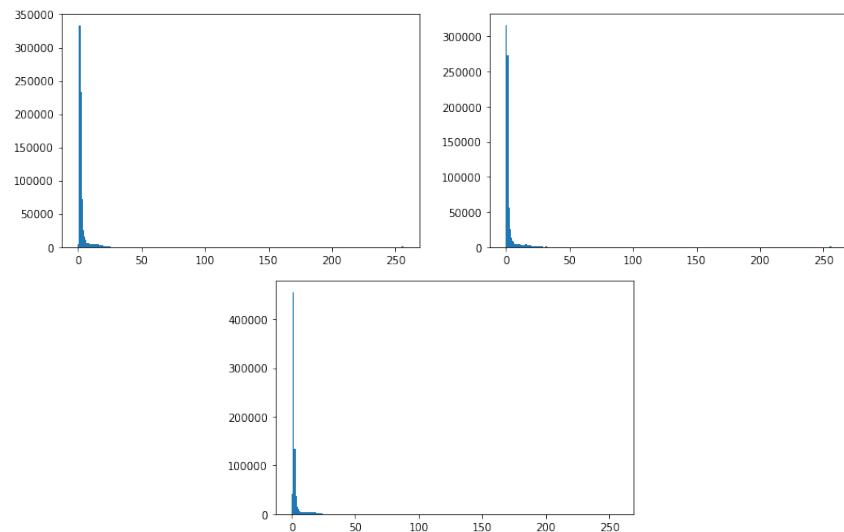


Figura 7: Histogramas de canales BGR Imagen 10 sin métodos

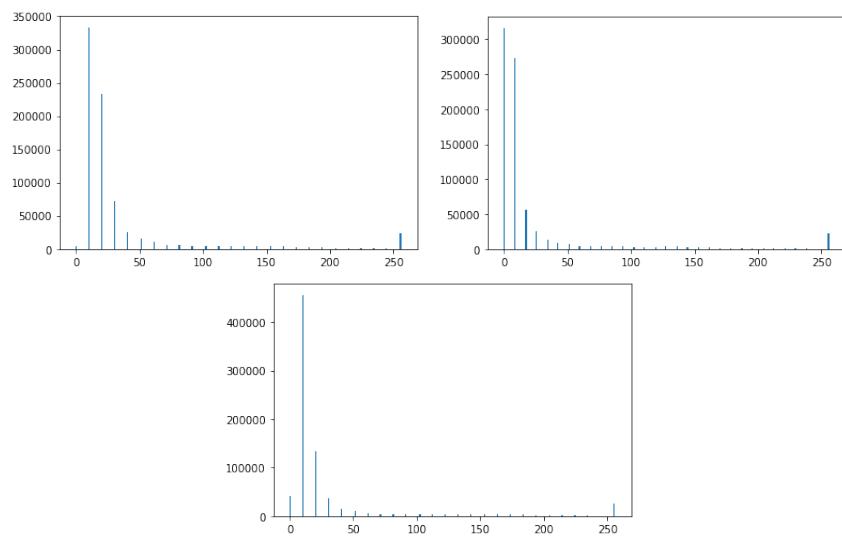


Figura 8: Histogramas de canales BGR Imagen 10 con método Estiramiento Lineal

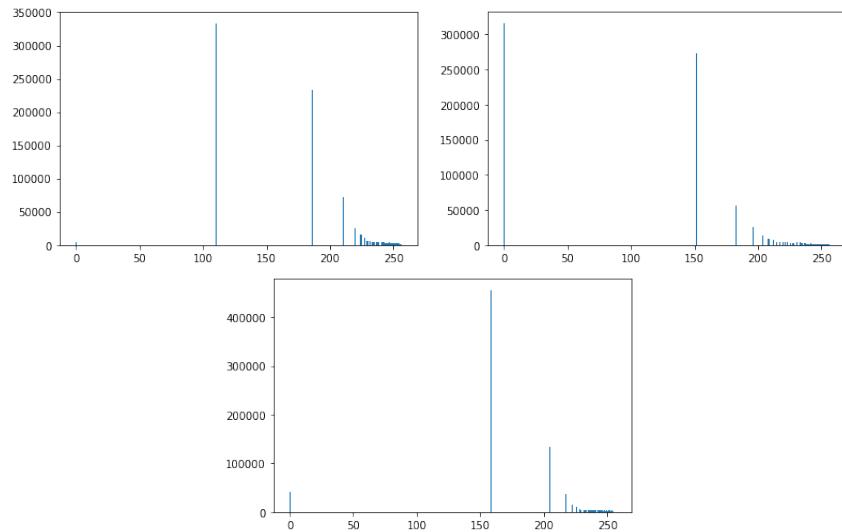


Figura 9: Histogramas de canales BGR Imagen 10 con método de Ecualizacion de Histograma

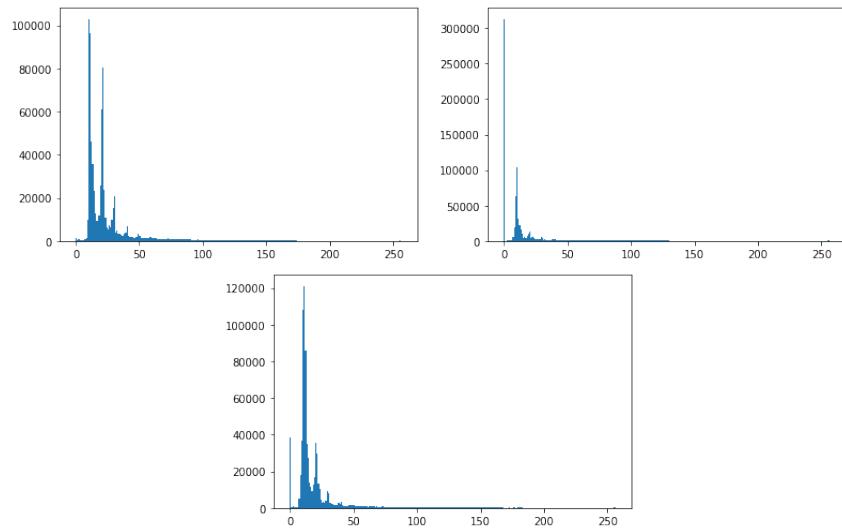


Figura 10: Histogramas de canales BGR Imagen 10 con método CLAHE HSV

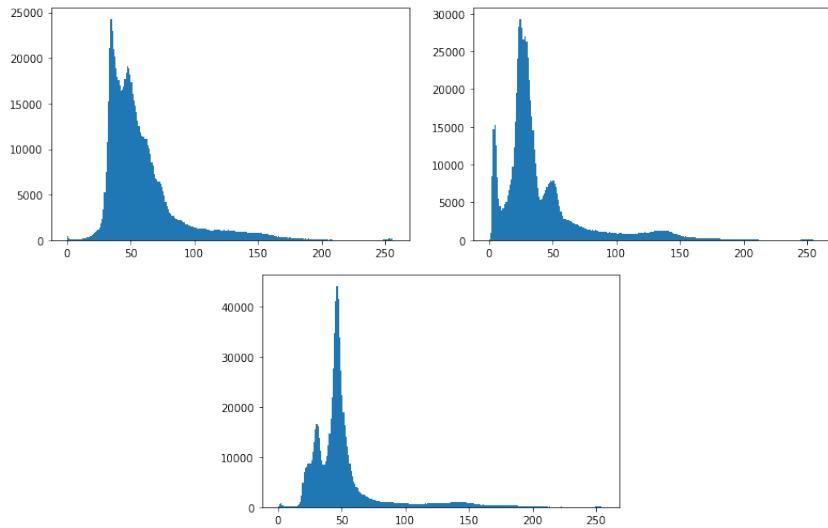


Figura 11: Histogramas de canales BGR Imagen 10 con método CNN RetixNet

Con los resultados anteriores es posible identificar el funcionamiento de cada método y como todos mejoran el análisis de la misma imagen mejorando el contraste, haciendo notoria la importancia del preprocesamiento de estas.

Al visualizar los histogramas los métodos de estiramiento lineal y ecualización muestran como la distribución de bins asemeja mas una distribución discreta, ya que los peaks no tienen vecindades achuradas, no así los métodos CLAHE y la CNN RetixNet que muestran densidades en sus distribuciones, por otra parte el único método que desplaza notoriamente los peaks es la ecualización, dada su implementación por LUTs. Como se menciona anteriormente, los métodos sin densidades podrían pasar por alguna transformación para poseerla (pasar de distribución discreta a una continua) y tal vez mejorarían sus resultados.

Con las detecciones de YOLO se demuestra que CLAHE, RetixNet y la ecualizacion funcionan bien, ya que sus resultados son similares.