

# Práctico 1: Procesamiento bajo de Imágenes

---

**Luis Fernando Recalde**

**Instrucciones:** Conseguir 4 imágenes de diferentes entornos (interior, exterior, objetos). Para todos los ítems usar la función `cv2.imwrite()` para guardar las imágenes procesadas.

## 1. Resolver

- (a) Procesar en color y escala de grises los píxeles de las imágenes mediante las siguientes funciones:

$$(1) \quad g(x, y) = 255 - p(x, y), \text{ el resultado en Fig. 1.}$$

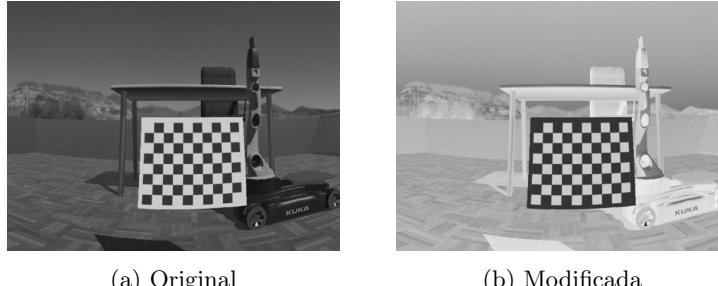


Figure 1: Inversa de los valores de píxeles

(2)

$$g(x, y) = \begin{cases} 0, & \text{si } 0 \leq p(x, y) < 100 \\ p(x, y), & \text{si } 100 \leq p(x, y) \leq 200 \\ 255, & \text{si } p(x, y) > 200 \end{cases}$$

El resultado en Fig. 2

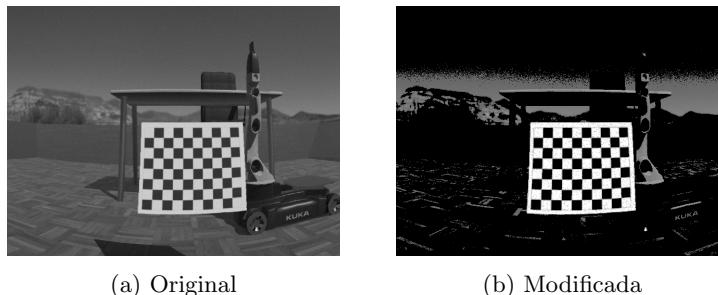


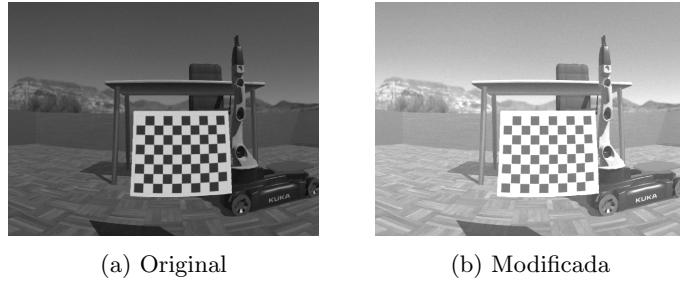
Figure 2: Saturación bajo condición de los niveles de píxeles

- (3)  $g(x, y) = p(x, y)^\gamma$  para valores de  $\gamma = [0.2 \quad 5]$ , el resultado se muestra en Fig. 3.



(a) Original

(b) Modificada

Figure 3:  $\gamma = 0.2$ 

(a) Original

(b) Modificada

Figure 4:  $\alpha = 1.5$  y  $\beta = 50$ 

- (4) Proponer alguna función para mejorar la visualización de las imágenes. La función Propuesta es  $g(x, y) = \alpha p(x, y) + \beta$  donde  $\alpha \in [0 \quad 2]$  y  $\beta \in [0 \quad 100]$ , el resultado se muestra en Fig. 4.
- (b) Calcular y graficar el histograma de las imágenes para los 3 canales. Para graficar el histograma utilizar las funciones de Matplotlib de Python.

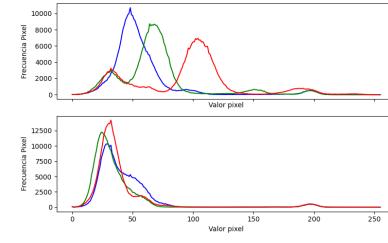
(1) Analizarlos según el entorno de las imágenes capturadas. A continuación en Fig. 5 se muestra las imágenes a comparar, una manera de ver el efecto de la iluminación es al momento de encontrar la norma 2 de estos histogramas, donde para el entorno externo se obtuvo un valor de 67305.243 y para el entorno interno de 82283.763, con lo que se concluye que en un entorno externo se presenta una mejor distribución del color logrando una norma de valor menor.



(a) Entorno externo



(b) Entorno interno



(c) Histogramas

Figure 5: Comparación de histogramas de imágenes bajo diferentes condiciones de luz

- (2) Modificar el histograma usando una función lineal, logarítmica y exponencial. Los resultados para una función lineal se encuentran en Fig. 6, los resultados para una función logaritmo se encuentran en Fig. 7 y finalmente los resultados para una función exponencial en Fig. 9.

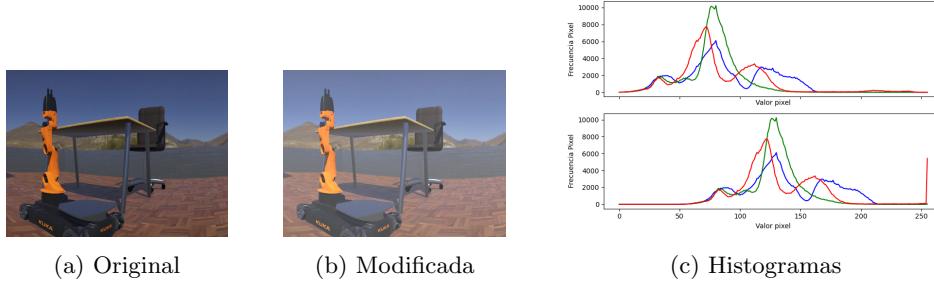


Figure 6: Modificación del Histograma con una función Lineal.

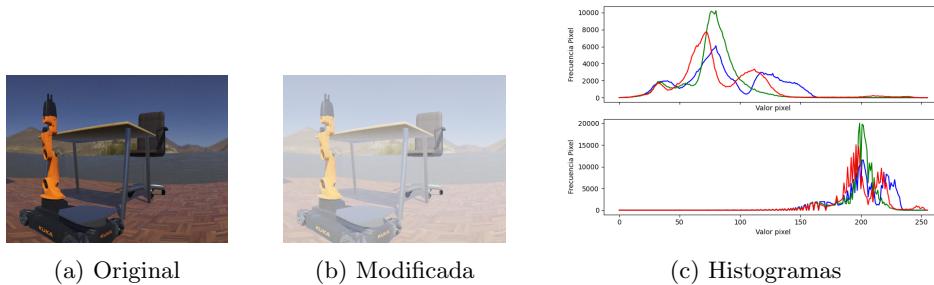


Figure 7: Modificación del Histograma con una función Logarítmica.

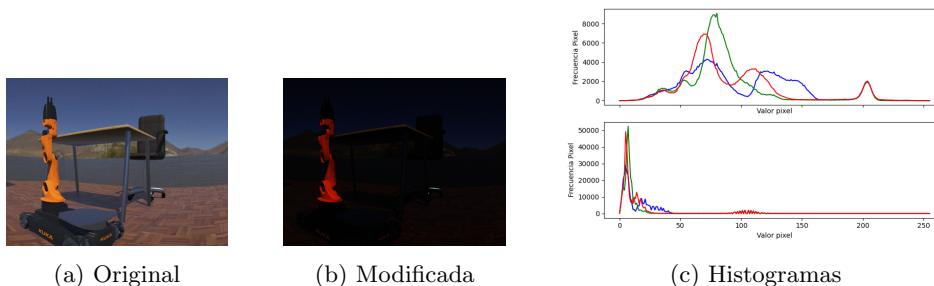


Figure 8: Modificación del Histograma con una función Exponencial.

- (3) Usar la función de OpenCV para ecualizar histograma Fig. 9.
- (c) Sumar 2 imágenes usando la función  $s(x, y) = img1(x, y) + img2(x, y)$  como se muestra en Fig. 10. Comparar con la función equivalente de OpenCV `cv2.addWeighted()` se muestra en Fig. 11.

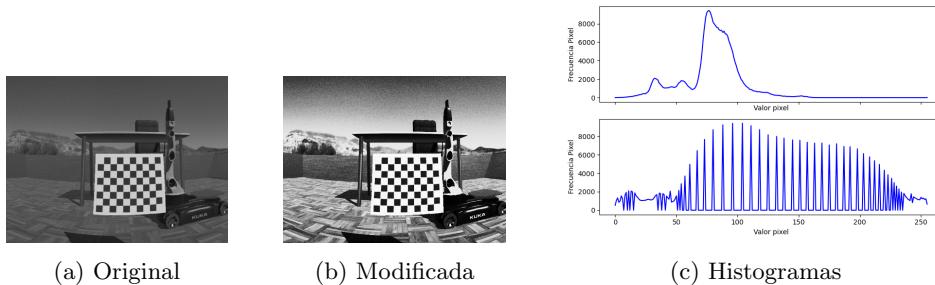


Figure 9: Modificación del Histograma con una función de OpenCV.

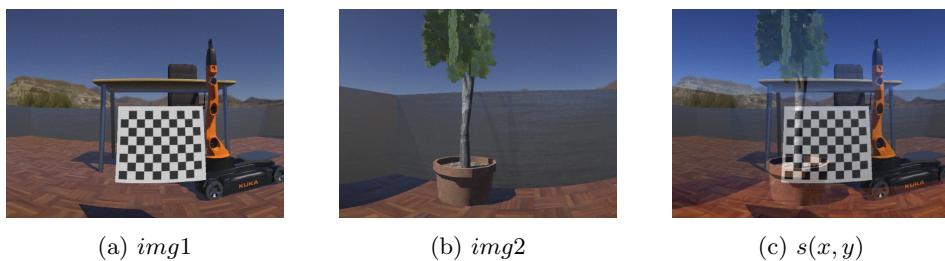


Figure 10: Suma de Imagenes

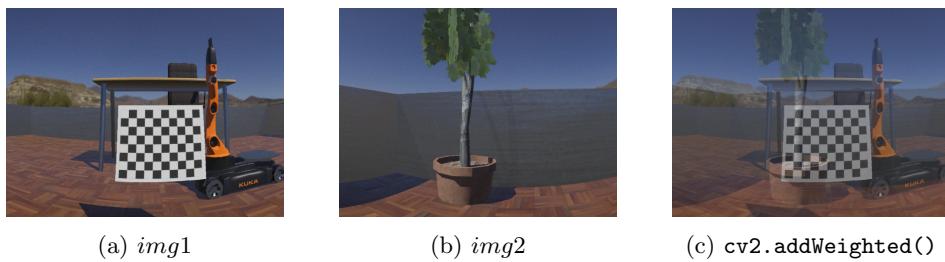


Figure 11: Suma de Imagenes usando OpenCV

- (d) Sumar 2 imágenes usando la función  $s(x, y) = \alpha \text{ } img1(x, y) + (1-\alpha) \text{ } img2(x, y)$  con  $0 < \alpha < 1$  como se observa en Fig. 12.

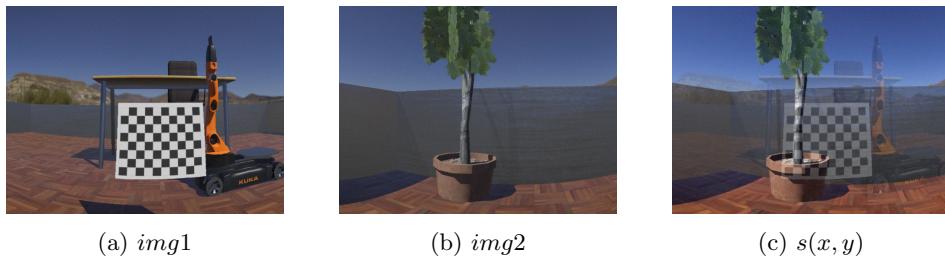


Figure 12: Suma ponderada con  $\alpha = 0.2$

- (e) Restar 2 imágenes usando función  $s(x, y) = |img1(x, y) - img2(x, y)|$ , se muestra en Fig. 13.

Comparar con la función equivalente de OpenCV `cv2.absdiff()`

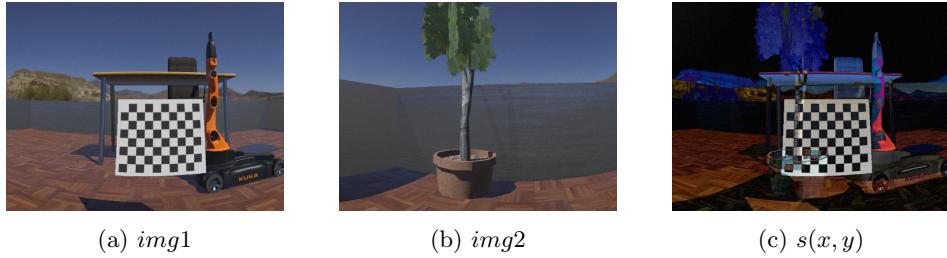


Figure 13: Resta de dos Imágenes

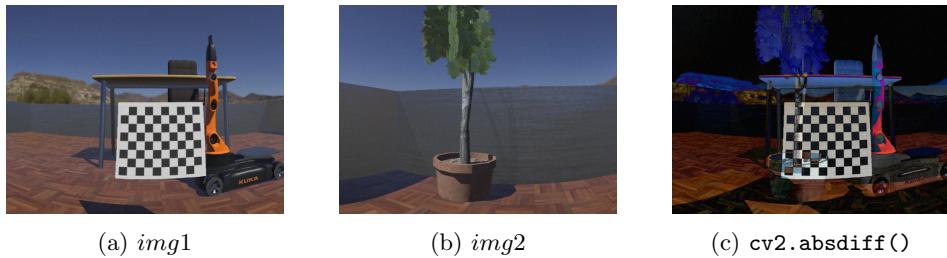


Figure 14: Resta de dos Imágenes Opencv

- (f) Pasar las imágenes del espacio BGR a Gris, HSV, YCbCr, CMY usando la función de OpenCV: `cv2.cvtColor()`, se muestra en Fig. 15.

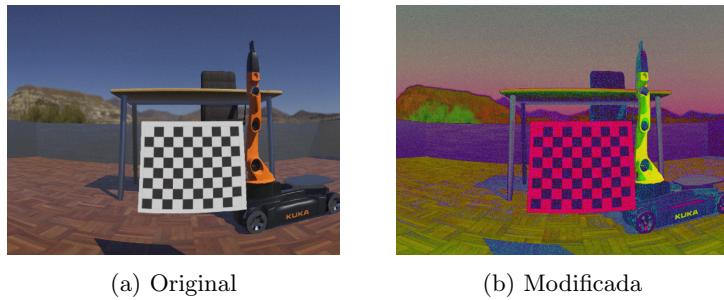


Figure 15: Conversión usando HSV `cv2.cvtColor()`

- (g) Calibrar y obtener los parámetros intrínsecos y coeficientes de distorsión de la cámara web-cam que usarán en el curso con el programa de calibración y el patrón.

Los resultados se tienen en (1) donde  $\mathbf{A}$  es la matriz de parámetros intrínsecos de la cámara, además en (2) se muestran los valores de distorsión de la cámara.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 6.163e^{+02} & 0 & 7.597e^{+01} \\ 0 & 7.77e^{+02} & 2.233e^{+02} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

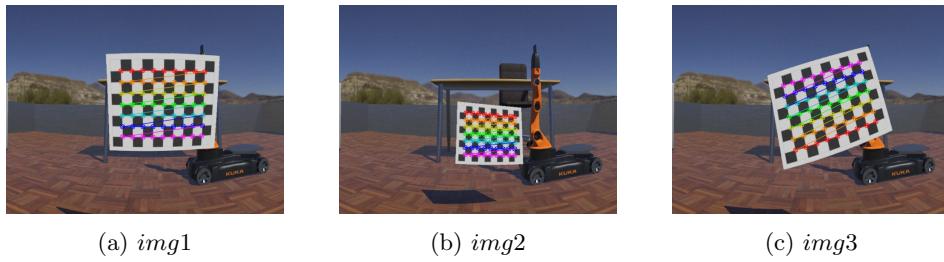


Figure 16: Calibración cámara

$$\mathbf{dst} = [-9.479e^{-01} \quad 3.702e^{-01} \quad -6.334e^{-03} \quad 1.977e^{-01} \quad -1.064e^{-01}] \quad (2)$$

Este trabajo puede ser descargado en ([Github](#)).

#### Anexos:

A continuación se muestra los resultados de la primera pregunta para todas las imágenes en el espacio de color.

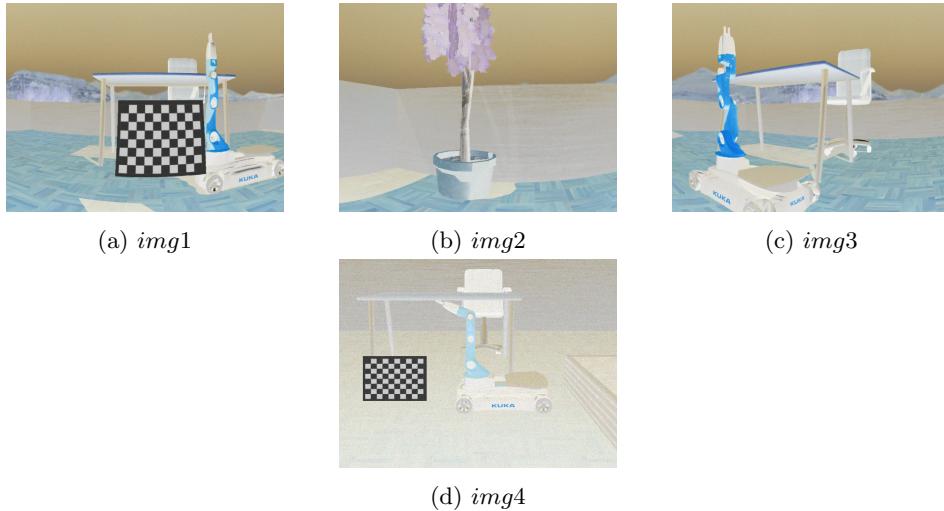


Figure 17: Inversa de los valores de los pixeles

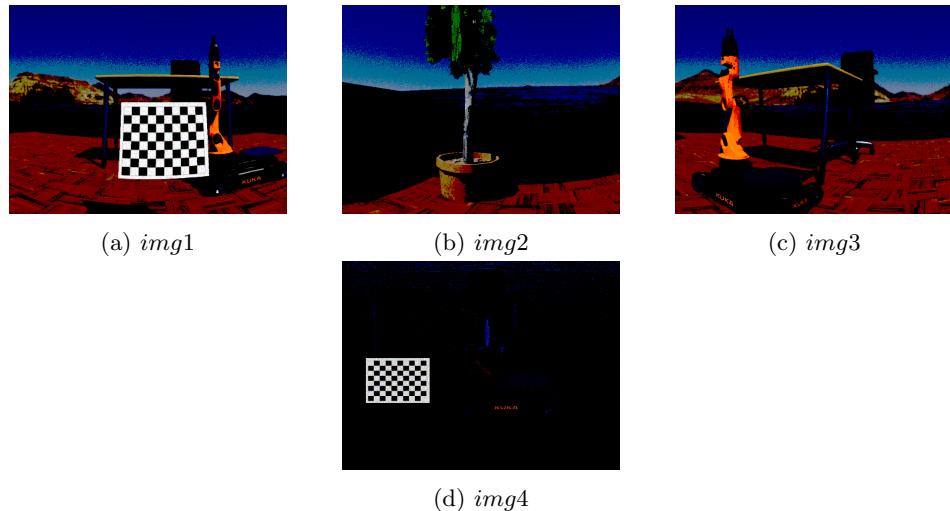


Figure 18: Función rango en los píxeles

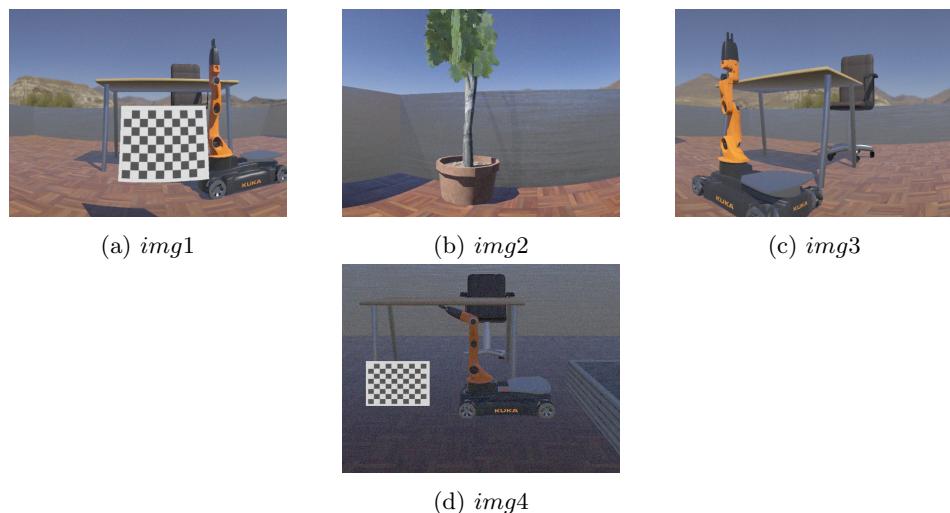


Figure 19: Función potencias

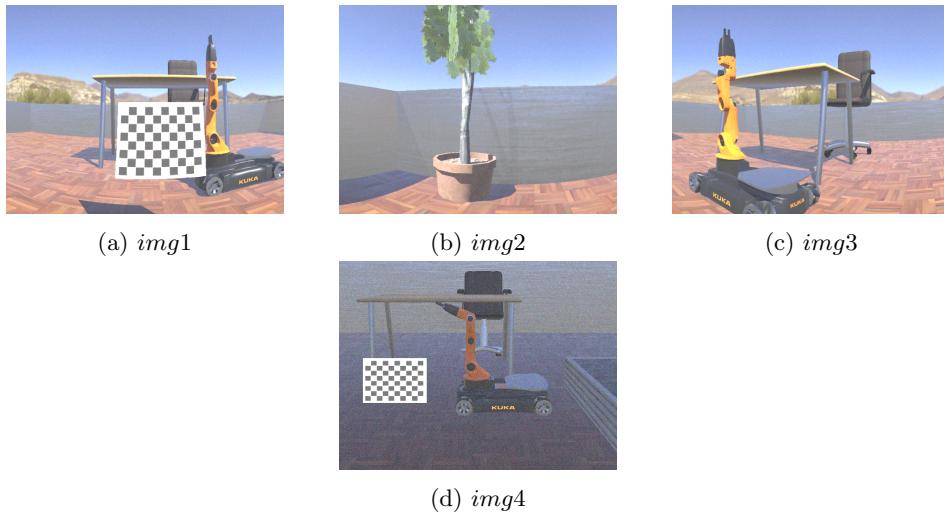


Figure 20: Función lineal

A continuación se muestra los resultados de las transformaciones del espacio de color.

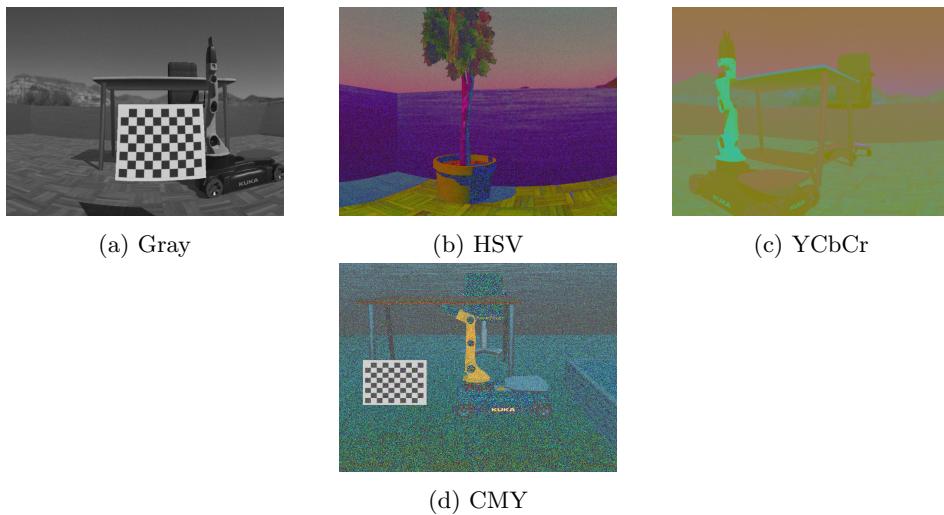


Figure 21: Transformaciones de espacio de color.