

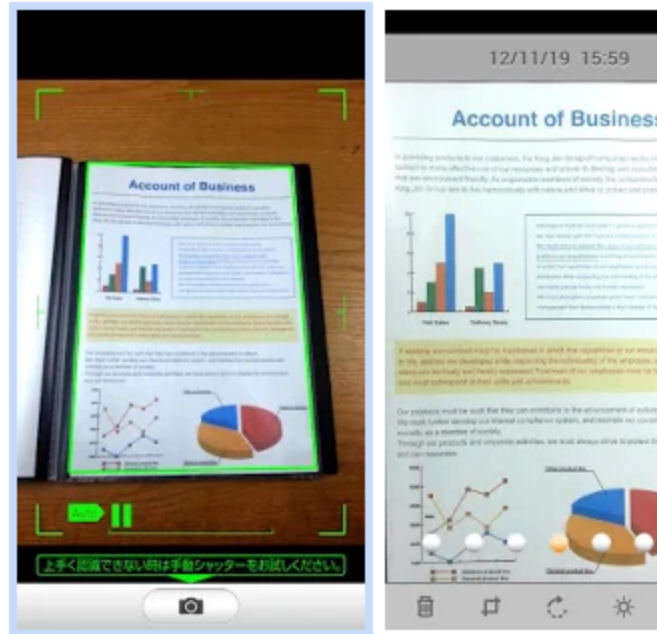
# Procesamiento Digital de Imágenes

**Guía de Trabajos Prácticos experimental**  
***Captura y restauración de imágenes***  
**2021**

## **Objetivos**

- Experimentar limitaciones de la captura de imágenes en condiciones realistas.
- Aplicar conceptos básicos de PDI para evaluar el estado de la imagen y corregir defectos.
- Incorporar nociones de métodos para normalización de iluminación.

Cuando se trabaja con imágenes capturadas en situaciones realistas, en general se intenta lograr un balance razonable entre las capacidades del hardware (calidad de lentes, sensor, iluminación ambiente) y del software. La tarea puede requerir que la imagen cumpla ciertas condiciones, por ejemplo que el fondo sea uniforme, o que los elementos de la imagen sean nítidos. Si bien esto se puede lograr con un buen setup de captura, en muchos casos no es conveniente la inversión o bien no es posible (por ejemplo en aplicaciones para celular como la de la Figura 1). Entonces el procesamiento digital de imágenes es necesario como una etapa previa a realizar otras tareas de visión computacional.



**Figura 1:** Aplicación para celular que detecta una hoja y la digitaliza como si fuera un escáner.

Si se desea umbralizar la imagen (por ejemplo para hacer reconocimiento de texto), y la iluminación no es uniforme, o bien hay diferentes tonalidades según el tipo de iluminación, es difícil definir un umbral que funcione en estas diferentes condiciones.

Para normalizar la intensidad de iluminación de fondo, se pueden implementar diferentes soluciones. Una muy conocida es el **umbralizado adaptativo**. Este método evalúa una vecindad de cada píxel y se toma una decisión de cuál es el umbral óptimo para separar el fondo. OpenCV tiene el método “adaptiveThreshold” que puede recibir como parámetro estas dos opciones:

- **cv.ADAPTIVE\_THRESH\_MEAN\_C**: El umbral es el valor medio de la vecindad menos una constante C.
- **cv.ADAPTIVE\_THRESH\_GAUSSIAN\_C**: El umbral es el valor medio de la vecindad pesado por una función gaussiana menos una constante C.

Por ejemplo, en la Figura 2 se comparan diferentes valores de umbral y el umbralado adaptativo para un ejemplo de una hoja de texto con sombra

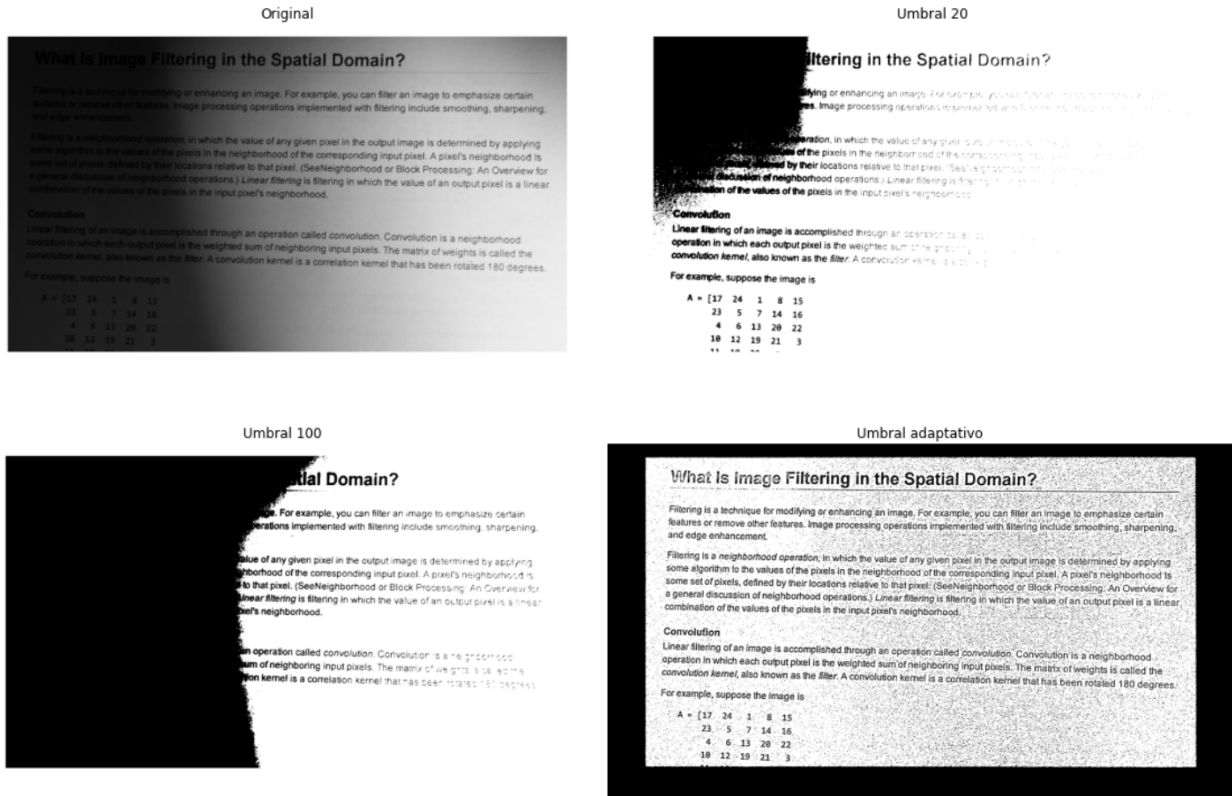


Figura 2: Captura y umbralización de un texto.

## Actividades:

1. Preparar una escena donde se puedan capturar imágenes de un objeto (puede ser una hoja de papel con texto), bajo diferentes tipos y ángulos de iluminación. También considerar aspectos como el flash de la cámara o reflejos en la superficie. ¿Cuál sería la configuración óptima y cuál la que dificultará más el uso posterior de la imagen?
2. Capturar imágenes del objeto a partir de las configuraciones del punto anterior. Obtener al menos 10 imágenes, entre las cuales se incluyan “buenas y malas” configuraciones.
3. A partir de los conceptos vistos hasta ahora para evaluar la imagen (métricas descriptivas, histograma, análisis de ruido), proponer métodos de corrección y/o restauración para mejorar las imágenes. ¿Cómo se ven afectados estos resultados según el tipo de iluminación?
4. Experimentar y comparar resultados entre el método de umbralizado adaptativo con la ecualización de histograma o corrección gamma para homogeneizar la iluminación de fondo y obtener el objeto más nítido.
5. Discutir los resultados obtenidos para las imágenes capturadas y presentar conclusiones.