



# Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Tecnicatura Universitaria en Inteligencia Artificial

Procesamiento de Imágenes

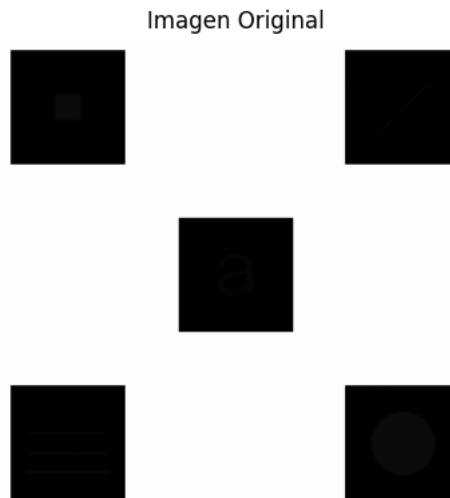
Trabajo Práctico N°: 1

Grupo n°: 13.

- Crenna, Giuliano. Legajo: C-7438/1.
- Pace, Bruno. Legajo: P-5295/7.
- Sancho Almenar, Mariano. Legajo: S-5778/9.

## Problema 1

Nos enfrentamos a un problema en el cual mediante la ecualización y su variación de intensidad de los píxeles, debemos detectar detalles en la siguiente imagen:



Si prestamos mucha atención, en los cuadrados negros podemos observar de forma tenue los detalles que debemos clarificar.

### ¿Cómo se logra resolver el problema?

Para resolver el problema decidimos crear dos funciones: *ecualizacion\_local\_histograma* y *problema\_1*. Pasaremos a detallar los puntos más importantes de estas.

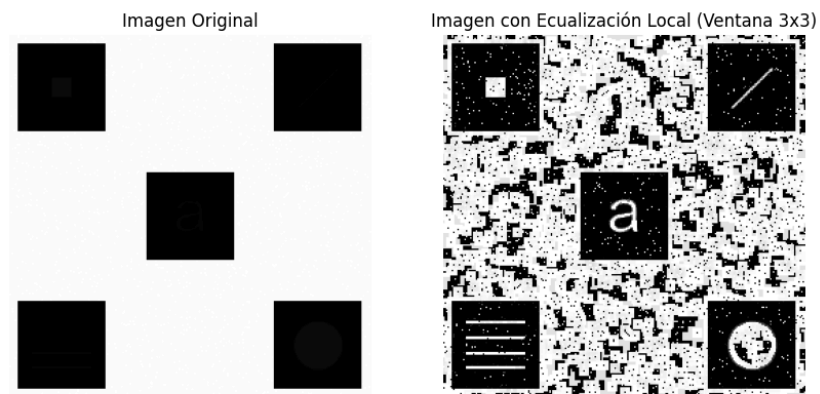
**ecualizacion\_local\_histograma:** Se ocupa de agregar bordes a la imagen para poder trabajarla. Esto lo logra con *copyMakeBorder*. Decidimos copiar los valores de los píxeles de los bordes mediante *cv2.BORDER\_REPLICATE*.

Se crea la matriz de ceros de salida del mismo tamaño de la original. Itera con un **for** anidado sobre los píxeles de la imagen original (sin tener en cuenta el nuevo borde). Toma como centro estas coordenadas y aplica la ecualización de la imagen a la ventana, la cual fue pasada en tamaño MxN por el usuario en una tupla. Devuelve la salida.

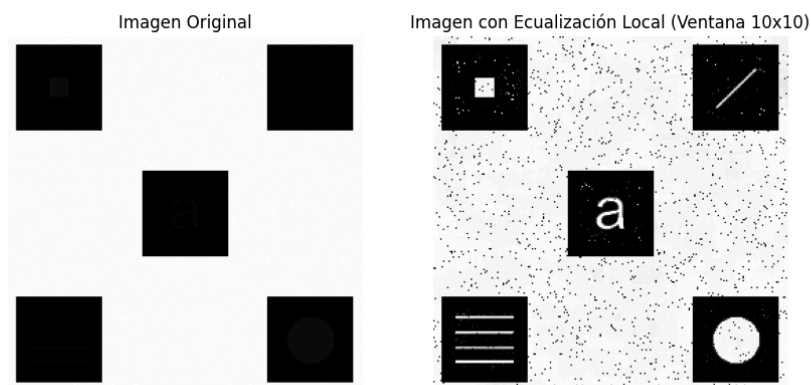
**problema\_1:** Se encarga de leer la imagen en escala de grises, llamar a la función anterior y de imprimir la imagen original al lado de la imagen ecualizada, con su respectiva ventana en el título.

La principal dificultad que encontramos fue definir el tamaño de la ventana. Pasamos a mostrar el desempeño con algunos ejemplos:

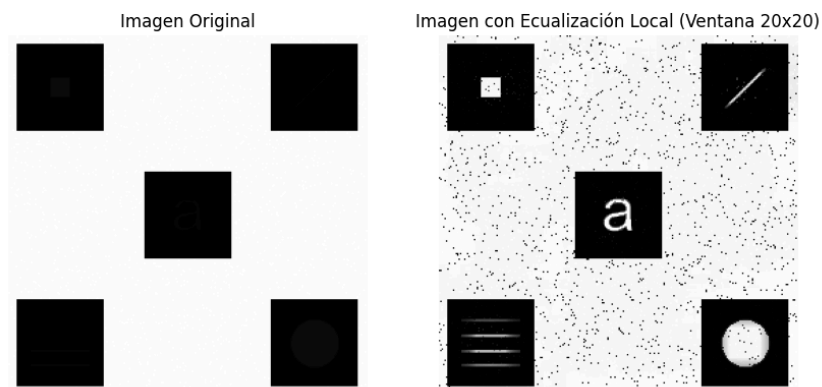
En el caso de la ventana 3x3 podemos observar que se visualizan los detalles requeridos pero que la imagen tiene ruido.



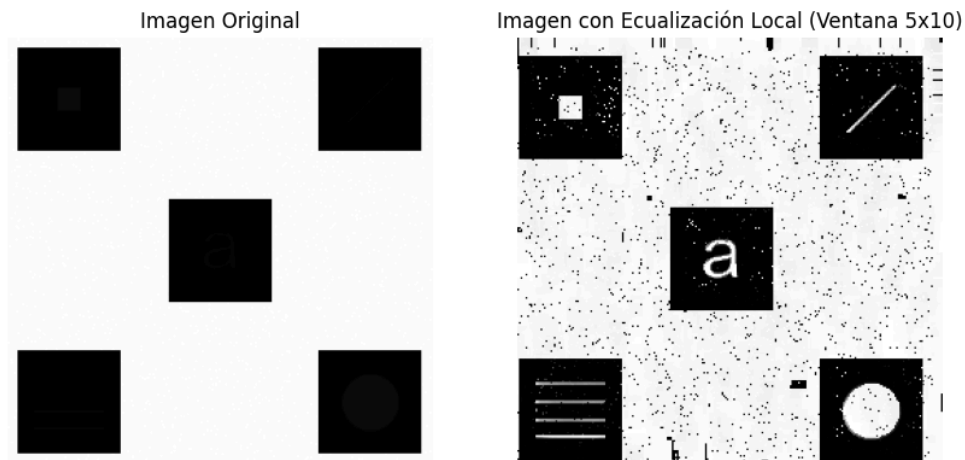
En el caso de la imagen con ventana 10x10, creemos que encontramos un rendimiento equilibrado y prolijo, con una visualización de los detalles muy buena.



Para la ventana 20x20, vemos que se empieza a perder nitidez en los detalles requeridos.



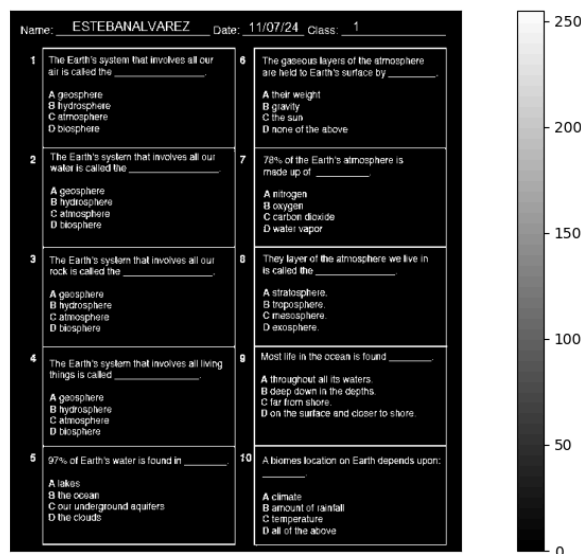
Si utilizamos un rectángulo de ventana 10x20, visualizamos que aparecen líneas. Esto se repite si se cambia el tamaño del rectángulo.



Decidimos que el resultado idóneo es para la ventana 10x10. Además, el resultado es superior utilizando cuadrados.

## Problema 2

Para cada examen, comenzamos cargando y procesando la imagen utilizando la función *carga\_y\_procesado()*, en ella se leerá la imagen y luego de aplicarle un umbral, devolverá una imagen binaria



Una vez obtenida la imagen, se debe de reconocer los elementos claves, cómo el enunciado y las distintas preguntas.

En una primera instancia, se intentó segmentar cada elemento de forma automática, sin embargo, se presentaron diversas dificultades, como la detección de líneas horizontales y verticales innecesarias, complejizando así la resolución del problema.

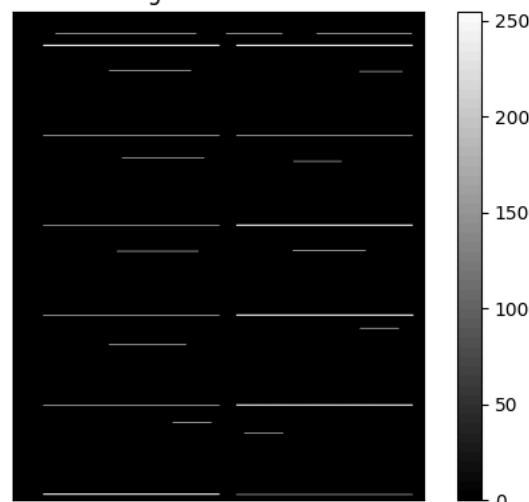
Name:	ESTEBANAL VAREZ	Date:	11/07/24	Class:	1
1	The Earth's system that involves all our air is called the _____.	6	The gaseous layers of the atmosphere are held to Earth's surface by _____.		
	A geosphere		A their weight		
	B hydrosphere		B gravity		
	C atmosphere		C the sun		
	D biosphere		D none of the above		
2	The Earth's system that involves all our water is called the _____.	7	78% of the Earth's atmosphere is made up of _____.		
	A geosphere		A nitrogen		
	B hydrosphere		B oxygen		
	C atmosphere		C carbon dioxide		
	D biosphere		D water vapor		
3	The Earth's system that involves all our rock is called the _____.	8	The layer of the atmosphere we live in is called the _____.		
	A geosphere		A stratosphere.		
	B hydrosphere		B troposphere.		
	C atmosphere		C mesosphere.		
	D biosphere		D exosphere.		
4	The Earth's system that involves all living things is called _____.	9	Most life in the ocean is found _____.		
	A geosphere		A throughout all its waters.		
	B hydrosphere		B deep down in the depths.		
	C atmosphere		C far from shore.		
	D biosphere		D on the surface and closer to shore.		
5	97% of Earth's water is found in _____.	10	A biome's location on Earth depends upon _____.		
	A lakes.		A climate		
	B the ocean.		B amount of rainfall		
	C our underground aquifers.		C temperature		
	D the clouds.		D all of the above		

Es por esto, que optamos por una solución que quizás no sea la óptima, que es una combinación entre la detección de líneas horizontales y la posición de las mismas.

Este proceso será llevado a cabo por las funciones `check_and_set()`, `detectar líneas horizontales()` y `obtener_recortes()`.

Primero, se detectarán de forma morfológica las líneas horizontales por medio de **detectar líneas horizontales()**. Dependiendo su posición y tamaño, se clasifican o descartan las mismas. Devolverá un diccionario con las coordenadas de las líneas su respectivo bounding box.

Detección morfológica de las líneas horizontales



El proceso de clasificación es llevado a cabo por **check\_and\_set()**, donde dependiendo de las coordenadas de la línea, será clasificada cómo el campo que representa al nombre, la fecha, la clase o alguna de las 10 preguntas.

Una vez clasificada la línea, y con su respectivo bounding box, **obtener recorte()** se encarga de recortar la imagen.



Para finalizar, se hacen las comprobaciones necesarias con las funciones *contar\_letras()*, *contar\_pixeles()* y *determinar letra()*.

**contar\_letras()** es utilizada para comprobar si el nombre, la fecha y la clase estan correctos.

Para la comprobación de las respuestas a las preguntas, se utilizan las funciones **contar\_pixeles()** y **determinar\_letra()**.

Para determinar si la letra es o no la indicada, se analiza el resultado de *contar\_pixeles()* con el diccionario *cant\_bordes*, el cuál está formado por la cantidad de bordes que tiene cada letra.

El programa mostrará por terminal todas las comprobaciones para cada alumno.

```
Nombre: OK
Date: OK
Class: OK
Pregunta 1: MAL
Pregunta 2: MAL
Pregunta 3: MAL
Pregunta 4: OK
Pregunta 5: MAL
Pregunta 6: OK
Pregunta 7: OK
Pregunta 8: MAL
Pregunta 9: MAL
Pregunta 10: OK
>>> █
```

Las imágenes anteriores corresponden al archivo “examen\_2.png”.

Para finalizar, se muestra el nombre de los alumnos con su respectiva calificación (aprobado/desaprobado).

Aprobado 1	Aprobado 2	Reprobado 1	Reprobado 2	Reprobado 3
MARIA LOPEZ	JUAN PEREZ	ESTEBAN ALVAREZ	MARIA	LUCAS FERNANDEZ