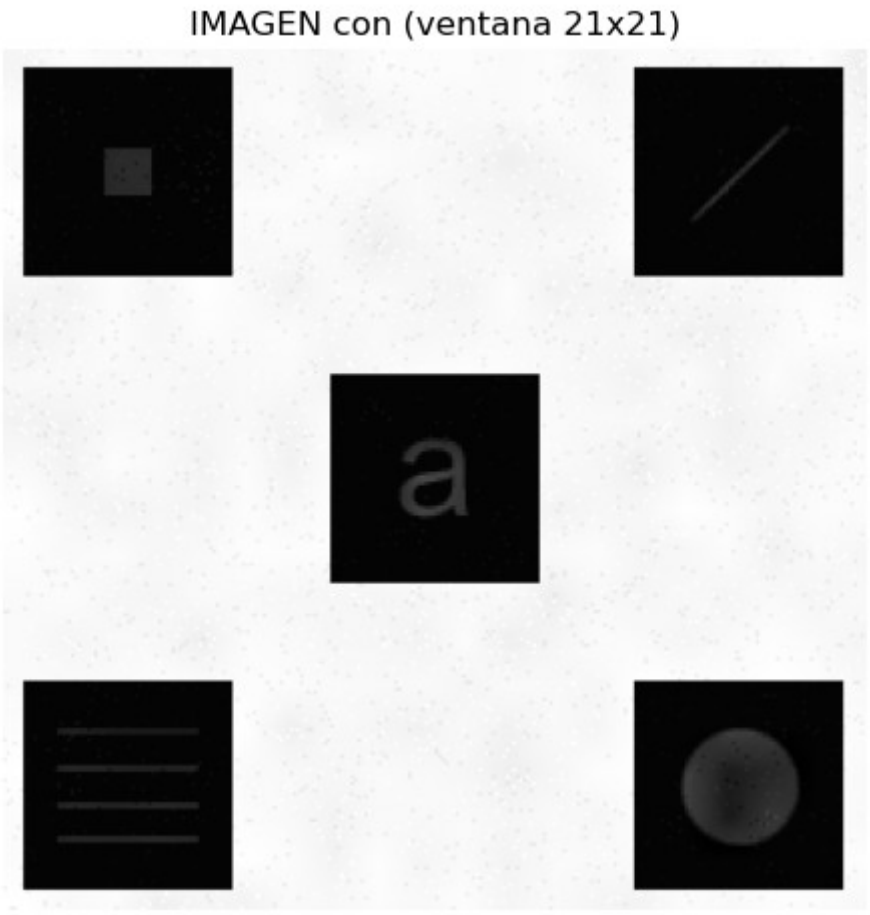
Reporte del TP 1 de procesamiento de imagen
Armas, Soda y Ferreira da Camara

Problema 1

Las imagenes que podemos detectar en la imagen .tiff son:

- un cuadrado en la esquina superior izq
- una linea diagonal (/) en la exquina superior der
- en el centro una a minuscula
- en la esquina inferior izq 4 lineas horizontales apiladas similares a un menu de celular
- por ultimo en la esquina inferior der, un circulo relleno



originalmente probamos con diferentes dimesiones de ventanas para la ecualizacion local, pero terminamos teniendo mas exito ustilizando valores entre 10 y 21. Apartir de 10 * 10 vemos que se pueden distinguir las formas ocultas, al ir aumentando la ventana va aumentando los efectos del contraste, ya que los marcos de la imagen son de un tamaño grande y la imagen contiene pixeles ruidosos que hacian menos eficiente utilizar valores menores a 10.

luego de realizar la ecualizacion local procedemos a normalizar utilizando cv2.NORM_MINMAX.

Problema 2

El problema consiste en analizar imágenes de formularios y validarlos en función de una serie de reglas para cada campo.

En primer lugar, diseñamos la función *procesar_imagen_formulario()*, que toma la imágen de un formulario, la binariza (umbral autómatico OTSU), la invierte para que los píxeles del contenido tengan valor 255 (blanco sobre negro) y la recorta ajustandose a la tabla del formulario.
Con esto podemos procesar la imágen de cualquier formulario y obtenerla ‘normalizada’ y lista para trabajar sobre ella.

FORMULARIO A		
Nombre y apellido	JUAN PEREZ	
Edad	45	
Mail	JUAN_PEREZ@GMAIL.COM	
Legajo	P-3205/1	
	Si	No
Pregunta 1	X	
Pregunta 2		X
Pregunta 3	X	
Comentarios	ESTE ES MI COMENTARIO.	

Figure 1: Ejemplo del formulario_01.png luego de aplicarle la función

Programamos la función *obtener_celdas()* que toma la imágen procesada de un formulario y devuelve un array de celdas (subimagenes del formulario) en el formato celda=[filas[columnas]], es decir, para acceder a la celda con el número que índica la edad debemos escribir celdas[2][1] (Tercer fila, segunda columna)

El algoritmo para identificar las celdas consiste en iterar sobre las sumas de todas las columnas a lo largo de las filas y quedarnos con las que sumen 255 * A , siendo A el ancho de la imagen. De esta forma identificamos filas de píxeles completamente pintadas *, es decir, filas de la tabla. Luego se aplica analogamente para encontrar las separaciones de columnas (columnas de píxeles que sumen 255 * H, siendo H la altura de la celda dada por la diferencia de altura de 2 filas de pixeles completamente pintadas no consecutivas.

*Surge el problema de que algunas columnas o filas de la tabla pueden tener mas de 1px de grosor. Para eso, al iterar sobre la suma del eje contrario, se guardan unicamente las filas o columnas no consecutivas

Para validar correctamente los campos necesitabamos poder contar la cantidad de letras y palabras de cada celda, para esto desarrollamos 2 funciónes:

contar_letras() : Recibe la subimagen de una celda y devuelve la cantidad de contornos detectados. Se consideró y se probó aplicar apertura morfológica para mejorar la detección de las letras. Pero finalmente nos quedamos con la opción mas sencilla por ser la más efectiva.

Figure 2: Ejemplo de detección de letras aplicada a una celda

contar_palabras() : *R*ecibe la subimagen de una celda, le aplica dilatación morfológica y devuelve la cantidad de contornos detectados, que debido a la dilatación coincidirá con la cantidad de palabras.
La dilatacion se aplica 2 veces con un kernel de 3x3, de esta forma obtuvimos los mejores resultados.

Figure 3: Ejemplo de deteccion de palabras aplicada a una celda. Originalmente dice "ESTE ES MI COMENTARIO".'

Una de las consignas requería identificar el tipo de formulario (‘A’, ‘B’ o ‘C’), para esto desarollamos la función *identificar_formulario()* que toma el crop de la celda inicial, identifica la componente conectada más a la derecha (La letra que identifica al formulario) y compara su valor de Area con los valores precalculados de Area de las letras. (Por ejemplo ‘A’ tiene area 134 y ‘B’ 152).

Para validar o no los formularios, utilizando las funciones previamente descriptas, generamos la función *obtener_resultados()* , la cual recibe la lista de celdas de un formulario y devuelve una tupla conformada por un diccionario -cuyas claves son cada campo y los valores si están correctos o no- y un booleano indicando si el formulario es válido.

Finalmente generamos un csv concatenando todos los diccionarios de resultados de cada formulario. También producimos una imágen concatenando las subimagenes de las celdas de ‘Nombre y apellido’ de cada formulario, separando los correctos de los incorrectos, mediante la función *generar_imagen_resultados()*