

ANÁLISIS DE LUNARES

Alumnos:

- Bautista Dipaola
- Nicolás Posteguillo
- Alejo Romano
- Maximiliano Leibovich

Profesores:

- Roberto Sebastián Tomás
- Guillermina Griffa
- Iván Dujaut

01.

INTRODUCCIÓN

03.

GUI

02.

DESARROLLO

04.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

01.

INTRODUCCIÓN

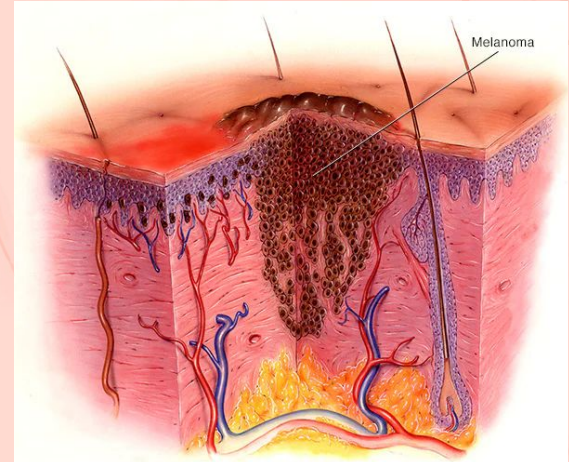
INTRODUCCIÓN

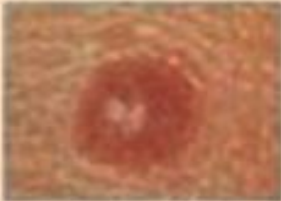






- Lunar → Cúmulo de Melanocitos → Benignos, Comunes
- Características morfológicas normales:
 - Color: Rosado , Moreno,
 - Forma: Redonda, Ovalada, Plana o levemente elevada
 - Tamaño: Menor a una goma de lápiz
- Características morfológicas anormales → Riesgo de Melanoma



MELANOMA

- Tipo de cáncer de piel → Crecimiento descontrolado de cúmulos de melanocitos
- Desarrollo en cualquier parte de la piel:
 - Hombres→Pecho, Espalda
 - Mujeres→ Piernas
- Características morfológicas anormales
 - Color: Incorporación del Rojo, Negro y Blanco
 - Forma: Amorfos e Irregulares
 - Tamaño: Excesivo



	A Asimetría	B Bordes	C Color	D Diámetro
NORMAL				
	Simétrico	Los bordes regulares	Un solo color	Más pequeño de 6 mm
MELANOMA				
	Asimétrico	Los bordes son irregulares	Varios colores	Mayor de 6 mm

ESTADÍSTICAS

- Melanomas→ Menos frecuentes, Alta Peligrosidad
- USA→ 1 de cada 5 personas desarrolla algún cáncer de piel
- Tasa de supervivencia (detección temprana): 98%
- **Tasa de supervivencia (detección tardía): 15%**
- El número de personas diagnosticadas con melanoma ha aumentado considerablemente durante las últimas 3 décadas. (↑2% cada año)



1 person dies of melanoma every hour.

15-29

Melanoma is the 2nd most common form of cancer for young people ages 15-29.

30%

Thirty percent of all melanoma in men arises on the back.



The incidence of melanoma is rising faster than that of any other cancer.



The most important warning sign for skin cancer is a spot on the skin that is changing in size, shape, or color.

IMPACT
MELANOMA

OBJETIVO

- GUI→ Análisis de características morfológicas de lunares (Regla ABCD) → Normal o Sospechoso
- Obtención temprana de información + Estudios complementarios→ Detección Temprana



↓ PELIGRO

02.

DESARROLLO

ELECCIÓN DE IMÁGENES

- Base de datos PH2 → Melanomas y Lunares Benignos
- Imágenes de alta calidad obtenidas por dermatoscopia
 - RGB de 8 bits
 - Dimensiones: 768x560
 - 200 imágenes totales, 80 lunares comunes, 80 lunares atípicos, 40 melanomas
- Incluye anotaciones médicas de profesionales en dermatología para corroboración de resultados y benchmarking



SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS

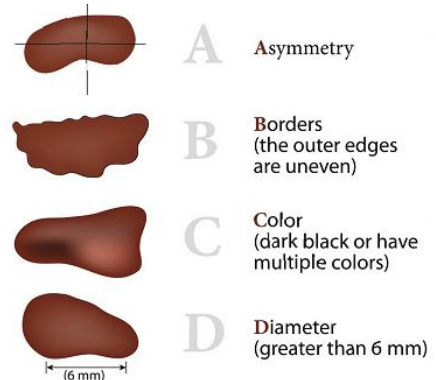
- Regla ABCD → Estandar, usado globalmente para la clasificación de lunares sospechosos

Table 1

ABCD rule criteria (based on [4]).

Parameter	Definition	Score	Weight
A-asymmetry	Number of asymmetry axes	0–2	1.3
B-border	Number of octants with irregularity	0–8	0.1
C-color	Number of colors	1–6	0.5
D-differential structures	Presence of network, structureless, or homogeneous areas, streaks, dots, and globules	1–5	0.5

ABCD rule for the early detection of melanoma



REGLA ABCD

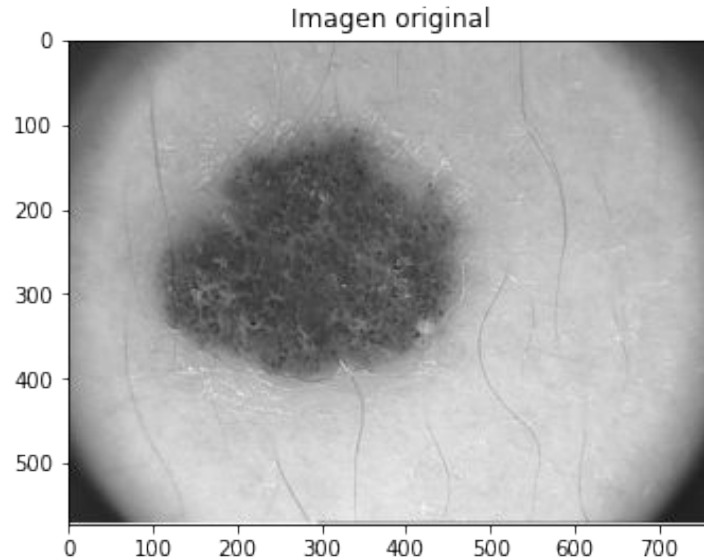
$$\text{TDS} = [(A_{\text{score}} * 1.3) + (B_{\text{score}} * 0.1) + (C_{\text{score}} * 0.5) + (D_{\text{score}} * 0.5)]$$

If $\text{TDS} < 5.65$ then the lesion is Benign.

If $\text{TDS} \geq 5.65$ then the lesion is Melanoma.

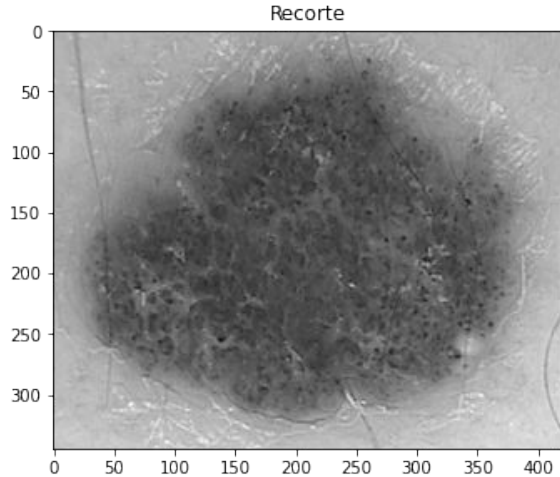
PREACONDICIONAMIENTO DE IMÁGENES

IMAGEN ORIGINAL

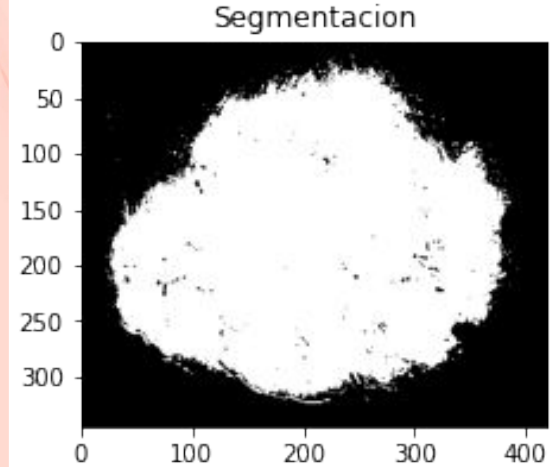


PREACONDICIONAMIENTO DE IMÁGENES

01. RECORTE

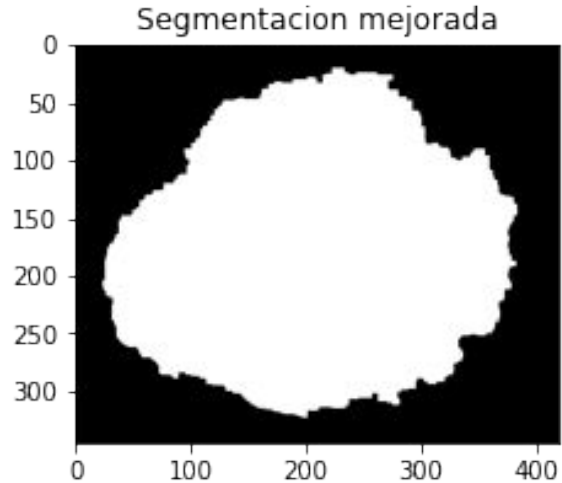


02. SEGMENTACIÓN

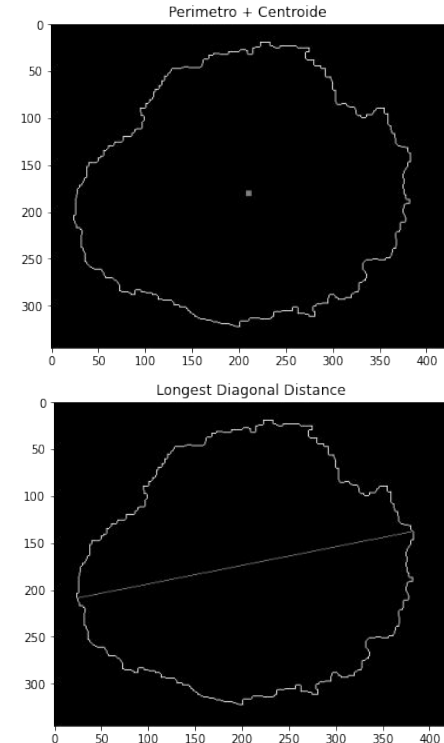


PREACONDICIONAMIENTO DE IMÁGENES

03. SEGMENTACIÓN MEJORADA



04. PARÁMETROS RELEVANTES



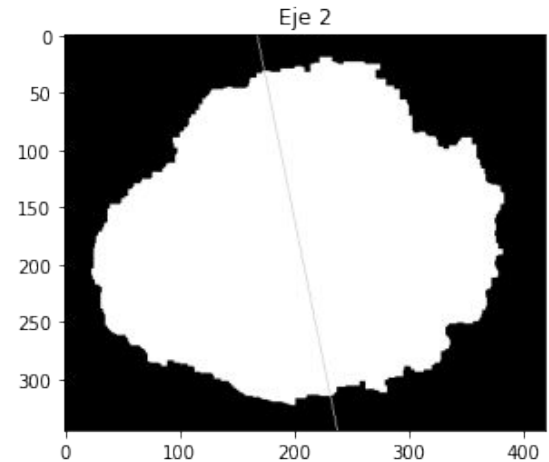
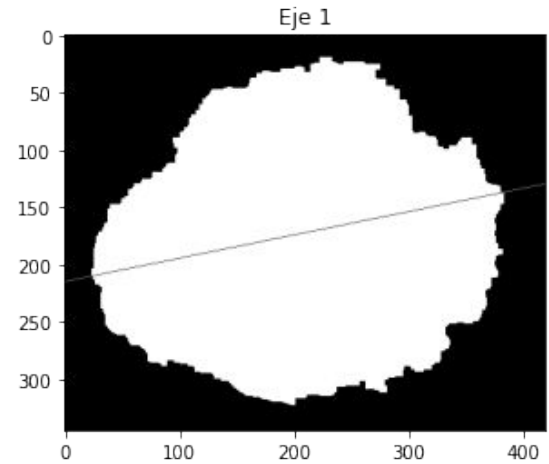
PREACONDICIONAMIENTO DE IMÁGENES

04. PARÁMETROS RELEVANTES

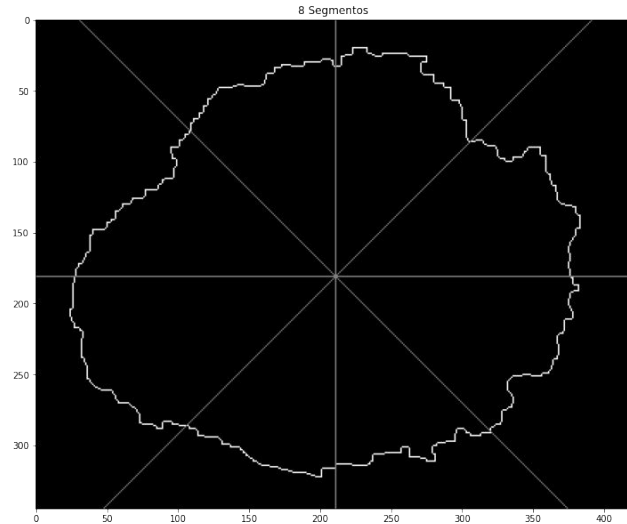
- Área: Número de Píxeles blancos en la imagen
- Perímetro: Cantidad de píxeles que se encuentran en los bordes de la imagen (grosor de 1 px)
- Centroide: Centro de masa, se define en base a las proporciones del área
- Mayor Distancia Diagonal: recta más larga que pasa entre 2 puntos del perímetro

ASIMETRÍA

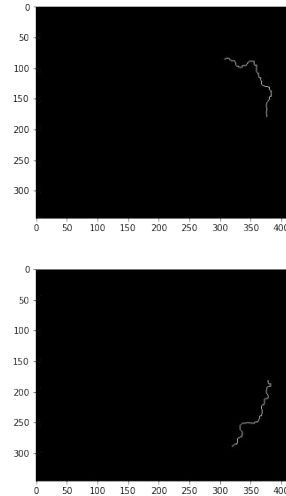
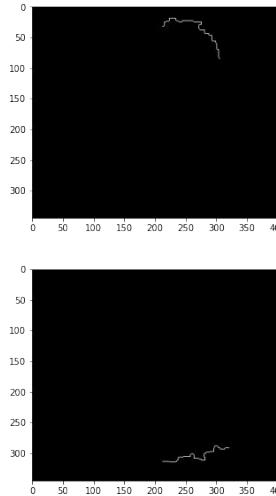
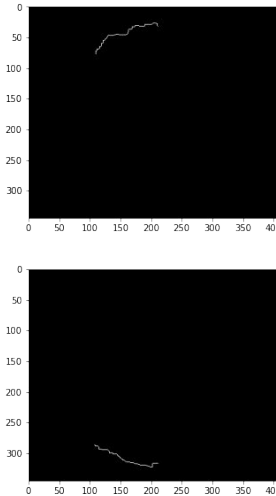
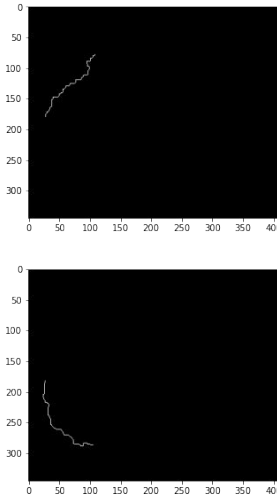
- Separación en mitades Derecha-Izquierda y Superior-Inferior en base a MDD y su mediatriz
- Recuento de Píxeles Blancos por mitades → Idea de Simetría



BORDES



8 segmentos separados



- División de Imagen en 8 fragmentos → Segmentos que pasan por Centroide
- Patrones estadísticos según distancia de píxeles del borde al centroide ($\mu, \sigma, \sigma^2, CV$)

COLOR

- Definición de colores de referencia (Blanco, Negro, Rojo, Marrón Claro y Oscuro, Gris Azulado)

- Cálculo de umbrales por color

$$T1 = \sqrt{3 \cdot (1 - 0,8039)^2}$$

- Recorrido de la imagen pixel a pixel

$$T4 = \sqrt{(0,7843 - 0,5882)^2 + (0,5882 - 0,1961)^2 + (0,3922 - 0)^2}$$

- Cálculo de distancia euclídea del color del pixel a cada color de referencia
 - Si la distancia es menor al umbral de ese color, el píxel se corresponde con el mismo
 - Un píxel sólo puede corresponderse con un solo color de referencia
- Conteo de píxeles de colores, si la cantidad es significativa, entonces se considera que ese color está presente en el lunar
- Obtención de C

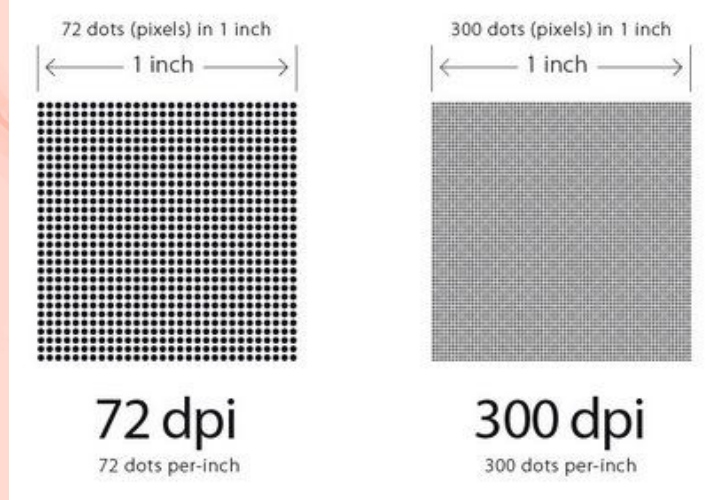
White	Black	Red	Light-brown	Dark-brown	Blue-gray
(1, 1, 1)	(0, 0, 0)	(1, 0, 0)	(0.7843, 0.5882, 0.3922)	(0.5882, 0.3922, 0.4902)	(0.5882, 0.4902, 0.5882)
(0.9608, 0.9608, 0.9608)	(0.0392, 0.0392, 0.0392)	(1, 0.1961, 0.1961)	(0.7843, 0.3922, 0)	(0.4902, 0.2941, 0.2941)	(0.4902, 0.4902, 0.5882)
(0.9216, 0.9216, 0.9216)	(0.0784, 0.0784, 0.0784)	(0.7843, 0, 0)	(0.7843, 0.3922, 0.1961)	(0.3922, 0.1961, 0.1961)	(0.3922, 0.3922, 0.4902)
(0.8824, 0.8824, 0.8824)	(0.1176, 0.1176, 0.1176)	(0.7843, 0.1961, 0.1961)	(0.5882, 0.3922, 0.1961)	(0.3922, 0.1961, 0)	(0.3922, 0.4902, 0.5882)
(0.8431, 0.8431, 0.8431)	(0.1569, 0.1569, 0.1569)	(0.5882, 0, 0)	(0.5882, 0.3922, 0)	(0.3922, 0, 0)	(0.1961, 0.3922, 0.5882)
(0.8039, 0.8039, 0.8039)	(0.1961, 0.1961, 0.1961)	(0.5882, 0.1961, 0.1961)	(0.5882, 0.1961, 0)	(0.1961, 0, 0)	(0, 0.3922, 0.5882)

Figura 7: Tabla con valores RGB

DIÁMETRO

$$M = \frac{\text{major axis length} * 25.4}{20 * \text{dpi}}$$

$$DM_{Score} = \begin{cases} 0.5, & M < 2mm \\ 1, & M < 3mm \\ \vdots & \vdots \\ 4.5, & M < 10mm \\ 5, & \text{Otherwise} \end{cases}$$



- Cálculo de longitud real del MDD
- Asignación de score según longitud

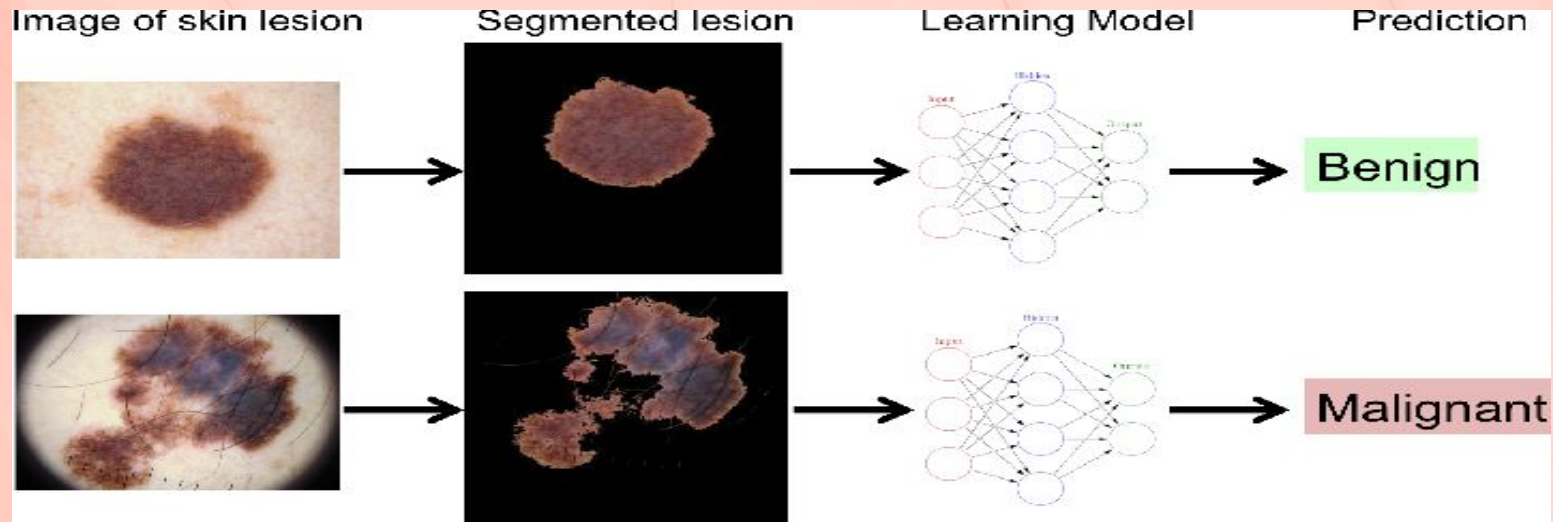
RESULTADOS

- Selección de imágenes→ 50% Benignos, 50% Melanomas
- Ejecución de algoritmos propios

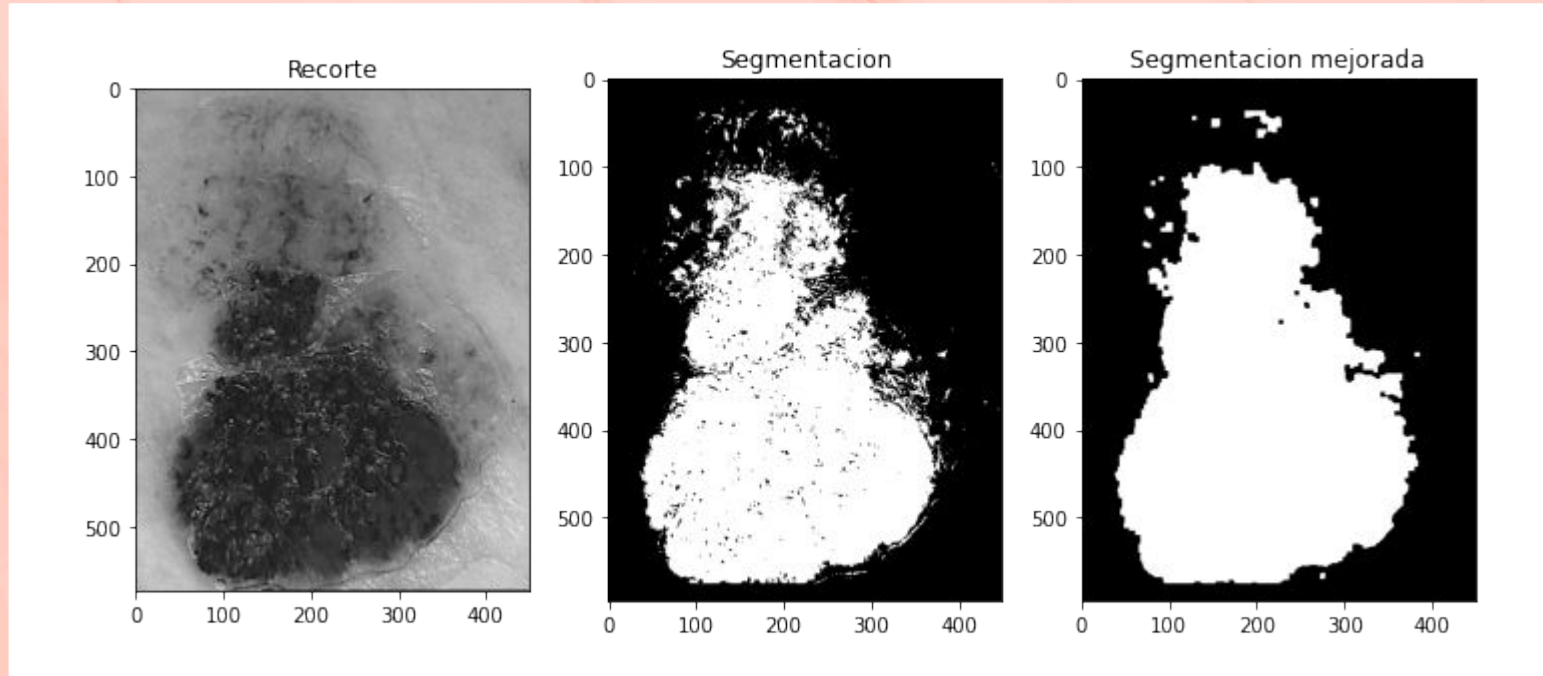
Parámetro	Resultado
Tasa de Acierto	83%
Sensibilidad	75%
Especificidad	100%
VPP	100%
VPN	75%

CONCLUSIONES, LIMITACIONES, MEJORAS

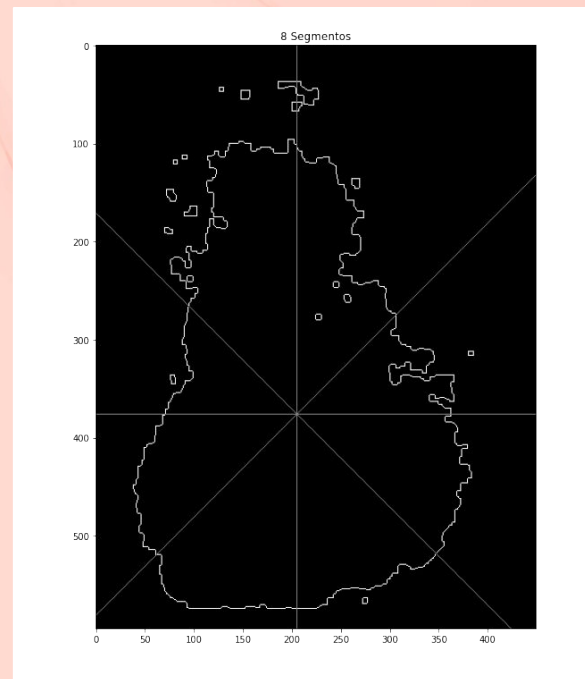
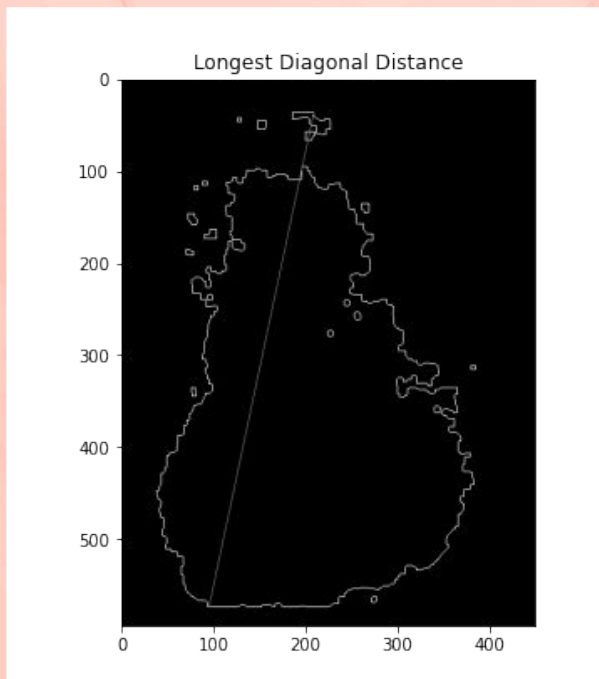
- Umbrales: Manuales → Clasificación No Supervisada
- Cantidad de Imágenes → Mayor cantidad, Mayor precisión (entrenamiento y prueba)
- Utilizar algoritmos de mejoramiento, por ejemplo para eliminar pelo.
- Algoritmo de los índices → Implementaciones más precisas y robustas
- Segmentación → Uso de librerías o técnicas más sofisticadas que las nuestras



CONCLUSIONES, LIMITACIONES, MEJORAS



CONCLUSIONES, LIMITACIONES, MEJORAS





GUI DEMO