



PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

AÑO 2018

TRABAJO PRÁCTICO 1

INTEGRANTES:

ARATO, NICOLAS

PAEZ, MARIÁngeLES

RAMÍREZ, DARIÉN

Resolución y análisis de ejercicios:

Guía 1 - Ejercicio 3:

En este ejercicio para encontrar la ubicación de las botellas, en primer lugar se comprimió en dirección vertical, el resultado obtenido fue el vector que se muestra en la Figura 1.1 donde cada elemento es el promedio de intensidad de cada columna.

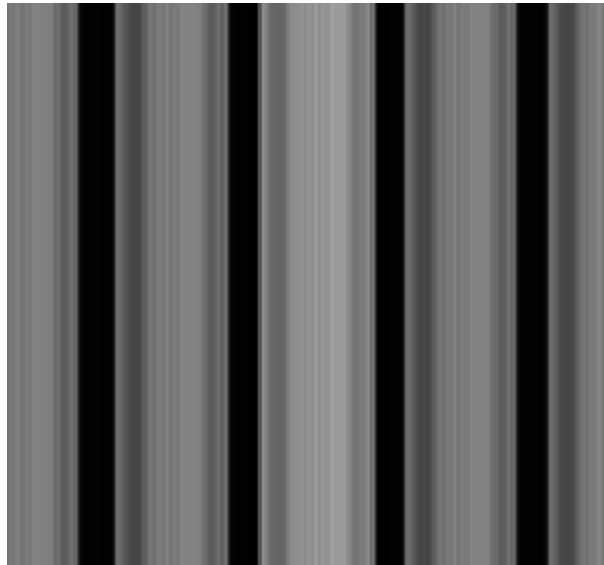


Figura 1.1

En el segundo paso se binariza el vector anterior, usando como nivel de transición el valor 30, que por observación se determinó que es una buena opción para realizar una separación adecuada. El resultado es un vector de blancos y negros, donde el blanco es botella y negro espacio vacío. Figura 1.2.

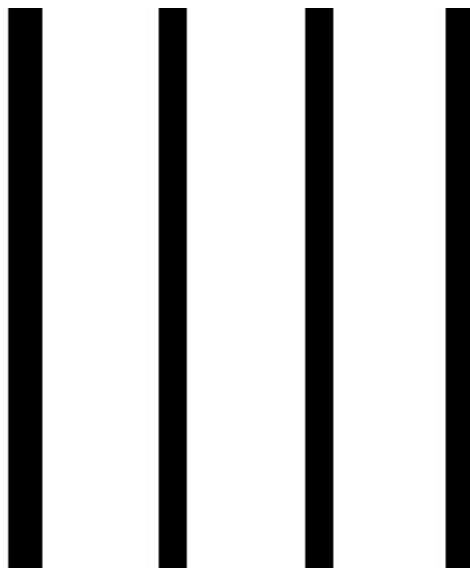


Figura 1.2

Luego a partir del vector umbralizado se obtienen la posiciones de las botellas: pixel de inicio y fin de cada botella.

Para encontrar la posición de las botellas vacías se procede de la siguiente manera:
En primer lugar se aplica el umbral negativo a la imagen original y se calculan los promedios de intensidad en las posiciones de las botellas.

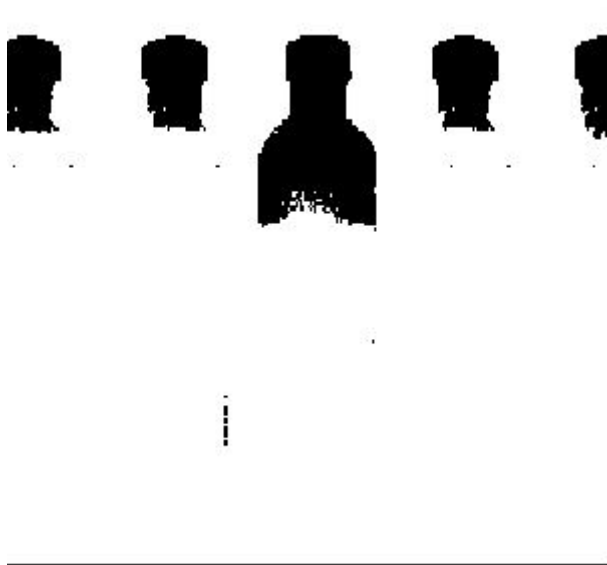


Figura 1.3

En segundo lugar se observa y se determina que una botella llena debe tener un promedio de intensidad mayor o igual a 222.

Luego partiendo de los promedios de intensidad se identifican las botellas *no llenas* y se calculan los porcentajes de llenado.

Para la imagen botellas.tiff se obtuvo, que hay una botella *no llena* que se encuentra entre las columnas 118 y 172 con porcentaje de llenado de 86%.

Guía 2 - Ejercicio 5.1:

Se recorre la imagen original en escala de grises, earth.bmp, como se la visualiza en la Figura 2.1 y se aplica una transformación lineal por tramos para resaltar las partes oscuras, solamente aplicando la transformación al cuadrante superior izquierdo que era donde se encontraba la mayor cantidad de parte oscura de la imagen y posiblemente podría estar ahí la imagen oculta y se obtiene la Figura 2.2.



Figura 2.1

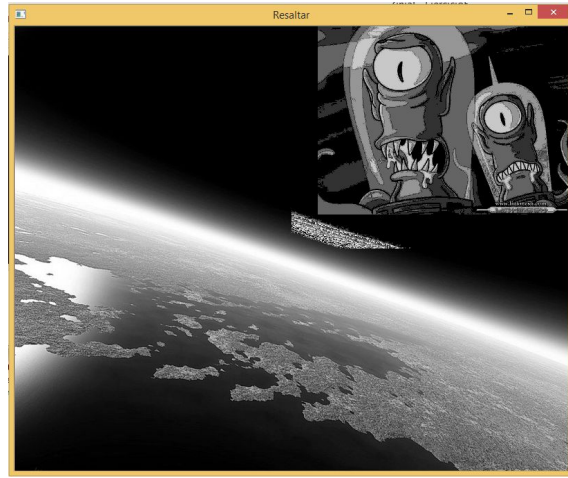


Figura 2.2

Guía 2 - Ejercicio 5.3:

Para poder determinar si el blister está lleno o le falta alguna pastilla, lo que se realizó, fue la lectura de las dos imágenes *blister_completo.jpg* y *blister_incompleto.jpg*, se comparó el tamaño de las imágenes para poder realizar operaciones entre las dos, tienen que ser iguales, se tuvo que redimensionar una en función de la otra para que coincidieran, luego se las binarizo a ambas y se realizó el histograma vertical y el histograma horizontal de cada una por separado con un umbral, si la intensidad es 255, es decir blanco, serian las pastillas, y se guarda el valor de la columna o fila según corresponda, se pueden observar diferencias en los histogramas entre el blister lleno y el vacío respectivamente en la Figura 2.3 y Figura 2.4.

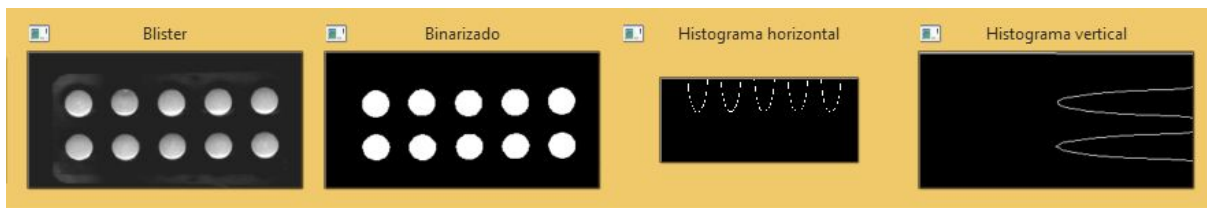


Figura 2.3

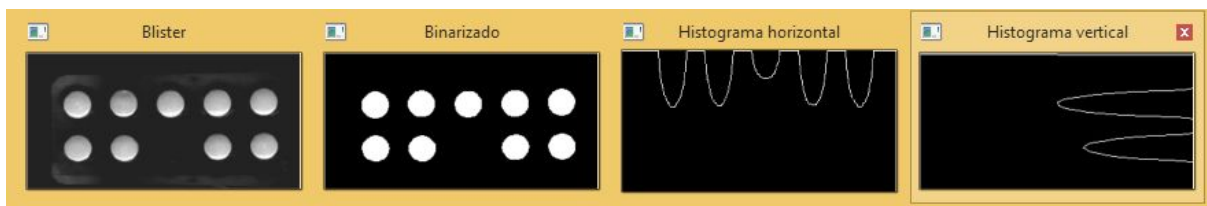


Figura 2.4

Como se puede observar en los histogramas umbralizados se nota la diferencia cuando falta una pastilla tanto en el horizontal como en el vertical.

Luego para encontrar la diferencia de la imagen del blister completo con una imagen que le falte alguna pastilla, se realiza la resta de las imágenes binarizadas siempre y cuando las dos imágenes tengan el mismo tamaño (redimensionar). En la Figura 2.5, se visualiza la detección de la pastilla faltante al restar las imágenes.



Figura 2.5

Luego para determinar la posición de la pastilla faltante, en primer lugar se corta la imagen a la mitad. Nos quedan las dos mitades como se visualiza Figura 2.6.



Figura 2.6

Una vez que tenemos las dos mitades, se realizó un achatamiento vertical de la imagen, de lo que se obtiene un vector fila, donde cada columna de ese vector es el promedio de intensidades de las columnas de la imagen achatada y se contabilizó según el umbral, para que sólo se quede con las posiciones donde se encuentra lo blanco, para poder detectar las coordenadas donde se encuentra la pastilla faltante. En este caso la pastilla según lo obtenido se encuentra en las coordenadas de x desde 140-167.

Luego se probó con otra imagen sintética Figura 2.6. de un blister incompleto, para ver si variaba el resultado si se analizaba cuál podría ser un caso más complejo en la detección de la ubicación de la pastilla para ver si funcionaba el método desarrollado.



Figura 2.6

En estos casos en la imagen arriba, las pastillas se encuentran en el rango de x desde 88-116 y 188-216 , en la imagen de abajo, las pastillas se encuentran en los rangos de 39-67, 140-167 y 238-266 respectivamente.

Guía 3 - Ejercicio 5.2:

La imagen utilizada en este ejercicio es esqueleto.tiff, es una imagen con mucho ruido y un rango dinámico de grises, lo que dificulta obtener los detalles de la imagen, se intentó combinar varios métodos para obtener un resultado más nítido y aceptable de manera subjetiva.

En este caso el objetivo de mejorar la imagen consistirá en resaltar los huesos del esqueleto sin los músculos.

En primer lugar se realizó el histograma, Figura 3.1, para obtener información de la imagen en escala de grises antes de aplicar filtros. En escala logarítmica se puede visualizar mejor en la Figura 3.2.

Se observa la concentración de datos en la región de más baja frecuencia.

A partir de esos datos se calculó el suavizado con el filtro de promediado $1/25 \cdot \text{ones}(5 \times 5)$.

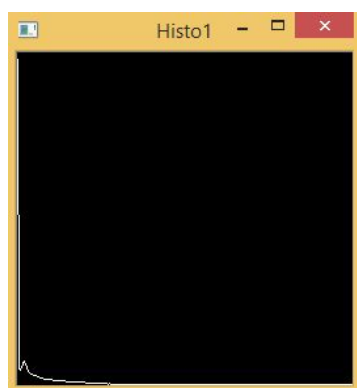


Figura 3.1

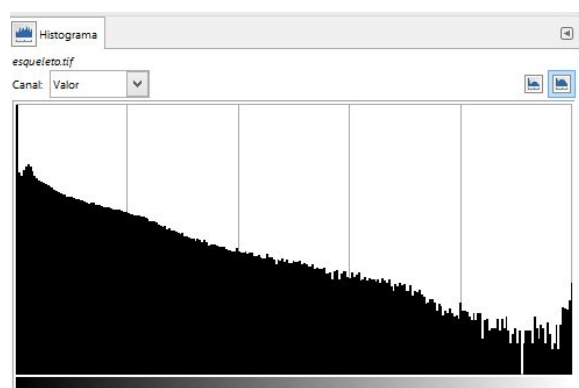


Figura 3.2

Para marcar las altas frecuencias, se utilizó el high boost con la versión $A \cdot \text{Imagen_in} - \text{PB}$, donde el filtro pasa bajo es el suavizado calculado anteriormente y $A=2$. Se puede observar más definición en los bordes, pero con ruido que aún marca los músculos del esqueleto.



Figura 3.3

Como segunda opción se intenta quitar ese ruido que se encuentra en las bajas frecuencias de grises. Para ello se utiliza una modificación de rango dinámico, para intentar comprimir los valores cercanos a negro y los valores cercanos a blanco, con el fin de que el gris (ruido) situado en bajas frecuencias tienda a negro y que resalten los blancos. Figura 3.3

Se utilizó la siguiente asignación para la lut que se visualiza en la Figura 3.4

$$0 < x < 70; y = x^{1/2};$$

$$70 \leq x < 200; y = (x - 70) \cdot (195/130) + 35;$$

$$200 \leq x < 256; y = (25/55) \cdot (x - 200) + 230;$$

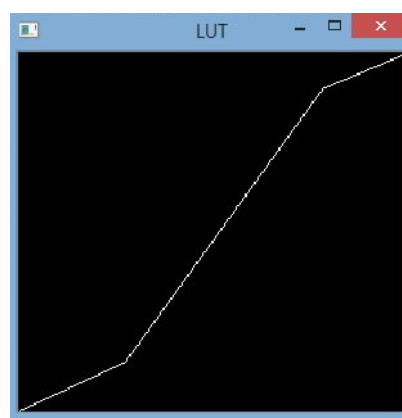


Figura 3.4

Se expande el rango de intensidad de la zona intermedia.

En el resultado final se logra disminuir el ruido perteneciente a los músculos y entre las costillas, lo que permite diferenciarlas con mayor detalle. Figura 3.5.

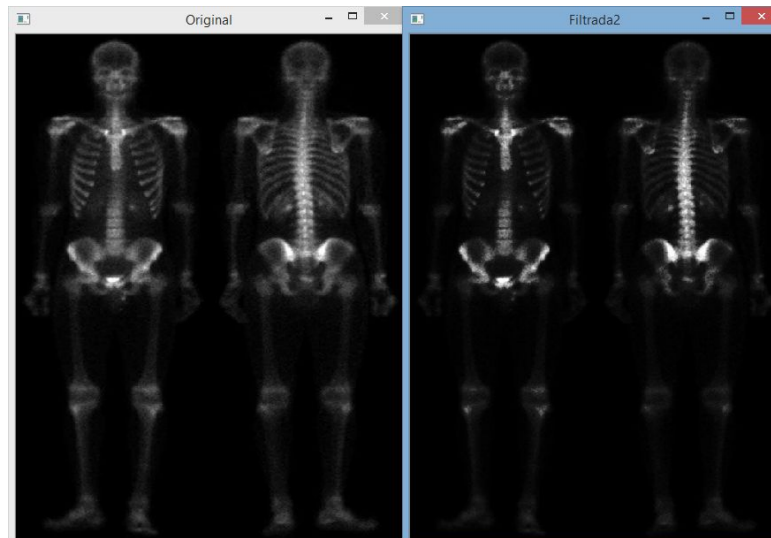


Figura 3.5

Guía 4 - Ejercicio 5:

Se parte de la imagen *Deforestacion.png* (Figura 4.1).



Figura 4.1

El primer objetivo consiste en recortar el área de trabajo, aquella que se encuentra dentro del recuadro blanco. Para ello se convierte la imagen a formato HSV y se separan sus componentes. Con la componente V (imagen en escala de grises) se realiza un

achataamiento vertical (Figura 4.2) dando como resultado un vector fila donde el valor de intensidad de cada columna es el promedio de intensidades de cada columna de la componente V. Luego se la binariza utilizando un nivel de transición de 160 (Figura 4.3). Ese nivel de transición se obtuvo por observación subjetiva.



Figura 4.2: Achatamiento vertical.



Figura 4.3: Achatamiento vertical binarizado.

Para la contraparte horizontal se realiza el mismo proceso. Figuras 4.4 y 4.5.

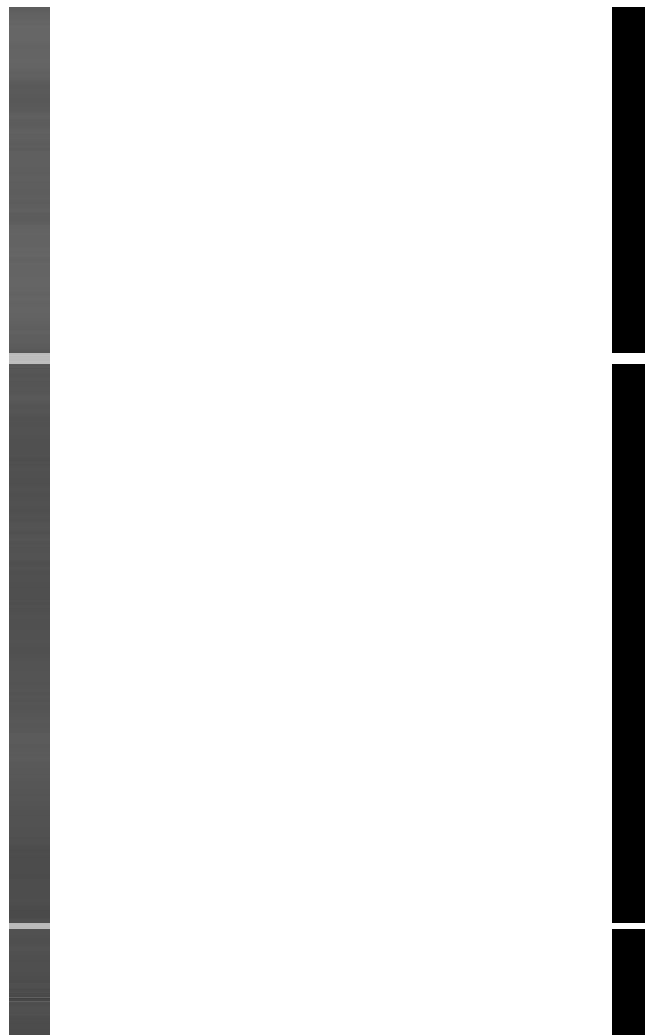


Figura 4.5

Con esos vectores se determinan las posiciones del recuadro y se recorta la imagen de entrada.



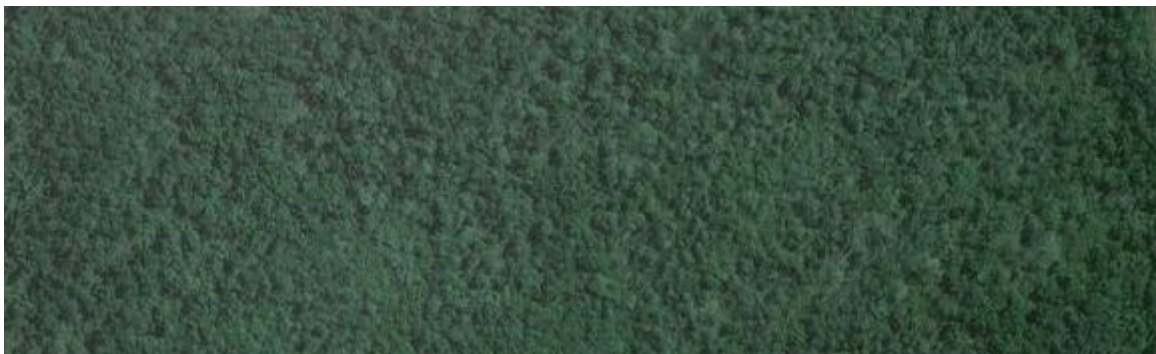
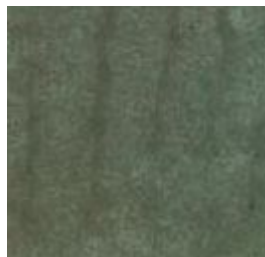
Área de interés.

Para lograr zonas más homogéneas se suaviza la imagen con un filtro pasa bajo de 5 por 5 (1/25).



Área de interés suavizada.

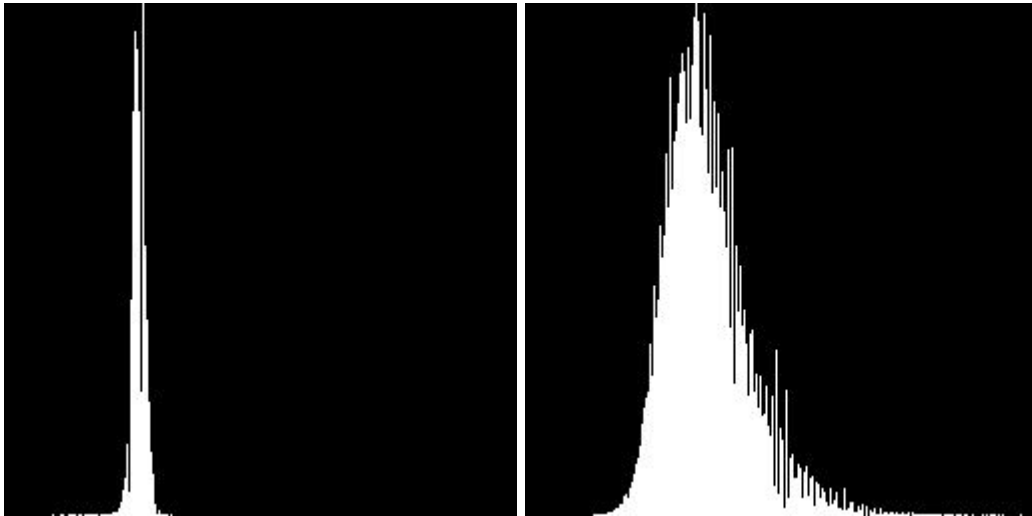
Para realizar la segmentación se realizaron pruebas con distintos subdominios representativos de la imagen.



Subdominio elegido.

El que arrojó mejores resultados fue el último de ellos.

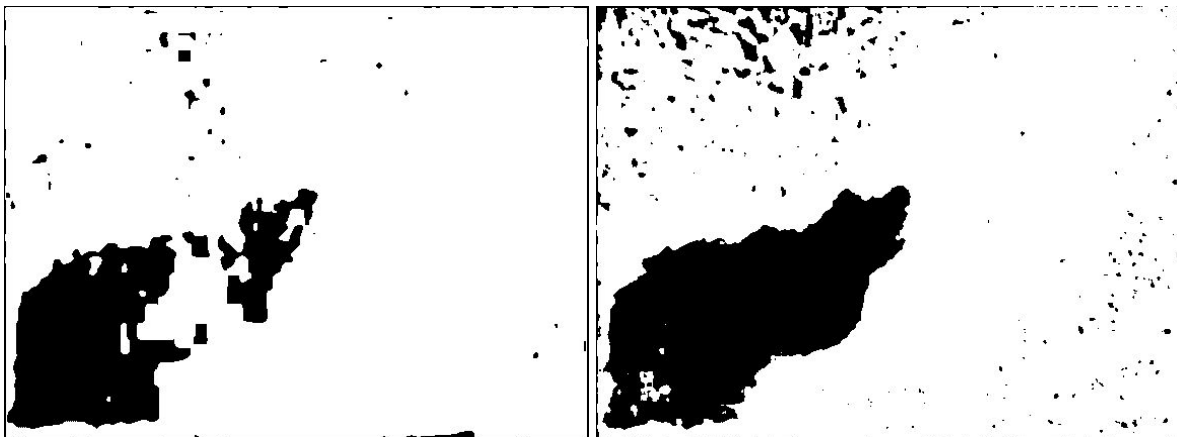
Trabajando con el subdominio elegido, se convierte la imagen al formato de color HSV, se separan sus componentes y se obtienen sus histogramas.



Histogramas de la componente H y de la componente S respectivamente.

Los promedios de intensidades que se obtuvieron para estas componentes fueron 60 y 90 (centros de circunferencia) respectivamente. Observando los histogramas se establecieron unas desviaciones de intensidades de 10 y 37 (radios de circunferencia).

Con esos datos se enmascaran las componentes H y S (la máscara para V es 255).



Máscaras H y S, respectivamente.

Haciendo un *AND* entre las tres máscara se obtiene.



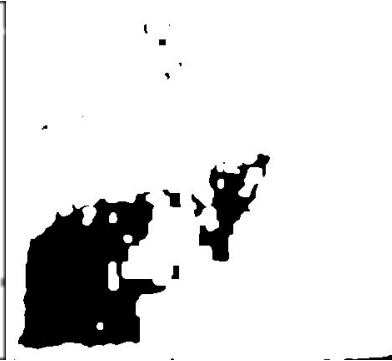
Segmentando la zona enmascarada de color rojo se obtiene el resultado final.



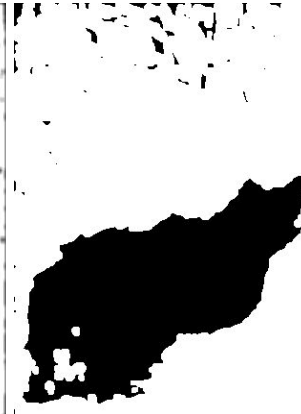
Como se observa, la zona deforestada de interés se encuentra bien delimitada, sin embargo, hay otras pequeñas zonas que también han sido pintadas. Esas áreas presentan características que caen dentro del radio elegido previamente para la componente H. El problema de reducir dicho radio está en que se pierde la correcta delimitación del área deforestada.

Por otro lado, esas pequeñas zonas probablemente sean lugares del bosque donde hay poca distribución de árboles (supóngase natural, no por deforestación). Aunque también puede ser que sea algo propio de la calidad de la fotografía utilizada.

Estas manchas se pueden reducir un poco suavizando y binarizando las máscaras, y haciendo el *AND* entre ellas. Al resultado final aplicarle el mismo proceso.



Máscara H.



Máscara S.



Intersección de máscaras suavizada y binarizada.

Segmentando con esta última máscara se obtiene.



Las pequeñas manchas desaparecen en gran medida pero el área de interés no queda correctamente contorneada.

Con la máscara obtenida el cálculo de las área es tarea simple, basta contar la cantidad de pixeles y establecer una relación entre ellos y los metros cuadrados de terreno.

Se utilizó un relación: 1 pixel = 1 metro cuadrado. Las áreas obtenidas fueron las siguientes:

Área deforestada: 41.117 metros cuadrados.

Área forestada: 206.933 metros cuadrados.

Área total: 248.110 metros cuadrados.