

TEMA 15

REGISTRO Y PROCESADO DE IMÁGENES CLÍNICAS

Grado en Óptica y Optometría
Curso 2010-2011

Pas García Martínez

Amparo Pons Martí

UNIDAD 4

TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN DE IMÁGENES

- Transformaciones de intensidad. Histograma.
- Análisis y restauración de imágenes con ruido.
- Filtros locales: Texturas y bordes.
- Segmentación de imágenes

Transformar una imagen digital con el fin de mejorar su visualización, realzarla o medir ciertos parámetros

Tema 15.- Segmentación de imágenes.

- Introducción.
- Segmentación por niveles de gris.
- Segmentación de imágenes en color.
- Segmentación basada en texturas.
- Segmentación basada en el movimiento.

INTRODUCCIÓN

- © La segmentación es el proceso que divide una imagen en regiones u objetos cuyos píxeles poseen atributos similares (p. ej. Niveles de gris, Texturas, etc.)
- © Cada región segmentada tiene un significado distinto dentro de una imagen
- © Es uno de las operaciones más importantes en procesamiento de imágenes y una tarea crítica en la extracción de información de las mismas

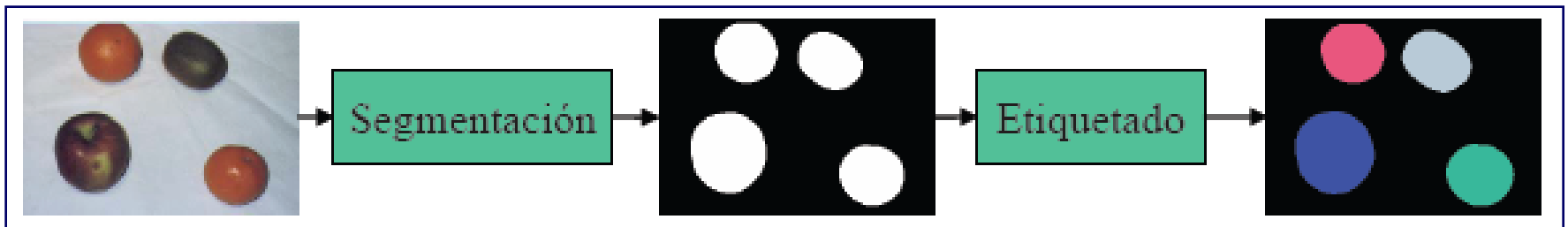
INTRODUCCIÓN

SEGMENTACIÓN:

- ◆ División de la imagen en regiones con características similares.
- ◆ Cada una de las regiones de interés (que comparten ciertas propiedades) se denomina objeto.
- ◆ Resultado de la segmentación: separación de objetos.

ETIQUETADO:

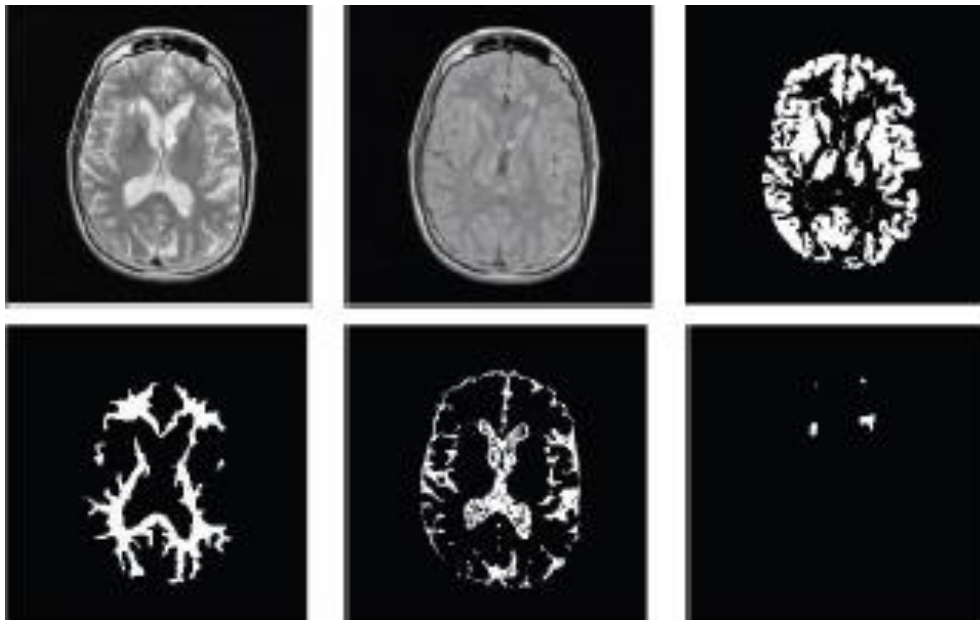
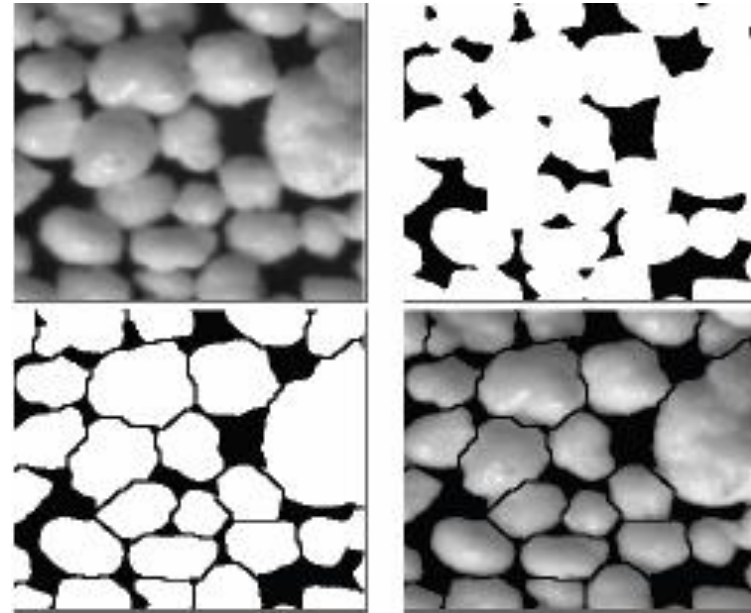
- ◆ Para diferenciar los objetos, éstos tendrán asignadas unas etiquetas.



INTRODUCCIÓN

APLICACIONES:

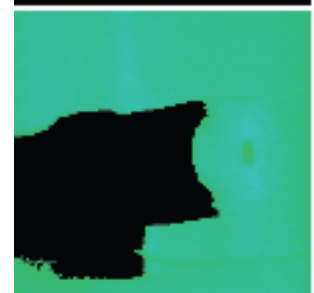
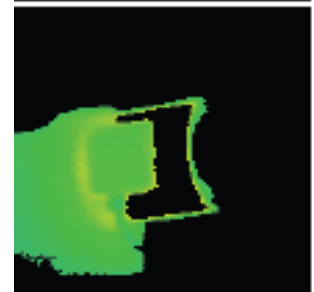
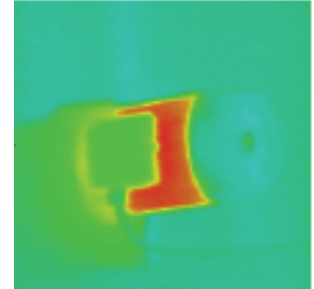
- ◆ Visión artificial
- ◆ Teledetección
- ◆ Compresión
- ◆ Inspección industrial
- ◆ Análisis de imágenes médicas
- ◆ Gestión de información multimedia



INTRODUCCIÓN

© Las técnicas de segmentación son muy dependientes del propósito de la aplicación de la aplicación y el tipo de imágenes a analizar

- Antes de segmentar es preciso definir qué objetos interesa determinar
- Tras la segmentación es posible realizar operaciones de filtrado (a nivel de objetos), así como determinar características que permitan clasificar los objetos
- Una buena segmentación es difícil de evaluar. Fundamentalmente, lo que se busca es que diferentes objetos tengan valores claramente diferentes de la(s) característica(s) discriminante(s)

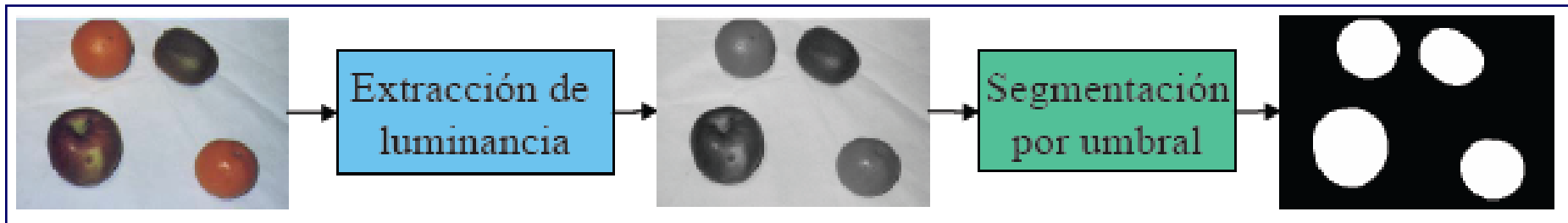


SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

■ Se asigna cada píxel a una región en función de la **LUMINANCIA** de cada píxel. Es útil si distintos objetos tienen niveles de gris diferentes

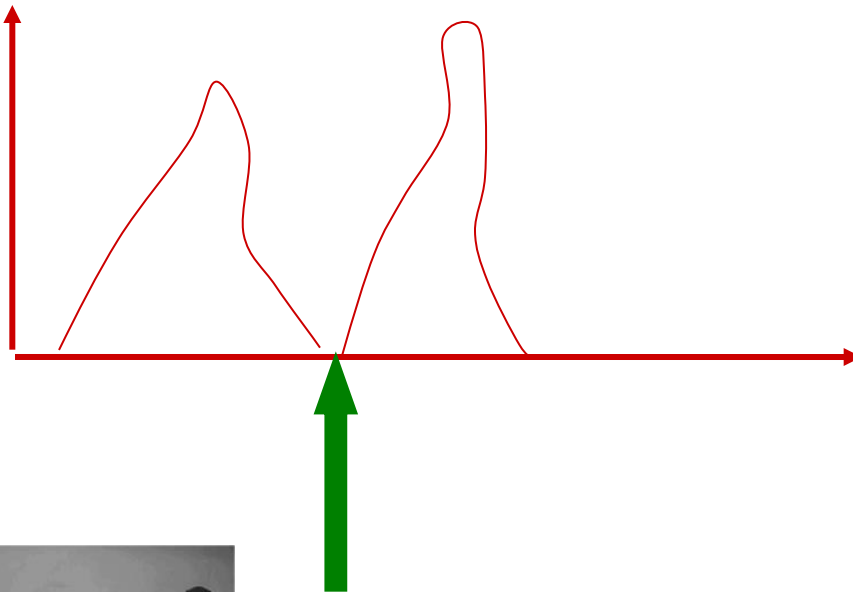
■ En el caso ideal en que el objeto posea un rango estrecho de niveles de gris frente a un fondo uniforme, podemos establecer un nivel de gris intermedio (umbral) para separar objeto y fondo

■ Para separar por umbral, es útil recurrir al histograma



SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

Histograma



T

UMBRAIZACIÓN

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{si } f(x,y) > T \\ 0 & \text{si } f(x,y) < T \end{cases}$$

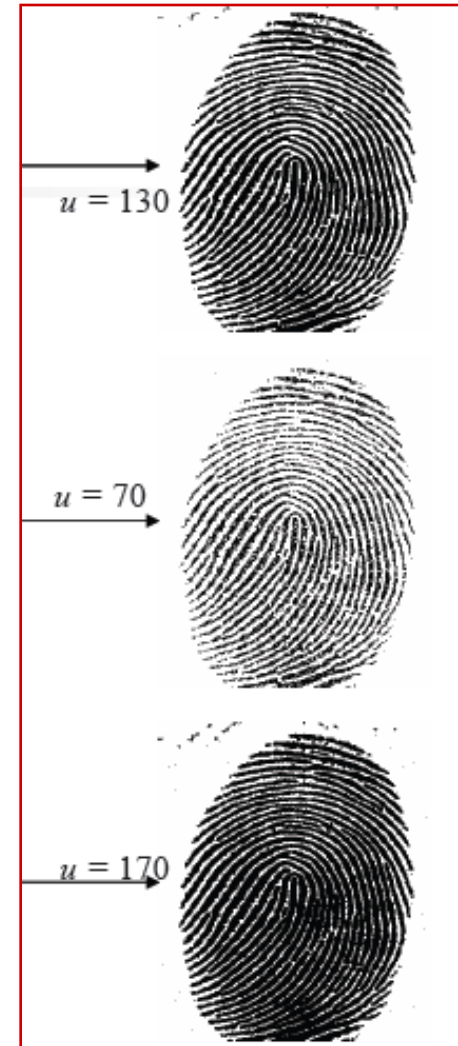
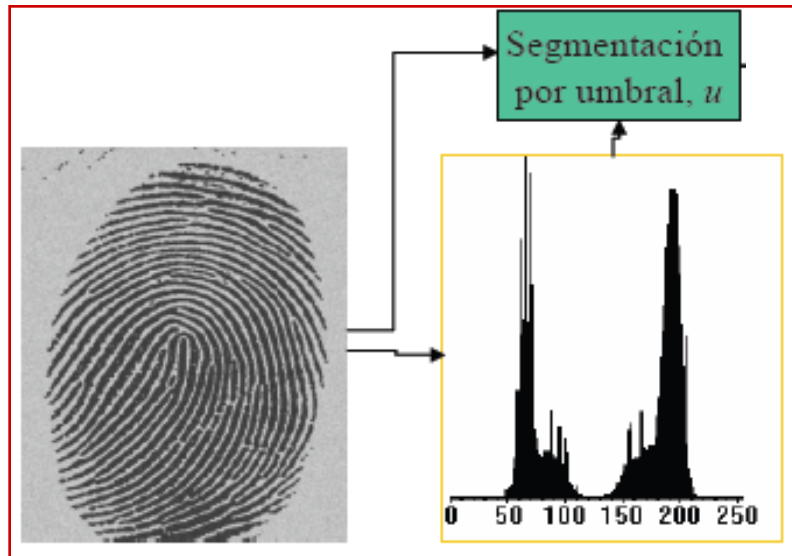
Esta segmentación es muy conveniente cuando los objetos están aislados del fondo, así segmentamos la imagen quitando el fondo



SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

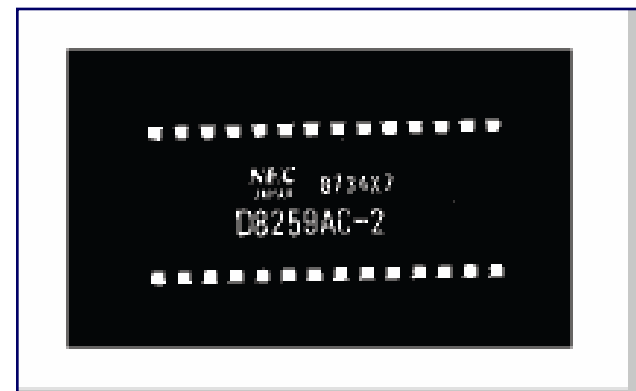
Picos: a menudo indican la presencia de zonas homogéneas

Valles: establecen los umbrales de separación



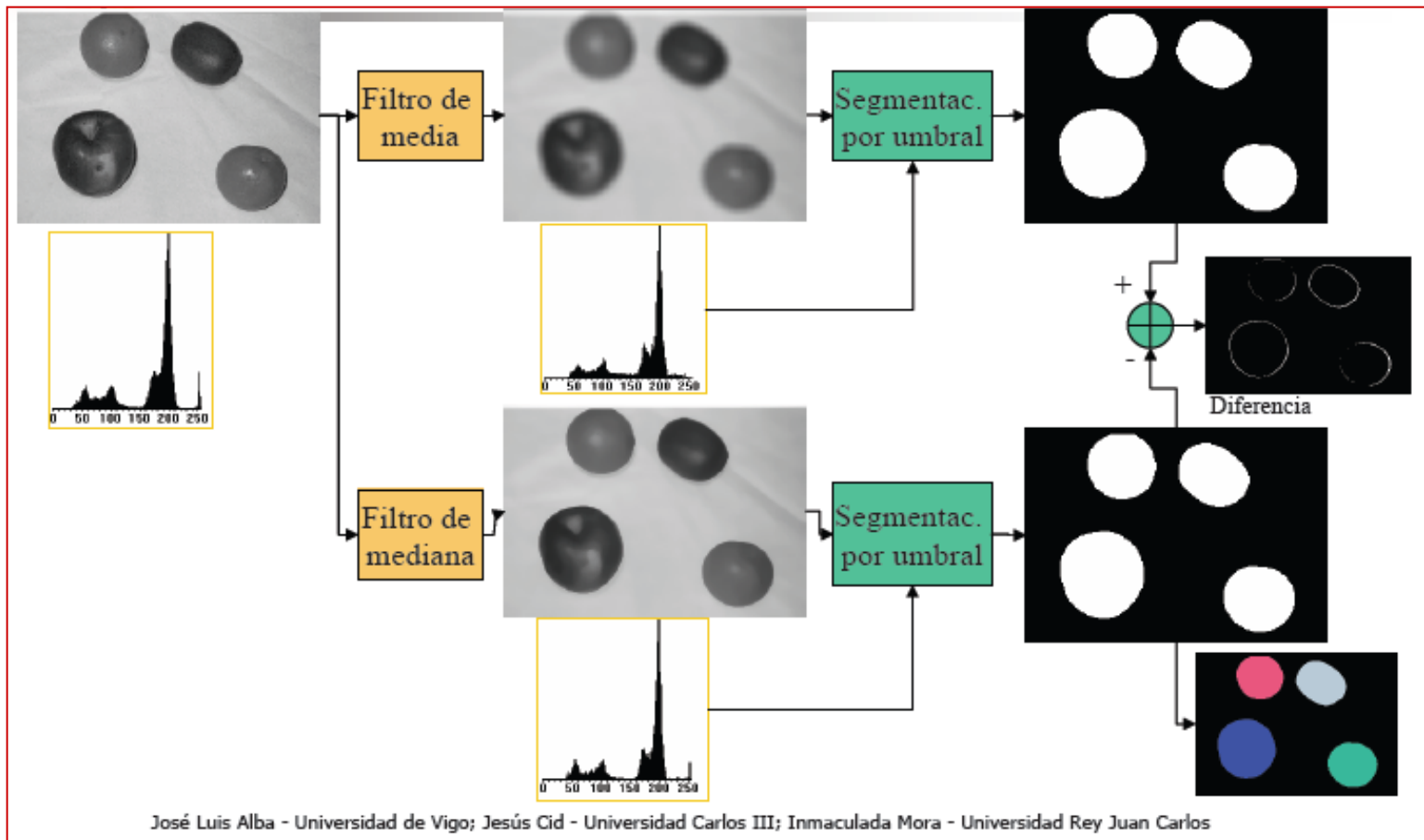
SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

- La determinación del **umbral óptimo** para una imagen dada es un **factor crítico** de la segmentación
- Conociendo las distribuciones de la luminancia propias de cada objeto en la imagen, el umbral óptimo puede estimarse mediante **consideraciones estadísticas**
- Sin embargo, puede haber limitaciones: si las distribuciones están solapadas, **ningún umbral** aplicado de la imagen puede obtener una segmentación libre de errores



SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

Puede mejorarse la segmentación realizando un preprocesado previo de la imagen



SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

CAMBIOS EN LA ILUMINACIÓN

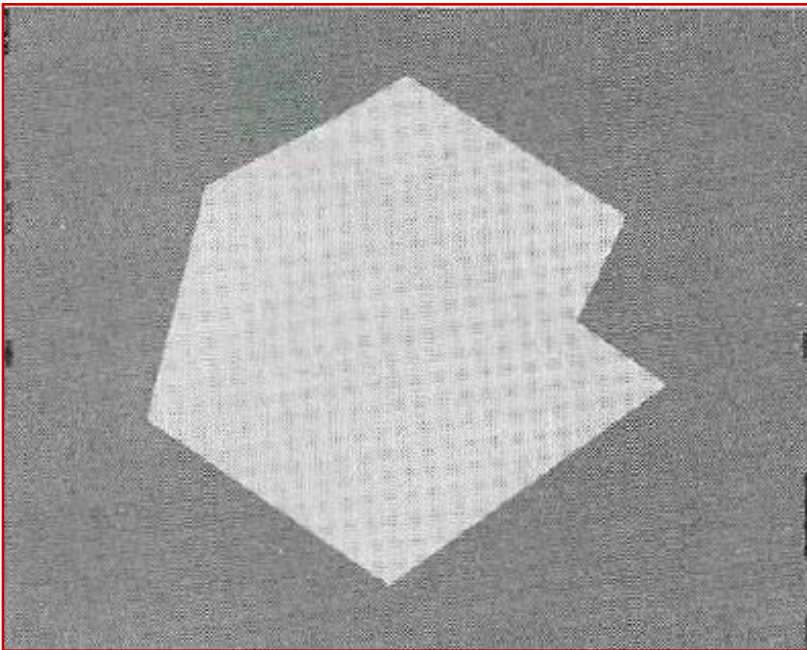
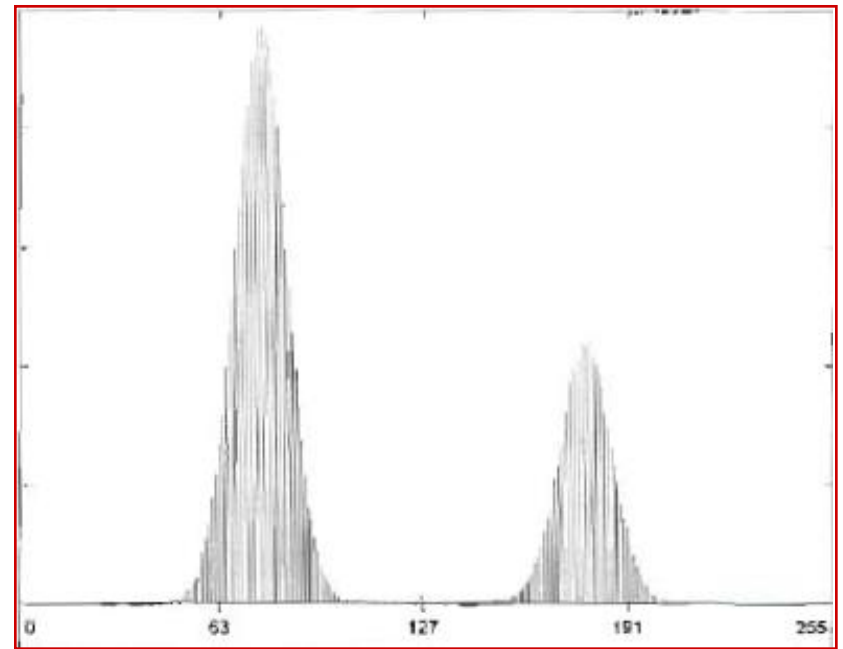


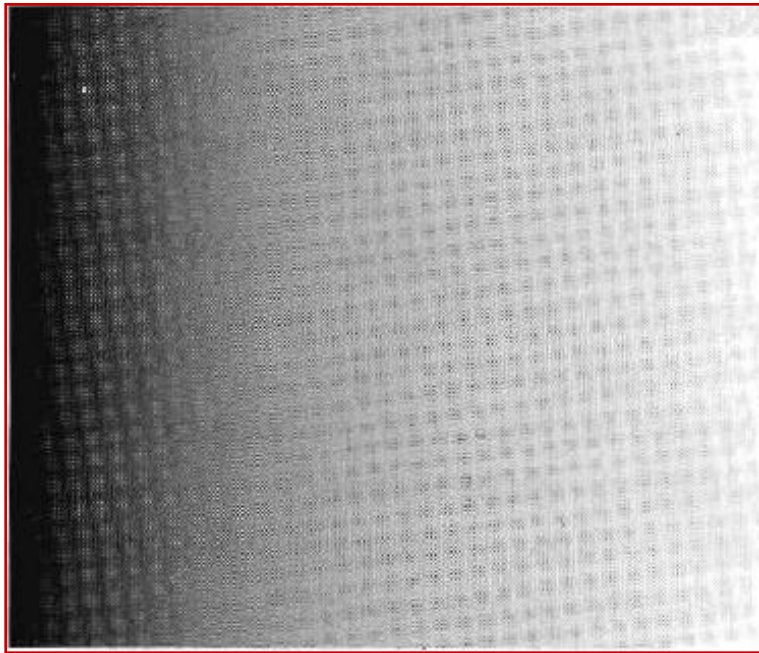
Imagen de Entrada



Histograma Imagen Entrada

SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

CAMBIOS EN LA ILUMINACIÓN



Función Iluminación

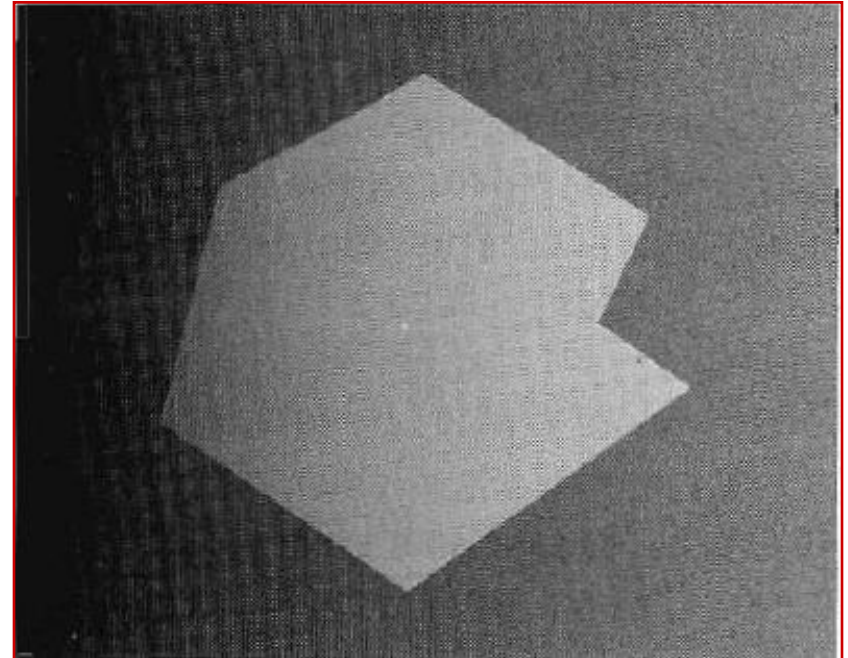


Imagen Iluminada

SEGMENTACIÓN POR NIVELES DE GRIS

CAMBIOS EN LA ILUMINACIÓN

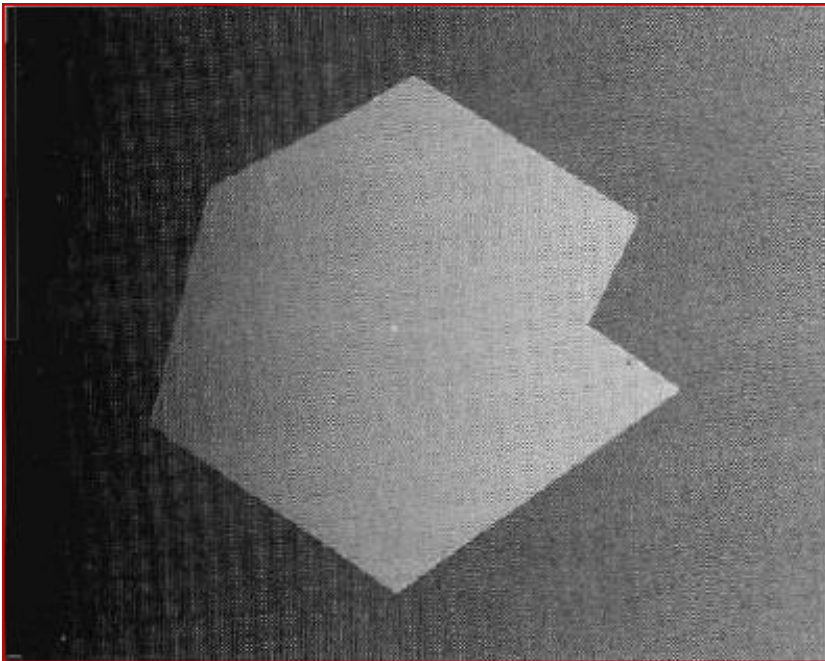
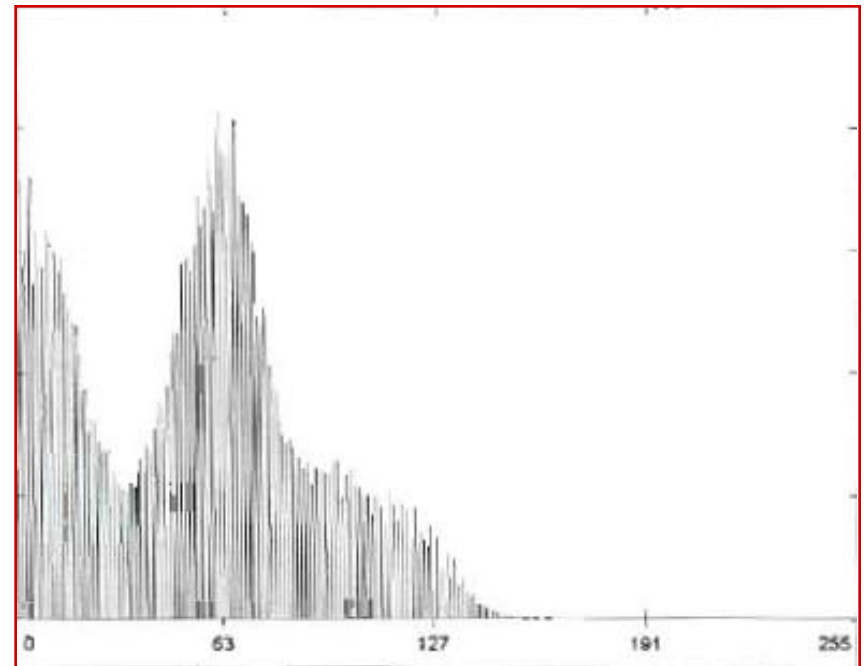


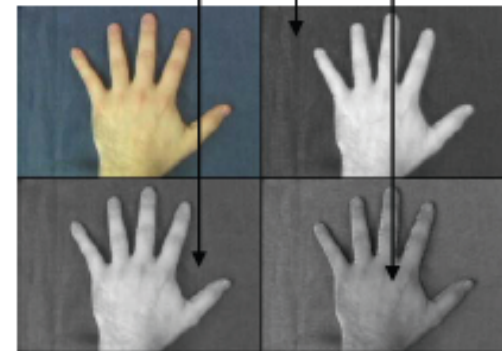
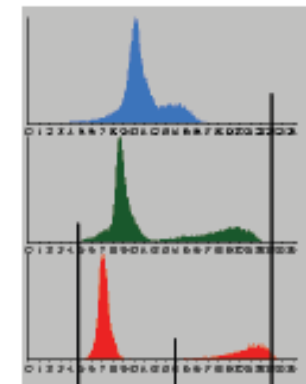
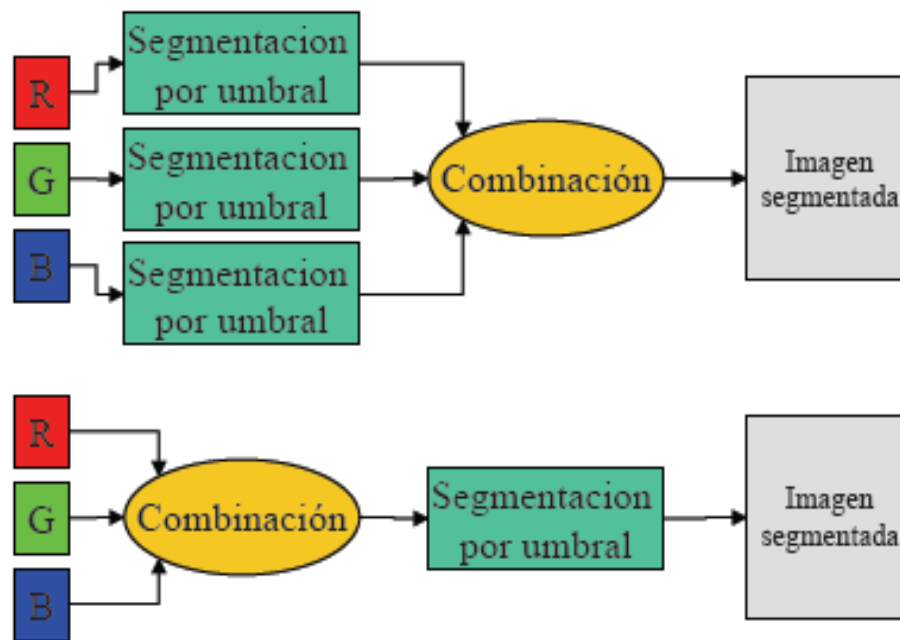
Imagen Iluminada



Histograma de la Imagen Iluminada

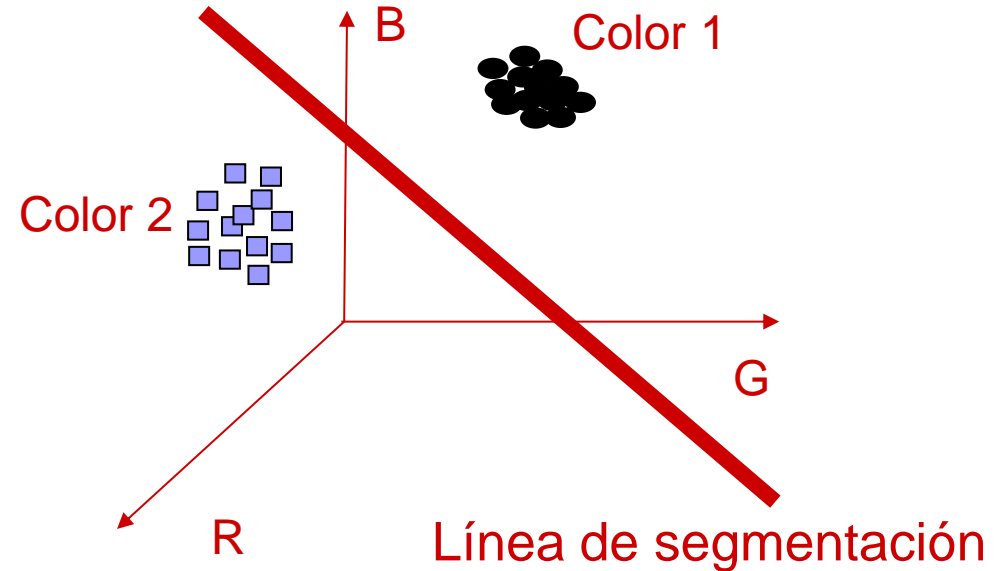
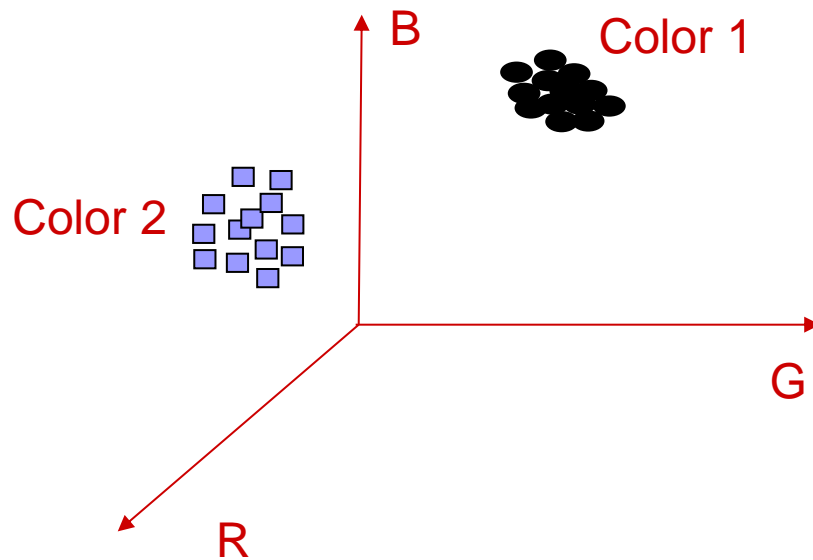
SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES EN COLOR

- Es posible segmentar una imagen en color utilizando TAMBIÉN umbrales
Para ello, se presentan dos alternativas



SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES EN COLOR

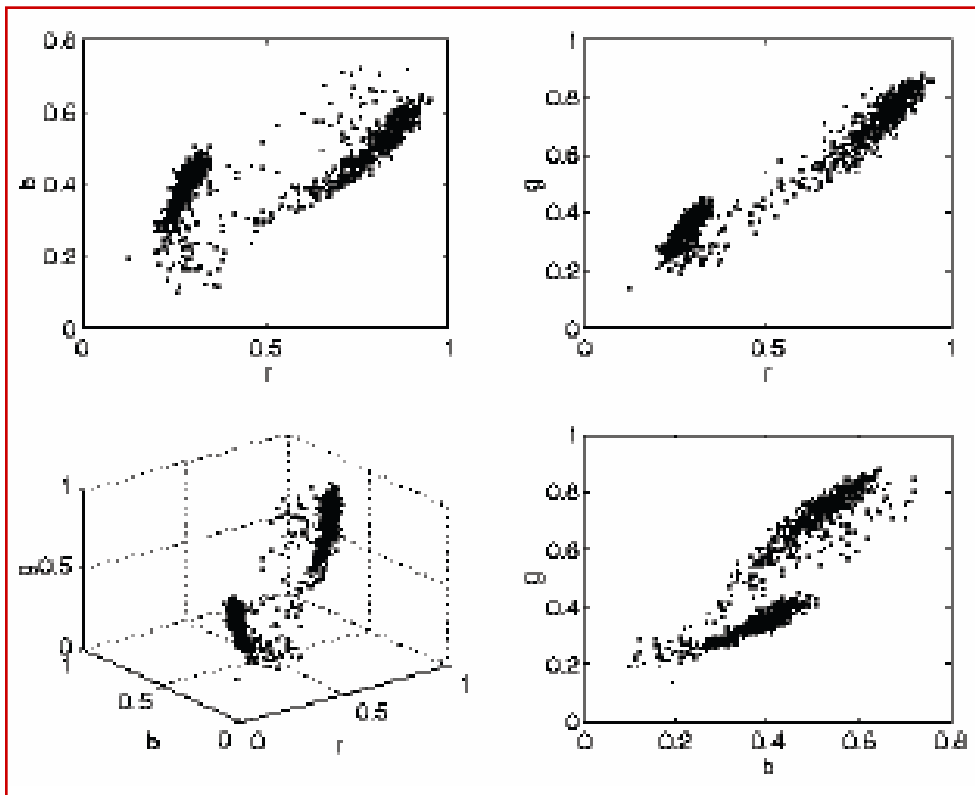
Histograma 3D (RGB)



SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES EN COLOR

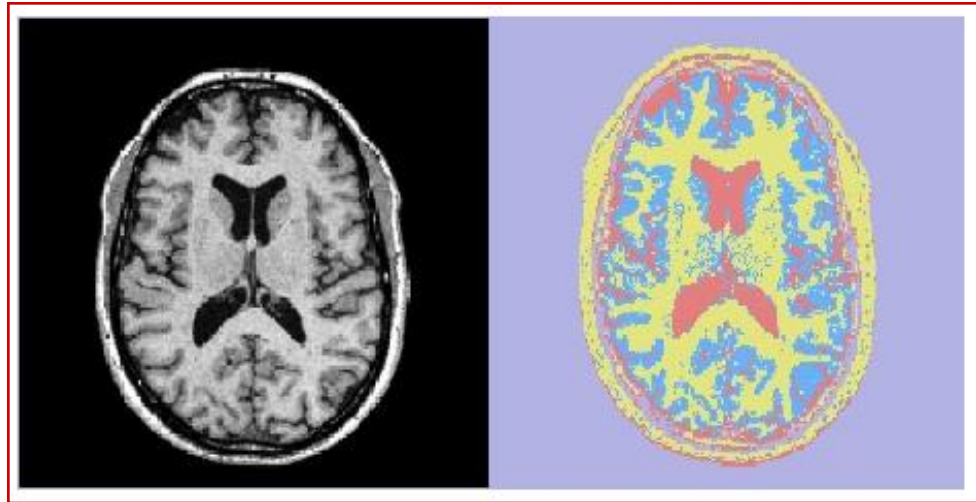
Histograma 3D (RGB)

PERO en distribuciones como las de la figura, las distribuciones de los objetos no parecen separables mediante fronteras paralelas a los ejes



SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES EN COLOR

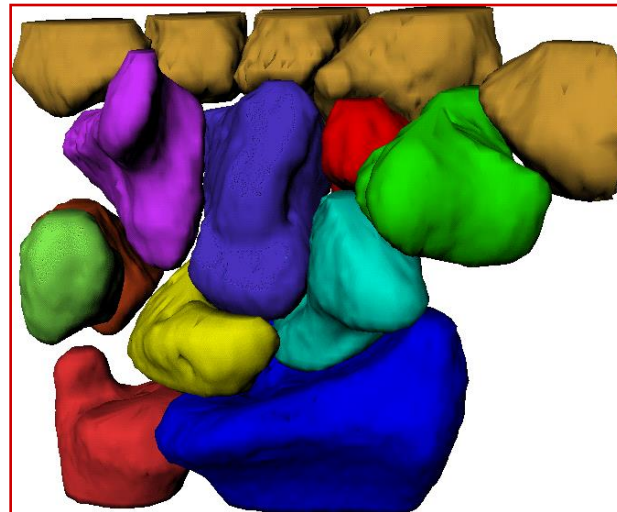
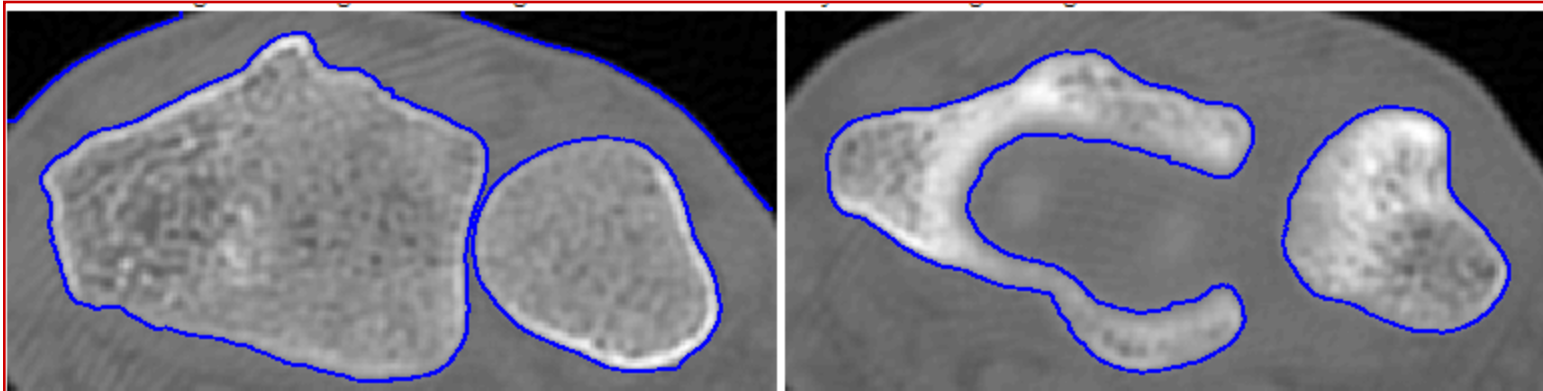
EJEMPLOS



SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES EN COLOR

EJEMPLOS

Imágenes 3D



SEGMENTACIÓN BASADA EN TEXTURAS

■ Textura

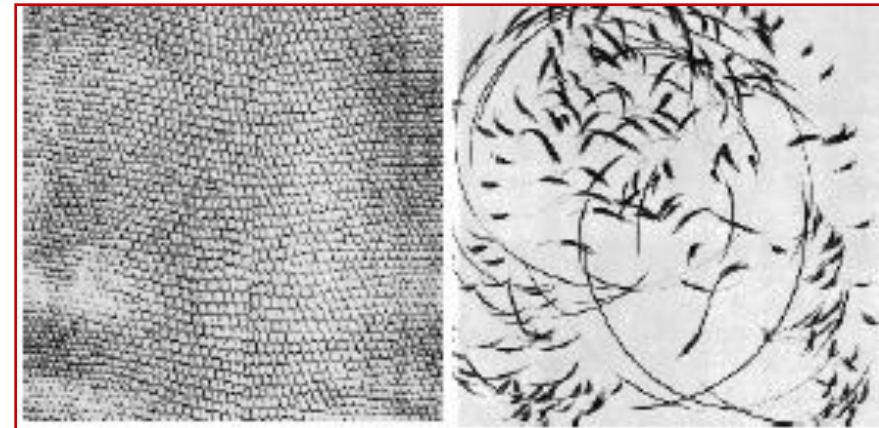
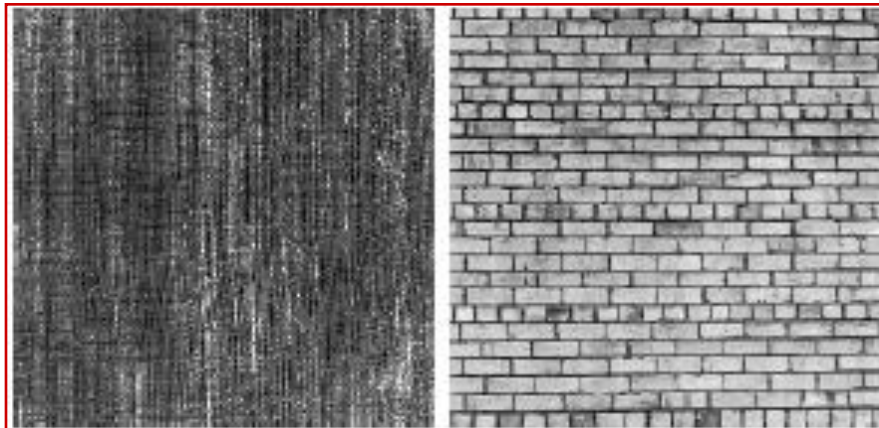
Modelo o estructura de la imagen

Queda caracterizada por relaciones entre píxeles, no por píxeles aislados

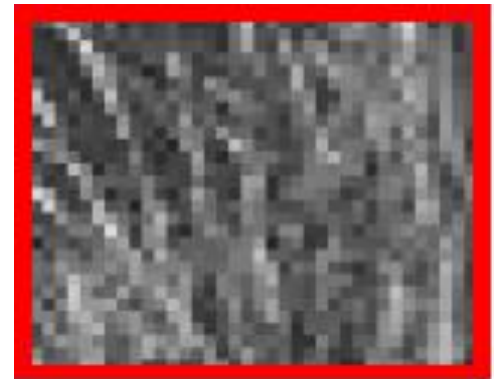
■ Análisis de texturas

Se utilizan filtros, operadores locales. Su salida es la característica utilizada para segmentar.

Se puede encontrar varios tipos de textura: con distintos intervalos de brillo, diferentes frecuencias espaciales y diferentes orientaciones.



SEGMENTACIÓN BASADA EN TEXTURAS

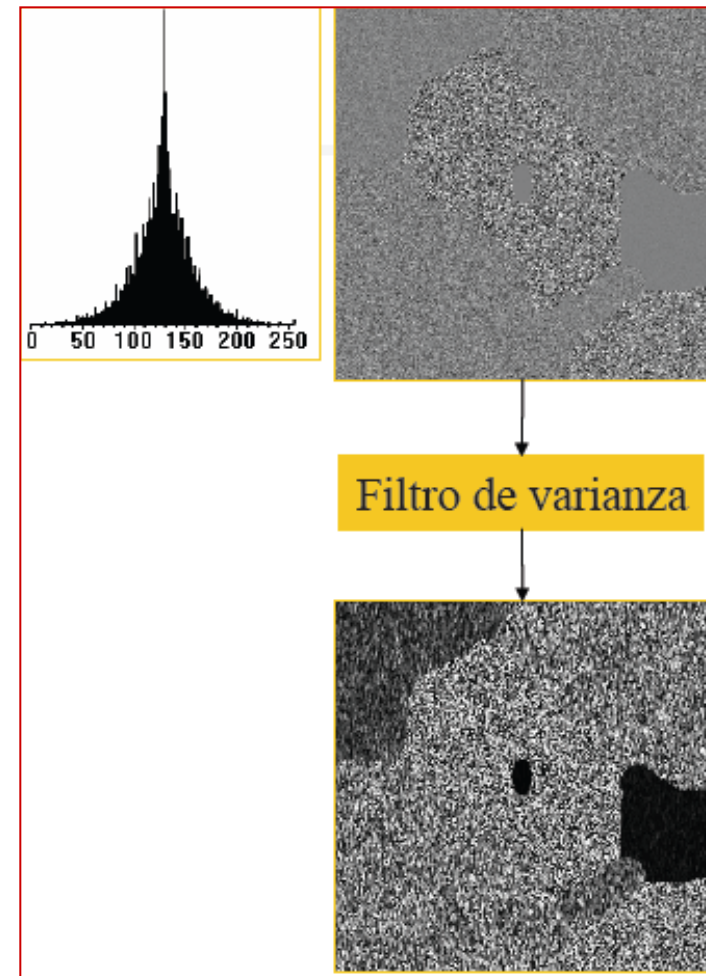


SEGMENTACIÓN BASADA EN TEXTURAS

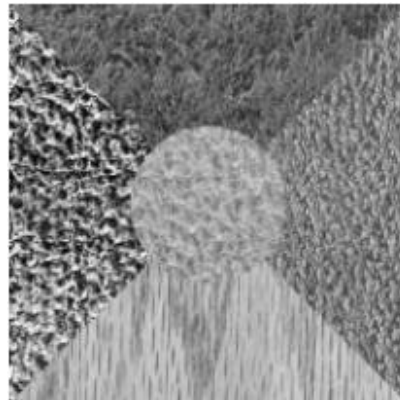
■ Análisis de texturas

- ✗ La utilización de varios filtros permite formar patrones de características
- ✗ Dificultad para localizar de forma precisa una frontera de textura: fluctuaciones aleatorias
- ✗ Dependiendo de la textura que se pretende segmentar, el filtro deberá ser sensible a orientaciones, varianzas locales, periodicidades.

$$\text{Intensity Variance} \quad V_k = \overline{(I^2)}_k - (\overline{I}_k)^2$$



SEGMENTACIÓN BASADA EN TEXTURAS



Como la textura tiene valores estadísticos parecidos, otros parámetros suelen funcionar como la media, la entropía, o descriptores de Fourier

SEGMENTACIÓN BASADA EN EL MOVIMIENTO



El procedimiento básico consiste en detectar cambios entre dos imágenes obtenidas en dos instantes distintos (t_1 y t_2). Ojo con los cambios iluminación!