

Operadores Morfológicos, Transformaciones, Segmentación

- **Erosión y Dilatación Condicional**
- **Transformación de Eje Medio**
- **Segmentación**
 - **Umbrales simples y múltiples**
 - **Region Growing**
 - **Por contorno (Bordes / Contornos activos)**
 - **Método de la cadena y Método de los segmentos**
- **Transformaciones elásticas**

Erosión y Dilatación Condicional

Erosión condicional:

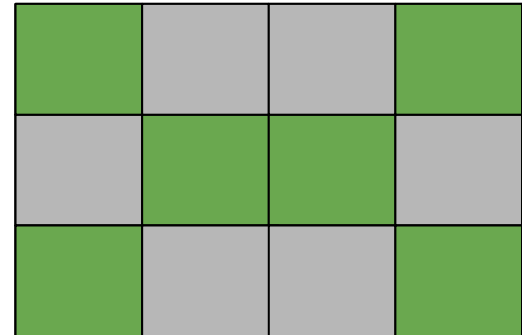
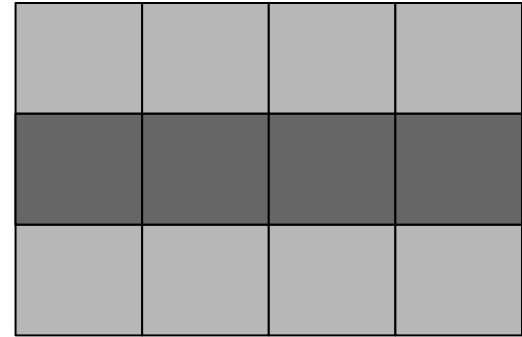
- Erosión iterativa siempre que se cumplan (o no) ciertas condiciones.
- Las condiciones de no-corte se pueden representar mediante máscaras o mediante condiciones en el algoritmo (por ej. En Los vecinos de orden 8 existen dos conjuntos disjuntos de píxeles pertenecientes al objeto

Máscaras de corte

* * *	* 0 #	0 0 #	* 0 #
0 1 0	* 1 #	* 1 #	0 1 #
# # #	* 0 #	* 0 0	# # #
0 # #	* 0 0	# # 0	
0 1 0	* 1 #	0 1 0	
* * 0	0 0 #	0 * *	
# 0 *	# # #	# # #	
# 1 0	# 1 0	0 1 #	
# # #	# 0 *	* 0 #	

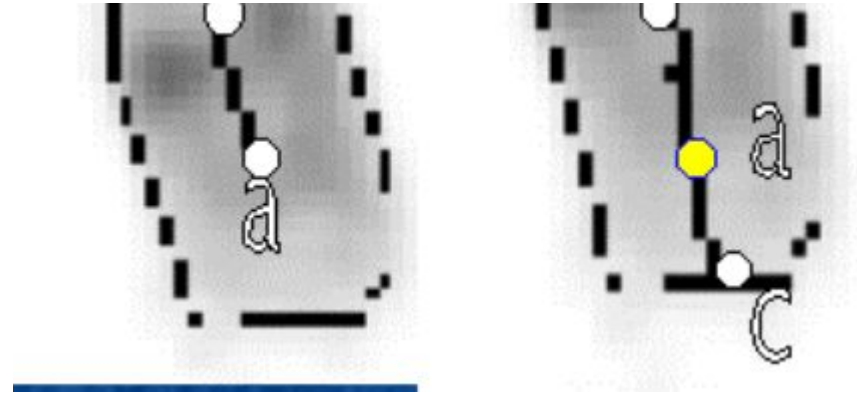
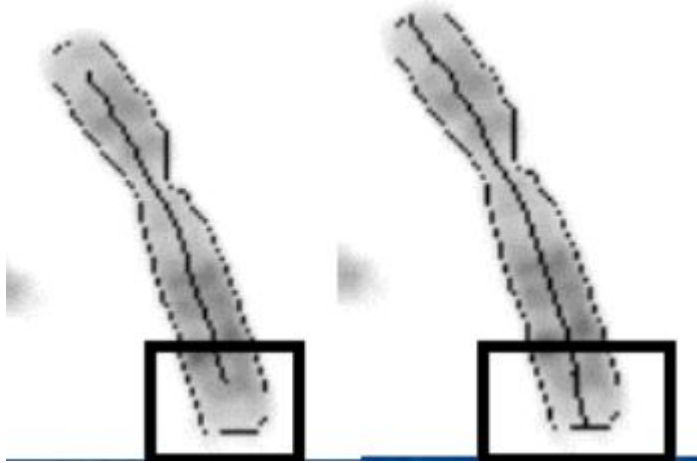
Transformación del eje medio

- Conjunto de puntos cuya distancia desde el límite más cercano es localmente máxima



Solución de extensión de esqueleto

- La transformación de eje medio produce esqueletos con bifurcaciones.
- Es necesario eliminar estas bifurcaciones y prolongar los esqueletos.



Segmentación

Métodos de segmentación:

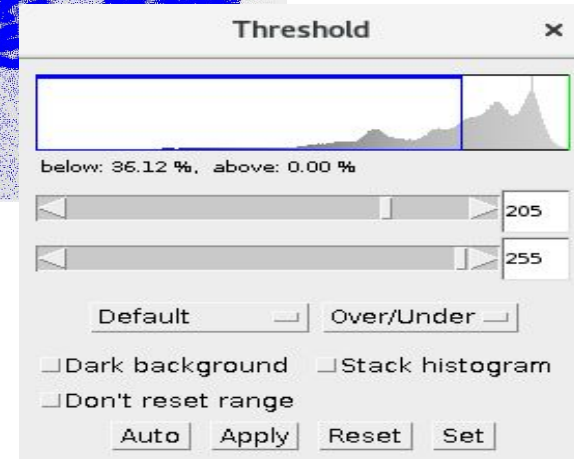
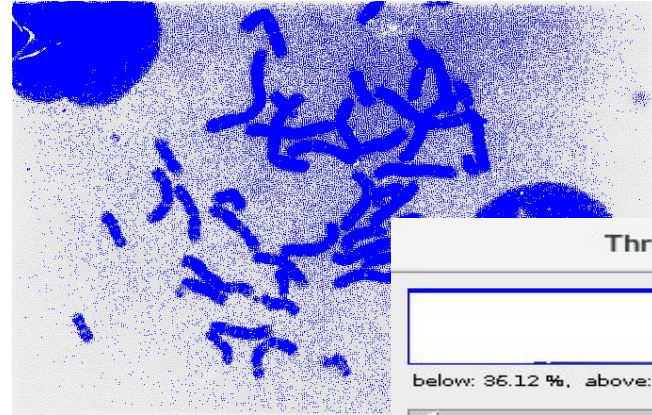
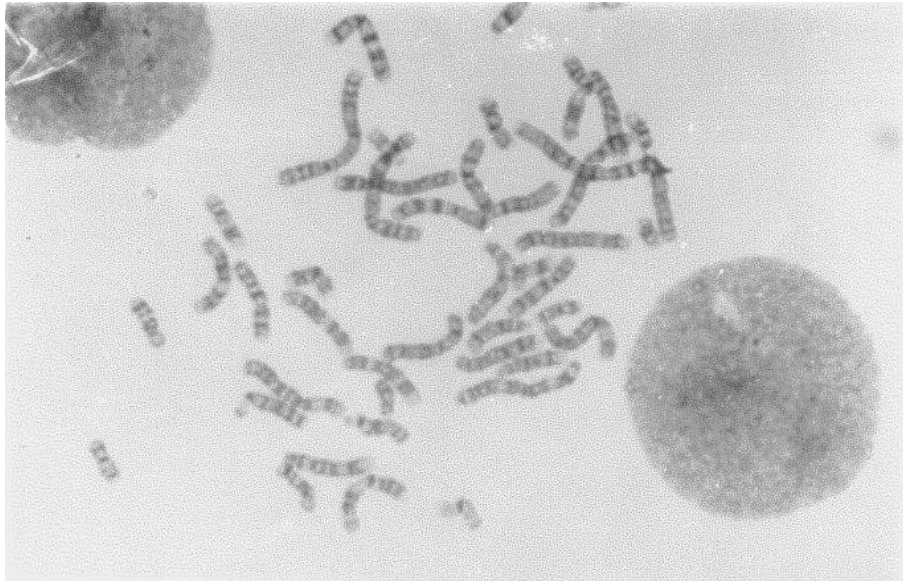
- Umbralado
- Detección de bordes
- Region Growing
- Otros métodos: Contornos activos

Umbralado simple y múltiple:

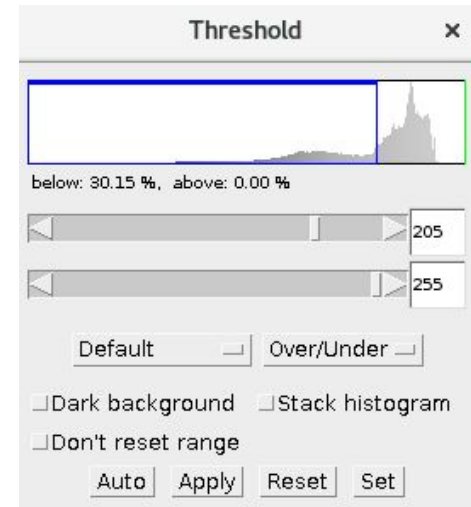
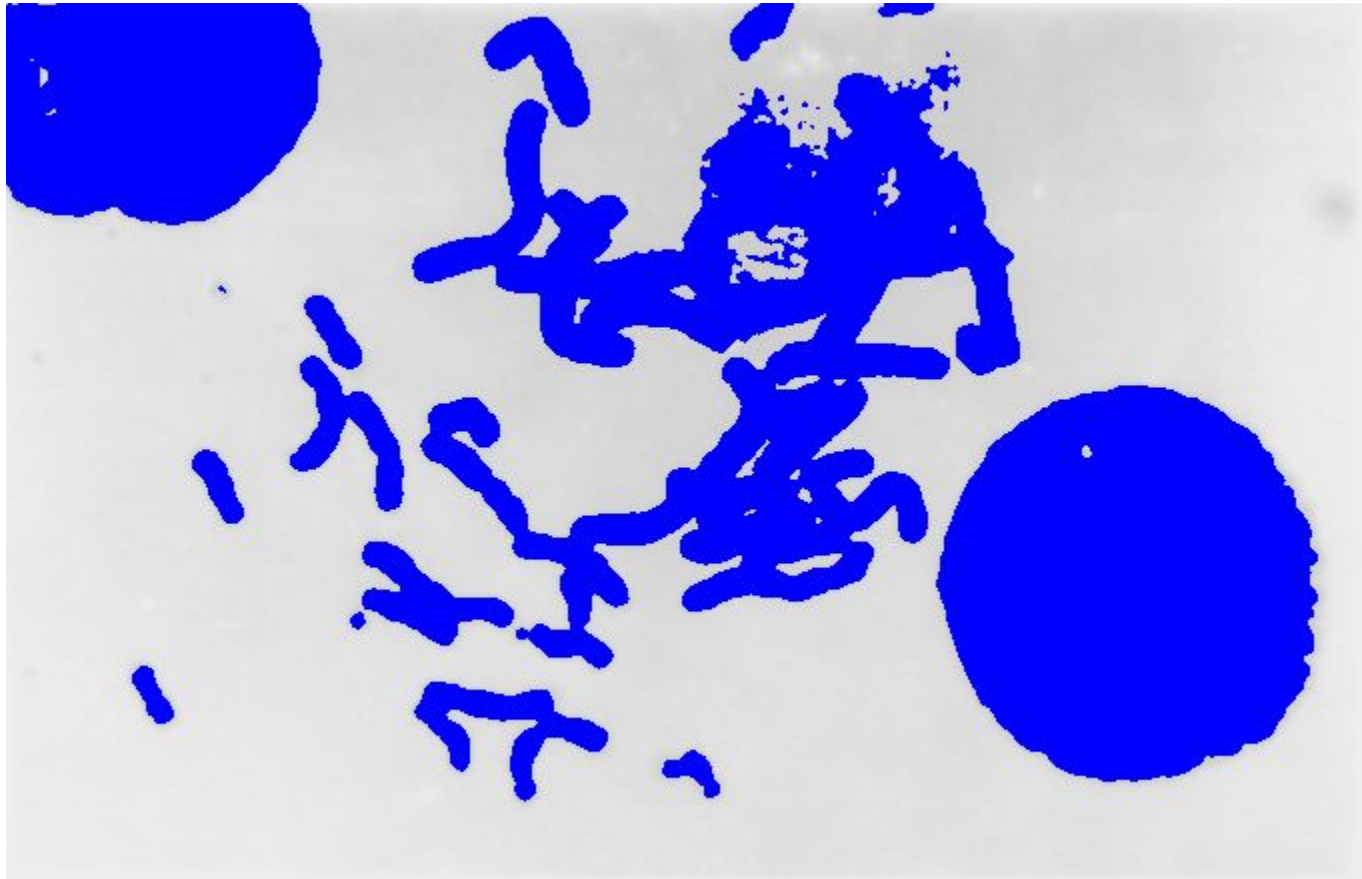
- Todos los píxeles dentro de ciertos rangos de intensidad son considerados objeto, el resto son fondo.
- Es el método más sencillo computacionalmente.
- Conviene estudiar/diseñar la etapa de captura para poder utilizar este método siempre que se pueda (Ej. HSV)

Ejemplo Preprocesamiento+Umbralado

- Cargar imagen cromosomas.jpg
- Intentar encontrar un umbral que separe los cromosomas del fondo
- Aplicar reducción de ruido por media
- Intentar encontrar un umbral que separe los cromosomas del fondo



Ejemplo Preprocesamiento+Umbralado

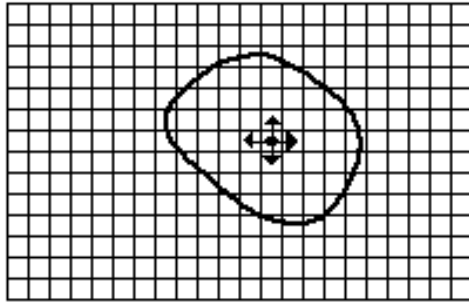


Ejemplo Preprocesamiento+Umbralado

- Cargar imagen frutillas
- Transformar a HSV
- Aplicar un umbral al componente H

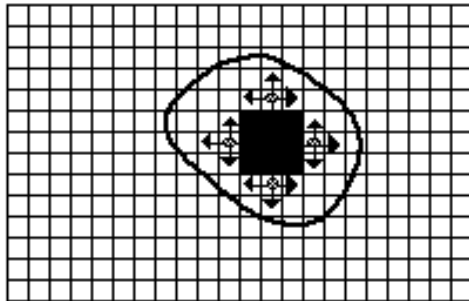


Segmentación: Region Growing



- Seed Pixel
- ↑ Direction of Growth

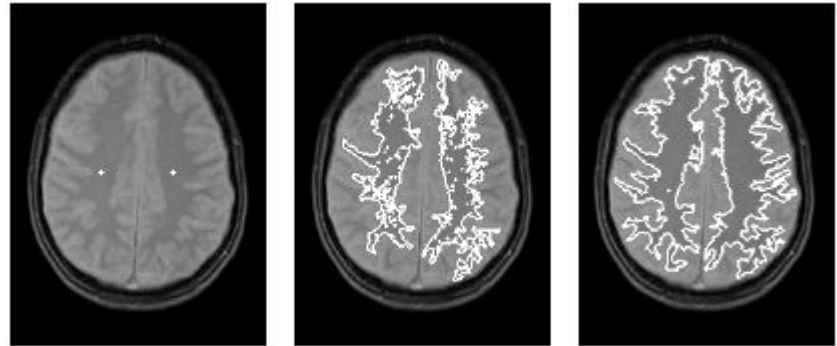
(a) Start of Growing a Region



- Grown Pixels
- Pixels Being Considered

(b) Growing Process After a Few Iterations

- Se etiqueta al pixel como objeto o fondo dependiendo de su intensidad y luego se aplica el método (recursivamente o iterativamente a los vecinos de cada pixel)



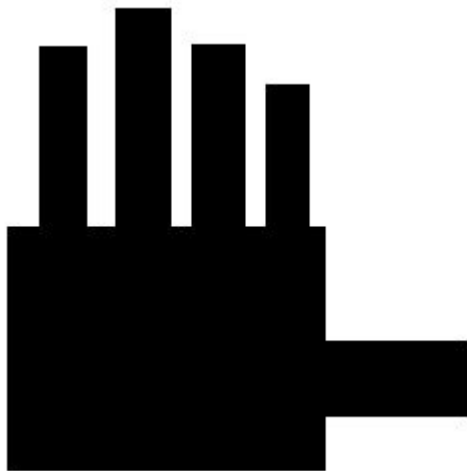
Segmentación: Region Growing 3D Recursivo

```
bool AgregaRG(short int x, short int y, short
int z) {
    int gris= (int) M[x][y][z];

    if((MRG[x][y][z]==0)&&((int)
Tolerancia1<=gris)&&(gris
<=(int)Tolerancia2)){
        MRG[x][y][z]=1;
        Contador++;
        return (1);
    } else
        return (0);
}
```

```
void RegionGrowing(short int x, short int y, short int z)
{
    if((AgregaRG(x,y,z)&&(x>0)&&(x<511)&&(y>0)&&(y<5
11)&&(z>0)){
        RegionGrowing(x-1,y,z);
        RegionGrowing(x+1,y,z);
        RegionGrowing(x,y-1,z);
        RegionGrowing(x,y+1,z);
        RegionGrowing(x,y,z-1);
        RegionGrowing(x,y,z+1);
    }
}
```

Segmentación: Almacenamiento de objetos



Segmentos: Se almacena un vector de triplas $(x,y, \text{cantidad de píxeles consecutivos en dirección horizontal})$

Cadena: Se almacena una coordenada y luego una serie de códigos direccionales (por ejemplo direcciones cardinales E, NE, N, NO, O, SO, S, SE)

Lista de puntos: Se almacena una lista de coordenadas

Transformaciones elásticas

Ver: <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/pdi/FILES/Material/te.html>

