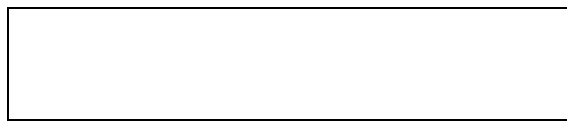


PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES I

Eje medio, Erosión, Dilatación

LONGITUD DE OBJETOS

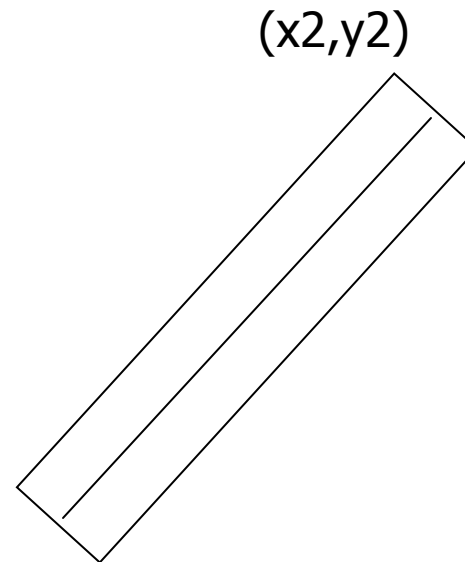
- Obtener la longitud de un objeto parece una idea simple, pero en muchos casos no lo es.



$x1$

$x2$

$$x2 - x1$$

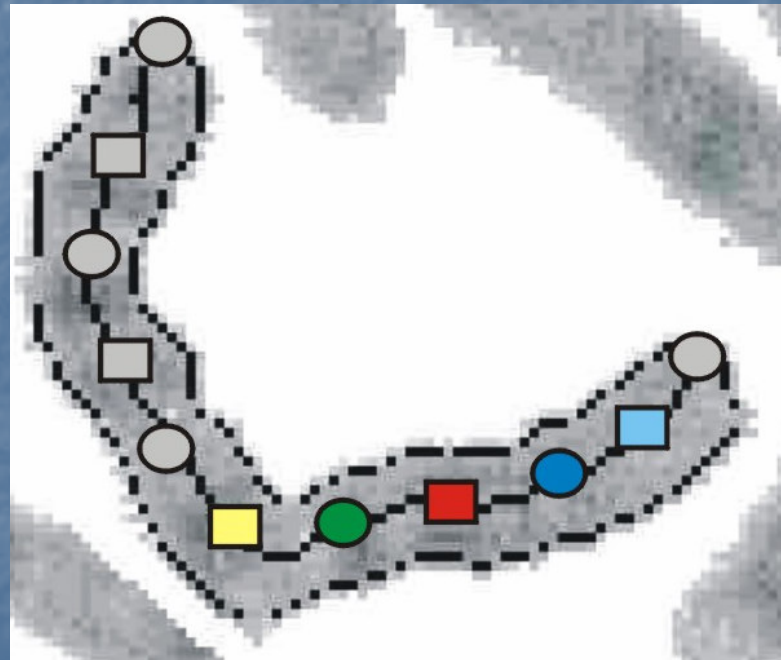


$(x2, y2)$

$(x1, y1)$

LONGITUD DE OBJETOS

- A veces no alcanza con determinar un par de puntos.



Transformación de eje medio

- Representación del objeto que conserva la forma del mismo.
- Noción un poco mas formal: “Conjunto de puntos cuya distancia desde el límite mas cercano es localmente máxima”.

Transformación de eje medio

- S : Subconjunto de puntos de la imagen que pertenecen al objeto.
- $\neg S$: Subconjunto de puntos de la imagen que no pertenecen al objeto.
- “Esqueleto”: subconjunto de puntos cuyas distancias desde $\neg S$ son localmente máximas.

Transformación de eje medio

Definición formal:

$$u_k(m, n) = u_0(m, n) + \min_{\Delta(m, n; i, j)} \{u_{k-1}(i, j); ((i, j) : \Delta(m, n; i, j) \leq 1)\}$$

Esqueleto:

$$\{(m, n) : u_k(m, n) \geq u_k(i, j), \Delta(m, n; i, j) \leq 1\}$$

Ejemplos

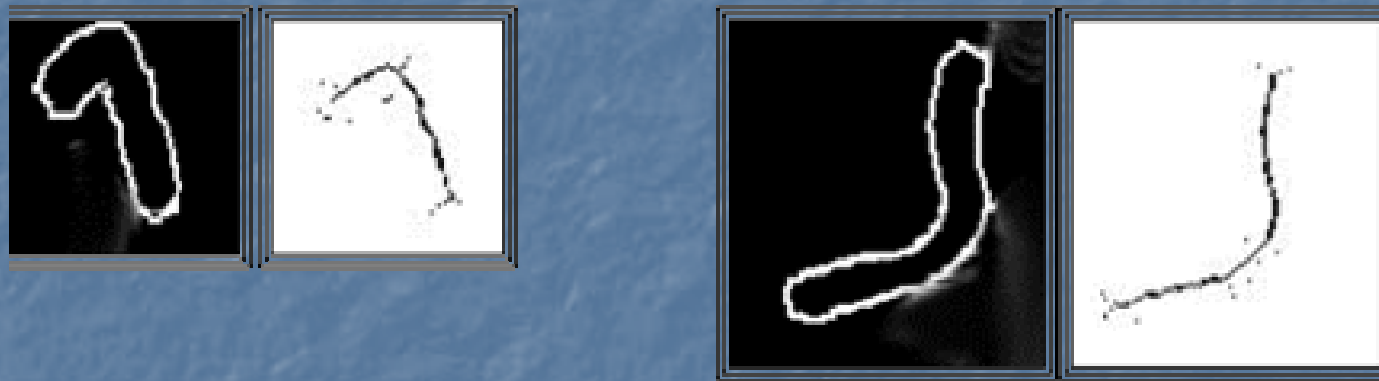


Fig. 6.5. Esqueletización de dos cromosomas luego de aplicado el filtro.

Determinación de eje medio por erosión simple

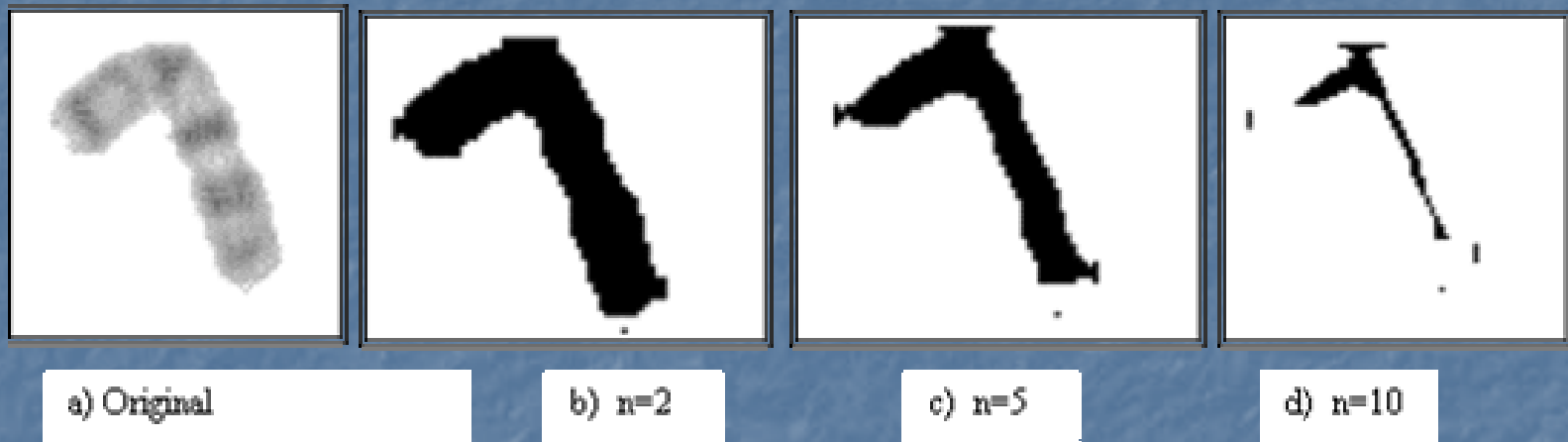


Figura 6.6 Erosión simple de un objeto

Erosión condicional

<table><tr><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr></table>	*	*	*	0	1	0	#	#	#	<table><tr><td>*</td><td>0</td><td>#</td></tr><tr><td>*</td><td>1</td><td>#</td></tr><tr><td>*</td><td>0</td><td>#</td></tr></table>	*	0	#	*	1	#	*	0	#	<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>#</td></tr><tr><td>*</td><td>1</td><td>#</td></tr><tr><td>*</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	#	*	1	#	*	0	0	<table><tr><td>*</td><td>0</td><td>#</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>#</td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr></table>	*	0	#	0	1	#	#	#	#
*	*	*																																					
0	1	0																																					
#	#	#																																					
*	0	#																																					
*	1	#																																					
*	0	#																																					
0	0	#																																					
*	1	#																																					
*	0	0																																					
*	0	#																																					
0	1	#																																					
#	#	#																																					
<table><tr><td>0</td><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>*</td><td>*</td><td>0</td></tr></table>	0	#	#	0	1	0	*	*	0	<table><tr><td>*</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>*</td><td>1</td><td>#</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>#</td></tr></table>	*	0	0	*	1	#	0	0	#	<table><tr><td>#</td><td>#</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>*</td><td>*</td></tr></table>	#	#	0	0	1	0	0	*	*										
0	#	#																																					
0	1	0																																					
*	*	0																																					
*	0	0																																					
*	1	#																																					
0	0	#																																					
#	#	0																																					
0	1	0																																					
0	*	*																																					
<table><tr><td>#</td><td>0</td><td>*</td></tr><tr><td>#</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr></table>	#	0	*	#	1	0	#	#	#	<table><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td>#</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>#</td><td>0</td><td>*</td></tr></table>	#	#	#	#	1	0	#	0	*	<table><tr><td>#</td><td>#</td><td>#</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>#</td></tr><tr><td>*</td><td>0</td><td>#</td></tr></table>	#	#	#	0	1	#	*	0	#										
#	0	*																																					
#	1	0																																					
#	#	#																																					
#	#	#																																					
#	1	0																																					
#	0	*																																					
#	#	#																																					
0	1	#																																					
*	0	#																																					

Fig. 6.7. Máscaras con las condiciones de “no-cortar”

Erosión condicional

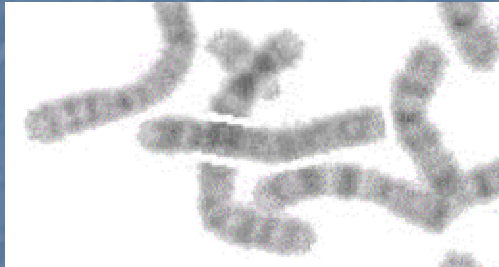


Fig. 6.21. a) Foto original, b) aplicación de dilatación $n=2$ y "no-uni6n"

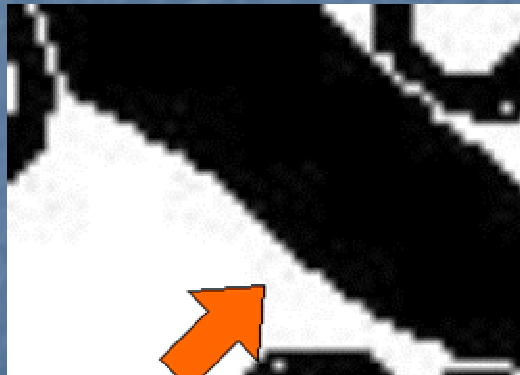
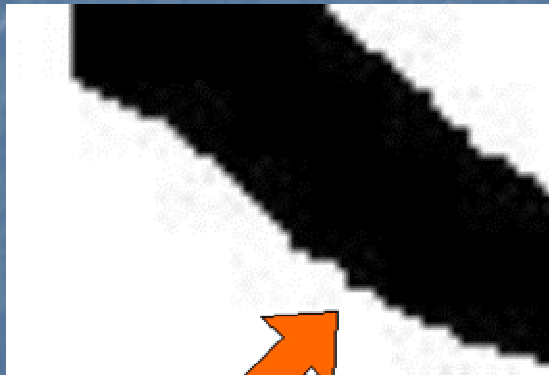
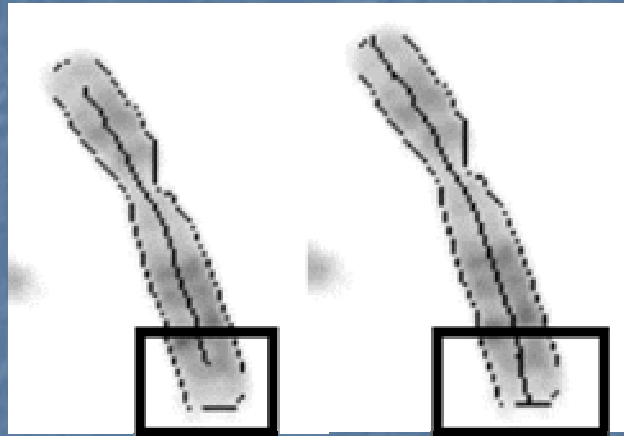


Fig. 6.23 a) Dilataci6n normal, b) Dilataci6n con condici6n de suavizado de contornos

Código para Erosión

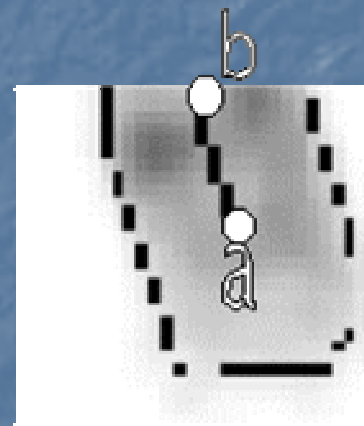
```
■ for j := 1 to Corridas do
■   begin
■     for i := 0 to Puntos.Count-1 do
■       begin
■         PP := Puntos.Items[i];
■         if EsBorde(point(PP^.y-Arriba_Izq.y,PP^.x-Arriba_Izq.x),Original)
then
■           begin
■             Copia[PP^.y-Arriba_Izq.y,PP^.x-Arriba_Izq.x] := 0;
■             CantidaddeErosiones := CantidaddeErosiones + 1;
■           end
■         end;
■       Copiar_Matrices(Copia,Original);
■     end;
```

Terminación de eje medio

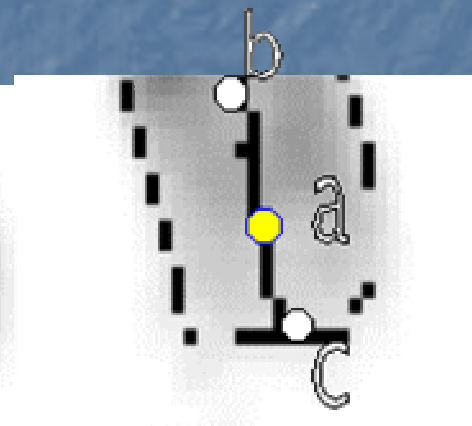


a) Esqueleto sin prolongación

b) Esqueleto con prolongación



c) Detalle de a)



d) Detalle de b)

Fig. 6.18 Prolongación de esqueletos.

