

TEMA 14

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 14.- Procesado Morfológico de imágenes.

- Introducción. Operadores Morfológicos
- Operador Erosión en imágenes binarias.
- Operador Dilatación en imágenes binarias.
- Operadores Apertura y Cierre en imágenes binarias.
- Esqueletización (Skeleton).
- Operadores morfológicos en imagen gris

INTRODUCCIÓN. OPERADORES MORFOLÓGICOS

La **Morfología Matemática** es una teoría de conjuntos introducida por Matheron y Serra en 1982. Está basada en la Teoría de la probabilidad geométrica, análisis de conjuntos y geometría integral.

Es una técnica no lineal de procesamiento de imágenes basado en operaciones de conjuntos.

APLICACIONES:

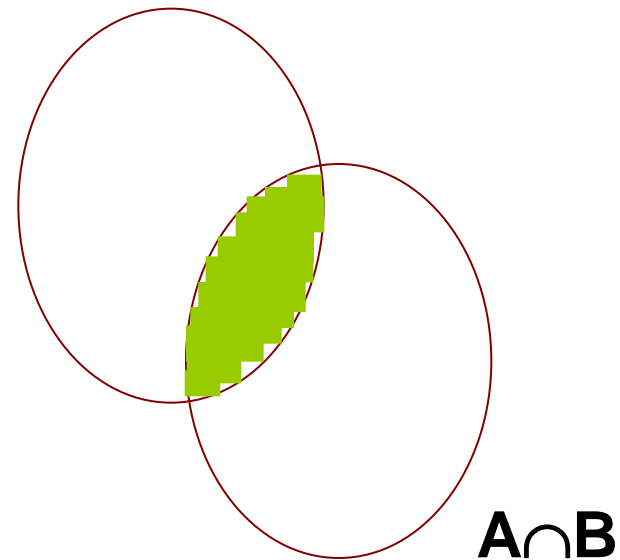
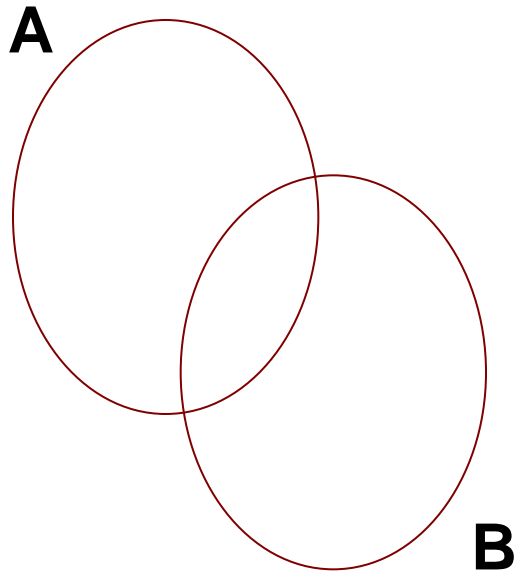
- Biomédica
- Visión automática
- Otros campos de procesamiento

INTRODUCCIÓN. OPERADORES MORFOLÓGICOS

- El lenguaje de la MM son los conjuntos que representan las formas en las que se puede representar una imagen (formas primitivas) tanto binaria como en niveles de gris.
- La MM nos permite transformar una imagen en otra de manera que tenemos una nueva imagen con una relación con la primitiva.

INTRODUCCIÓN. OPERADORES MORFOLÓGICOS

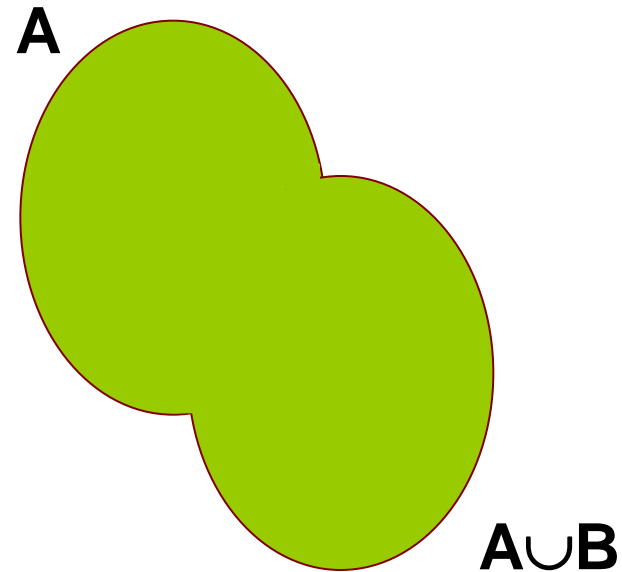
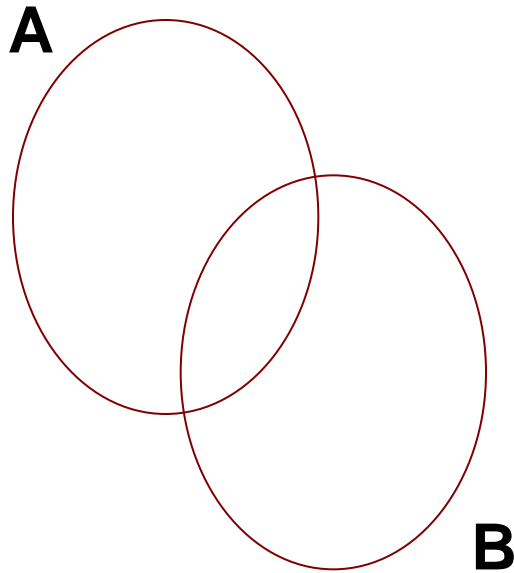
TEORÍA DE CONJUNTOS (OPERACIONES COMUNES)



INTERSECCIÓN

INTRODUCCIÓN. OPERADORES MORFOLÓGICOS

TEORÍA DE CONJUNTOS (OPERACIONES COMUNES)



UNIÓN

INTRODUCCIÓN. OPERADORES MORFOLÓGICOS

⇒ No Lineales

⇒ Morfológicas

Relacionadas con la estructura geométrica de los objetos

Depende del *elemento estructurante*

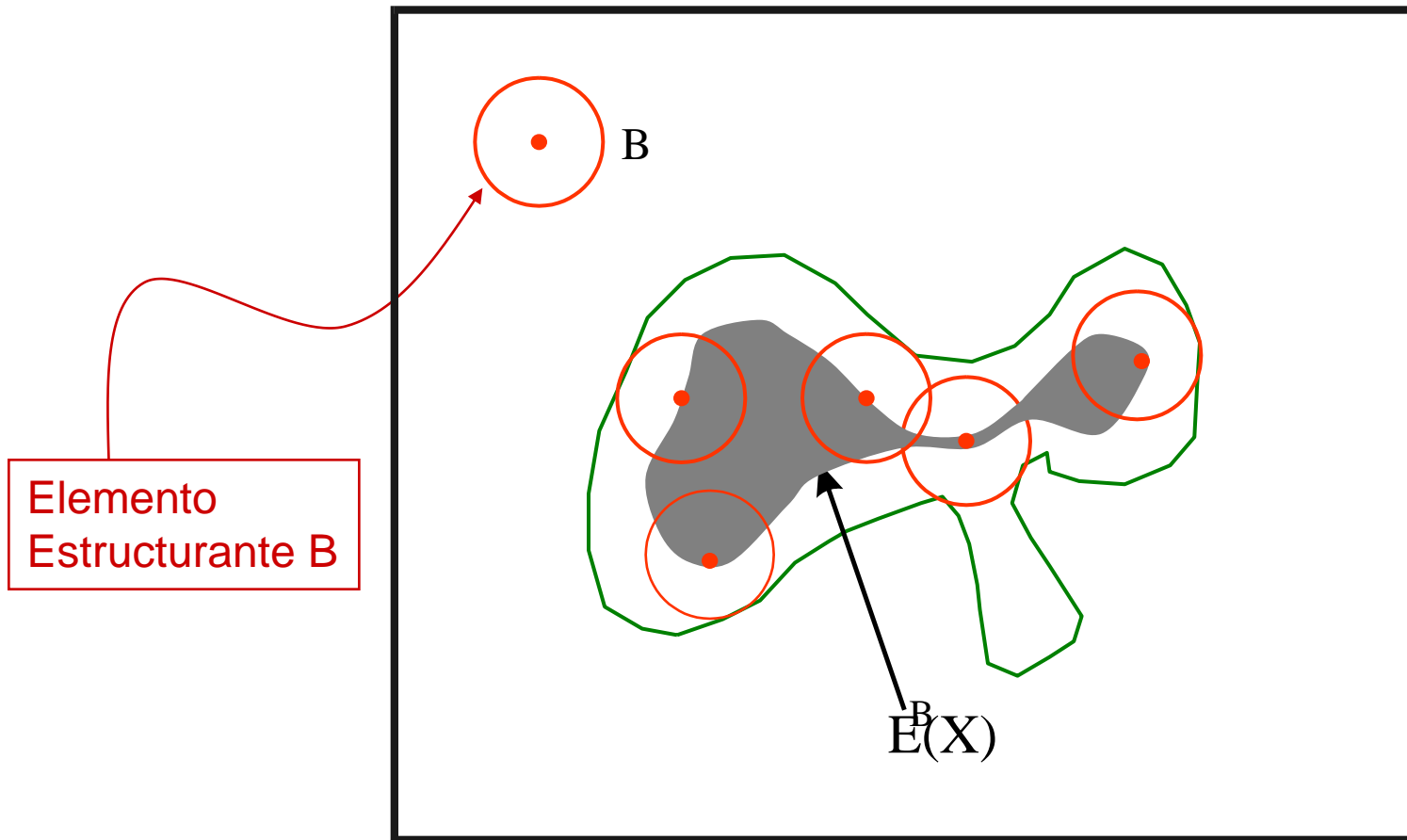
En imágenes binarias:

- ★ Erosión
- ★ Dilatación
- ★ Adelgazamiento y esqueletización
- ★ Opening
- ★ Closing

En imágenes multinivel:

- ★ Extensión de las mismas operaciones

OPERADOR EROSIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



$$\text{Erosión} = X \cap B$$

OPERADOR EROSIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



OPERADOR EROSIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



Imagen Binaria

OPERADOR EROSIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



Imagen Binaria Erosionada

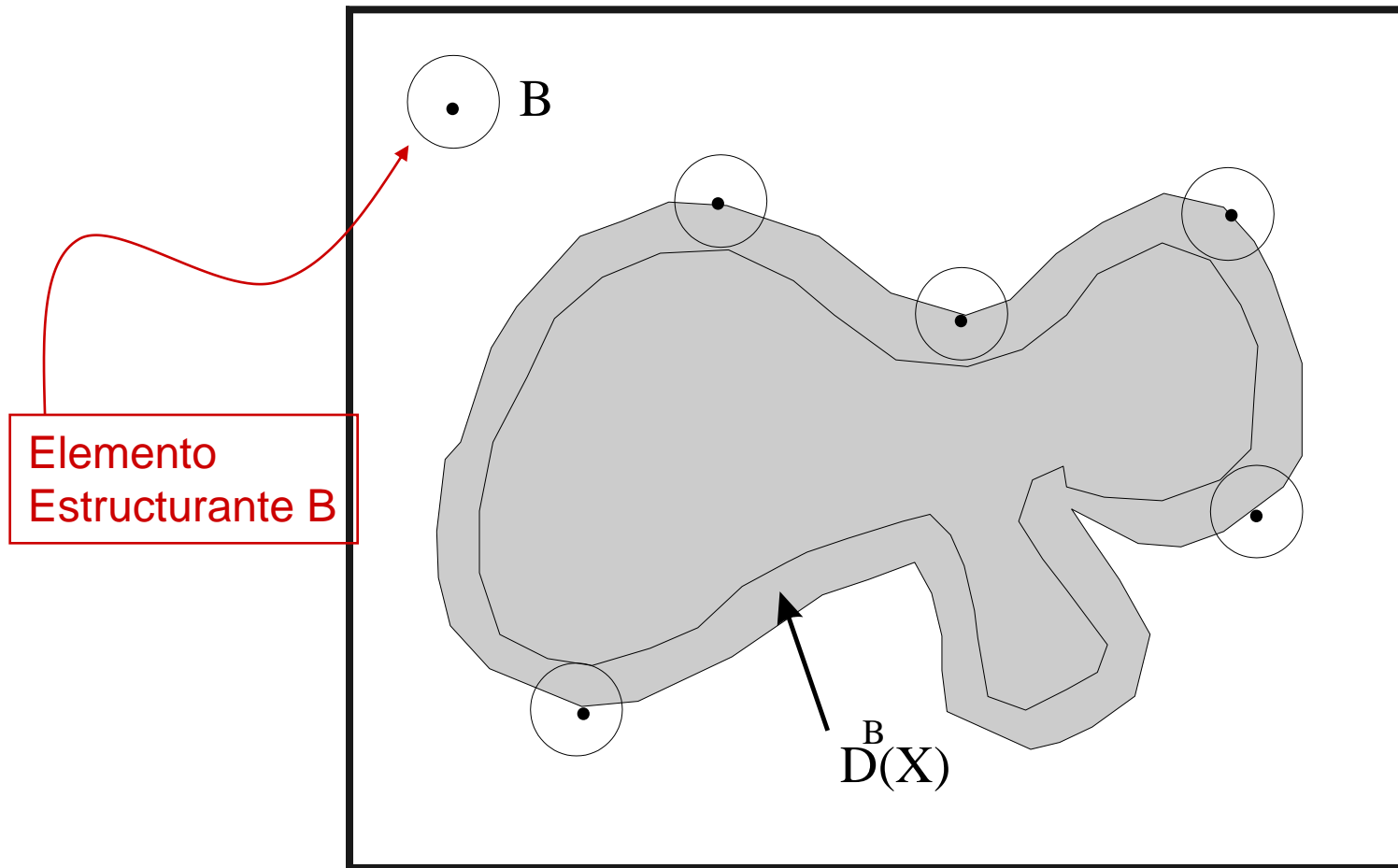
OPERADOR EROSIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



Imagen Binaria

Imagen Binaria Erosionada

OPERADOR DILATACIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



$$\text{Dilatación} = X \cup B$$

OPERADOR DILATACIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



Imagen Binaria

OPERADOR DILATACIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



Imagen Binaria Dilatada

OPERADOR DILATACIÓN EN IMÁGENES BINARIAS



Imagen Binaria

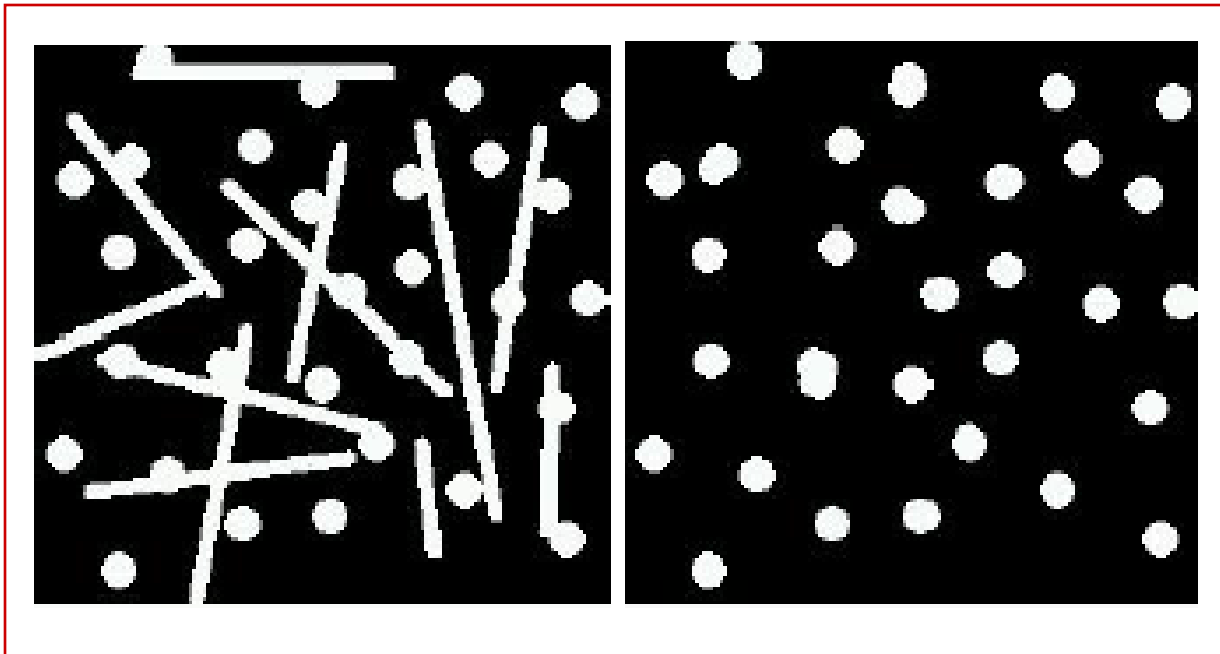


Imagen Binaria Dilatada

OPERADORES APERTURA Y CIERRE EN IMÁGENES BINARIAS

- Las operaciones Erosión y Dilatación pueden combinarse con el fin de restaurar adiciones o disminuciones de los píxeles periféricos

APERTURA= EROSIÓN + DILATACIÓN

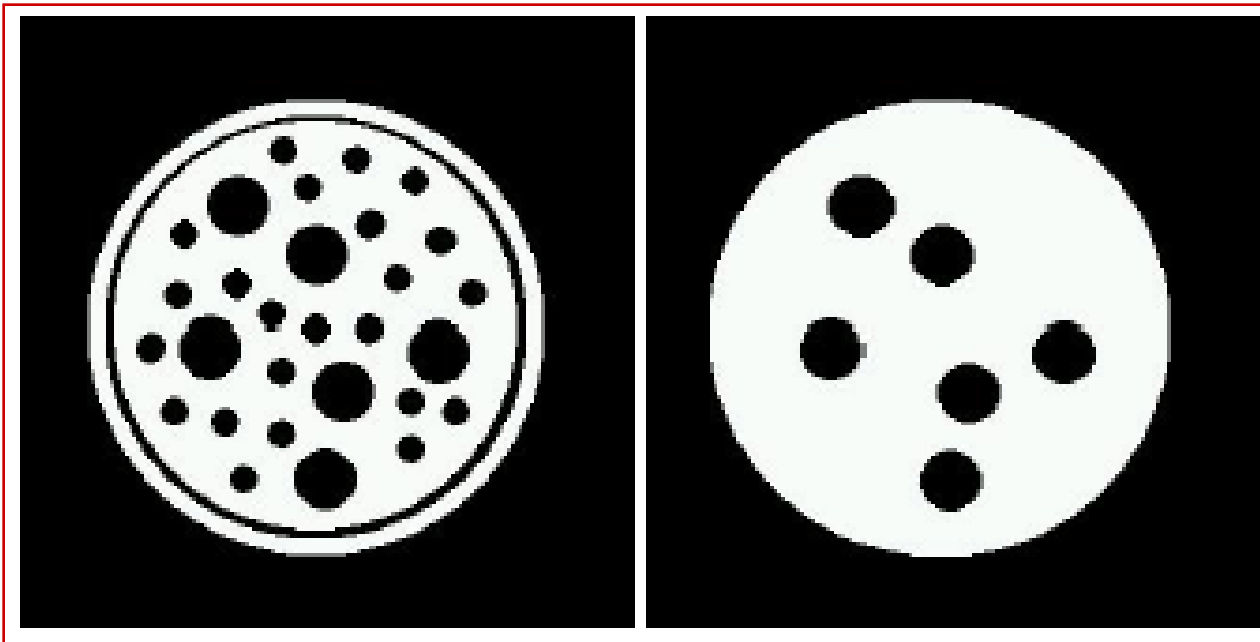


Efecto: Aislar objetos

OPERADORES APERTURA Y CIERRE EN IMÁGENES BINARIAS

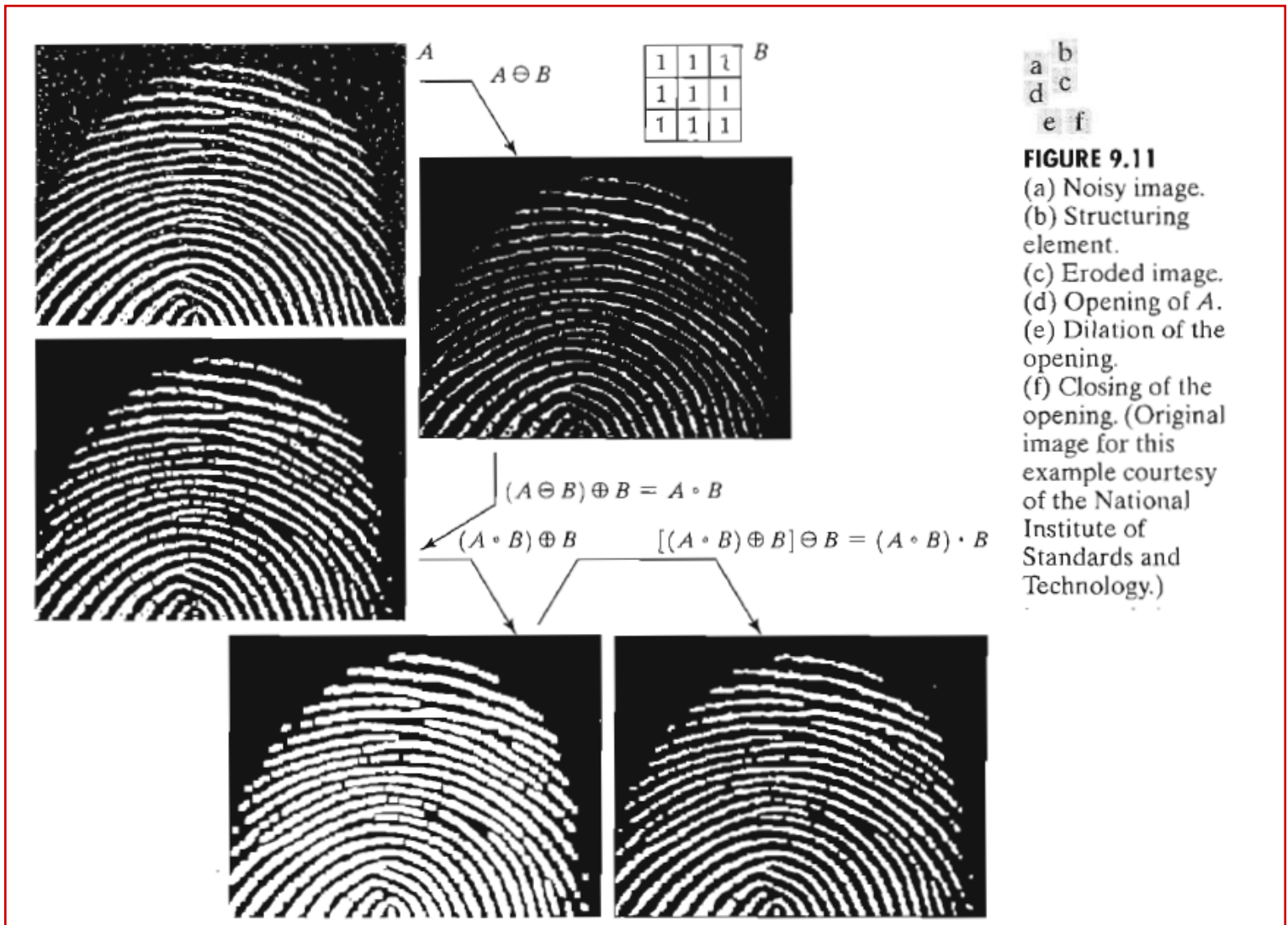
- Las operaciones Erosión y Dilatación pueden combinarse con el fin de restaurar adiciones o disminuciones de los píxeles periféricos

CIERRE= DILATACIÓN + EROSIÓN



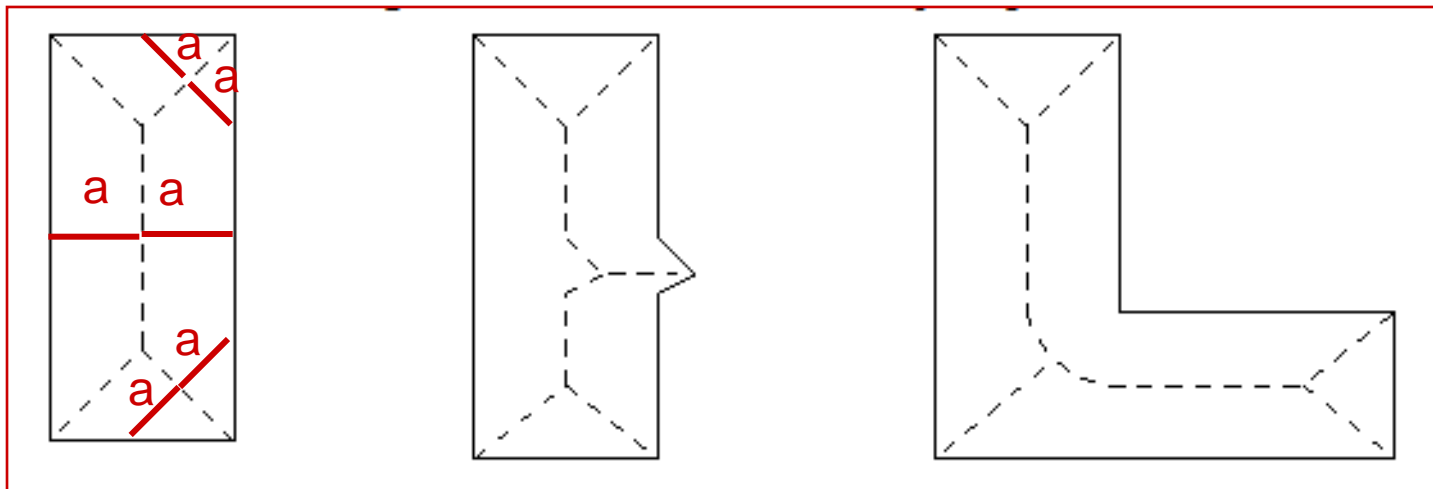
Efecto: Rellenar huecos

OPERADORES APERTURA Y CIERRE EN IMÁGENES BINARIAS



ESQUELETIZACIÓN (SKELETON)

- La operación de esqueletización es una erosión que concluye cuando se alcanza la línea final de píxeles del objeto. Dicha línea es el “eje del objeto”
- La línea del objeto está constituida por un solo píxel, con contigüidad a un vértice en las direcciones diagonales.
- Se utiliza para estudiar la estructura de los objetos.



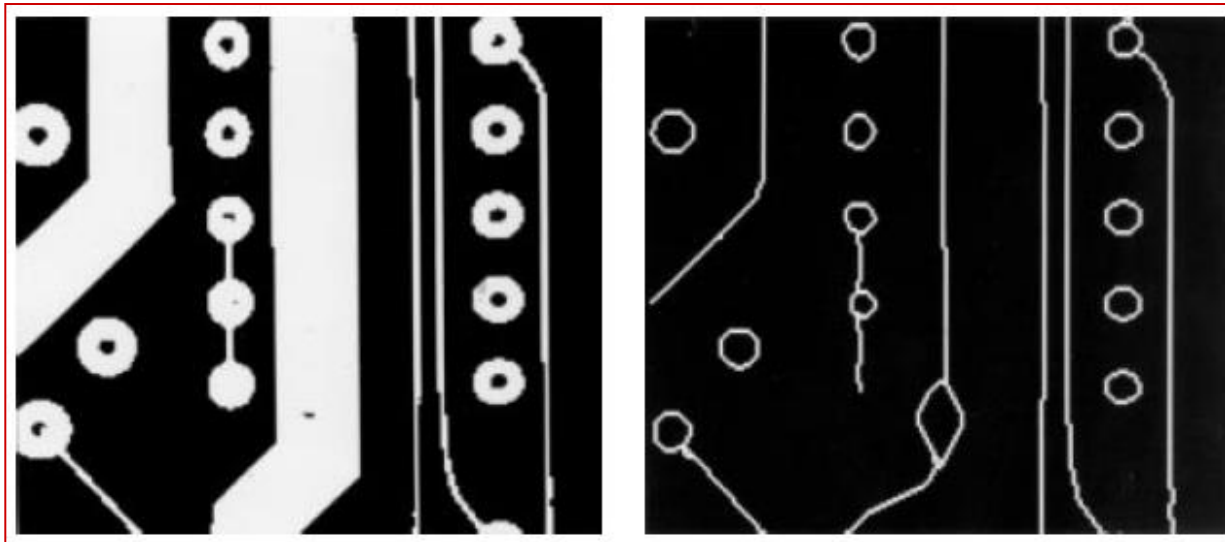
Original Línea Continua

Esqueleto Línea Discontinua

ESQUELETIZACIÓN (SKELETON)

Características:

- 1) Espesor del Esqueleto de un píxel
- 2) Pasa por la "Mitad" del objeto
- 3) Preserva la topología del objeto



Original

Esqueleto

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS

En MM, una imagen 2D en niveles de gris se puede tratar como un sólido 3D en el espacio cuya altura viene representado por el nivel de gris correspondiente en cada píxel

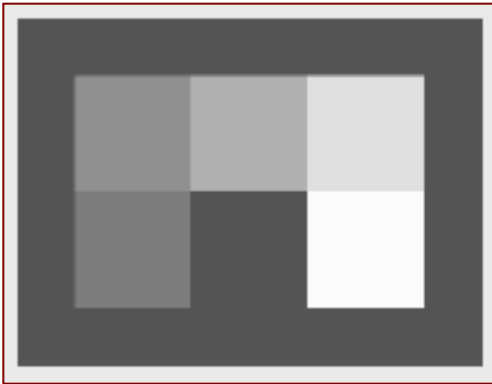
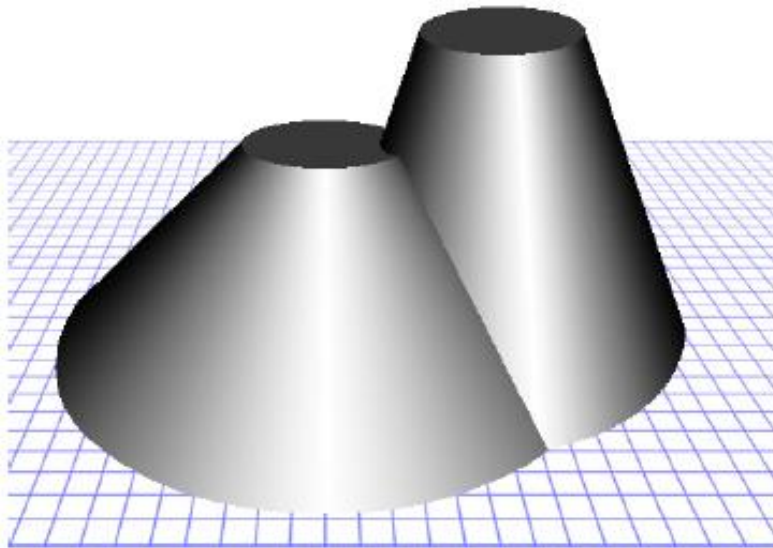


Imagen en niveles de gris

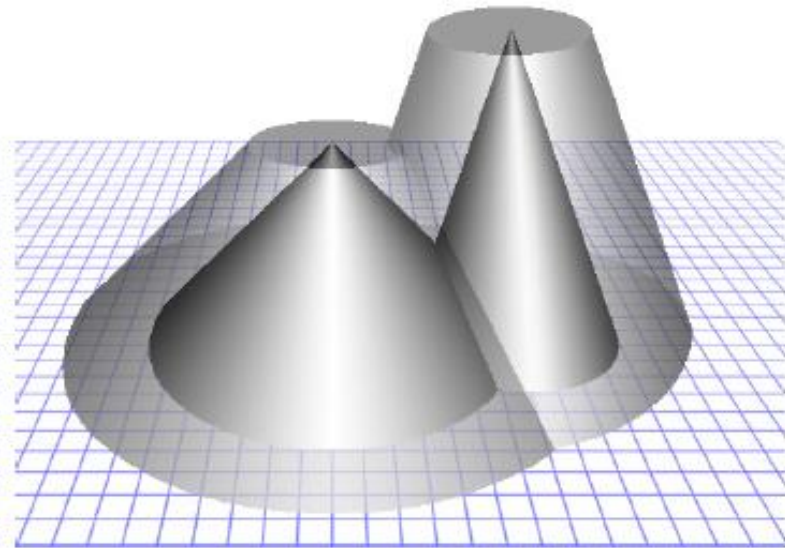


Representación 3D

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS

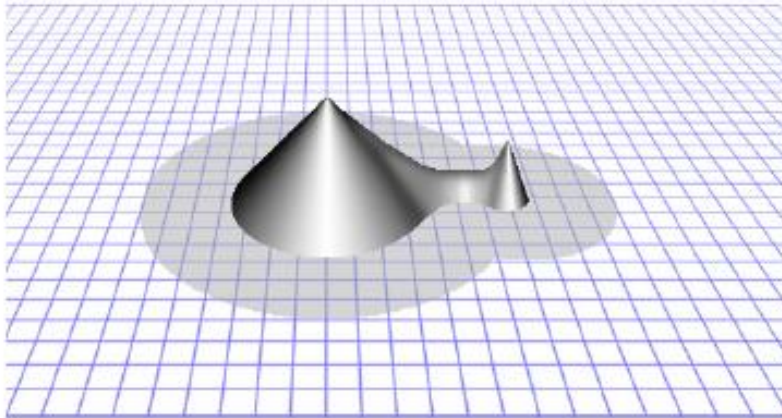


dilation

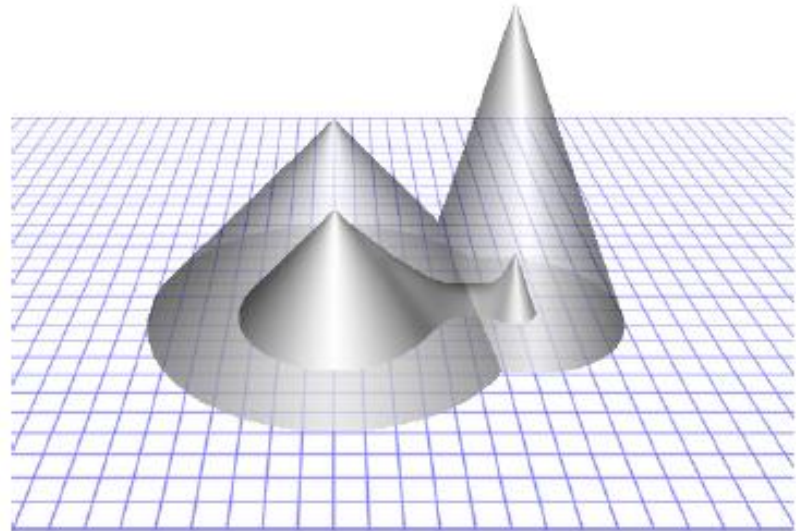


dilation over original

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS

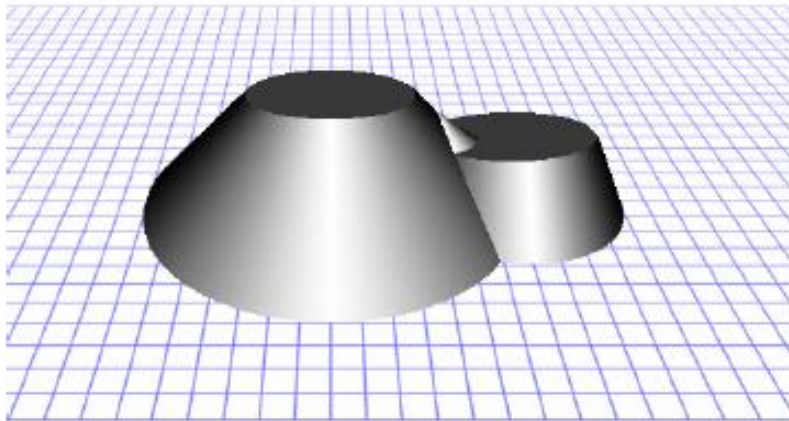


erosion

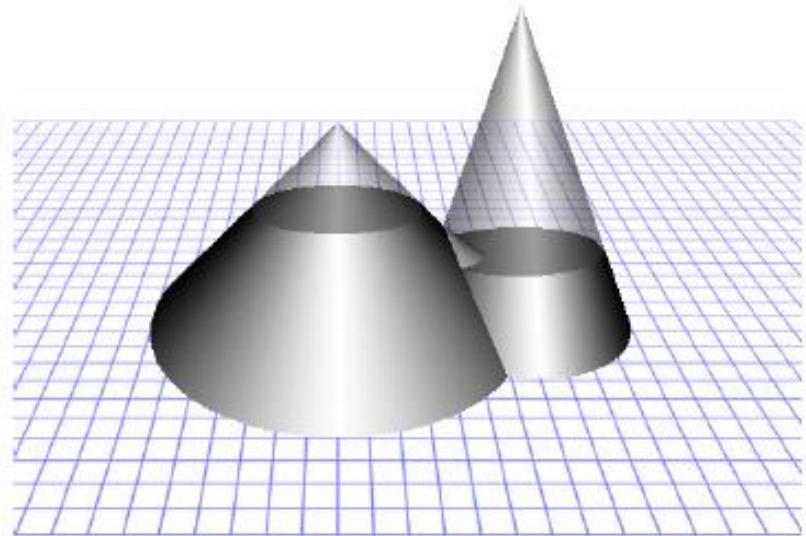


erosion under original

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS



opening: erosion then dilation



opened & original

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS

Aunque los operadores morfológicos se definen en función de Intersecciones y de Uniones de conjuntos binarios, en la práctica se aplica también a imágenes en niveles de gris

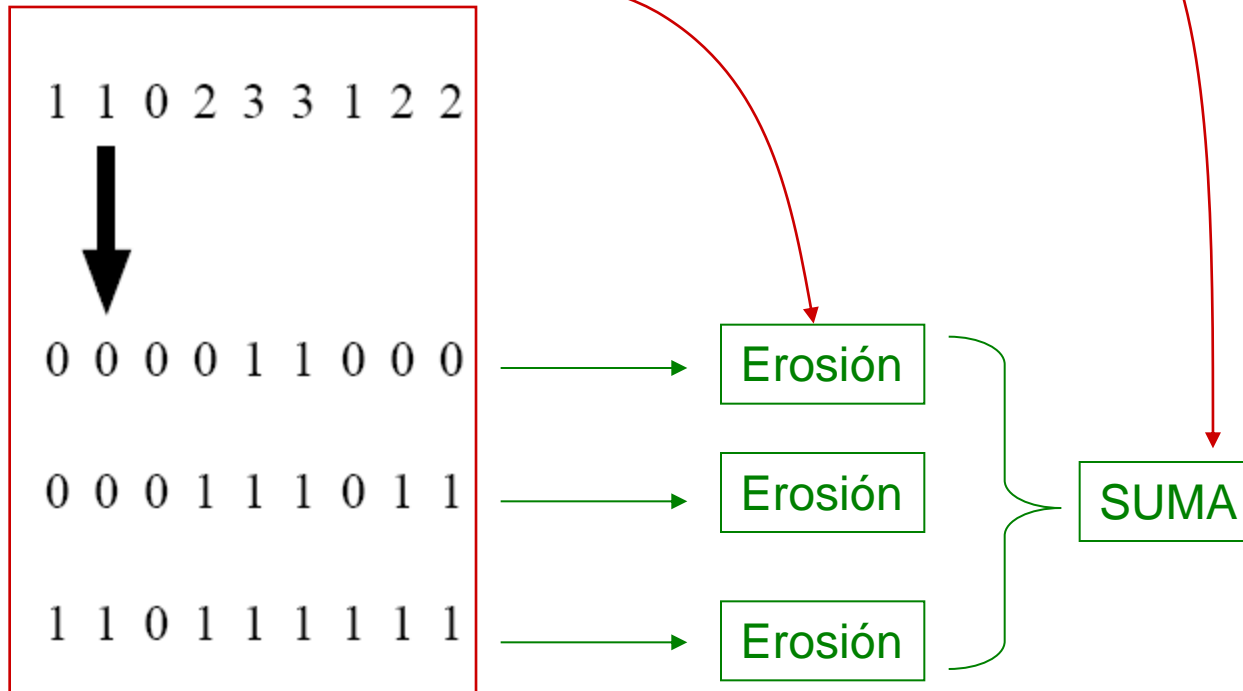
ALGORITMO:

- 1) Se descompone la imagen en grises en una rodaja de imágenes binarias.
- 2) Se aplican las operaciones morfológicas a cada rodaja
- 3) Se suman todos los resultados.

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS

ALGORITMO:

- 1) Se descompone la imagen en grises en una rodaja de imágenes binarias.
- 2) Se aplican las operaciones morfológicas a cada rodaja
- 3) Se suman todos los resultados



OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS

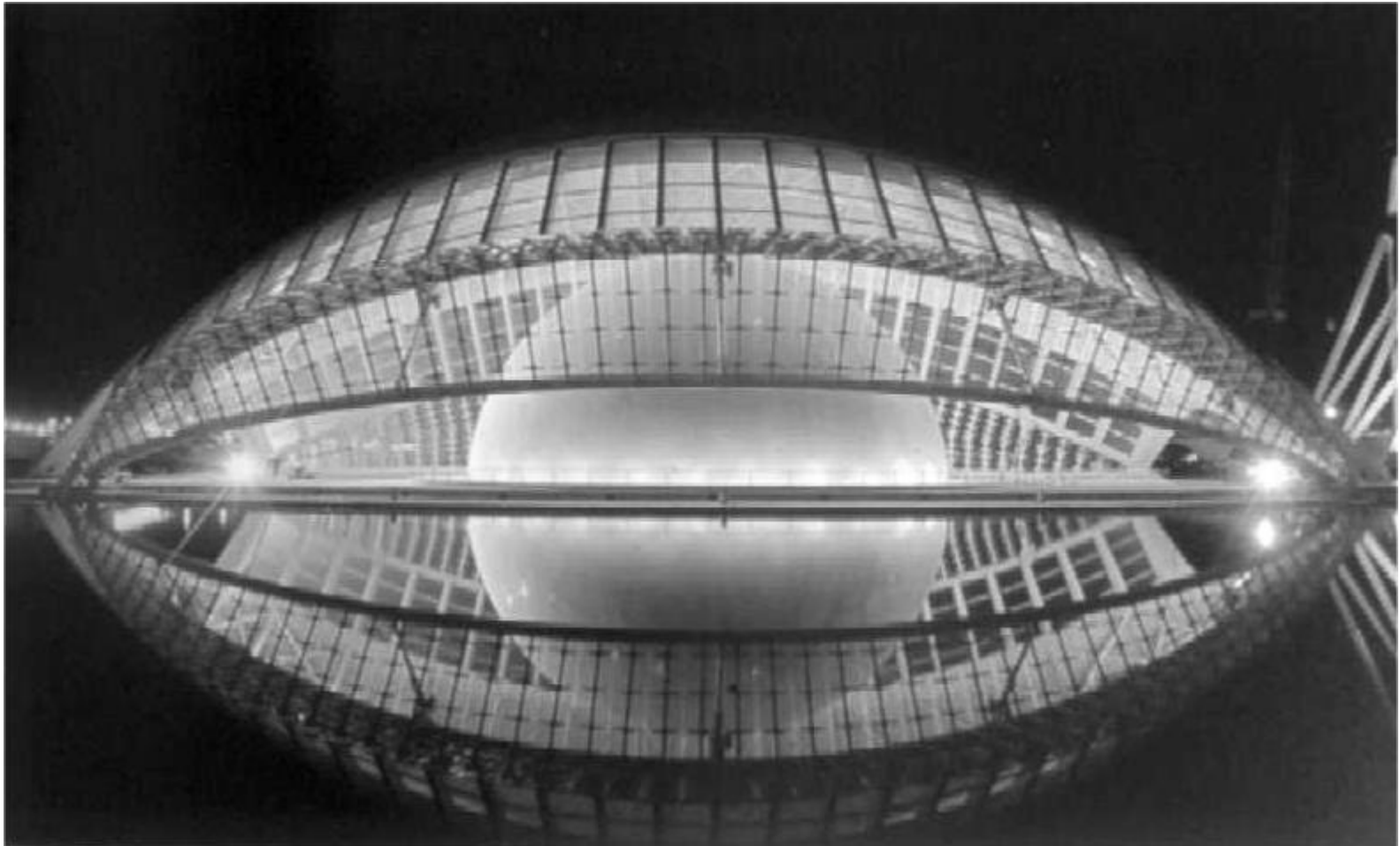


IMAGEN ORIGINAL

OPERADORES MORFOLÓGICOS E

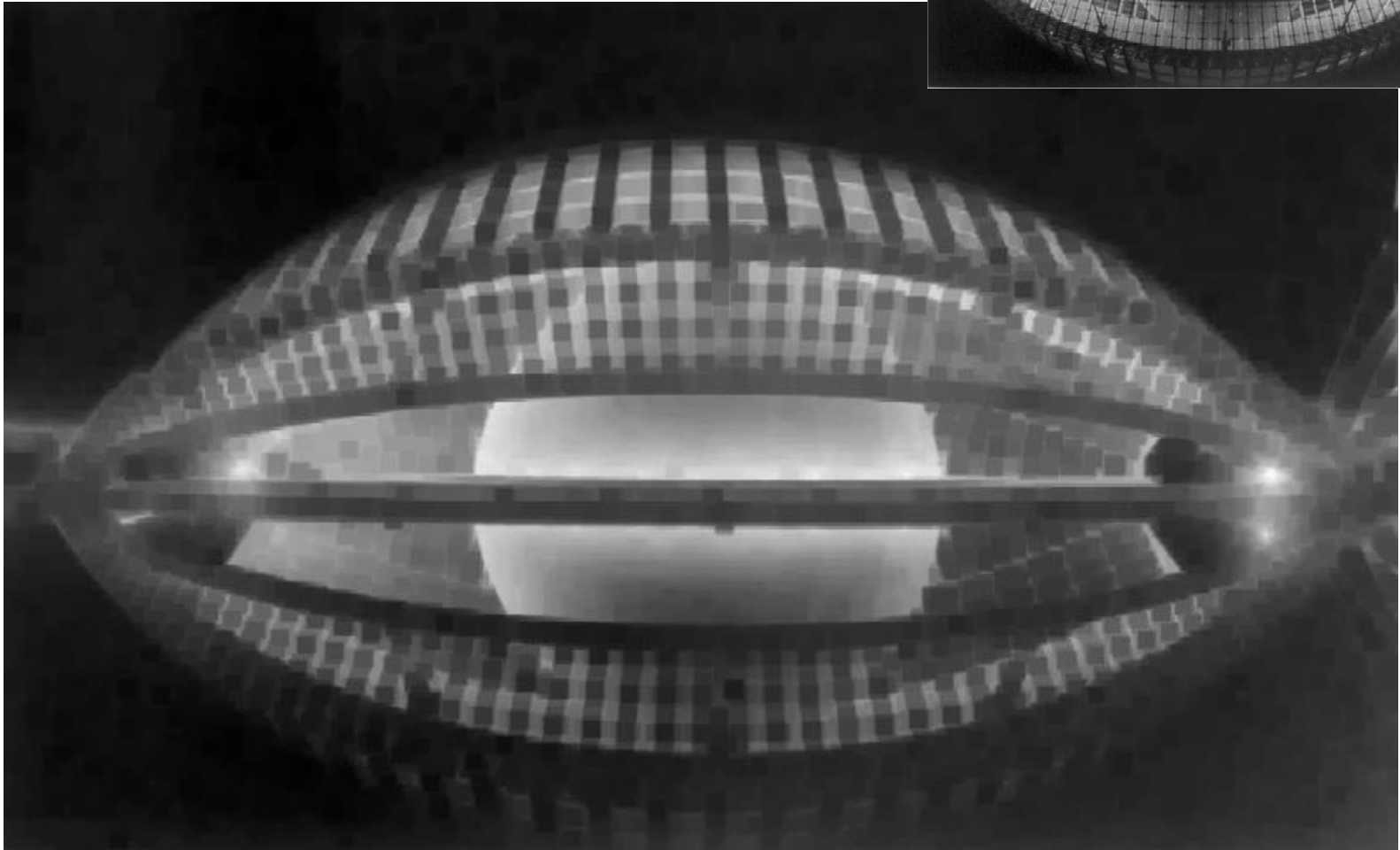
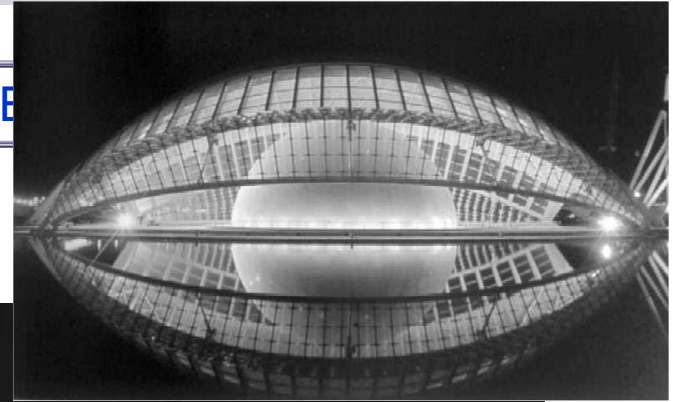


IMAGEN EROSIONADA

OPERADORES MORFOLÓGICOS E

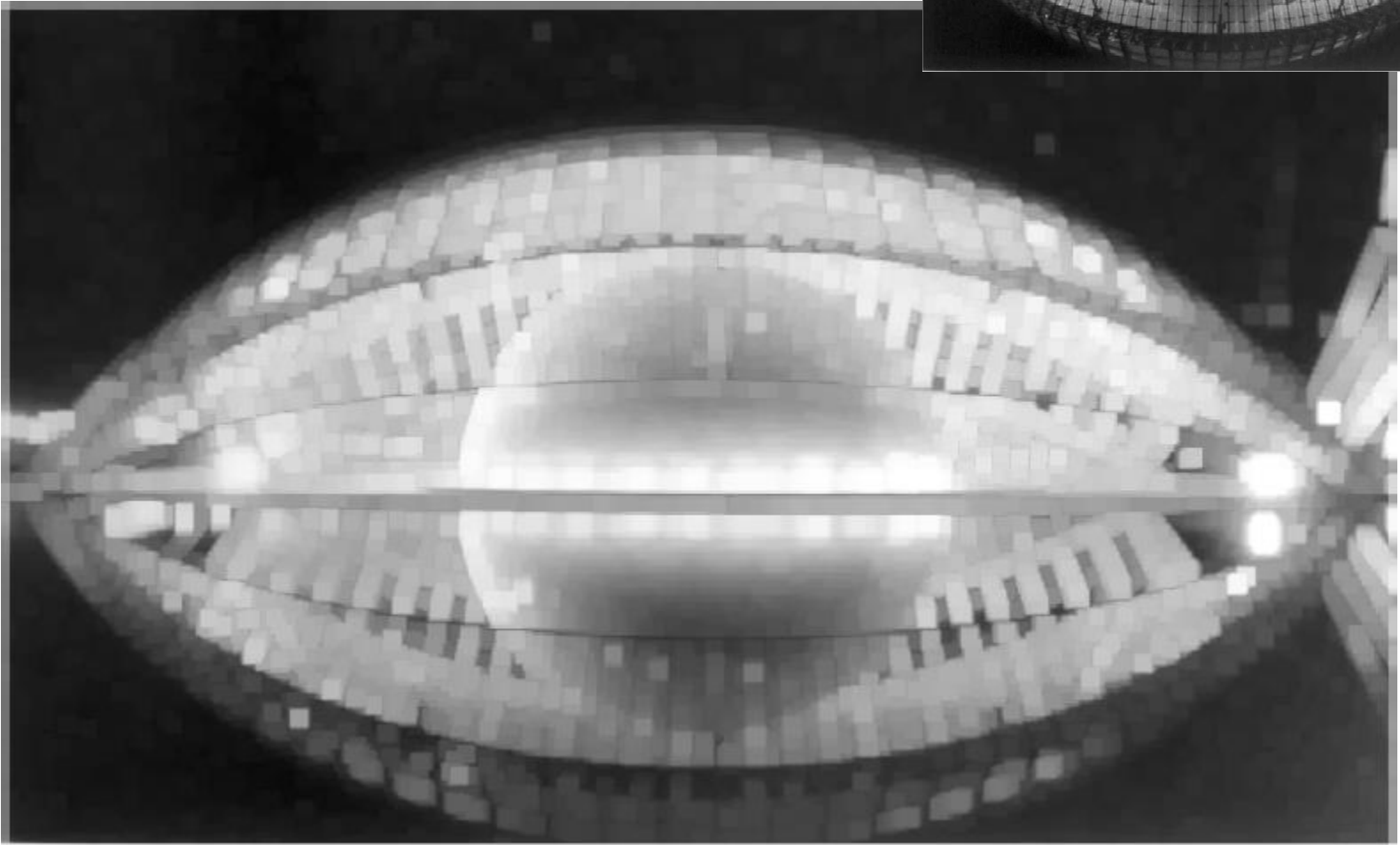
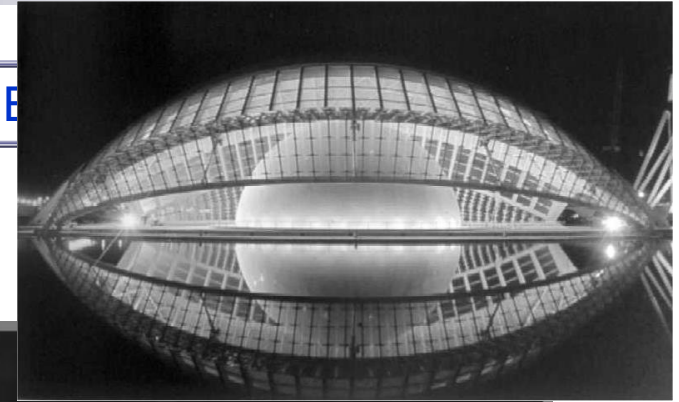


IMAGEN DILATADA

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS



IMAGEN ORIGINAL



IMAGEN EROSIONADA

3X3---Elemento Estructural

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS



IMAGEN ORIGINAL



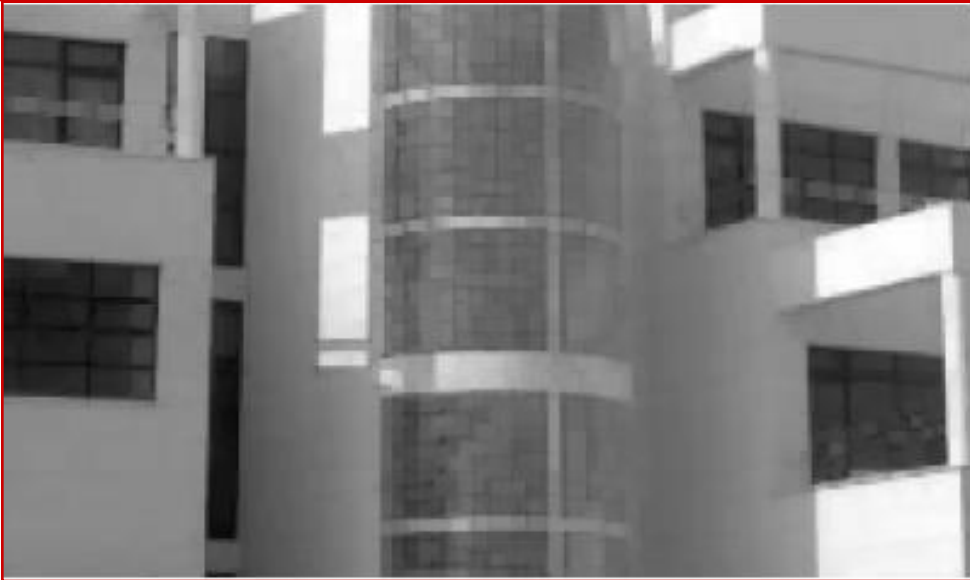
IMAGEN DILATADA

3X3---Elemento Estructural

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS



IMAGEN ORIGINAL



APERTURA MORFOLÓGICA

OPERADORES MORFOLÓGICOS EN IMAGEN GRIS



IMAGEN ORIGINAL



CIERRE MORFOLÓGICO