

# CAPÍTULO 6

## Líneas Futuras de Investigación

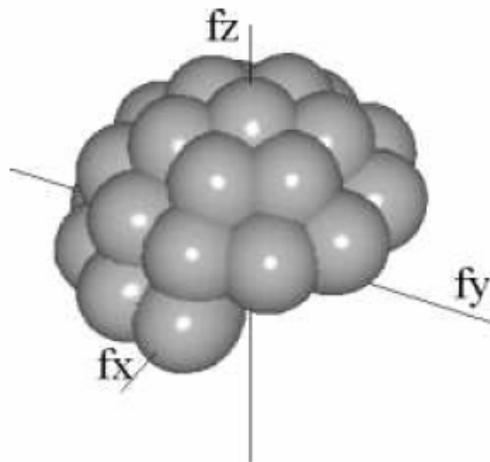
Como hemos planteado en el Estado del Arte, existen numerosos sistemas que realizan segmentación de imágenes médicas en 3D. Nuestro sistema realiza segmentación de imágenes con determinadas estructuras en un espacio bidimensional. Es decir, si quisiéramos realizar una segmentación 3D de una determinada estructura, deberíamos ir segmentado 2D en cada uno de los *slices* que forman la estructura a analizar e ir reconstruyendo la imagen en 3D con cada una de las imágenes segmentadas. Esto es debido a que nuestro sistema tiene un comportamiento totalmente bidimensional, es decir, el sistema construido sirve para el tratamiento de imágenes en dos dimensiones.

El problema de esta forma de proceder, segmentar en 2D y luego reconstruir en 3D, es la enorme carga computacional que ésta presenta.

Podríamos plantear una forma de segmentación en 3D directamente, extendiendo nuestro sistema a una dimensión más y de esta forma extraer orientaciones no sólo en 2D sino en todo el espacio formado por el objeto a extraer.

La posibilidad de extraer imágenes perfectamente definidas en 3D, y la posibilidad de segmentar las partes que nos interesen, tiene una gran aplicación en el sector hospitalario.

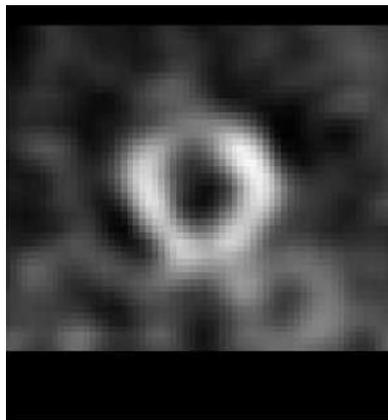
El sistema de Gabor puede transformarse en un sistema de extracción de características de imágenes volumétricas, de forma que el banco de filtros pasaría a tener el siguiente aspecto.



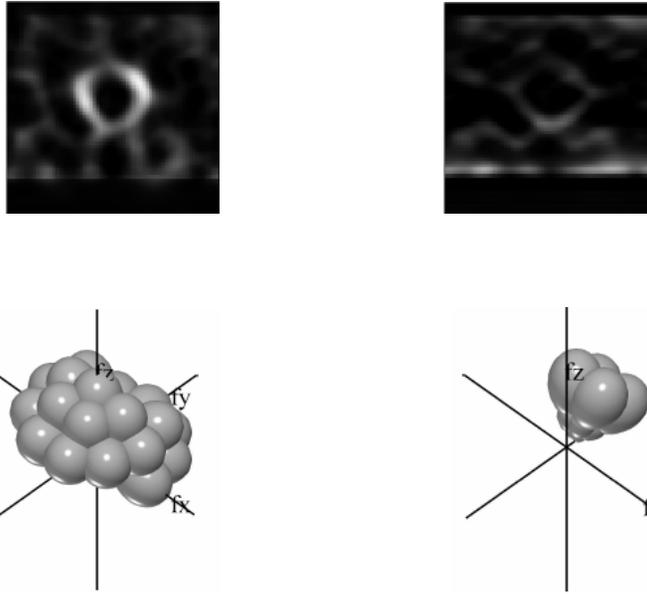
**Ilustración 6.1** Banco de filtros Gabor en una implementación tridimensional.

De modo que el sistema podría extraer orientaciones en todas las direcciones del espacio y por tanto conseguir una segmentación de patrones visuales en 3D.

Como ejemplo [16], tenemos la extracción de una serie DICOM que representa el ventrículo izquierdo. El sistema el cual es aplicado en toda la serie DICOM, representada como una matriz 3D, donde las dos primeras dimensiones se refieren a las dimensiones de la imagen y la tercera el número de imágenes de la serie, extrae dos patrones visuales, los cuales representamos a continuación.

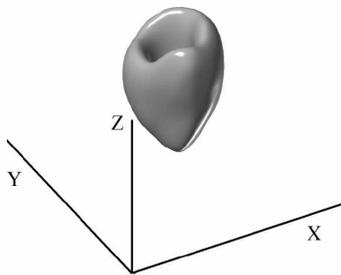


**Ilustración 6.2.** Un corte de la serie obtenida mediante SPECT del ventrículo izquierdo.



**Ilustración 6.3** Superior Izquierda: Primer patrón visual encontrado correspondiente a las paredes del ventrículo izquierdo. Superior Derecha: Segundo patrón visual encontrado correspondiente a la imagen de fondo. Inferior Izquierda: Filtros asociados al primer patrón visual. Inferior Derecha: Filtros asociados al segundo patrón visual.

Como se puede apreciar, se han encontrado dos estructuras, una que pertenece al ventrículo y otra que se refiere al fondo de la imagen. Descartando esa segunda y realizando la segmentación directamente en 3D, podemos conseguir el ventrículo segmentado.



**Ilustración 6.4** Reconstrucción tridimensional del ventrículo izquierdo mediante la interpolación de los patrones visuales correspondientes a la pared ventricular encontrados en la serie SPECT.

De este modo, podemos extender nuestro sistema a un sistema de segmentación en tres dimensiones y así extraer imágenes volumétricas, tan utilizadas en diferentes sectores como puede ser en el ámbito de la medicina.