

SEMINARIO DE INGENIERÍA BIOMEDICA

“ Estudio de algunos métodos para el mejoramiento de imágenes”
Trabajo de fin de curso, año 1997.

Nicolás Gallo

Este trabajo trata de profundizar algunos conceptos y técnicas utilizados en el tratamiento de imágenes, surge como continuación de la exposición del Ing. Gregory Randall acerca del proyecto de creación de un “Sistema de reconstrucción tridimensional de neuronas”, llevado a cabo por un equipo del Instituto Clemente Estable y el IIE de la Fac. de Ingeniería.

Durante el desarrollo de esta tarea conté con la orientación de la Ing. Alicia Fernández integrante del mencionado equipo multidisciplinario.

Como ubicación del tema recordamos el procedimiento experimental llevado durante el proceso de reconstrucción tridimensional neuronal:

- 1)_ En algún lugar del Sistema Nervioso Central se registra la actividad de una neurona y eventualmente se la marca a través de la inyección de una materia colorante.
- 2)_ Una porción de tejido nervioso(TN) es extraída, posteriormente es deshidratado y embebido en una resina plástica que lo endurece.
- 3)_ El tejido endurecido es cortado en secciones muy finas (800 a 1000 Å), los cortes seriados son recolectados y colocados en soportes para el MET.
- 4)_ Los cortes son observados al microscopio electrónico y la imagen es capturada a través de una cámara CCD montada en el binocular de enfoque del MET, digitalizada y almacenada. Cada adquisición constituye un *corte*.
- 5)_ Un biólogo experimentado detecta y marca los límites de la neurona y/o zona de intercambio eléctrico o químico en cada corte.
- 6)_ El programa realiza el apareamiento automático de los cortes para encontrar sus posiciones y orientaciones relativas.
- 7)_ El programa construye un modelo tridimensional superponiendo los cortes y lo presenta en pantalla.

Analizaremos algunos algoritmos que permiten mejorar las imágenes adquiridas, punto 4.

Como paso previo veremos algunos conceptos básicos sobre lo que es una imagen digital y su adquisición.

Trabajamos con *imágenes monocromáticas*, esto es una función bidimensional de la intensidad de la luz, $f(x,y)$, donde x e y son las coordenadas geográficas y f representa el nivel de gris (o brillo). Una *imagen digital* es aquella en que se ha discretizado tanto las coordenadas espaciales como el brillo, se puede considerar como una matriz donde cada elemento corresponde a un punto y su valor es el nivel de gris. Los elementos de este arreglo binario se llaman elementos de la imagen o de la figura (*picture elements* de donde sale la palabra *pixel*). Para codificar los niveles de gris se utilizan por ejemplo 8 bits, lo que permite 256 grados diferentes, todos 0 corresponde a negro y todos 1 al blanco.

Para decidir a partir de donde va a codificarse se utiliza el *offset*, que fija el nivel de negro.

Las cámaras CCD poseen dispositivos discretos de estado sólido, *photosites*, cuyo voltaje de salida es proporcional a la luz incidente, luego dicho voltaje es cuantificado en los 8 bites.