

## **CAPITULO 7**

### **Conclusiones y líneas de investigación futuras**

El método propuesto tiene ciertas ventajas respecto de los métodos convencionales de clasificación, se muestra particularmente atractivo para el análisis de imágenes hiperespectrales. Está basado en el método de razonamiento evidencial propuesto por Peddle, permitiendo integrar numerosos datos de diferente naturaleza. No es necesario presuponer una distribución de los datos como ocurre con el clasificador de máxima verosimilitud, el cual supone una distribución "gaussiana" [Ped93][Pin98][www7].

RED permite que la base de conocimiento con la que se trabaja no sea estática, sino que por medio de un proceso de aprendizaje se pueden incorporar nuevos datos al sistema. La regla de decisión utilizada por el método propuesto no sólo tiene en consideración la incertidumbre asociada a los datos, que permite distinguir entre no creencia y falta de creencia, sino que se evalúa la decisión de un rechazo por falta de evidencia y un rechazo por ambigüedad. Para el caso de rechazo por ambigüedad se analiza un índice surgido del indicador de la cantidad de fuentes aportando evidencia para la clase, el peso de las fuentes que intervienen y el valor de soporte. La clase para la que se obtuvo el mayor valor de este índice es la que utilizaremos para asignar el pixel.

Se ha experimentado que el método arroja buenos resultados para el tipo de problemas con el que se ha trabajado.

Sin embargo, RED puede resultar más complejo y costoso computacionalmente (dependiendo de la cantidad de fuentes y clases con las que se trabaje) que algunos de los métodos convencionales de clasificación. Por ello se debe evaluar, de acuerdo a la naturaleza de la aplicación, la conveniencia de emplear dicho método. Al respecto, se ha empezado a trabajar en el estudio de la paralelización del algoritmo. Se desarrolló una primera versión paralela de RED trabajando sobre un "cluster" de

PCs trabajando con un esquema de maestro-esclavo para la clasificación de la imagen, donde los procesos esclavos trabajan sobre regiones disjuntas y exhaustivas de la imagen [San2001]. Se continúan estudiando nuevas alternativas de paralelización, no sólo que tengan en cuenta la división de la imagen, sino que también se analice una paralelización del algoritmo en sí mismo.

Por otro lado, quedan todavía por explorar varios aspectos relacionados con el tema de esta tesis.

- 1) Analizar y medir la conveniencia de trabajar con imágenes hiperespectrales respecto de las multiespectrales. Se sabe que el contar con las imágenes hiperespectrales tiene como ventajas tener datos disponibles para cualquier aplicación, mientras que para las multiespectrales se tiene información de algunas bandas con lo cual no alcanzará para todo tipo de aplicaciones. Esto de todas formas sigue siendo tema de investigación.
- 2) En cuanto al método propuesto, se proponen como trabajos futuros estudiar diversos caminos para derivar la evidencia, analizar la posibilidad de trabajar con clases jerárquicas, y evaluar cómo influyen estas modificaciones en los resultados. También, realizar un análisis de los parámetros necesarios para el funcionamiento de RED, como el parámetro de precisión, y los pesos asociados a los pares fuente-clase. Se continúa investigando sobre la etapa de Rechazo por falta de evidencia para tomar en cuenta la distribución del histograma de cantidad de fuentes.
- 3) Respecto de la aplicación con la que se presentó el método RED, quedan numerosos aspectos para estudiar. Se pretende extender la aplicación para el estudio de la evolución de diferentes cultivos, siguiendo sus distintas etapas evolutivas en el tiempo. Además se sugiere atacar uno de los aspectos que esta tesis ha dejado un poco de lado por no ser un objetivo de la misma, que es el de estudiar si las fuentes de información seleccionadas para incluir como entrada a la clasificación son las que optimizan el resultado de la misma. Es decir, encontrar el conjunto minimal de fuentes que aporten evidencia y que maximicen el comportamiento del clasificador. ◆