

Capítulo 6

Conclusiones y líneas de desarrollo

6.1. Conclusiones

El estudio estadístico realizado en la primera parte de este trabajo nos mostró de una forma inicial las diferencias entre los distintos estados en los pacientes de esclerosis múltiple en base a sus bandas oligoclonales y nos aportó la idea de que, al menos de forma conjunta, los datos de las posiciones BOCs arrojan información sobre las diferencias en la evolución de la patología. No obstante, la falta de datos para completar análisis más avanzados planteaba la necesidad de buscar técnicas más complejas y con una matemática más profunda, que nos den más información con los mismos datos.

En este punto, el análisis de señal se ha presentado como un fuerte aliado, ya que si bien en el Capítulo 4 vimos que el estudio de las secuencias BOCs en base a su información como vectores nos aportaba poca información, en el Capítulo 5 nos hemos encontrado con un algoritmo de aprendizaje que arroja unos resultados muy esperanzadores de cara al diagnóstico precoz sobre la evolución de un paciente.

El fracaso del DTW en nuestro estudio destierra la interpretación de las posiciones BOCs como palabras de un código binario y nos indica que no podemos interpretar las posiciones BOCs de forma incremental, buscando posiciones que de forma absoluta marquen el desarrollo de los estados de la patología.

No obstante, la interpretación dada en el Apartado 5.1 de las posiciones de las BOCs, refuerza la aplicación de esta técnica. Y es que, a pesar de que en interpretaciones anteriores habíamos tratado a los datos BOCs como secuencias unidimensionales, al asumir cada

posición BOC como una característica del caso, estamos dando un sentido mas natural a nuestro análisis. Es destacable el hecho de que la función de kernel lineal sea la que mejor resultados aporta, ya que nos indica la linealidad de la relación entre los datos y nos libera de establecer relaciones cuadráticas o de un orden superior que eleven la dimensionalidad de nuestro espacio de datos.

Finalmente, el nuevo punto de vista desde el que hemos abordado el análisis nos ha permitido establecer un marco de referencia para la clasificación de los datos, que aporta muy buenos resultados de cara a la separación de la evolución de los casos en base a sus BOCs, aunque es preciso establecer pruebas con un mayor número de casos y encontrar un grupo de entrenamiento genérico que permita reducir el número de falsas coincidencias.

6.2. Líneas de desarrollo

A raíz de las conclusiones de la sección anterior, se plantean las siguientes líneas de desarrollo:

- Evaluación del espacio multidimensional desde el punto de vista del *Análisis de Componentes Principales* (PCA)
- Profundizar en el estudio de los kernel lineales y afinar su uso para la clasificación de pacientes.
- Estudio del *Análisis de Componentes Principales mediante Kernel* (KPCA)
- Aplicar las máquinas de vectores más allá de la evaluación de la conversión o no de los pacientes, en la diferenciación de los estados de las patologías de los pacientes que conviertan.
- Aplicar nuevas técnicas del procesado de señal como la *Correntropy*[16], muy usada en la separación ciega de fuentes, para la comparación de casos.
- Añadir nuevas características a nuestros casos, que aumenten la dimensionalidad de nuestros vectores y permitan afinar aun más la separación entre casos.