

0.- Resumen

Una interfaz cerebro-computadora o BCI (*Brain-Computer Interface*), se basa principalmente en el análisis de las señales electroencefalográficas (señales EEG) captadas durante algún tipo de actividad mental con la finalidad de controlar un componente externo. Sus prestaciones dependerán en gran medida de la capacidad que tenga un sujeto para controlar sus patrones EEG, siendo necesario un adecuado entrenamiento que en algunos casos puede llegar a extenderse en el tiempo, y resultando imprescindible proporcionar algún tipo de retroalimentación (*feedback*) que le permita conocer su evolución.

En la actualidad, la mayoría de los grupos de investigación centran sus esfuerzos en el procesado de la señal y en la clasificación de patrones EEG. Sin embargo, todos coinciden en la importancia de investigar sobre el desarrollo de técnicas de entrenamiento basadas en técnicas de bioalimentación (*biofeedback*), que permitan a un sujeto generar de forma fiable un mismo patrón electroencefalográfico en función de sus deseos.

El entrenamiento requerido para manejar una interfaz cerebro-computadora exige un esfuerzo considerable por parte del sujeto. La concentración, frustración, cansancio, distracción, motivación, son algunos de los factores que pueden afectar a la capacidad de éste para controlar sus señales EEG y no son tenidos en cuenta a la hora de establecer un protocolo de entrenamiento que garantice un aprendizaje más eficaz.

Si bien existen muchos parámetros a considerar a la hora de establecer un adecuado protocolo de entrenamiento, sin lugar a duda, uno de los que más repercusión puede tener sobre el sujeto es el tipo de feedback proporcionado. Tradicionalmente, el feedback suele basarse en simples representaciones tales como el desplazamiento de un cursor o el desplazamiento de una barra, y dada la duración del entrenamiento en sistemas BCI, este tipo de feedback puede terminar siendo cansino. Para hacer el aprendizaje más efectivo y reducir el tiempo necesario para este fin, es importante mantener un cierto nivel de atención por parte del sujeto, proporcionándole un feedback que le mantenga motivado en su tarea de controlar sus señales EEG.

El objetivo de este proyecto, llevado a cabo dentro del área de BCI del Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas, I3A, Centro Politécnico Superior, Universidad de Zaragoza, se centra en realizar, por una parte, un detector que permita identificar estados de relajación, estrés y agotamiento del usuario mediante el uso de EEG y señales biológicas mientras desarrolla una tarea en BCI, y por otra, un estudio sobre la evolución de parámetros psicológicos como la atención o carga de trabajo (*workload*) en las mismas condiciones experimentales. Durante el mismo, se hacen diversas pruebas de laboratorio, tanto para proporcionar datos para la implementación de los programas que lo componen, como para comprobar su funcionamiento y verificar mediante sus resultados las hipótesis anteriormente asumidas. Posteriormente, se organiza una serie de experimentos con pacientes de ELA (esclerosis lateral amiotrófica) en colaboración con la Universidad de Tübingen (Alemania), en los cuales se adquieren los datos provenientes de éstos durante la tele-operación de un robot controlado por medio de la mente.