

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Un sistema logra que discapacitados ejecuten acciones sólo con pensarlas

El interfaz conecta el cerebro a un ordenador mediante electrodos superficiales

• Se orienta a enfermos con importantes deficiencias en sus funciones motoras

Tamara Velázquez

Conseguir que discapacitados severos, incapaces de controlar sus músculos, puedan manejar una silla de ruedas o enviar mensajes sencillos como "tengo sed" o "tengo calor" es el objetivo de Brains, un proyecto de excelencia de la Junta de Andalucía que lidera el profesor de la Universidad de Málaga (UMA) Ricardo Ron, miembro del grupo de Diana con el que colaboran tres equipos de expertos malagueños más y un cuarto grupo perteneciente a la Universidad de Granada.

Una de las aplicaciones más importantes de este estudio es establecer un canal de comunicación y control para personas con importantes deficiencias motoras como ocurre con enfermos aquejados de esclerosis lateral amiotrófica (ELA). Los datos de la Asociación Española de ELA muestran que en España existen alrededor de 4000 personas que sufren esta dolencia y cada año se diagnostican alrededor de 900 casos nuevos.

Esta investigación recurre al sistema cerebro-computadora o BCI. El funcionamiento de este novedoso mecanismo radica en conseguir que los usuarios controlen voluntariamente su actividad electroencefalográfica (EEG). Ésta es el resultado de una mezcla de actos voluntarios e involuntarios que genera, en el cerebro, un conjunto de señales variables y difíciles de analizar aunque, "siguiendo un entrenamiento, algunas pueden ser dirigidas", asegura el profesor Ron.

Dichas señales se registran en el cuero cabelludo colocando electrodos superficiales en la cabeza del paciente. Esta técnica fue seleccionada de entre otras por ser la "menos invasiva" a pesar de que las señales que capta están más contaminadas y procesarlas es más difícil. Por ello, el sistema amplifica las señales eléctricas registradas con un polígrafo y las digitaliza para analizarlas con el ordenador.



Ricardo Ron muestra los sensores necesarios para identificar las señales electroencefalográficas. MIGUEL FERNÁNDEZ

El PC permite que los expertos obtengan patrones electroencefalográficos y los asocien a otras pautas de referencia. "En función de la correspondencia resultante, el ordenador presenta un comando de salida que podrá utilizarse para controlar un dispositivo, ya sea una

Estos ejercicios consisten en pensar que, por ejemplo, mueven los pies. Al imaginar esta acción generará un patrón electroencefalográfico y, dependiendo de cómo sea, el sistema BCI analizará la actividad cerebral y determinará qué pensamiento se ha realizado, lo que se traducirá en una orden.

La práctica de este entrenamiento puede resultar agotadora, por eso el equipo de Ricardo Ron ha diseñado un *software* informático que recrea entornos reales en 3D. Con él muestra a los usuarios los resultados de la actividad que está realizando en tiempo real. A esto se le llama *feedback* y ayuda a los pacientes a mantener la concentración requerida para manejar estos sistemas y a incrementar su motivación. La duración de estos entrenamientos varía según la persona, puede concluirse en varios días o llegar a requerir meses de trabajo.

Dentro de las posibilidades que ofrece este sistema está la de incorporar un alfabeto que permita

a los enfermos formular órdenes o sencillamente hacer peticiones. El diseño de este interfaz consiste en la presentación de letras que el sujeto tendrá que seleccionar mediante el sistema BCI hasta conformar un mensaje.

Otra opción es sustituir el alfabeto por iconos que permitan enviar mensajes de gran utilidad como "tengo hambre". Para su selección, el equipo de Ron se ha decantado por un método diferente. Consiste en aplicar estímulos visuales que activan la corteza cerebral para detectar la dirección de la mirada y, prácticamente, no requiere preparación previa. En esta aplicación cada icono o letra producirá un estímulo visual, el sujeto tendrá que observar uno de los símbolos y, al estimularse visualmente, el sistema detectará cuál ha mirado el sujeto. Estos dispositivos pueden utilizarse en casa y su precio "no es elevado pues consta, básicamente, de un polígrafo y de un ordenador", concluye el profesor Ron.

ESFUERZO

El entrenamiento de los usuarios de Brains oscila entre varios días y meses, en función del paciente

prótesis o una silla de ruedas", aclara el responsable del estudio.

Antes de llegar a este estadio del proceso, el discapacitado tiene que recorrer un largo camino en el que el esfuerzo corre por su cuenta. En esta fase preparatoria el paciente realizará una serie de tareas mentales que le permitirán controlar su actividad cerebral.