

> VALLADOLID

Ondas cerebrales que envían tuits

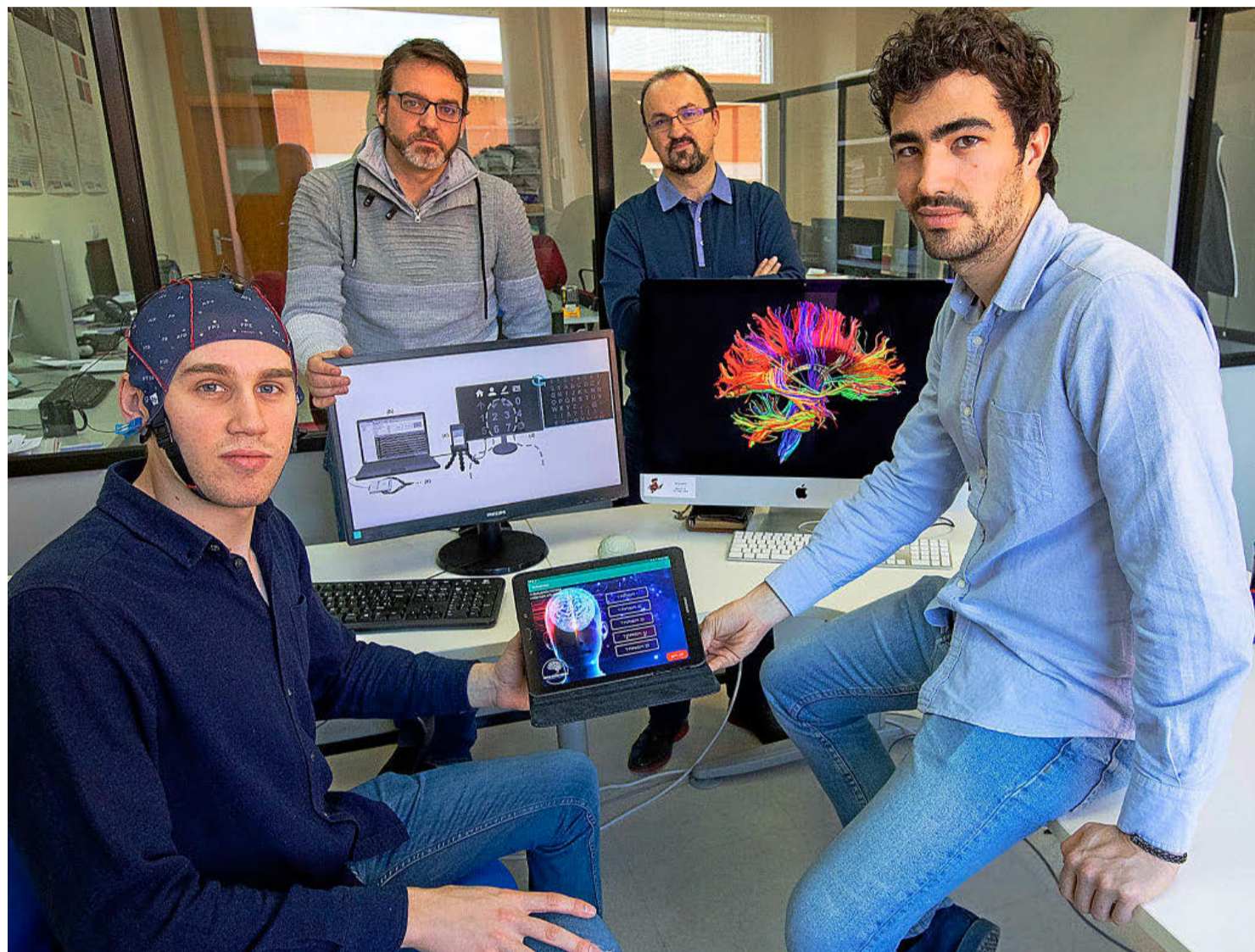
Ingenieros de la UVA firman un sistema para que personas con graves discapacidades motoras puedan acceder a redes sociales a través de su móvil / Permite el control de Twitter y Telegram a partir de la señal de electroencefalograma. Por **E. Lera**

Muchas personas, sobre todo adolescentes, se conectan a diario y pasan un promedio de tres horas al día en redes sociales. Tienen la necesidad de compartir con los demás esa fotografía de la fiesta de cumpleaños del sábado, la comida familiar en casa de los abuelos o su última reflexión sobre el Día Internacional de la Mujer. Para muchos, el objetivo es entretenerse. Para otros, cultivar una marca personal. Buscan ponerse en el lugar del espectador, la persona que está al otro lado de la pantalla, y establecer una conexión con él. Buena o mala. Lo importante es despertar la chispa y que el engranaje se active y se retroalimente.

La cuestión es que acceder a esos escaparates virtuales no siempre es sencillo. Las personas con graves discapacidades motoras tienen muchas dificultades, incluso a la hora de controlar el teléfono móvil a través de la voz. El grupo de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Valladolid (UVA) ha desarrollado el sistema BCI (siglas en inglés de Brain Computer Interface) que permite controlar las aplicaciones Twitter y Telegram de un *smartphone* usando únicamente las ondas cerebrales del usuario.

Esta «novedosa» tecnología posibilita la conexión entre el cerebro y el entorno, con la meta de controlar las plataformas y dispositivos externos solamente con la actividad cerebral. Para ello, es necesario monitorizar todo lo que sucede en el ordenador de a bordo. «Existen diversas técnicas, pero la más común y portable es el electroencefalograma, que registra la actividad eléctrica conjunta de millones de neuronas de manera no invasiva, colocando una serie de electrodos sobre el cuero cabelludo. Una vez monitorizada su señal, es esencial determinar las intenciones del usuario en tiempo real para poder convertirlas en comandos de aplicación», explica el ingeniero de Telecomunicación Víctor Martínez.

En este sentido, aclara que el sistema BCI no interpreta los pensamientos y actúa en consecuencia. Todavía no se ha llegado a ese punto. Y es que la señal de electroencefalograma es «muy limitada» por dos motivos: solamente recoge la información de las neuronas superficiales y no se puede estudiar la actividad de las neuronas individuales, sino el comportamiento que se ve a simple vista sin ayuda de un microscopio. Por tanto, este sistema hace uso de varias tareas cognitivas para producir cambios en el electroencefalograma que sí pueden medirse. Por ejemplo, si a un usuario se le muestra una luz que parpadea a una frecuencia constante, es-



Víctor Martínez, Javier Gómez, Roberto Hornero y Eduardo Santamaría en las instalaciones de la Universidad de Valladolid. J. M. LOSTAU

tá demostrado que su señal va a adquirir un carácter oscilatorio a esa misma frecuencia que, más tarde, puede detectarse mediante técnicas avanzadas de procesamiento de señal.

Este equipo vallisoletano, formado por Víctor Martínez, Eduardo Santamaría, Javier Gómez y Roberto Hornero, divide la propuesta en tres etapas. La primera se encarga de monitorizar la actividad cerebral del usuario. Para ello, se colocan ocho electrodos sobre el cuero cabelludo, de manera no invasiva. También se aplica un gel inocuo entre los electrodos y el cabello, con la meta de mejorar la calidad de la señal registrada. De esta forma, apunta el ingeniero de Telecomunicación de la UVA, son capaces de monitorizar el electroencefalograma del usuario, que refleja la actividad conjunta de millones de neuronas de distintas partes del córtex.

La etapa de procesamiento de señal se encarga de determinar las intenciones del usuario mediante el análisis de su señal de electroencefalograma. «En nuestro sistema, mostramos en la pantalla de un ordenador portátil una matriz -tabla- que contiene caracteres alfanuméricos y símbolos que representan coman-

dos de control. El usuario únicamente tiene que fijarse en el comando que quiera seleccionar en cada momento. Las filas y las columnas de la matriz empiezan a iluminarse de manera aleatoria, de tal forma que todas ellas se hayan iluminado, al menos, una vez. El usuario, como mira a un comando en concreto, sólo recibirá los estímulos visuales cuando la fila y la columna que contienen ese comando se iluminen», describe para, a continuación, añadir que esa iluminación inesperada provoca la aparición de una deflexión de voltaje en su señal de electroencefalograma, conocida como potencial evocado P300.

En este sentido, Víctor Martínez subraya que detectando cuándo se han producido dichos potenciales se puede identificar qué fila y qué columna los han producido y, por ende, el comando que desea seleccionar en cada momento. A partir de ese punto, se procesa la señal mediante la aplicación de diversos métodos de extracción, selección y clasificación de características en tiempo real. A continuación, el comando seleccionado se envía de manera inalámbrica mediante *bluetooth* al dispositivo final.

La etapa de aplicación se desarrolla en el teléfono o dispositivo móvil. Éste se encarga de recibir el comando que emite el ordenador y actúa en consecuencia. Los hilos que mueven este paso son una aplicación para Android que detecta el comando y permite controlar las funcionalidades principales de Twitter y Telegram. Dentro de la red del pajarito, se puede efectuar la consulta de la página principal, escribir un tuit, retuitear, marcar como favorito, consultar perfiles, etc. En Telegram, es posible escribir, mandar y recibir mensajes en tiempo real, ya sea en chats individuales o en grupos. «Todo el proceso se ejecuta en tiempo real, ofreciendo una retroalimentación constante al usuario y permitiendo un control fluido de estas funcionalidades a través de la señal de electroencefalograma», sostiene el ingeniero de la UVA.

Tiene claro que la propuesta puede ayudar a multitud de personas con enfermedades neurodegenerativas o traumatismos que presentan estas características. Entre los posibles usuarios finales, se encuentran pacientes con esclerosis lateral amiotrófica, esclerosis múltiple,

distrofias musculares, ataxias, síndromes polimalformativos, ictus o parálisis cerebrales. «El sistema desarrollado permite ofrecerles una nueva tecnología donde otras han fracasado. El objetivo final es proveerles mayor autonomía, mejorar su integración social y, en definitiva, aumentar su calidad de vida», argumenta.

Se ha probado con una población de diez sujetos de control y 18 usuarios con diversas discapacidades motoras. Estos últimos se reclutaron a través del Centro de Referencia Estatal de Discapacidad y Dependencia de San Andrés del Rabanedo, en León. Martínez detalla que se hicieron tres sesiones de evaluación para cada usuario. En las dos primeras se calibró el sistema BCI, adaptando los diversos parámetros de acuerdo con la actividad cerebral de cada usuario. En la tercera se pidió a los participantes que llevaran a cabo seis tareas con dificultad incremental, entre las cuales se encontraba escribir un tuit o chatear en Telegram. «Se obtuvo una precisión media del 92,3% para los sujetos sanos y del 80,6% para los usuarios con graves discapacidades».