



### Pensar en las vocales activaría prótesis

Con una interfaz creada por la Facultad de Ingeniería de la UN, que reconoce el habla silenciosa a través de señales electroencefalográficas, se logró mapear las vocales. La herramienta permitiría activar prótesis en personas sin movilidad en sus manos o con amputación en alguna de sus extremidades. También se podría aprovechar en la industria y en la creación de videojuegos.

Existen diferentes reacciones en el cerebro cuando una persona habla y piensa. El hecho de hablar implica un elemento motor en el que el movimiento de músculos lleva a emitir las vocales o palabras que se están pensando.

Como las vocales son parte del lenguaje hablado, se encuentran en el hemisferio izquierdo del cerebro. A esta área, especialmente a las regiones frontales, temporales y parietales, se llegó a través de electrodos, con el fin de realizar las primeras pruebas de reconocimiento de letras sin realizar un solo gesto.

Según el profesor Pablo Lorenzana, de la Facultad de Medicina de la UN, en la investigación se empleó un dispositivo no invasivo y 21 electrodos conectados al cuero cabelludo de las personas. De esa manera se capturaron las señales electroencefalográficas del cerebro que se dan en el área del lenguaje, puntualmente en la de Broca y la de Wernicke, donde se desarrolla la producción del habla y la comprensión del lenguaje.

El protocolo experimental, realizado con 20 personas en el Laboratorio de Neurología de la Facultad de Medicina, capturó, amplificó, filtró y clasificó las señales obtenidas para ingresarlas a una base de datos.

El experimento fue realizado en un ambiente controlado, con la menor cantidad de distracciones posibles. Así, se les pidió a las personas, de manera repetitiva, que con los ojos cerrados y al percibir la activación de una fuente de luz, pensarán primero en la vocal A y posteriormente en las que se fueran anunciando.

La información captada por los 21 electrodos fue transformada de modo que las señales pudieran ser visualizadas en forma de mapa, representación espacial con una característica llamada densidad espectral de potencia (PSD), que convierte las señales en un espectro de frecuencias.

El mapeo, representado en un cuadro, muestra diferentes formas en las que aparecen zonas en rojo, las de mayor activación cerebral generada al momento de pensar la vocal, y



en azul, las que corresponden a una activación menor. A cada una de las vocales le corresponde un mapa o diagrama diferente.

Para Luis Carlos Sarmiento, estudiante del Doctorado en Ingeniería Mecánica y Mecatrónica de la UN, uno de los elementos innovadores de la propuesta es la identificación del rango de frecuencias adecuado para detectar señales en el cerebro.

Se trata del rango delta y teta, que se encuentra entre 2 y 9 Hertz, al momento de trabajar con el reconocimiento de vocales en habla silenciosa. Vale la pena aclarar que las señales del cerebro trabajan en promedio entre 1 y 300 Hertz.

Las vocales fueron utilizadas en la investigación por tratarse de los elementos básicos del lenguaje. “La idea es que, por ejemplo, cuando una persona con prótesis de mano piense en la vocal A, envíe una orden para abrir la mano; cuando lo haga con la E, la cierre; con la I, haga presión bidigital (dos dedos) y así sucesivamente”, afirma el experto.

Asimismo, explica que la mano tiene más de 20 grados de libertad y por eso, con el lenguaje, se abren muchas posibilidades para realizar múltiples tareas.

Herramienta útil

La investigación está dirigida a personas con discapacidad y con patologías como la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), una enfermedad degenerativa neuromuscular. También es útil para pacientes con daño cerebral y de médula espinal, que pierden la movilidad en sus extremidades, pues con este avance se incrementa la posibilidad de activar prótesis con el pensamiento.

Al respecto, el ingeniero Sarmiento señala: “Este trabajo se proyecta en dos campos de acción: uno, en personas con parálisis de sus miembros superior o inferior; y otro, en personas que han sufrido algún nivel de amputación”.

El hallazgo da continuidad a una investigación previa realizada para su maestría, en la que creó una prótesis pentadigital (con movimiento en los cinco dedos) para personas con amputación de mano, controlada con señales de voz y mioeléctricas, que capturan los potenciales eléctricos generados cuando se activa un músculo.

Con el trabajo realizado en su primer posgrado, el ingeniero evidenció que las personas controlan mejor una prótesis con señales de voz. Por tal razón, su inquietud fue más allá y hoy, en su trabajo de doctorado, ha creado la interfaz cerebro-computador, para controlar una prótesis de miembro superior o inferior con el pensamiento.



## Sala de Prensa

Según el experto, trabajar con señales mioeléctricas para mover una prótesis se limita a la cantidad de músculos con los cuales se puede activar el artefacto. “Generalmente son dos o tres actividades que permiten abrir o cerrar una prótesis de mano”, afirma.

En el caso de utilización de letras o palabras con el pensamiento, se amplían las posibilidades para mover sistemas complejos (prótesis o máquinas) con más funciones.

Carlos Julio Cortés, director del Grupo de Investigación en Biomecánica de la UN, explica que este aporte investigativo es de gran importancia para aplicaciones en el ámbito de la ingeniería de rehabilitación y la medicina, pues permite que esas señales se puedan utilizar en la mejora de la calidad de vida de personas en situación de discapacidad.

“De esta manera podrían operar dispositivos y equipos como sillas de ruedas y prótesis que ayuden a sus labores, desplazamiento y rehabilitación”, asegura el profesor.

Otras aplicaciones potenciales de este desarrollo se encuentran en el ámbito industrial, ante la posibilidad de operar máquinas utilizando las señales cerebrales con interfaces intuitivas, eliminando controles remotos, botones, joysticks y otros. Asimismo, es útil para el desarrollo de videojuegos.

Este trabajo de investigación está dentro de las actividades del Grupo de Investigación en Biomecánica, y cuenta con el apoyo de Andrés Tovar, profesor de Indiana University-Purdue; Jan Bacca, profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la un; y Pablo Lorenzana, docente de la Facultad de Medicina.

Por: Víctor Manuel Holguín, Unimedios Bogotá

Diario Un Periódico, 10 de Mayo de 2015. Página 15.