

NO SOLO LEER LA MENTE...

En el principio conocimos las desproporcionadas manos del homúnculo de Boldrey y Penfield (Fig. A, de Gandhoke et al¹) recostado sobre la corteza rolándica, origen de los movimientos voluntarios y cuya lesión o la de las vías nerviosas iniciadas en ella producen una parálisis muscular, irreparable en gran medida. El caso del señor T5 (así identificado en los estudios), un hombre de 65 años, diestro, parapléjico desde el año 2007 por una lesión en la médula espinal (C4), muestra que, con ayuda de una sofisticada tecnología, la escritura en una computadora es posible con solo pensar en ella^{2,3}. ¿Ciencia ficción? No, ciencia real. La miniaturización de los electrodos implantables⁴, modelos y herramientas estadísticas y un largo entrenamiento, fueron la base para el éxito de esta operación.

En el año 2016 se le implantaron a T5 dos minúsculos sensores en la corteza cerebral premotora dominante allí donde las cisuras rolándica y prerrolándica se cruzan (*hand knob area*)², con 96 electrodos intracorticales cada uno para captar las señales eléctricas de neuronas activadas y conectados a un sistema de computación (Fig. B). Los estudios de resonancia magnética funcional⁵ habían modificado la clásica organización motora al demostrar que esa zona -similar a una letra omega en los cortes sagitales- es una clara representación de los movimientos de la mano donde se establecen enlaces entre los movimientos homólogos de diferentes extremidades (muñeca-rodilla) o movimientos ipsilaterales-contralaterales y se transfieren habilidades motoras de un miembro a otro.

Se eligieron las letras en minúscula por su facilidad de reconocimiento debido a sus curvaturas y varios signos de puntuación. Para acotar la dispersión, disminuyeron las variables (dimensionalidades en el argot) con el estadístico t-SNE (incrustación de vecinos estocásticos distribuidos en t). Un modelo de red neuronal recurrente analizó la secuencia temporal de los patrones de actividad neural correspondientes a cada letra o signo y generó gráficos de dispersión en múltiples ensayos. Esa información fue utilizada por otro algoritmo que predice las letras imaginadas que son tomadas por un dispositivo tipográfico. Así los pensamientos de T5 se “comunicaron” a una computadora, y T5 redactó un texto a velocidades similares al de envíos de texto en un teléfono inteligente (90 caracteres por minuto) con un error cada 11-12 caracteres.

No solo leer la mente sino traducirla en una escritura, es un avance que beneficiaría a las personas que han perdido el uso de sus manos o su capacidad de hablar por lesiones en la médula espinal, accidentes cerebrovasculares o enfermedades neurológicas. De acuerdo al principal fabricante de estas interfaces, hay unas 30 personas con estos dispositivos implantados⁶. Quedan por resolver posibles problemas, entre ellos la reacción tisular al implante, su duración y precio y las consideraciones éticas que vienen de la mano con este avance⁷. Es el comienzo.

Una libre asociación religiosa trae a la memoria la pintura *La inspiración de San Mateo* de Caravaggio donde el ángel dirige las manos del evangelista para escribir el mensaje (véala lector⁸). Ayudan a suavizar la impresión que causa la radical simbiosis máquina-cerebro y la de la ciencia ficción hecha realidad.

1. Gandhoke G, Belykh E, Zhao X, Leblanc R, Preul MC. Edwin Boldrey and Wilder Penfield's Homunculus: A life given by Mrs. Cantlie (In and Out of Realism). *World Neurosurg* 2019; 132:377-88. 2. Willett FR, Deo DR, Avansino DT, et al. Hand knob area of premotor cortex represents the whole body in a compositional way. *Cell* 2020;181: 396-409. 3. Willett FR, Avansino DT, Hochberg LR, Henderson JM, Shenoy KV. High-performance brain-to-text communication via handwriting. *Nature* 2021; 593: 249-54. 4. Rabadán AT. Horizonte de la inteligencia artificial y neurociencias. Acerca de robots, andróides y cyborgs. *Medicina (B Aires)* 2019; 79: 397-400. 5. Yousry TA, Schmid UD, Alkadhi H, et al. Localization of the motor hand area to a knob on the precentral gyrus. A new landmark. *Brain* 1997; 120: 141-57. 6. Black Rock Neurotech. En: <https://blackrockneurotech.com/brain-computer-interfaces/>. 7. Drew L. The ethics of brain-computer interfaces. *Nature* 2019; 571: S19-21. 8. <https://www.culturamas.es/2013/07/22/caravaggio-y-la-cuestion-del-decoro-en-la-capilla-contarelli/>.

La figura B es una modificación de Willet et al³

Comentarios: revmedbuenosaires@gmail.com, kotsias@yahoo.com

