

EN 2024 HUBO AVANCES IMPORTANTES EN ESTE CAMPO:

# Los pasos que está dando la ciencia para devolver la movilidad y autonomía a las personas con discapacidad

**El implante de chips y electrodos en áreas motoras de la corteza cerebral ha permitido que pacientes tetrapléjicos interactúen con un computador solo con su cerebro. Se trata de un primer escalón en este camino, dicen los expertos. C. GONZÁLEZ**

**H**ace un año, en enero de 2024, la empresa de neurotecnología Neuralink —propiedad del multimillonario Elon Musk— llevaba a cabo en EE.UU. un procedimiento en el cual implantaron en el cerebro de un hombre tetrapléjico de 29 años un chip con electrodos que le permite controlar dispositivos electrónicos solo con el pensamiento.

En marzo se dieron a conocer más detalles y se vio cómo el paciente, Noland Arbaugh, jugaba una partida de ajedrez con su mente en el computador. “Es una locura, de verdad. Es genial”, exclamaba entonces Arbaugh.

Cuatro meses más tarde, la compañía implantó un segundo chip cerebral en otra persona, con una lesión de médula espinal, con el que pudo controlar con su mente distintos dispositivos electrónicos para jugar videojuegos y hasta diseñar objetos en 3D. Neuralink ya anunció que tiene previstas otras ocho pruebas en humanos en los próximos meses, en la búsqueda de ofrecer rehabilitación a pacientes que no son capaces de moverse por sí mismos.

Aunque se trata de tecnologías que vienen probándose desde hace una década al menos, “Neuralink es un ejemplo interesante de lo que se podría lograr”, comenta Rómulo Fuentes, doctor en Ciencias Biomédicas, investigador y académico de la Facultad de Medicina de la U. de Chile. “Ha hecho avances tecnológicos importantes, como miniaturizar los sistemas y aplicarlos en pacientes de forma inalámbrica”.

Peró la firma de Musk no es la única. Otro ejemplo es Synchron, una empresa australiana que también desarrolla dispositivos que recurren a la interfaz cerebro-computadora para generar movimiento, cuenta Miguel Solís, director de Ingeniería en Automatización y Robótica de la UNAB. “Ya han conseguido lo mismo que Neuralink pero con un método menos invasivo, que se realiza mediante un catéter y un stent (dispositivo tubular metálico tradicionalmente usada para tratar arterias bloqueadas)”, explica.

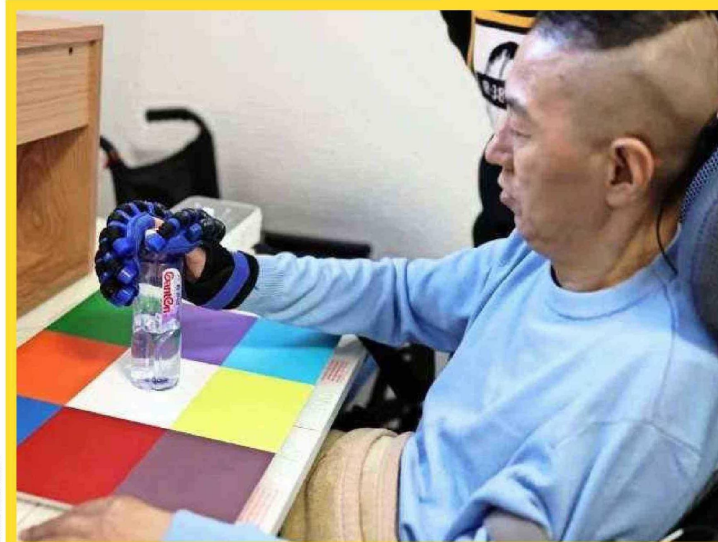
## SEGURIDAD Y BIOCOMPATIBILIDAD

A diferencia de Neuralink, que realiza una cirugía para implantar el chip —que consta de una serie de electrodos minúsculos— en áreas del cerebro asociadas a la movilidad, Synchron lo hace a través de la vena yugular para colocar el implante. Lo han probado en una decena de pacientes desde 2022.

Ambos funcionan de manera similar: los dispositivos acceden a la corteza motora cerebral, en donde se emiten las señales que controlan el movimiento. Así, el paciente piensa en un movimiento, el dispositivo captura la actividad eléctrica que se genera en el cerebro y la transforma en un movimiento particular.

“Les brinda un poco de autonomía, pero no movilidad por completo, por ahora”, dice Solís.

César Ravello, investigador de la Fundación Ciencia y Vida de la U. San Sebastián, concuerda en que son avances tecnológicos que han sido instalados exitosamente, “pero desde el punto de vista de la movilidad, aún falta”.



TSINGHUA UNIVERSITY



Unas 1.300 millones de personas en el mundo, es decir, una de cada seis, viven con alguna forma de discapacidad, según datos de la OMS. Promover el bienestar para todos es uno de los propósitos de este objetivo.

Según el tipo de movimiento que se puede lograr, hay tres niveles de complejidad, precisa Ravello. “El primero es manejar un computador con la mente (como ya lo han hecho pacientes de Neuralink y Synchron); el segundo nivel es interactuar con dispositivos móviles de complejidad baja, como una silla de ruedas, y el nivel más complejo es llegar a imitar el movimiento humano”, ya sea de una extremidad propia, como de una pierna o brazo robótico. “Falta para llegar a eso”, enfatiza.

Los avances en robótica, agrega Fuentes, han sido y serán claves en este campo.

De hecho, Neuralink recibió en noviembre la autorización de la FDA de EE.UU. para iniciar pruebas en humanos de una tecnología similar que permitiría a personas parapléjicas controlar un brazo robótico con sus pensamientos.

Entre medio, otras compañías avanzaron en el desarrollo de prótesis, que mediante inteligencia artificial y robótica, son capaces de interpretar señales neuronales, permitiendo al usuario mover sus extremidades artificiales de forma natural. Investigadores chinos de la U. de Tsinghua finalizaron con éxito el primer ensayo clínico de una interfaz cerebro-computadora, inalámbrica y poco invasiva (con electrodos), en un paciente con lesión medular completa, quien pudo manejar unos guantes mediante la actividad eléctrica cerebral, después de tres meses de entrenamiento.

Asimismo, dice Ravello, se avanza en exoesqueletos para personas con parálisis o movilidad reducida, que ofrecen soporte mecánico, permitiéndoles

ponerse de pie e incluso caminar. “La mayoría de estas investigaciones están por ahora más enfocadas en probar su seguridad y biocompatibilidad; es importante estimar y reducir los posibles riesgos”, precisa el investigador.

En aquellos más invasivos, agrega Solís, se debe tomar en cuenta si es reversible, es decir, “si el dispositivo no funciona como se espera o genera rechazo en la persona, que se pueda retirar sin dejar secuelas”.

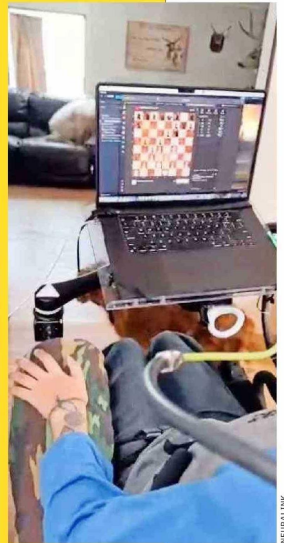
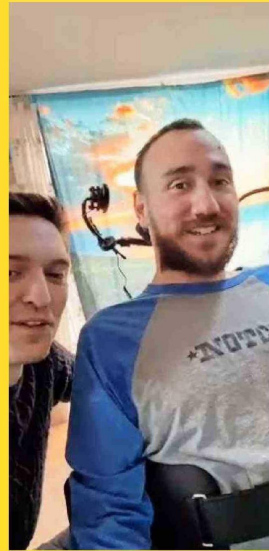
En diciembre, investigadores suizos publicaron en la revista Nature Medicine que lograron que dos pacientes con lesiones medulares volvieran a moverse y caminar tras activar con electrodos una zona del cerebro, en el hipotálamo, que no se sabía que estaba relacionada con el aparato locomotor del organismo. A juicio de los autores, esto abre un nuevo camino de investigación.

Si bien todas estas investigaciones siguen a nivel de laboratorio, los especialistas locales estiman que implican avances importantes que durante 2025 deberían ofrecer más resultados que estimulen su desarrollo.

“Es difícil hacer estimaciones, pero quizás dentro de unos diez años ya se cuente con herramientas que ayuden a recuperar la movilidad”, opina Solís. Para Fuentes, estos mismos avances serán útiles para “el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas que no tienen cura, y ofrecer una mejor calidad de vida”.

Ravello, en tanto, enfatiza la importancia de avanzar en aspectos regulatorios, “sobre todo en términos de seguridad y del potencial uso que se pueda hacer de la información cerebral”.

**El estadounidense Noland Arbaugh,** tetrapléjico desde los ocho años, en un video en el que muestra cómo es capaz de jugar una partida de ajedrez en un computador solo con su mente, gracias a un implante cerebral.



NEURALINK

**Investigadores chinos** lograron que un paciente con lesión medular completa pudiese manejar guantes mediante la actividad eléctrica cerebral después de tres meses de entrenamiento.



Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un llamado de Naciones Unidas a los gobiernos, las empresas y la sociedad civil para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos al año 2030.