

Aprovechar el cerebro para ayudar a hablar a un parálítico



Tiempo de lectura: 9 min.

[Pam Belluck](#)

Mié, 14/07/2021 - 18:39

No ha podido hablar desde 2003, cuando quedó paralizado a los 20 años por un grave derrame cerebral tras un terrible accidente de tráfico.

Ahora, en un hito científico, los investigadores han accedido a las áreas del habla de su cerebro, lo que le permite producir palabras y frases comprensibles con sólo

intentar decirlas. Cuando el hombre, conocido por su apodo, Pancho, intenta hablar, los electrodos implantados en su cerebro transmiten señales a un ordenador que las muestra en la pantalla.

Su primera frase reconocible, según los investigadores, fue: "Mi familia está fuera".

El logro, publicado el miércoles en la revista *New England Journal of Medicine*, podría llegar a ayudar a muchos pacientes con enfermedades que les roban la capacidad de hablar.

"Esto va más lejos de lo que nunca imaginamos que podríamos llegar", dijo Melanie Fried-Oken, profesora de neurología y pediatría de la Universidad de Salud y Ciencias de Oregón, que no participó en el proyecto.

Hace tres años, cuando Pancho, que ahora tiene 38 años, aceptó trabajar con los investigadores de neurociencia, no estaban seguros de que su cerebro hubiera conservado los mecanismos del habla.

"Esa parte de su cerebro podría haber estado inactiva y no sabíamos si realmente se despertaría para que volviera a hablar", dijo el Dr. Edward Chang, presidente de cirugía neurológica de la Universidad de California en San Francisco, que dirigió la investigación.

El equipo implantó una lámina rectangular de 128 electrodos, diseñada para detectar las señales de los procesos sensoriales y motores relacionados con el habla y vinculados a la boca, los labios, la mandíbula, la lengua y la laringe. En 50 sesiones a lo largo de 81 semanas, conectaron el implante a un ordenador mediante un cable conectado a un puerto en la cabeza de Pancho, y le pidieron que intentara decir palabras de una lista de 50 comunes que él mismo ayudó a sugerir, incluyendo "hambre", "música" y "ordenador".

A medida que lo hacía, los electrodos transmitían señales a través de una forma de inteligencia artificial que intentaba reconocer las palabras pretendidas.

"Nuestro sistema traduce la actividad cerebral que normalmente habría controlado su tracto vocal directamente en palabras y frases", dijo David Moses, ingeniero postdoctoral que desarrolló el sistema con Sean Metzger y Jessie R. Liu, estudiantes de posgrado. Los tres son los autores principales del estudio.

Pancho (que pidió que se le identificara sólo por su apodo para proteger su intimidad) también intentó decir las 50 palabras en 50 frases distintas como "Mi enfermera está fuera" y "Tráeme las gafas, por favor" y en respuesta a preguntas como "¿Cómo estás hoy?".

Su respuesta, mostrada en pantalla: "Estoy muy bien".

En casi la mitad de las 9.000 veces que Pancho intentó decir palabras sueltas, el algoritmo acertó. Cuando intentó decir frases escritas en la pantalla, lo hizo aún mejor.

Al canalizar los resultados del algoritmo a través de una especie de sistema de predicción lingüística autocorrectiva, el ordenador reconoció correctamente palabras individuales en las frases casi tres cuartas partes de las veces y descifró perfectamente frases enteras más de la mitad de las veces.

"Demostrar que se puede descifrar el habla a partir de las señales eléctricas del área motora del habla del cerebro es algo innovador", dijo el Dr. Fried-Oken, cuya propia investigación consiste en intentar detectar las señales mediante electrodos en una gorra colocada en la cabeza, no implantada.

Tras una sesión reciente, observada por The New York Times, Pancho, que llevaba un fedora negro sobre un gorro de punto blanco para cubrir el puerto, sonrió e inclinó ligeramente la cabeza con el limitado movimiento que tiene. En ráfagas de sonido grave, demostró una frase compuesta de palabras en el estudio: "No, no tengo sed".

En las entrevistas realizadas durante varias semanas para este artículo, se comunicó a través de intercambios de correos electrónicos utilizando un ratón controlado por la cabeza para teclear minuciosamente tecla a tecla, el método en el que suele confiar.

El reconocimiento por parte del implante cerebral de sus palabras habladas es "una experiencia que cambia la vida", dijo.

"Sólo quiero, no sé, conseguir algo bueno, porque siempre me dijeron los médicos que tenía 0 posibilidades de mejorar", escribió Pancho durante un videochat desde la residencia de ancianos del norte de California donde vive.

Más tarde, envió un correo electrónico: "No poder comunicarse con nadie, tener una conversación normal y expresarse de alguna manera, es devastador, muy duro de vivir".

Durante las sesiones de investigación con los electrodos, escribió: "Es como tener una segunda oportunidad de volver a hablar".

Pancho era un saludable trabajador del campo en los viñedos de California hasta que tuvo un accidente de coche después de un partido de fútbol un domingo de verano, dijo. Tras ser operado de graves daños en el estómago, recibió el alta del hospital, caminando, hablando y pensando que estaba en vías de recuperación.

Pero a la mañana siguiente, estaba "vomitando y sin poder sostenerme", escribió. Los médicos dijeron que había sufrido un derrame cerebral, aparentemente causado por un coágulo de sangre tras la operación.

Una semana después, despertó del coma en una pequeña y oscura habitación. "Intenté moverme, pero no podía levantar un dedo, e intenté hablar, pero no pude escupir una palabra", escribió. "Entonces, empecé a llorar, pero como no podía emitir ningún sonido, lo único que hice fueron unos gestos feos".

Fue aterrador. "Deseé no volver nunca del coma en el que estaba", escribió.

El nuevo método, denominado neuroprótesis del habla, forma parte de una oleada de innovaciones destinadas a ayudar a decenas de miles de personas que carecen de la capacidad de hablar, pero cuyos cerebros contienen vías neuronales para el habla, dijo el Dr. Leigh Hochberg, neurólogo del Hospital General de Massachusetts, la Universidad de Brown y el Departamento de Asuntos de los Veteranos, que no participó en el estudio pero coescribió un editorial al respecto.

Esto podría incluir a personas con lesiones cerebrales o enfermedades como la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) o la parálisis cerebral, en las que los pacientes no tienen suficiente control muscular para hablar.

"No se puede exagerar la urgencia", dijo el Dr. Hochberg, que dirige un proyecto llamado BrainGate que implanta electrodos más pequeños para leer las señales de las neuronas individuales; recientemente descodificó los movimientos de escritura a mano de un paciente paralizado.

"Ahora es sólo cuestión de años", dijo, "que haya un sistema clínicamente útil que permita restablecer la comunicación".

Durante años, Pancho se comunicó deletreando palabras en un ordenador mediante un puntero sujeto a una gorra de béisbol, un método arduo que le permitía escribir unas cinco palabras correctas por minuto.

"Tenía que inclinar la cabeza hacia delante, hacia abajo, y pulsar una a una las letras de las teclas para escribir", explica en un correo electrónico.

El año pasado, los investigadores le dieron otro dispositivo que consistía en un ratón controlado por la cabeza, pero todavía no es tan rápido como los electrodos cerebrales de las sesiones de investigación.

A través de los electrodos, Pancho comunicaba entre 15 y 18 palabras por minuto. Ese era el ritmo máximo que permitía el estudio porque el ordenador esperaba entre las indicaciones. El Dr. Chang afirma que es posible una decodificación más rápida, aunque no está claro si se acercará al ritmo del habla conversacional típica: unas 150 palabras por minuto. La velocidad es una de las principales razones por las que el proyecto se centra en el habla, aprovechando directamente el sistema de producción de palabras del cerebro en lugar de los movimientos de la mano que se realizan al teclear o escribir.

"Es la forma más natural de comunicarse", afirma.

La personalidad boyante de Pancho ha ayudado a los investigadores a superar los retos, pero también hace que en ocasiones el reconocimiento del habla sea desigual.

"A veces no puedo controlar mis emociones y me río mucho y no me va muy bien con el experimento", comentó.

El Dr. Chang recordó momentos en los que, después de que el algoritmo identificara con éxito una frase, "se le veía temblar visiblemente y parecía que se estaba riendo". Cuando eso ocurría o cuando, durante las tareas repetitivas, bostezaba o se distraía, "no funcionaba muy bien porque no estaba realmente concentrado en conseguir esas palabras. Así que tenemos que trabajar en algunas cosas porque obviamente queremos que funcione todo el tiempo".

El algoritmo a veces confundía palabras con sonidos fonéticos similares, identificando "going" como "bring", "do" como "you", y palabras que empezaban por "F" - "faith", "family", "feel"- como una palabra V, "very".

Las frases más largas necesitaban más ayuda del sistema de predicción lingüística. Sin él, "¿Qué te parece mi música?" se descodificaba como "¿Qué te parece traer mal?" y "Hola, ¿cómo estás?" se convertía en "¿Tienes hambre?".

Pero en las sesiones que la pandemia interrumpió durante meses, la precisión mejoró, dijo el Dr. Chang, tanto porque el algoritmo aprendió de los esfuerzos de Pancho como porque "definitivamente hay cosas que están cambiando en su cerebro", ayudándolo a "iluminarse y mostrarnos las señales que necesitábamos para sacar estas palabras."

Antes de su infarto, Pancho sólo había asistido a la escuela hasta el sexto grado en su México natal. Con una notable determinación, desde entonces ha obtenido un diploma de bachillerato, ha tomado clases universitarias, ha recibido un certificado de desarrollador de páginas web y ha empezado a estudiar francés.

"Creo que el accidente de coche me ha hecho ser mejor persona, y también más inteligente", afirma por correo electrónico.

Con su restricción de movimiento en la muñeca, Pancho puede manejar una silla de ruedas eléctrica, pulsando el joystick con un calcetín de peluche atado a su mano con gomas. En las tiendas, se queda cerca de algo hasta que los cajeros descifran lo que quiere, como una taza de café.

"Lo colocan en mi silla de ruedas y lo llevo a mi casa para que me ayuden a beberlo", dijo. "La gente de las instalaciones se sorprende, siempre me preguntan: "¿Cómo has comprado eso, y cómo les has dicho lo que querías?".

También trabaja con otros investigadores utilizando los electrodos para ayudarle a manipular un brazo robótico.

Sus sesiones de habla, que se celebran dos veces por semana, pueden ser difíciles y agotadoras, pero siempre está "deseando levantarse y salir de la cama cada día, y esperar a que llegue mi gente de la U.C.S.F."

El estudio del habla es la culminación de más de una década de investigación, en la que el equipo del Dr. Chang mapeó la actividad cerebral de todos los sonidos

vocálicos y consonánticos e intervino el cerebro de personas sanas para producir el habla por ordenador.

Los investigadores subrayan que los electrodos no leen la mente de Pancho, sino que detectan las señales cerebrales correspondientes a cada palabra que intenta decir.

"Está pensando la palabra", dijo el Dr. Fried-Oken. "No son pensamientos aleatorios los que el ordenador está captando".

El Dr. Chang dijo que "en el futuro, podríamos ser capaces de hacer lo que la gente está pensando", lo que plantea "algunas cuestiones realmente importantes sobre la ética de este tipo de tecnología". Pero esto, dijo, "se trata realmente de restaurar la voz del individuo".

En las tareas más recientes, Pancho hace mímica de palabras en silencio y deletrea palabras menos comunes utilizando el alfabeto militar: "delta" por "d", "foxtrot" por "f".

"Es un verdadero pionero", dijo el Dr. Moses.

El equipo también quiere diseñar implantes con más sensibilidad y hacerlos inalámbricos para una implantación completa que evite la infección, dijo el Dr. Chang.

A medida que participen más pacientes, los científicos podrían encontrar variaciones cerebrales individuales, dijo el Dr. Fried-Oken, añadiendo que si los pacientes están cansados o enfermos, la intensidad o el tiempo de sus señales cerebrales podrían cambiar.

"Sólo quería de alguna manera poder hacer algo por mí, aunque fuera un poquito", dijo Pancho, "pero ahora sé que no lo hago sólo por mí".

14 de julio de 2021

NY Times

*** Translated with www.DeepL.com/Translator (free version) ***

<https://www.nytimes.com/2021/07/14/health/speech-brain-implant-computer....>

[ver PDF](#)

Copied to clipboard