



TECNOLOGÍA

INNOVACIÓN

Cuando la robótica busca solución a los desafíos médicos

La tecnología abre nuevos campos en el diagnóstico de enfermedades y en el transporte de órganos. Cuatro pioneros españoles explican su trabajo en este campo

BEATRIZ GUILLÉN

Madrid - 7 FEB 2016 - 11:24 CET



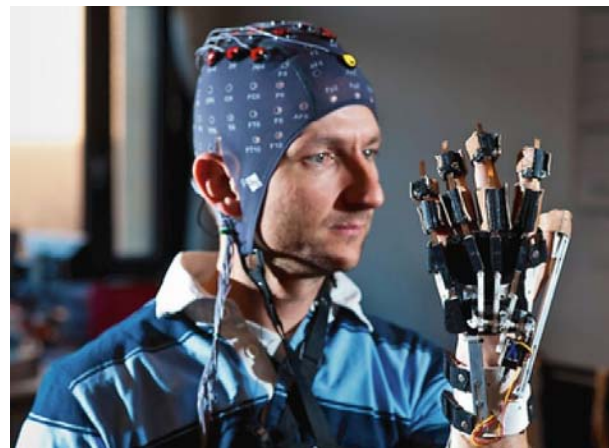


Un miembro de Aura prueba el robot 'Orte' para rehabilitar el brazo. /Jaime Villanueva

Comunicarse con las máquinas y [poder controlarlas a través de la mente](#) tiene tanto de sueño de ciencia-ficción como de desafío médico. Sin embargo, el investigador español José del Rocío Millán tiene claro que es ahí hacia donde quiere dirigir su trabajo. Busca llegar a manejar robots sin tener que mover ni un dedo. El objetivo último es ayudar, a través de una interfaz cerebral, a hacer más fácil y cómoda la vida de las personas con discapacidad motora. Con esta meta ha diseñado ya varios robots. El primero permitía controlar [una silla de ruedas con el cerebro](#), y ahora, varios años después, ha desarrollado un exoesqueleto que devuelve la movilidad a las piernas, una prótesis que ayuda a las articulaciones de la mano y un robot de telepresencia. Todos ellos funcionan de la misma manera: se coloca una caperuza de goma con electrodos en la cabeza de la persona discapacitada; estos electrodos están vinculados a un ordenador incorporado y, sin mover un dedo, el cerebro ordena al robot que haga una serie de movimientos.

En el caso de la prótesis de la mano, el objetivo es que sea paciente quien le enseñe a realizar los movimientos mediante un método de prueba y error. "[Nuestro cerebro tiene una señal](#) de error que es la que avisa cuando algo no va bien. Queremos que el robot aprenda así, de manera autónoma.

Decodificamos esta señal de error en vez de tener que codificar todos los parámetros. Además, usamos la señal del cerebro de la persona que maneja la prótesis, por lo que es esta quien le enseña", explica Millán.



Un colaborador del profesor Millán lleva puesta la capucha de electrodos y practica para mover una mano con la mente. /JEAN REVILLARD

El robot de [telepresencia, por su parte, puede permitir a personas con una grave discapacidad salir de su entorno habitual](#), dirigirse y ver otros lugares, incluso a

cientos de kilómetros. "Hay personas que viven postradas en una cama, este robot les enseña lo que hay más allá", razona el investigador. El robot tiene una cámara incorporada y una pantalla, así la persona que porta el caperuzo con electrodos y lo maneja, puede ver también lo mismo que ve el robots", describe el director del Centro de Neuroprotésis y del Instituto de Bioingeniería del Instituto de Tecnología de Laussane (Suiza). "Todas las personas que lo probaron fueron capaces de controlar el robot en un par de días, incluso una de ellas que estaba en Seúl, a miles de kilómetros".

Drones para transportar órganos

En diciembre de 2013, el Gobierno brasileño anunció su intención de que [las aerolíneas de su país dieran prioridad al transporte de órganos](#). El objetivo era aumentar el 10% de órganos sólidos transportados. Una de las dificultades añadidas en el trasplante de órganos es, precisamente, el transporte. Los obstáculos se hacen más visibles en ciudades colapsadas a nivel terrestre como São Paulo, Nueva Dehli, El Cairo o México DF. Para esta urbes, la empresa española Dronlife ha encontrado una solución: drones que transportan órganos. "Son grandes metrópolis, con un tráfico infernal, prácticamente sin normas viales, donde no es posible el transporte de órganos por tierra", explica Cristina Jarabo, una de las creadoras del dron. "El transporte aéreo que se está utilizando en estas ciudades son, sobre todo, helicópteros, pero son caros e ineficientes para llevar

órganos", añade.



Prototipo del dron DronLife, destinado a transporte de órganos. /Dron Life

Los robots de Dronlife, sin conductor y con un sistema de navegación autónomo, pueden alcanzar una velocidad de 90 kilómetros por hora y tienen autonomía de 60 minutos. El proyecto incluye la instalación de una estación base en uno de los hospitales, desde donde se controlaría la localización del dron. "Nuestra prioridad ha sido asegurar al máximo el contenedor donde se encuentra el órgano, por eso el dron cuenta con un sistema redundante de anclajes", explica Jarabo.

Han diseñado dos tipos de maletas refrigeradas: las grandes, de 10 kilogramos, para órganos grandes como pulmones; y pequeñas (peso máximo de cinco kilogramos) para corazones, córneas, riñones -que suponen el 80% de los trasplantes en el mundo- y para plasma, sangre, tejidos o medicinas especiales.

Robots que rehabilitan brazos

Recuperar el movimiento de las extremidades superiores (hombros, codos y manos) después de sufrir un ictus o una parálisis cerebral sigue siendo un desafío para la medicina actual. "Hay un [gran número de máquinas y robots destinados a recuperar la flexión y distensión de las piernas](#), pero no había nada para los brazos. Cuando comenzó a ser nuestro objetivo descubrimos por qué: era extremadamente difícil", cuenta Cecilia García, ingeniera y fundadora de la empresa Aura Innovative Robotics. García y su equipo han desarrollado un robot, *Orte*, que puede lograr exactamente eso: recobrar los giros de hombros y codos.

Este exoesqueleto se compone de dos partes: la estructura anatómica donde se coloca el brazo y un *software* que registra todos los movimientos, los analiza y desde donde se dan las órdenes para modular el movimiento del brazo. "Se calcula la fuerza, el tipo de rotación y el arco del movimiento", explica la ingeniera del proyecto, Marie André Destarac.

"Una de las opciones que permite es que el fisioterapeuta grabe un movimiento y el robot lo reproduzca en el paciente", destaca García. Además, al contar con inteligencia artificial, es capaz de memorizar los movimientos que ha hecho cada paciente y registrar su evolución a lo largo de las sesiones.

Funcionamiento del exoesqueleto 'Orte', que permite la rehabilitación de brazos y manos./ **Aura Innovative Robotics**

La función prioritaria de este exoesqueleto es la rehabilitación después de un ictus, de una parálisis del miembro superior o de una lesión de plexo braquial (daño en la estructura nerviosa que transmite las señales desde la columna vertebral hasta el hombro, el brazo y la mano). "Las lesiones en esta zona son muy comunes en los accidentes de tráfico, por eso creemos que sería uno de los principales objetivos", explica Irene Pulido, neuróloga en el equipo de Aura. "La labor de Orte es que los músculos del paciente reaprendan el movimiento, uno de

los principales problemas tras los accidentes", razona Pulido.

Cascos para detectar el párkinson

Este robot, también desarrollado por Aura, permite detectar enfermedades neurológicas a partir del movimiento ocular. De diseño simple, se compone de un casco que lleva incorporada una cámara con un sensor ultra rápido para medir los pequeños movimientos oculares. "Se trata de movimientos que son imperceptibles para el ojo humano y sólo puede detectar una máquina a muy alta velocidad", detalla una de las creadoras del robot, Cecilia García. El casco va conectado a un ordenador que mediante un sistema de *software* es capaz de detectar si esos movimientos corresponden a alguna patología. "Es especialmente útil para el [párkinson](#), el vértigo o un trastorno de déficit de atención", asegura la neuróloga del equipo, Irene Pulido. No se trata de un método de diagnosis, sino de complemento al diagnóstico, según aseguran sus diseñadores.



El robot Eye Pad que permite detectar enfermedades neurológicas analizando el movimiento ocular. / **Jaime Villanueva**

ARCHIVADO EN:

Robótica · Neurología · Fisioterapia · Drones · Neurociencia · Rehabilitación · Sector aeronáutico
· Sistema nervioso · Tratamiento médico · Anatomía · Especialidades médicas · Informática

© EDICIONES EL PAÍS S.L.

[Contacto](#) | [Venta](#) | [Publicidad](#) | [Aviso legal](#) | [Política cookies](#) | [Mapa](#) | [EL PAÍS en KIOSKOyMÁS](#) | [Índice](#) | [RSS](#)

