A FONDO

Robótica en la provincia, de los exoesqueletos de la UMH a los profesores robot de la UA

▶Los investigadores universitarios profundizan en el desarrollo de prototipos que ayudan a personas con movilidad reducida ▶El aumento de la capacidad humana y el vehículo autónomo, otros desafíos

Las técnicas para la estimulación transcraneal ocupan a los ingenieros que buscan mejorar las terapias de rehabilitación

El turismo se puede beneficiar gracias a la implantación de robots programados para ser guías en museos

BORJA CAMPOY

■ Adentrarse en el edificio innova del campus de Elche de la Universidad Miguel Hernández (UMH) permite dar un salto en el tiempo y estar más cerca del futuro. En los talleres, aulas y despachos de este inmueble situado junto al Rectorado los investigadores trabajan en el desarrollo de exoesqueletos que ayudan a caminar o coger objetos a las personas que tienen movilidad reducida, así como avanzan en campos como el de los vehículos autónomo, la estimulación transcraneal o el aumento de las capacidades humanas. Mientras, en la Universidad de Alicante la robótica desempeña un papel clave. De hecho fue la primera universidad en contar con un grado específico en España. Investigadores y alumnos trabajan en diversos campos que van desde la industria 4.0 con especial atención en el sector del calzado, y en la robótica asistencial. En este último campo, los avances se dirigen especialmente a personas con discapacidad, dependientes y mayores. También en la ayuda a la rehabilitación. Por otra parte, un proyecto nacional desarrolla en estos momentos un vehículo autónomo con un brazo capaz de realizar tareas de limpieza o rescates en exteriores.

Cinco son los grupos de robótica que tiene la UMH: neurorrobótica, movilidad, industria, robótica quirúrgica y rehabilitación. Desde el grupo de neurorrobótica, que encabeza el catedrático José María Azorín, centran sus esfuerzos en dos proyectos en la actualidad. El primero es el del desarrollo de interfaces cerebro-máquina para que personas que han sufrido un ictus controlen los exoesqueletos. De este modo, deberían empezar a andar a partir de las señales que emite su propio cerebro. Las pruebas de este proyecto se están realizando actualmente en el hospital La Fe de València.

Las técnicas de estimulación transcraneal también tienen ocupados a los investigadores de neurorrobótica. «Estimulamos el cerebro mediante señales de estimulación transcraneal por corriente directa. Estas señales no son invasivas y nos permiten mejorar el rendimiento de las personas cuando hacen terapias de rehabilitación», explica Azorín. Esta investigación concluye este año y busca que pacientes que hayan sufrido una lesión medular sean capaces de utilizar los exoesqueletos como herramienta de asistencia en la calle, y no únicamente en entornos médicos, como puede ser el del Centro Nacional de Parapléjicos de Toledo, otro de los hospitales de referencia que colabora con la UMH.

Movilidad

El grupo de Automatización, Robótica y Visión está trabajando en estos momentos en vehículos autónomos que sean capaces de moverse por el interior de un edificio o por unas instalaciones como pueden ser las del campus de Elche. Estos vehículos están concebidos para que realicen tareas de limpieza, de reparto de paquetes de mensajería entre edificios o de seguridad. Otro enfoque que se puede dar a los robots que desarrolla este grupo de investigación está relacionado directamente con el turismo, a modo de guías de museos.

El objetivo para el que trabajan los investigadores de este grupo, como son los casos de Arturo Gil u Óscar Reinoso, es que los vehículos autónomos sean capaces de reconocer a las personas mediante sensores láser y establecer una comunicación. «Nuestro santo grial es que sepan reconocer a las personas y acercarse a ellas», asegura Gil. Para ello, las cámaras son los ojos de los robots, ya que les permiten encontrar puntos característicos a través de las imágenes y crear mapas en 3D.

Aumentar las capacidades humanas es uno de los retos que se han marcado desde el grupo de la UMH que se dedica a la robótica de rehabilitación y la neuroingeniería biomédica. Los exoesqueletos que construyen pueden ayudar, por ejemplo, a que los trabajadores de la industria tengan una capacidad mayor para mover cargas. Sus avances resultan de gran utilidad para otros sectores, como puede ser el de la agricultura. «Diseñamos los exoesqueletos completos, no los compramos de fuera», asegura uno de los investigadores que está al frente de este proyecto, Nicolás García.

En el terreno de la rehabilitación robótica, este grupo trabaja en sintonía con el hospital de Dénia, centro médico en el que uno de sus robots ya ha ayudado a más de 200 pacientes. «Estamos muy centrados en el área de la rehabilitación a distancia. El objetivo es que los afectados por una lesión puedan seguir la recuperación desde su casa, desde su entorno, con la asistencia de un clínico», añade García. Para lograr esta meta, incorporan la inteligencia artificial a los sistemas de terapia, de modo que las máquinas pueden saber cómo se encuentra el paciente en cada momento y aplicar un tratamiento u otro. También quieren explotar los juegos terapéuticos con varios robots a la vez, creando una especie de competición que estimularía a los pacientes en su recuperación.

Ayuda a los médicos

Por último, el área de robótica quirúrgica está muy ligada a la de rehabilitación. En su caso, están desarrollando herramientas robotizadas que ayudan a los médicos a realizar su labor de forma más eficiente. Se trata, por ejemplo, de dotar de mejores herramientas a los cirujanos. Para ello, trabajan la neurocirugía y la neuronavegación, que permite ubicarse mejor en el cerebro huma-

Exoesqueleto para mejorar la capacidad de los trabajos.

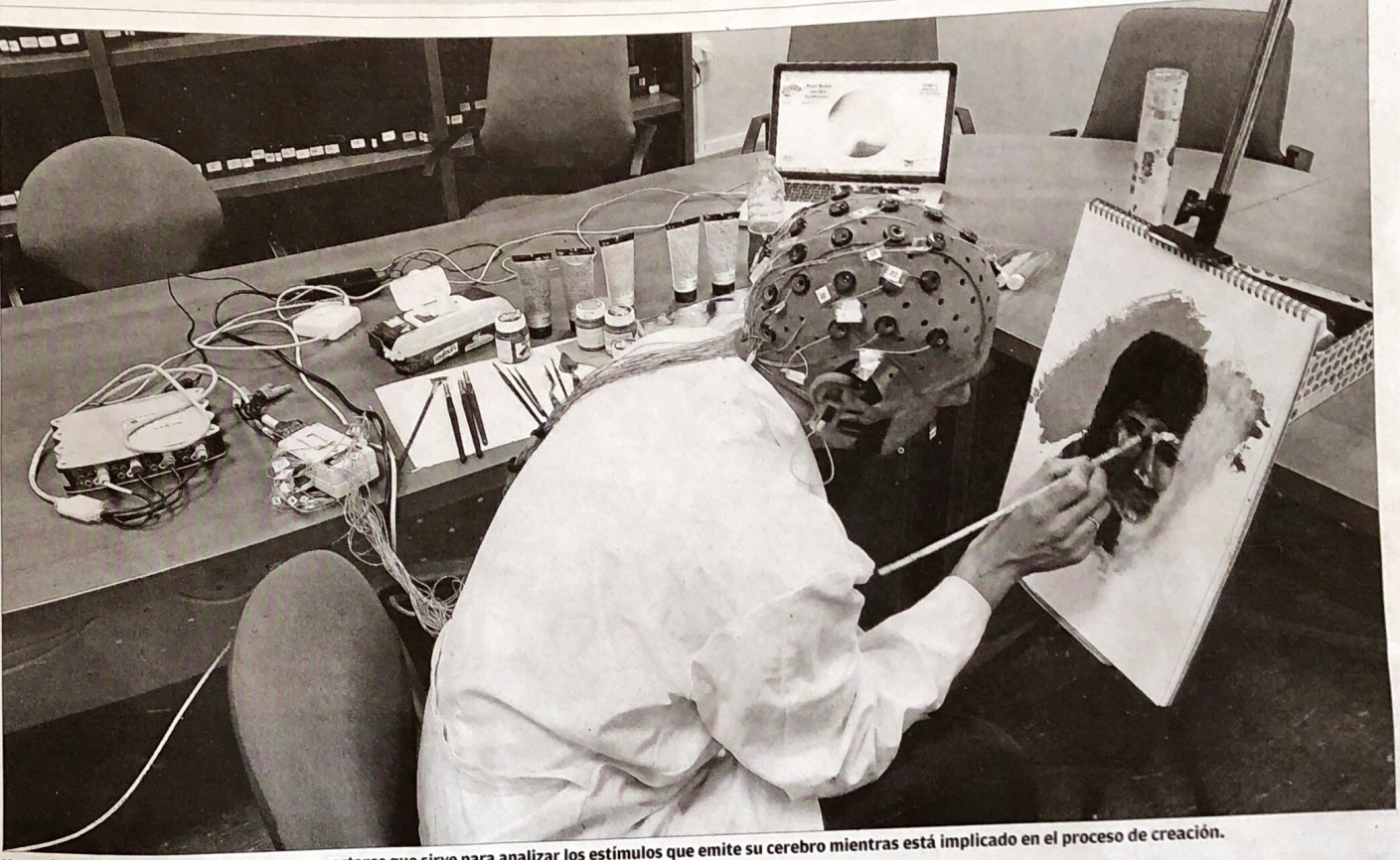
La clave

ÁMBITO SANITARIO
Recuperar la movilidad o prevenir ataques crónicos

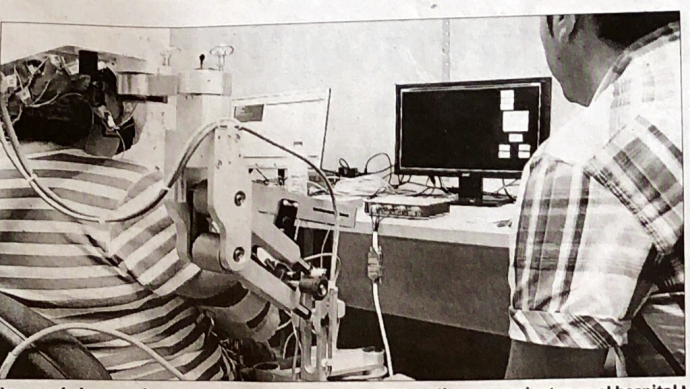
▶ La salud es el campo que más explora la robótica, con avances para pacientes que han sufrido un accidente o que tienen una enfermedad.

VEHÍCULO AUTÓNOMO
Limpieza, transporte de mercancías o seguridad

▶ Los vehículos autónomos en los que se trabaja podrán ofrecer múltiples servicios.



Un artista pinta un lienzo con un casco con vectores que sirve para analizar los estímulos que emite su cerebro mientras está implicado en el proceso de creación.



lgunas de las pruebas con exoesqueletos que la UMH realiza con pacientes en el hospital La Fe de València o en el Centro Nacional de Tetrapléjicos de Toledo.

o. Este proyecto busca resolver problema del *brain-shift* (desazamiento cerebral). «El cerero se deforma durante un tiemo cuando se abre la cabeza y da la información previa pier- valor. Nuestros robots contriuyen a reconstruir ese puzle», dica el catedrático José María bater desde su despacho.

Esté grupo también está eando sensores que se aplican personas con enfermedades ónicas. Por ejemplo, a los afecdos por la epilepsia les ayuda a tectar en qué momento puen sufrir un ataque. La investición también busca determir las variables biológicas que tran en juego en el autismo o diabetes, para lo que se utili- técnicas de inteligencia artial. «Es una especie de chivato que avisa de lo que está pasando en el cerebro para poder prevenir», matiza el propio Sabater.

> Los sensores apoyados en inteligencia artificial ayudan a las personas que tienen epilepsia, autismo o diabetes

Los ingenieros que forman parte de este último proyecto se ven a medio plazo, durante los dos o tres próximos años, trabajando en el desarrollo clínico de la tecnología para acotar la enorme brecha que separa actualmente estos avances del paciente de a pie. «La tecnología tiene que estar a su servicio, se trata de simplificarla como se ha hecho con los teléfonos inteligentes, que son capaces de funcionar con el uso de un único botón», concluye el catedrático de la UMH sobre esta investigación que gestiona las enfermedades crónicas.

El futuro que dibuja Azorín también pasa por acercar la tecnología al ciudadano medio, en su caso bajando el precio de los exoesqueletos, que actualmente cuestan unos 50.000 euros y que la investigación universitaria pretende reducir hasta los 300 euros con prototipos *low cost*. En el proceso de abaratamiento las impresoras 3D desempeñan un papel fundamental. En este proyecto los investigadores ilicitanos colaboran con una universidad colombiana y con hospitales de Argentina, Chile o México.

La red de colaboraciones del grupo de neurorrobótica de la UMH no se detiene aquí, ya que sus proyectos comunes van desde el hospital de San Vicente del Raspeig, en el que realizan pruebas con pacientes en las que se combina el uso de la estimulación con interfaces cerebro-máquina, hasta la Universidad de Houston, con la que trabajan para solucionar problemas de robustez de las interfaces cerebrales.

Las cifras

5 GRUPOS

La UMH investiga en robótica desde diferentes vertientes

▶ Neurorróbotica, movilidad, industria, robótica quirúrgica y rehabilitación son las áreas desde las que trabajan los investigadores de la Universidad ilicitana.

300 EUROS

Desarrollo de exoesqueletos al alcance de todos los pacientes

▶ Frente a los 50.000 euros que alcanza uno de estos exoesqueletos, en la UMH se trabaja en prototipos *low cost* gracias a la impresión 3D que costarán 300 euros.