

UN EXOESQUELETO PARA REFORZAR LA INDEPENDENCIA Y LA AUTONOMIA



■ Tamara García

Más de 1.000 millones de personas en todo el mundo padecen algún tipo de discapacidad, según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta característica implica en la mayoría de ocasiones una serie de barreras físicas, psicológicas y sociales a las que se deben de enfrentar cada día para participar en la vida social y económica. Por este motivo, investigadores del Grupo de Neuroingeniería Biomédica de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche han diseñado un exoesqueleto robótico que proporcionaría a las personas con movilidad reducida una vida más independiente.

El avanzado sistema que ha desarrollado el Grupo de Investigación de Neuroingeniería Biomédica, coordinado por el profesor de la UMH Nicolás García Aracil, consiste en un exoesqueleto robótico, acoplado a una silla de ruedas, que se adapta al brazo del usuario. Además, el sujeto tiene la oportunidad de llevar unas gafas que monitorizan el movimiento de las pupilas y las señales cerebrales para interpretar sus intenciones y producir el movimiento deseado. El objetivo final de este novedoso proyecto es contribuir a la mejora de la interfaz usuario-tecnología para que la persona con problemas de movilidad sea capaz de reforzar su independencia y autonomía, ya que podrá decidir cuándo llevar a cabo la tarea y hacerlo por sí misma.

Este proyecto pionero está financiado con 3,4 millones de euros por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea y se desarrolla por el consorcio "Interfaces multimodales adaptativos para asistir a personas discapacitadas en actividades de la vida diaria" (o AIDE, su acrónimo en inglés). La UMH es la responsable de coordinar todos los equipos de trabajo integrados en este proyecto en el que participan 9 entidades: seis universidades de diferentes países entre los que se encuentran Italia, Alemania, Gran Bretaña y España y dos empresas de ámbito nacional. Además, la Universidad Miguel Hernández, también, se encarga de realizar otras tareas específicas. Entre ellas, el desarrollo del exoesqueleto, concretamente la parte que va desde el codo a la mano.

El exoesqueleto robótico se ha construido con aluminio y su peso ronda los 12 kg. Sin embargo, esta carga no la soporta el usuario, sino que la estructura va acoplada a la silla de ruedas que incorpora un sistema de liberación de peso del exoesqueleto a través de poleas de contrapesos.

En cuanto al modo de funcionamiento, la interfaz es la encargada de recoger información procedente de diferentes sistemas: de las señales cerebrales registradas por electrodos incorporados a un casco, de los movimientos oculares detectados por las gafas y, también, de las propias señales residuales de los músculos. La recogida de información mediante este conjunto de sistemas -de forma individual o combinada- responde a la necesidad de adaptarse a los problemas que pueda tener el usuario y a su grado de incapacidad. Una vez que el software detecta la intención de llevar a cabo una acción, por ejemplo, coger un vaso de agua, una cámara indica la posición y orientación del vaso y, en función de esa información, el sistema de control de la interfaz lleva al exoesqueleto hacia la posición y agarra el objeto. Todo este proceso se lleva a cabo en un periodo de tiempo bastante reducido, en torno a 10 segundos, desde que se detecta la intención hasta que produce el agarre. Por lo tanto, el exoesqueleto robótico no sólo sustituye la función motora del usuario sino que participa en la identificación, en la planificación y en la ejecución del movimiento.

El exoesqueleto, compuesto de aluminio, va acoplado a la silla de ruedas e incorpora un sistema de liberación de peso a través de poleas para que el usuario no soporte la carga



Nicolás García Aracil

Profesor del Área de Ingeniería de Sistemas y Automática

Otras de las cuestiones importantes que se ha abordado en este proyecto es la posibilidad de anular una actividad iniciada inmediatamente a través de una señal ocular. Esta sería una forma más de proporcionar la máxima independencia posible al usuario. Además, la interfaz va aprendiendo de las acciones que lleva a cabo el paciente, de manera que es capaz de predecir actividades y rutinas que el usuario realiza en su día a día. Con toda la información que se capta, el sistema presenta en una pantalla todas las actividades posibles y destaca aquellas más comunes para ofrecerlas al usuario de una manera cómoda.

El sistema desarrollado, también, proporcionará apoyo para la navegación web y el uso de servicios estándar de Internet como el correo electrónico, el uso de redes sociales o las aplicaciones Skype o WhatsApp. El usuario tendrá un mejor control de su entorno y, además, controlará el propio exoesqueleto y la silla de ruedas a la que va acoplado.

El proyecto concluyó el 31 de mayo de 2018 y se han dado importantes avances. El pasado mes de julio, se presentó en la UMH el exoesqueleto mediante una demostración. En esta, un usuario solicitó al prototipo que le condujera hacia la cafetería del edificio Rectorado y Consejo Social. Después, pidió al camarero un refresco y, posteriormente, se lo bebió. De no contar con el exoesqueleto, esta aparentemente sencilla tarea hubiera sido imposible de realizar para una persona de movilidad muy reducida sin la asistencia de otros.

Durante la última fase del proyecto, el sistema se ha probado con 17 usuarios con distintos grados de discapacidad en Cedear Foundation de Belfast (Reino Unido) y los resultados obtenidos han sido muy positivos. No obstante, para que esta tecnología llegue al público deberán pasar todavía alrededor de 5 o 6 años.