



NÚMERO 354
MARTES 5 DE DICIEMBRE DE 2017
innovadorescyldv-elmundo.es

INNOVADORES CASTILLA Y LEÓN

www.diariodevalladolid.es

> Síguenos en

Diario de Valladolid

@DiarioCylMundo



EspañaDueño
Grupo Unicaja

> **BURGOS**

Investigadores diseñan el 'software' de la nueva investigación farmacéutica

PÁGINA 5

> **VALLADOLID**

La UVA crea una 'app' para controlar y monitorizar el uso de las lentillas

PÁGINA 6

Prótesis al ritmo de los músculos

La Usal crea una prótesis que «lee» la electricidad de los músculos del antebrazo para mover la mano.

PÁGINAS 2 Y 3





> SALAMANCA

Prótesis al compás de los músculos

Un investigador de la Usal diseña un sistema que «lee» la electricidad de los músculos del antebrazo para mover la mano. Por **E. Lera**

Echarse ketchup y mayonesa a las patatas fritas, tomarse una taza de café o paladear un buen chuletón empuñando el tenedor son acciones que se hacen sin pensar. Pequeñas tareas de la vida que suponen auténticos retos para personas que por alguna circunstancia han perdido una extremidad superior. Encontrar una prótesis que permita alcanzar objetos de forma automática hace más fácil el día a día de los amputados.

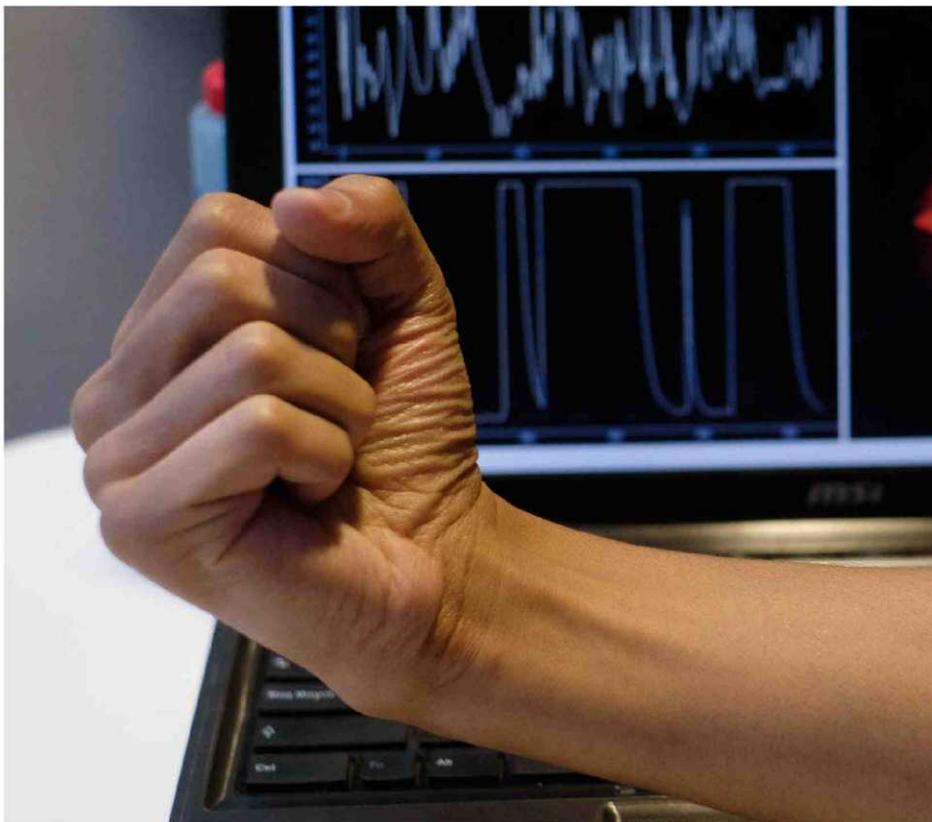
Ramiro Sánchez, investigador del grupo Bisite de la Universidad de Salamanca (Usal), ha diseñado un sistema que «lee» la electricidad de los músculos del antebrazo para mover la prótesis. Capta esas señales y hace que la mano se cierre y se abra. Y lo mejor de todo: a un precio asequible.

«Dos sensores mioeléctricos se conectan al paciente mediante electrodos en la zona donde se quiere medir la activación de los músculos. La información que se recoge pasa a un microcontrolador que se comunica con el ordenador, en el que un programa muestra las señales, una prótesis simulada en tres dimensiones y toma la decisión en base a los datos sobre el movimiento. Esta decisión se comunica a un microcontrolador que supervisa el movimiento de una prótesis física de una mano y también a la simulación 3D», explica.

Para Sánchez, este sistema permite un uso «rápido, cómodo y eficaz» tanto en el trabajo como en tareas diarias. En este sentido, expone que sólo en Estados Unidos hay más de 1,7 millones de personas que han perdido al menos una extremidad. En caso de perder una mano, o ambas, el principal problema que tienen es que no pueden trabajar. Las tareas cotidianas también suponen una importante dificultad. Al inconveniente de no poder trabajar se suma que se sienten inútiles. «Necesitan un sistema para poder trabajar, que los acerque lo máximo posible a la capacidad que tenían antes de perder el miembro o que mejore sus capacidades en caso de que hayan nacido sin él», expone y añade que supondría no sólo un beneficio para estas personas, sino también a nivel social, ya que aumentaría el número de personas productivas.

Respecto a sus ventajas, destaca que existen tanto estéticas como funcionales. En primer lugar, la gente que le falta una extremidad siente un vacío. «Tener una mano con una prótesis o con un guante, le ayuda muchísimo. Se ve mejor y mejora sus relaciones con los demás».

Desde el punto de vista funcional, puede agarrar objetos y realizar diferentes tareas que, aunque no sean tan complejas como las



Ramiro Sánchez muestra en el ordenador la prótesis que ha diseñado. / ENRIQUE CARRASCAL

que harían con una mano real, suponen una ayuda. Frente a otros modelos, comenta el investigador de la Usal, abarata los costes. «Hay muchas personas que no se pueden permitir una prótesis que cuesta entre 5.000-20.000 euros. Con nuestra tecnología se puede conseguir por menos de 300 euros gracias a la impresión 3D», puntualiza.

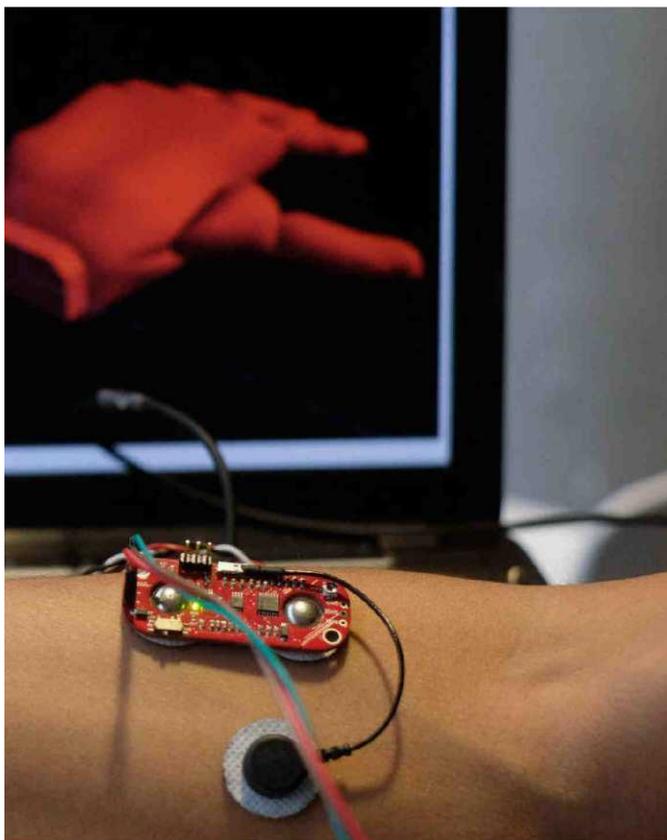
Otro valor añadido es la adaptabilidad. Una vez que se ha desarrollado la mano para un paciente y se quiere modificar cualquier parte, se puede volver a reimprimir con un coste bajo y «sin mucho esfuerzo».

«Es muy útil –prosigue– para niños o mayores que quieren cambiar en un momento dado su forma o su color».

La idea surgió porque Sánchez siempre estuvo muy interesado por la biónica y consideró que sería interesante hacer una interfaz con biológica de ordenador. Eso sí, reconoce que necesitaba una aplicación que fuese interesante y que despertara el interés de la sociedad. Así que se embarcó en este proyecto, asociado a una beca TCUE. Lo presentó en una jornada de puertas abiertas en la universidad el pasado mes de septiembre.

El sistema se basa en varios pilares. Uno de ellos son los sensores que se conectan al usuario y se encargan de leer las señales mioeléctricas superficiales del sistema, lo que significa que pueden medir la electricidad que provoca la activación de los músculos en la zona donde están conectados. «Se usan dos sensores de Myoware, que cuestan aproximadamente 25 euros cada uno de ellos», precisa.

Los microcontroladores tienen como meta recibir las señales, tomar la decisión y enviar las señales de actuación. Se usa un controla-



dor para la recepción de señales mioeléctricas y otro para la actuación de la prótesis de mano, de forma que los dos sistemas estén acoplados y pueden ser utilizados independientemente el uno del otro, conectándose a través del *software* del ordenador por un USB.

El sistema de control es el *cerebro* de la mano biónica. Su cometido es crucial en la operación: abrir, cerrar o mantener. Sus decisiones se basan en las funciones de las señales recibidas. El broche a este prototipo lo ponen los actuadores, el *software* de visualización y la impresión 3D.

Con todos los elementos se ha configurado un prototipo. La implementación ha consistido en el montaje de circuitos físicos, la programación de los microcontroladores Arduino, uno para lectura y otro para actuación, de las pruebas de posicionamiento del sensor, de la programación del *software* del ordenador encargado de comunicar los microcontroladores, de llevar el control y la visualización; y por último de la construcción de la prótesis física.

El sistema se ha validado en cinco usuarios sanos: una persona de

60 años, un joven de 16 años y otros tres sujetos: uno ha sujetado una taza, otro, unas tijeras y el último, un rotulador. Aunque no ha sido validada en personas amputadas, Sánchez afirma que «sí que funciona porque existen empresas como Open Bionics que utilizan el mismo tipo de sensores, y logran el objetivo perseguido».

Hay que tener en cuenta el periodo de adaptación. Uno de los problemas, según comenta, es el peso de la prótesis, puesto que tiene que aportar una funcionalidad mayor que las desventajas que tiene. «Si una persona se pone una mano y le va a costar ponérsela y quitársela, entonces prefieren ir sin ella», expone.

Aunque no son los únicos del mercado que cuentan con un sistema de estas características, su principal valor añadido es el precio, «clave» en países donde muchas personas no pueden invertir grandes cantidades de dinero en mejorar su movilidad.

De cara al futuro, Sánchez, que forma parte de la cantera de investigadores del grupo Bisite, expone que existen varias posibilidades. Por un lado, una beca de investigación para seguir haciendo *papers* científicos, mejoras del prototipo actual... «Todo depende de la financiación».

Por otro, el desembarco en el mercado. El prototipo funcional demuestra la capacidad de la tecnología para cumplir objetivos definidos para este proyecto. Para ser explotado, manifiesta, es necesario ajustar esta tecnología en varios puntos: desarrollar un brazaletes para que los sensores se coloquen de forma cómoda e integrar el circuito en ellos dotándoles de una interfaz de comunicación, preferiblemente inalámbrica como *bluetooth* capaz de interactuar con otros sistemas, integrar los circuitos de la prótesis y dotarla del mismo tipo de comunicación que el módulo de sensores, poner el control en el microcontrolador encargado de la lectura de las señales para que el sistema puede funcionar de forma autónoma y utilizar motores más potentes para el movimiento de la mano.

RAMIRO SÁNCHEZ / INVESTIGADOR DEL GRUPO BISITE DE LA USAL

«Existen las herramientas suficientes para lanzar la investigación mucho más alto»

Ramiro Sánchez tiene 27 años y es ingeniero informático de la Universidad de Salamanca (Usal). Sus pasos desde el principio fueron sobre seguro, eso sí, con una base sólida: el trabajo y el esfuerzo. Durante la carrera fue profesor en una academia en las que se impartían asignaturas de su titulación. Pero mientras daba clase, se dio cuenta de que la investigación era su camino, así que contacto con el grupo Bisite. Empezó a trabajar con una empresa haciendo un proyecto de previsión de datos y después, ingresó como becario hasta que se convirtió en investigador. Ahora sabe que está en la senda correcta. El año que viene comenzará a estudiar un máster.

Tiene claro que «en Salamanca existen las suficientes herramientas para lanzar la investigación muchísimo más de cara al futuro», si bien la sociedad tiene que utilizarlas correctamente para conseguir que la ciudad crezca más en investigación, «una inversión de futuro».

El salmantino reconoce que no ha tenido muchos problemas a la hora de encontrar su sitio. «Una vez que pasas la barrera del conocimiento, las cosas son mucho más fáciles y ya puedes empezar a aprovechar las herramientas que te dan para intentar generar valor».

Por ello, sostiene que es muy importante que los estudiantes que quieran convertirse en investigadores conozcan desde el principio cómo funcionan los mecanismos de publicación de *papers*. Incluso se podría hablar con grupos de investigación y plantearse un proyecto para más adelante, aconseja Sánchez para, a continuación, exponer que se aprende mucho más cuando los conocimientos van más orientados a generar valor que a sólo memorizar para soltarlo en un examen.

En su opinión, las administraciones públicas sí que ayudan con diversos programas, entre los que se encuentra el Plan de Transferencia de Conocimiento Universidad Empresa (TCUE).



El investigador salmantino Ramiro Sánchez. / ENRIQUE CARRASCAL