



*REAL ACADEMIA de INGENIERÍA*

25/11/13

Por sus trabajos en robótica  
para discapacidad y rehabilitación

## Eduardo Rocon, Premio RAI “Juan López de Peñalver” 2013

- De los robots clásicos a los neurorobots para ayudar en patologías como el ictus, apoplejía, temblores o parálisis cerebral
- El ingeniero Industrial Rocón de Lima es investigador del Centro de Automática y Robótica del CSIC-UPM

El investigador de Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Universidad Politécnica de Madrid Eduardo Rocon de Lima ha sido galardonado con el Premio Jóvenes Investigadores de la Real Academia de Ingeniería en la modalidad “Juan López de Peñalver”, por su contribución en el terreno de las neuroprótesis robóticas. El jurado académico ha valorado especialmente su desarrollo de un exoesqueleto para paliar las deficiencias de personas que sufren discapacidad, en particular temblores y parálisis cerebral. El premio, que la RAI concede anualmente, está dotado con 10.000 euros.

El profesor Rocon, ingeniero industrial por la UPM, trabaja en el Centro de Automática y Robótica, un centro mixto de la UPM-CSIC ubicado en Arganda del Rey. Es un joven investigador menor de 36 años que trabaja en la robótica de rehabilitación para patologías como el ictus, la apoplejía, temblores producidos por el Parkinson, lesión de médula y parálisis cerebral. Su principal reto es trasladar los dispositivos robóticos que diseña en el laboratorio a la rehabilitación sensorimotora de los seres humanos y a la compensación funcional y asistencia de ancianos o personas con discapacidad. La neurofisiología, la biomecánica, interacción física y cognitiva hombre-máquina son sus grandes líneas de investigación.

## Neuroprótesis y sensores integrables en textiles

Rocon pertenece a un grupo de investigadores que trabajan también en el desarrollo de neuroprótesis y sensores integrables en textiles, que ayuden a la estimulación motora de quienes los lleven. Hace un par de años desarrolló, junto con investigadores de Bélgica, Italia, Dinamarca y España, una neuroprótesis capaz de eliminar los temblores incontrolados provocados por el Parkinson u otra enfermedad neurológica.

El dispositivo es capaz de identificar si una persona quiere ejecutar movimientos voluntarios, como alzar un vaso para beber y estabilizar el brazo para facilitar la acción. Identifica si la persona está temblando o no, y si quiere ejecutar movimientos voluntarios o no, en cuyo caso, a través de estimulación eléctrica funcional, estabiliza el temblor.

El sistema propuesto realiza una monitorización de la actividad motora de los pacientes, mediante la adquisición síncrona de la actividad muscular (electromiografía) y del movimiento real caracterizado con sensores de movimiento en la extremidad en la que se quiere reducir el temblor. Un sistema de Estimulación Eléctrica Funcional (Functional Electrical Stimulation, FES) se encarga de generar corrientes eléctricas en la extremidad objetivo para reducir el temblor indeseado sin afectar a la funcionalidad de los movimientos voluntarios. Este sistema estimula de manera selectiva los músculos involucrados en la realización de una tarea motora afectados por el temblor.

- El dispositivo final integra todos esos componentes en un textil adaptado a la forma del brazo con una matriz de electrodos cosida en su interior, que satisface las demandas de sus potenciales usuarios en términos estéticos y de usabilidad.

La posibilidad de una estimulación selectiva por medio de una matriz de electrodos permite conseguir resultados satisfactorios, reduciendo la fatiga y el posible malestar generados a causa de la estimulación eléctrica.

## Robos vestibles para rehabilitación y asistencia a mayores

Los resultados de este sistema demuestran que la eliminación del temblor se consigue de una manera satisfactoria. La línea de investigación definida por este trabajo colabora en el desarrollo de la próxima generación de los robots vestibles para la rehabilitación y asistencia de personas mayores y discapacitados, una población creciente con unas necesidades especiales dentro de la sociedad europea.

El temblor patológico constituye el desorden neuromotor más extendido (afecta a un 1–2% de la población, 6% de las personas con más de 60 años); además su incidencia está aumentando con el envejecimiento de la sociedad. Aunque el temblor no tiene impacto sobre la esperanza de vida, sí que causa discapacidad funcional y es motivo de exclusión social. De hecho en torno al 65% de la gente que sufre temblor de miembro superior presenta grandes dificultades para realizar sus actividades cotidianas. Estas deficiencias tienen un impacto importante en la vida del paciente y acarrear costos considerables para el sistema de salud y servicio social.

Actualmente este tipo de temblores se trata mediante medicación o estimulación cerebral profunda, pero un 25 por 100 de los pacientes no responde a ninguna de las terapias, por lo que este sistema proporciona una alternativa para un gran número de enfermos. El sistema ideado por Rocon y sus compañeros consiste en un conjunto de sensores que son capaces de medir toda la cadena de generación de movimiento, desde el origen de la orden en el cerebro hasta su ejecución y, a través de esta información, generar las acciones para suprimir el temblor del paciente.

## De los robots clásicos a los neurorrobots

El investigador premiado por la Real Academia de Ingeniería está participando activamente en el proceso de transición de los robots clásicos a los neurorrobots, en el ámbito de la robótica de la rehabilitación. Está haciendo evolucionar la robótica de rehabilitación hacia dispositivos robustos, eficaces y aceptables por el ser humano. ¿Cómo conseguir el filtrado mecánico del temblor a través de un exoesqueleto? Algo tan simple como flexionar y extender el codo, o flexionar y extender la muñeca o una rodilla... se consigue a través de la transmisión de las fuerzas entre los motores y los músculos y el esqueleto del ser humano. Todo ello buscando la máxima precisión de movimientos.

### [Para más información :](#)

- Paloma Larena /Departamento de Prensa /91 528 20 01  
[prensarai@raing.org](mailto:prensarai@raing.org)