

Control mental de las máquinas

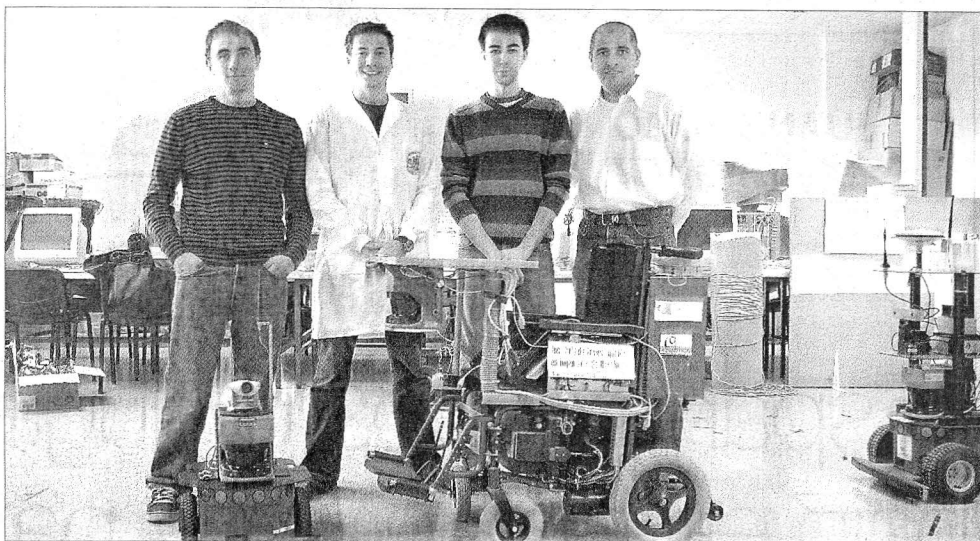
El grupo de robótica del I3A ha desarrollado una silla de ruedas y un robot manejados únicamente con el pensamiento del usuario

Desde la aparición de las primeras máquinas, uno de los sueños de la humanidad es el poder controlarlas con el pensamiento. Si uno reflexiona la cantidad de mecanismos con los que interactuamos, ciertamente es tentador pensar que algún día investigación y tecnología convergerán para hacerlo realidad. Estas líneas de trabajo, que para muchos parecen el futuro y para muy pocos el presente, serán sin duda el futuro de toda investigación dirigida hacia la interacción hombre-máquina en campos como los videojuegos, periféricos para los ordenadores y rehabilitación para discapacitados, entre otros muchos.

Desde hace unos años equipos de trabajo multidisciplinarios que abarcan áreas como las neurociencias, informática, procesamiento de señal e inteligencia artificial han aunado esfuerzos para construir la primera generación de interfaces cerebro-computador. El mecanismo en el que se basan estos dispositivos es que cuando las personas pensamos, se genera determinada actividad neuronal en nuestro cerebro. Esta lleva asociada una actividad eléctrica que se mide con unos sensores, se digitaliza y se procesa para descifrar el tipo de pensamiento de la persona. Una vez detectado se convierte en una orden para el ordenador, videojuego o robot.

Uno de los aspectos que marcan la diferencia en investigación es el tipo de técnica utilizada para medir la actividad cerebral. En EEUU la investigación viene dominada por las técnicas invasivas en animales, en donde se introduce un sensor directamente en el cerebro. La ventaja es la nitidez de la señal pero el problema de estas técnicas es la ética. En Europa la investigación tiende a utilizar las técnicas no invasivas (electroencefalograma) que están basadas en colocar unos sensores en un gorro colocado en la superficie del cráneo. La desventaja es que la señal medida es mucho peor, pero a cambio se trabaja con una clara aplicabilidad a humanos.

En Enero de 2007 arrancó un proyecto financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia para el desarrollo de control de máquinas con la mente en la Universidad de Zaragoza y el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón. Su objetivo era utilizar los *brain-computer interfaces* no invasivos para el control de máquinas con la mente. Como resultado se han obtenido dos prototipos que han colocado a Aragón a la vanguardia de este sector: una silla



►► Cuatro de los miembros del equipo, pertenecientes al Grupo de Robótica de la UZ y del I3A.

personal

EL EQUIPO DE ROBÓTICA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA Y EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA QUE HA DESARROLLADO ESTOS INGENIOS ESTÁ COMPUESTO POR LOS SIGUIENTES MIEMBROS: JAVIER MINGUEZ (PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA), IÑAKI ITURRATE (INGENIERO INFORMÁTICO Y PRINCIPAL DESARROLLADOR POR PFC DEL PROYECTO DE LA SILLA), CARLOS ESCOLANO (INGENIERO INFORMÁTICO Y PRINCIPAL DESARROLLADOR POR PFC DEL PROYECTO DE LA TELEOPERACIÓN) Y MAURICIO ANTELIS (INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES, MÁSTER EN BIOMEDICINA Y COLABORADOR). LA INFORMACIÓN COMPLETA EN TORNO A ESTOS DOS PROYECTOS SE PUEDE CONSULTAR EN LA PÁGINA WEB <http://webdlis.unizar.es/jminguez/>

de ruedas controlada con el pensamiento y un robot que puede ser controlado de igual modo desde cualquier parte del mundo (telepresencia).

La silla de ruedas funciona de la siguiente forma. El usuario tiene delante una pantalla de ordenador que le muestra una reconstrucción del entorno hecha por la inteligencia artificial de la silla. Así, el usuario se concentra en el lugar donde quiere ir y este pensamiento genera determinada actividad que es capturada por los sensores, procesada y finalmente el pensamiento reconocido. El lugar se transfiere a la tecnología de navegación de la silla, que conduce al usuario hasta el lugar deseado evitando los obstáculos mediante sensores. Este dispositivo representa el segundo prototipo en el mundo después de otra silla construida por laboratorios de investigación Belgas y Suizos entre 2006 y 2007.

El dispositivo de la telepresencia es pionero en el mundo en humanos. El robot tiene instalada una cámara que graba el entorno y las transmite por Internet hasta el usuario. Este se concentra en esta película y piensa dónde quiere conducir el robot. De nuevo este pensamiento genera una actividad neuronal y así eléctrica que es recogida por los sensores, analizada y procesada hasta que se reconoce el

lugar donde el usuario está pensando. Dicho lugar se manda por Internet hasta el robot que lo ejecuta dirigiéndose hacia la posición deseada. En Junio del 2008 cinco usuarios utilizaron este dispositivo para controlar desde la Universidad de Zaragoza un robot móvil situado en la Universidad Politécnica de Barcelona. La aplicación está en controlar robots que actúen como representantes de la persona.

Aunque ciertamente el futuro de estas tecnologías es prometedor, todavía queda un largo camino por recorrer para que estos prototipos alcancen a los usuarios finales. Las barreras tecnológicas más importantes se encuentran en la tecnología de medir la actividad cerebral (todavía hay que utilizar gel para aumentar la conductividad) del sensor con el cuero cabelludo, necesidad de mejores algoritmos para procesar y aprender la actividad neuronal, precio de los equipos, investigación básica en la caracterización de procesos neurológicos más acordes con las estrategias de lo que se desea controlar, etc. Retos no faltan, ilusión y esfuerzo hay mucho.

JAVIER MINGUEZ

eparagon@elperiodico.com

CIENCIA VIVA

F. M. H.

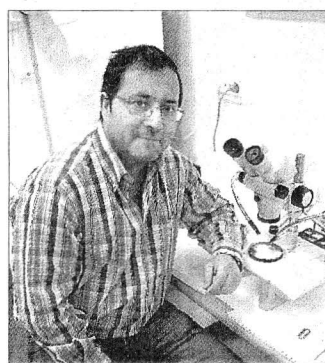
Fernando Lahoz, del Instituto de Ciencia de Materiales (ICMA), ofreció el pasado martes la conferencia *Cristalografía de rayos X: hurgando en la estructura de la materia*, dentro del ciclo Ciencia Viva. El investigador trató de poner en valor ante los estudiantes el gran papel que juega esta rama científica en las investigaciones actuales.

«La cristalografía, por definición, estudia los cristales. Pero desde el pasado siglo, con las investigaciones de Max Von Laue y los Bragg, entre otros, ha pasado a ser una disciplina de objetivos mucho más amplios», explicaba Lahoz. «Comenzaron a iluminar los cristales con distintas radiaciones, y una de las que mayores resultados dio fueron los rayos X, que permiten observar la estructura de la materia, de sus moléculas, cómo están enlazados los átomos que las forman».

Estos estudios han despertado el interés de los más variados feudos científicos, «tiene aplicación en ciencia de materiales, en biología —para el desarrollo de fármacos—, en biología, en medicina —para el estudio de aminoácidos, péptidos, etc.— y en otros muchos campos», explicaba Lahoz. El método es, claro, estudiar un cristal de estas sustancias.

La importancia de este estudio va más allá del mero conocimiento o clasificación, por muy importante que este sea. El estudio de la estructura de un material permite mejorarlo. «El análisis de la estructura de la materia nos permite racionalizar sus propiedades, entender por qué se dan, y amplificarlas», aseguraba el investigador, añadiendo que «este estudio del nivel íntimo de la materia permite mejorar las moléculas o crear otras nuevas».

Los ejemplos que ofreció Lahoz fueron bastante esclarecedores. «Tomemos la aspirina,



►► Fernando Lahoz, en su laboratorio.

por ejemplo. Sabemos que su composición le permite aliviar el dolor. Si analizamos su estructura molecular y comprendemos qué es lo que le confiere este poder, podemos alterar la estructura y darle más capacidad analgésica», aseguró. Otro ejemplo de aplicación sería el desarrollo de vitrocerámicas a partir de las propiedades conductoras conocidas del material original, o el estudio del ADN.

A pesar de la tremenda importancia de esta especialidad, son pocos los científicos que la dominan. «La mayoría la conocen tangencialmente», lamenta Lahoz, que sin embargo ve una primera vía de solución en la implantación de un máster, este año, en colaboración con la universidad Menéndez Pelayo. En su conferencia, Lahoz trató de transmitir todo esto, guiado por la idea de que «la ciencia puede dar respuesta a enigmas cotidianos y ayudarnos en la vida». ◻