

## TEMAS DE DEBATE

## Cerebro y emociones

Siempre se ha dicho que el cerebro es un órgano extremadamente complejo. La compleja naturaleza del sistema nervioso permite comprender que la pluridisciplinariedad sea intrínseca a la Neurociencia, y que esté atrayendo disciplinas tan aparentemente alejadas como la física, la computación, o la nanomedicina. Y, en este campo, Catalunya está a la vanguardia.

ANÁLISIS **Mara Diersen**

## El lenguaje neuronal

¿Qué son la conciencia y la mente humanas? ¿Por qué experimentamos emociones? ¿Por qué aparecen las enfermedades psiquiátricas o neurológicas? Estas son algunas preguntas básicas que la neurociencia intenta contestar. Y son todas ellas preguntas de enorme relevancia, no solamente desde el punto de vista científico sino por la tremenda repercusión social que tienen.

En palabras de Santiago Ramón y Cajal, “el cerebro es un mundo que consta de numerosos continentes inexplorados y grandes extensiones de territorio desconocido”. Se calcula que poseemos más de un millón de millones de neuronas, de cuya comunicación armoniosa surgen fenómenos únicos que nos permiten recordar nuestra infancia, escribir poesía, interpretar una partitura, ser bilingües o resolver un problema matemático.

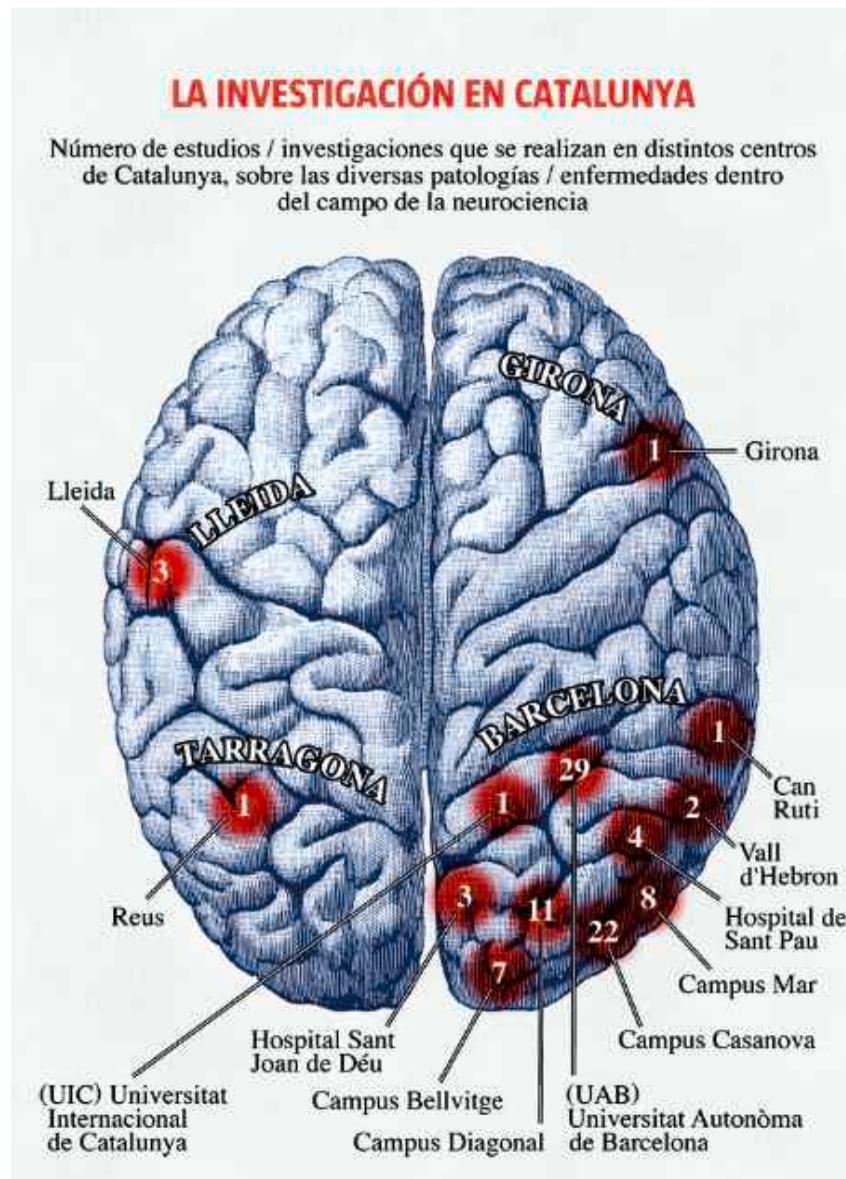
Todo ello se consigue a través de una inmensa red de conexiones (sinapsis) que se estiman en unas 100.000.000.000.000. En estas conexiones, el lenguaje neuronal son pequeños cambios de potencial, un mensaje eléctrico que se traduce en el lenguaje químico que dota a la comunicación neuronal de infinitos matices reguladores. Nuestro cerebro contiene billones de estos microprocesadores, aunque su complejidad estructural y funcional le confiere capacidades que superan con creces a las de cualquier ingenio informático. Por ejemplo, un aprendizaje elemental como reconocer el peligro o evitar comportamientos con consecuencias negativas (como el dolor o el gusto desagradable) implica millones de eventos moleculares, incluyendo cambios a nivel de la expresión de genes y nuevas conexiones entre las neuronas.

Esta compleja naturaleza del sistema nervioso permite comprender que la pluridisciplinariedad sea intrínseca a la Neurociencia, y que esté atrayendo disciplinas tan aparentemente alejadas como la física, la computación, o la nanomedicina. Desde esta perspectiva, Catalunya se encuentra en un momento privilegiado gracias a programas como ICREA que han permitido atraer a científicos de disciplinas nuevas de altísimo nivel. De hecho, en España estamos por encima de la media europea en producción científica en neurociencias y Catalunya se encuentra en la vanguardia mundial de muchas de estas investigaciones.

## Nuestro cerebro tiene billones de “microprocesadores” que dotan a la comunicación neuronal de infinitos matices reguladores

La Neurociencia es una disciplina ampliamente representada en Catalunya (solamente en Barcelona hay más de ochenta grupos que se dedican a la Neurociencia). Los neurocientíficos catalanes están presentes en los grandes consorcios de investigación europeos, lo que significa que tenemos en nuestros laboratorios jóvenes y brillantes neurocientíficos capaces de acometer proyectos innovadores y grupos con experiencia consolidada y prestigio internacional. De hecho, la Societat Catalana de Biologia tiene una sección de Neurobiología, que organiza el Simposio de Neurobiología Experimental y Catalunya juega un papel importante en la Sociedad Española de Neurociencias que, en 1987, escogió Barcelona para celebrar su segundo

M. DIERSEN, neurobióloga del Centre de Regulació Genòmica



JOSEP PULLIDO

congreso, “la puesta de largo de la Sociedad”.

Pese a esta excelencia en el terreno científico, es en nuestro campo donde posiblemente es más evidente el “exilio” de los neurocientíficos españoles, que en otros ámbitos tienen centros de excelencia con oportunidades de reincorporación. Durante años, la visión de nuestro sistema nervioso como algo “demasiado complejo” y cuyo abordaje, por tanto, es imposible, ha sido uno de los argumentos que ha derivado en que, a pesar de la larga tradición y del enorme potencial que la Neurociencia tiene en nuestro país, el apoyo que reciben los centros dedicados a las neurociencias sigue estando muy por debajo del que se proporciona a los dedicados a otras disciplinas. Ello ha determinado una clara atomización de los neurocientíficos en Catalunya. Desgraciadamente, la pendiente positiva de la inversión en I+D que llevábamos desde 2005, se ha quebrado y ello tiene más impacto en aquellas disciplinas que están menos “de moda”.

El hecho de que el 2012 haya sido declarado Año de la Neurociencia en España ayudará a que la excelencia investigadora se traduzca en que la Neurociencia catalana siga desempeñando un papel destacado en el panorama científico internacional. Pero esto sólo se logrará a través de un apoyo serio y mantenido por parte de la Generalitat que ayude a promover la conexión entre la Neurociencia y sus aplicaciones en salud y tecnología, aunando esfuerzos en proyectos de desarrollo e innovación.

El Año de la Neurociencia coincide con el Foro de Sociedades de Neurociencia de Europa (FENS), que se celebrará en Barcelona y colocará a la Neurociencia española y catalana en el punto de mira internacional. Sin embargo, no hay que olvidar que igualmente importante es el ámbito de la didáctica y divulgación, y es necesario que se apoye decididamente la divulgación de la Neurociencia, y se contribuya al conocimiento y al reconocimiento social de los neurocientíficos españoles.●

LA CLAVE **Paul Verschure**

## Robots que sienten

“Ella es una replicante ¿no es así?”, “estoy impresionado. ¿Cuántas preguntas son las normales para detectar a uno?”. En la novela de Philip K. Dick *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?*, los humanos sólo pueden diferenciarse de sus equivalentes artificiales, los replicantes, por la falta de expresión emocional de estos últimos. El cazarecompensas Deckard descubre que la mujer que ama, Rachel, es una replicante y se enfrenta al dilema de si debería retirarla según el protocolo estándar. En este caso, el amor supera al procedimiento.

La ciencia ha considerado en los últimos siglos las emociones como poco más que un obstáculo en la comprensión de

## La principal novedad de los futuros robots sensibles y biomiméticos será su capacidad emocional

nuestro potencial racional humano. Los avances en la neurociencia moderna revelan que las emociones, desde el miedo y la felicidad al orgullo o el desprecio, aportan contribuciones esenciales sobre cómo sentimos, aprendemos y actuamos. Una característica fundamental de las emociones es que nos dan una rápida evaluación del valor de las situaciones y de nuestro potencial de actuación. Lo sorprendente es que el cerebro puede asignar un valor emocional a un estímulo en una docena de milisegundos. Por tanto, las emociones determinan directamente la manera cómo representamos y experimentamos el mundo. No obstante, el cerebro también utiliza las emociones para evaluar sus propios estados internos. Algunos autores han defendido que incluso nuestro sentido de la verdad es una respuesta emocional. El denominado aprendizaje emocional es fundamental para definir los estímulos esenciales en el entorno y determinar nuestras respuestas ante ellos. Específicamente, las emociones pueden inducir a cambios duraderos en la forma cómo el cerebro procesa los estímulos sensoriales.

En pocas décadas hemos pasado de interpretar las emociones como eco superfluo de nuestra historia evolutiva a crearlas de importancia crucial en el modo cómo nuestro cerebro construye la realidad. Una transición que se refleja en cómo diseñamos artefactos avanzados, como los robots humanoides. Estamos trabajando en una gran iniciativa europea para construir los robots del futuro, llamada *Robot Companion for Citizens*. Este proyecto canalizará, si es seleccionado, una inversión de mil millones de euros en 10 años para desarrollar la nueva generación de robots al servicio de la sociedad. No es una sorpresa que las capacidades emocionales de estos futuros robots sensibles y biomiméticos sean una de sus principales novedades.●

P. VERSCHURE, profesor de investigación ICREA en la Universitat Pompeu Fabra (UPF)

## PARA SABER MÁS PUBLICACIONES

The noisy brain (Gustavo Deco) [http://www.oxcns.org/b9\\_text.html](http://www.oxcns.org/b9_text.html)

Emociones e inteligencia social (Ignacio Morgado) <http://www.planetadelibros.com/emociones-e-inteligencia-social-libro-48014.html>

## WEBS

[http://www.fcrl.cat/neurociencias/ Mapa de Neurociencias de Catalunya](http://www.fcrl.cat/neurociencias/Mapa%20de%20Neurociencias%20de%20Catalunya)

[http://fens2012.neurosciences.asso.fr/ Fens Barcelona 2012](http://fens2012.neurosciences.asso.fr/)