

MAVI SÁNCHEZ VIVES, NEUROCIENTÍFICA EN EL HUMAN BRAIN PROJECT

“El estudio de la consciencia se había considerado hasta ahora algo místico o acientífico”

Francis Crick, el codescubridor de la doble hélice del ADN, definió la consciencia como el mayor problema no resuelto de la biología. La primera gran conferencia internacional del Human Brain Project, celebrada recientemente en Barcelona, se ha centrado en los retos y avances en su estudio. Hablamos con la organizadora local de las jornadas.

Jesús Méndez

19/7/2018 08:00 CEST



La neurocientífica Mavi Sánchez. / Sameer Kishore

El problema de la consciencia, o cómo la materia se convierte en imaginación, ha sido definido como “[el reto intelectual definitivo de este milenio](#)”. Durante muchos años fue considerado un asunto esencialmente filosófico o incluso religioso, inabordable por la ciencia. Pero eso ha cambiado.

El [Human Brain Project](#) (Proyecto Cerebro Humano) es una gran iniciativa

europaea que comenzó en 2013 y en la que trabajan más de cien centros de investigación. Con una financiación global estimada de unos mil millones de euros, su reto es avanzar en el estudio del cerebro desde múltiples abordajes diferentes. Recientemente ha celebrado su [primera conferencia internacional](#), con 250 científicos reunidos en Barcelona para tratar precisamente el estudio de la consciencia. Hablamos con Mavi Sánchez Vives, directora del grupo de Neurociencia de Sistemas en el IDIBAPS (Barcelona), miembro del proyecto, coordinadora del proyecto asociado llamado SloW-Dyn y organizadora local del encuentro.

“Se están tratando de estandarizar medidas que nos digan el estado de consciencia de un paciente”

¿Qué papel desempeña el estudio de la consciencia dentro del Human Brain Project?

Dentro del proyecto hay muchos grupos que coincidíamos en tocar el tema de la consciencia, ya sea desde la investigación básica, clínica e incluso desde la filosofía. Eso ha hecho que se convierta en un eje principal y que se haya escogido este tema para la primera gran conferencia internacional del Human Brain Project.

¿En qué momento estamos en el estudio de la consciencia? ¿Cuánto sabemos en realidad?

Bueno, si lo comparamos, por ejemplo, con las grandes teorías de la física, debemos reconocer que estamos en los albores. Era un tema que durante el siglo XX la ciencia casi no quería tocar, estaba muy mal visto entre los científicos porque se consideraba algo acientífico, más propio del ámbito religioso. Pero también hay que tener en cuenta que problemas de la alteración de la consciencia como los que sufren los pacientes en coma son un asunto al que se enfrentan diariamente algunos clínicos, y en ese sentido sí hay avances: se están tratando de estandarizar medidas que nos digan el estado de consciencia de un paciente o incluso que permitan comunicarse con ellos a través de interfaces cerebro-ordenador.

Ahora mismo existen dos grandes modelos que tratan de explicar la consciencia. ¿En qué consisten?

[Sánchez Vives comparte la pregunta con Johan Storm, profesor en la Universidad de Oslo y organizador también del encuentro]. “Hay muchos modelos, pero sí es cierto que dos son los más famosos –explica Storm–. Uno es el de la Red Neuronal Global (*Global Neural Network*), que estudia las redes neuronales y las áreas del cerebro necesarias para que la consciencia emerja. El segundo es el llamado Teoría de la Información Integrada (*Information Integration Theory*), que es más ambicioso y trata de explicar la consciencia en su totalidad mediante modelos matemáticos. Hay mucho debate sobre cuál es mejor: yo creo la respuesta estará en algún lugar entre ellos”.

[Volvemos con Sánchez Vives]. En este último modelo parece basarse precisamente una de las herramientas que se han desarrollado para medir el nivel de consciencia –incluidos los pacientes en coma–, el llamado ‘índice de complejidad perturbacional’, que cuantifica en cierta manera el eco que produce una estimulación magnética en el cerebro. ¿En qué consiste?

Sí, tienes que pensar en la corteza cerebral como una red. Si la red está muy segregada, si todo actúa de una forma muy local, no hay consciencia. Pero si está demasiado integrada, si todo conecta con todo, la respuesta es muy estereotipada y tampoco hay consciencia. La consciencia ocurre cuando hay un equilibrio entre integración y segregación –según el modelo de la Teoría de Información Integrada–. Lo que hacemos es perturbar la red con un estímulo eléctrico o magnético: si la red está segregada, la respuesta al estímulo (el eco) es muy corta, muy poco compleja; si está muy integrada habrá una respuesta general que desaparece muy pronto. Pero si hay ese equilibrio se establecen relaciones entre los nodos de la red que producen una respuesta mucho más compleja. Este índice se ha validado en estudios en personas despiertas, dormidas, bajo anestesia, en pacientes con diferentes niveles de coma... Lo bueno para el médico es que ese índice es un número objetivo que correlaciona bastante bien con el nivel de consciencia. Esto tiene especial valor en situaciones en las que el paciente no responde pero puede estar consciente, por ello es necesario identificar medidas objetivas de consciencia.

¿Y este índice podría aplicarse para conocer el grado de consciencia en los animales? ¿Hay alguna herramienta reconocida para estudiarlo?

No, el problema es que como valor absoluto no podemos usarlo para comparar cerebros de distintas especies. Lo que sí se está estudiando en animales y dentro del proyecto son los mecanismos que intervienen en esas respuestas y que varían, por ejemplo, [con el nivel de anestesia](#). Sobre las herramientas para estudiar si hay consciencia en animales, hay pruebas útiles como la prueba del espejo, que te dice que, si un animal se reconoce, si tiene cierta consciencia de sí mismo. Pero todavía hay confusión en este campo, tan interdisciplinar. En gran medida hay que unificar definiciones. Pero el mayor problema es que necesitamos una gran teoría de lo que es la consciencia y todavía no la tenemos. Ahora bien, yo sí creo que es posible llegar a conseguirla. Puede ser una red neural concreta, un determinado patrón de actividad cerebral, todavía no lo sabemos.

“Se ha iniciado una nueva forma de trabajar en neurociencia mucho más colaborativa, copiando el modelo de la física”

Sobre el papel de las máquinas, ¿qué nos puede aportar su uso y su estudio para comprender la consciencia?

Dentro del Human Brain Project se están creando muchos modelos matemáticos que intentan explicar la consciencia desde un punto de vista teórico. También se están haciendo simulaciones en chips, emulaciones de circuitos neuronales de millones de neuronas que reproducen funciones cerebrales y que podrían en algún momento integrarse con el sistema nervioso. Al ‘copiar’ la biología del cerebro, que está tan optimizado por la evolución, pueden generarse estrategias útiles en computación.

Usted forma parte del proyecto como *partner* central pero también con un proyecto asociado llamado [Slow Dyn](#), en el que investigan las ondas lentas del cerebro que se producen, por ejemplo, durante el sueño. ¿Qué se sabe de ellas y por qué son tan importantes?

Esto es interesante porque, a principios de los años 90, una de las grandes preguntas abiertas de la neurociencia era la función del sueño, y una forma fundamental de estudiar la consciencia es saber cómo se produce esta desconexión. Sin embargo, en los últimos 25 años se han acumulado muchas evidencias sobre el papel del sueño en los mecanismos de limpieza, en el reequilibrio y reseteo de la conexión de las sinapsis (homeostasis sináptica), balance (o homeostasis) metabólica o en cómo las ondas lentas que se producen durante el sueño profundo mejoran la cognición y la consolidación de la memoria. De hecho, un [partner comercial](#) de Slow Dyn ha desarrollado un dispositivo parecido a una banda que se coloca alrededor de la cabeza que registra la actividad cerebral y que es capaz de inducir este tipo de ondas lentas del sueño [mediante estímulos auditivos con](#) el objetivo de mejorar el sueño.

Dentro del proyecto ya se ha publicado que este tipo de ondas estaban alteradas [en ratones que son](#) un modelo de envejecimiento precoz y que posiblemente lo estarían también en enfermedades como el alzhéimer. ¿Es una consecuencia de estos procesos?

Sí, vimos que el patrón de ondas estaba alterado con el envejecimiento y posiblemente con el alzhéimer, aunque el trabajo sobre alzhéimer en concreto lo publicaremos dentro de poco. Parece claro que la alteración del sueño es una consecuencia del envejecimiento, pero también es cierto que las alteraciones en el sueño pueden facilitar el avance del deterioro cognitivo asociado al envejecimiento y patologías neurológicas asociadas. De todas formas, esto último todavía es algo especulativo.

También se anunciaba la posibilidad de modificarlas, de restaurar “un sueño joven en individuos ya mayores”. ¿Es esto real?

Sí, precisamente un ejemplo sería el dispositivo del que hablábamos antes. En principio la idea era poder recoger información sobre el sueño de miles de personas de diferentes edades, tener una muestra de sueño de una gran población incluyendo diferentes edades, información que todavía no existe. Pero además existe la posibilidad de modificarlo, porque está demostrado que se puede hacer una cierta inducción de la onda lenta, aumentar la duración de estos periodos que las personas más mayores tienen acortado. Eso se ha demostrado mediante estimulación magnética y también con

estímulos auditivos. Si esto se consigue de forma sistemática, se podría simular un sueño “juvenil”, idealmente con el beneficio cognitivo correspondiente.

Volviendo al proyecto en global, ¿qué aportaciones principales ha ofrecido hasta ahora? Después de algunas críticas iniciales en su organización y concepción, y tras algunos cambios, ¿qué tal está funcionando?

En mi opinión el Human Brain Project ahora está yendo muy bien. El número de publicaciones anuales que se están generando es muy grande, pero no se trata tanto de destacar un descubrimiento en particular, sino el hecho de que se ha iniciado una nueva forma de trabajar en neurociencia mucho más colaborativa, copiando el modelo de la física. Las iniciativas individuales e independientes son también muy importantes, pero ahora se están creando infraestructuras y plataformas para compartir datos a gran escala que antes no existían. No cabe duda de que se conseguirán muchos avances, pero de momento debemos centrarnos sobre todo en mejorar las estructuras necesarias: los descubrimientos serán una consecuencia de todo ello.

La agencia Sinc participa en el proyecto europeo [SCOPE](#), coordinado por FECYT y financiado por la Unión Europea a través de [Horizon 2020](#). Los objetivos de SCOPE son comunicar resultados visionarios de la investigación de proyectos asociados al [GrapheneFlagship](#) y el [Human Brain Project](#), así como promover y reforzar las relaciones en la comunidad científica de las Iniciativas de Investigación Emblemáticas de las Tecnologías Futuras y Emergentes ([FET Flagships](#)) en la UE.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

HBP | HUMAN BRAIN PROJECT | CONSCIENCIA | CEREBRO |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

