

https://www.braincom--project-eu.translate.google.com/locking-the-brain-with-novel-graphene-technology/?_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=en-gb&_x_tr_pto=op

DESBLOQUEAR EL CEREBRO CON LA NOVEDOSA TECNOLOGÍA DE GRAFENO

16 de julio de 2020

Los desarrollos recientes en una nueva plataforma de detección basada en grafeno, que proporciona una medición de la actividad cerebral en tiempo real y de alta resolución, podrían ser la puerta de entrada para desbloquear una comprensión superior del cerebro. Esta investigación, desarrollada en el marco del proyecto europeo BrainCom, coordinado por ICREA Prof. Jose A. Garrido, líder del Grupo de Dispositivos y Materiales Electrónicos Avanzados de ICN2, se informa en cuatro artículos publicados recientemente en revistas de alto impacto.



Podría decirse que una mejor comprensión de los principios de funcionamiento del cerebro humano sigue siendo uno de los principales desafíos científicos de nuestro tiempo. A pesar de los avances significativos realizados en el campo de la neurotecnología en los últimos años, las interfaces de detección neuronal aún no cumplen los requisitos de biocompatibilidad, sensibilidad y alta resolución espacio-temporal. **El proyecto de investigación BrainCom** de Horizonte 2020 de la Unión Europea, coordinado por el Grupo [de Dispositivos y Materiales Electrónicos Avanzados](#) de ICN2 dirigido por ICREA Prof. **José A. Garrido**, está abordando estos problemas. BrainCom reúne a expertos de los campos de la neurotecnología, la neurociencia y la ética para desarrollar tecnologías novedosas capaces de superar estas limitaciones y arrojar luz sobre los mecanismos de codificación y procesamiento de la información en el cerebro.

En cuatro artículos de investigación publicados entre marzo y abril de 2020, presentados en Elsevier's *Carbon*, IOP's *2D Materials*, Wiley's *Small* y American Chemical Society's *Nano Letters* — los investigadores del consorcio BrainCom presentan los avances tecnológicos logrados en el proyecto, analizan en profundidad la metodología y demuestran capacidades novedosas para la detección de alta resolución de la actividad eléctrica del cerebro. Los desarrollos recientes explotan las propiedades únicas del grafeno, una capa de carbono del espesor de un átomo, que se adapta a la superficie blanda y contorneada del cerebro y proporciona una excelente interfaz de detección neuronal. Los sensores de grafeno tienen una ventaja adicional que representa un punto de inflexión en la ingeniería neuronal: el

mecanismo de detección de estos sensores activos de grafeno (los llamados transistores) es compatible con la multiplexación electrónica, una tecnología que permite transmitir las señales detectadas por múltiples sensores a través de un solo micrométrico cable.

Esta tecnología, desarrollada en estrecha colaboración con el Dr. **Anton Guimerà** del CSIC Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM, CSIC), ha sido evaluada en estudios preclínicos en el laboratorio del neurocientífico Prof. **Anton Sirota** en la Ludwig-Maximilians Universität (LMU, Múnich). Un enfoque colaborativo y multidisciplinario es crucial para el éxito del proyecto, que tiene como objetivo abordar un desafío científico y tecnológico muy difícil. El cerebro humano tiene una complejidad asombrosa, que consta de hasta 100 mil millones de neuronas. Para comprender completamente los principios subyacentes de un sistema tan complicado, se requiere la detección simultánea de la actividad eléctrica de grandes poblaciones neuronales con una alta resolución espacial y temporal. Desafortunadamente, las tecnologías actuales de detección neuronal presentan un equilibrio entre la resolución espacial y la cobertura de gran área de la superficie del cerebro. El trabajo llevado a cabo por los investigadores del proyecto BrainCom muestra cómo los sensores basados en grafeno representan un bloque de construcción excepcional para interfaces neuronales tan sensibles y de gran escala. Como se explica en los artículos publicados recientemente, los sensores de grafeno pueden reducirse en tamaño a la dimensión de aproximadamente una sola neurona, manteniendo una alta calidad de señal. Además, su sensibilidad se expande en una amplia gama de frecuencias; desde oscilaciones infralentas hasta señales muy rápidas provocadas por células individuales.

Estos hallazgos despejan el camino para una ampliación de la tecnología de sensores de grafeno hacia matrices con un recuento ultra alto de sensores. Estas interfaces neuronales biocompatibles y de alto ancho de banda pueden tener un gran impacto en el desarrollo de neuroprótesis, que permiten una comunicación directa entre el cerebro y una computadora. Estos resultados representan el fruto de iniciativas de investigación a largo plazo de la UE, que persiguen el ambicioso objetivo de restaurar el habla a los pacientes discapacitados mediante la lectura de las señales en sus cerebros, que están relacionadas con su habla intencional. El consorcio de investigación ahora se centrará en aumentar la producción de estas interfaces neuronales y probar su rendimiento en ensayos clínicos seguros en humanos. Esta y otras aplicaciones de sensores de grafeno también son compatibles con EU [Graphene Flagship](#) dentro del paquete de trabajo de Tecnologías Biomédicas.

Artículos de referencia:

R. Garcia-Cortadella, et.al., **Detección de actividad neuronal sin distorsión mediante transistores de grafeno** , *Small* 1906640, marzo de 2020. DOI: [10.1002/smll.201906640](https://doi.org/10.1002/smll.201906640)

N. Schäfer, et.al., **Conjunto de sensores neuronales multiplexados de transistores de efecto de campo controlados por solución de grafeno** , *2D Materials* 7(2), 2020. DOI: [10.1088/2053-1583/ab7976](https://doi.org/10.1088/2053-1583/ab7976)

N. Schäfer, et.al., **Contactos de metal-grafeno mejorados para conjuntos de microtransistores de alta densidad y bajo ruido para detección neural** , *Carbon* 161, 647-655, 2020. DOI: [10.1016/j.carbon.2020.01.066](https://doi.org/10.1016/j.carbon.2020.01.066)

R. Garcia-Cortadella, et.al., **Switchless multiplexing of graphene active sensor arrays for brain mapping** , *Nano Letters* , 2020. DOI: [10.1021/acs.nanolett.0c00467](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.0c00467)