

## TECNALIA lidera el desarrollo de un prototipo pionero de neuromodulación no invasiva para patologías como el ictus y el Parkinson

- El centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico ha liderado el desarrollo de un sistema que guía y transporta nanopartículas a través de la barrera hematoencefálica y las utiliza para modular la actividad de las neuronas diana con precisión milimétrica
- El proyecto muestra cómo la neuromodulación no invasiva abre nuevas posibilidades terapéuticas y anticipa tratamientos más seguros, selectivos y accesibles para patologías neurológicas
- Se trata de un desarrollo pionero gracias al trabajo en colaboración con Achucarro, DIPC, CFM, FBB, CUN, Bitbrain y la EHU

**Donostia, 04 de mayo de 2026.** El centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico TECNALIA ha liderado el desarrollo y validación de un prototipo pionero centrado en la estimulación neuronal ultra-precisa mediante la excitación con luz y campos magnéticos de nanopartículas selectivas desde el exterior del cuerpo, es decir de manera no intrusiva, lo que abre una nueva vía para tratar enfermedades neurológicas como el ictus o la enfermedad de Parkinson sin necesidad de cirugía.

Las herramientas no invasivas disponibles hasta ahora —como la Estimulación Magnética Transcraneal (TMS) o la Estimulación Eléctrica Transcraneal (TES)— presentan limitaciones importantes de resolución y profundidad, y las soluciones farmacológicas son poco eficientes especialmente por su incapacidad para atravesar la barrera hematoencefálica (barrera que regula el paso de sustancias entre la sangre y el cerebro, protegiendo al sistema nervioso central) ya que esta estructura protege el cerebro, pero también impide que muchos fármacos lleguen al tejido neuronal donde deben actuar, reduciendo la eficacia de los tratamientos actuales.

### Fase de experimentación

Este desarrollo liderado por TECNALIA, denominado proyecto Neumonas, permite una neuromodulación selectiva, profunda, multifocal, segura y no requiere cirugía. Sus posibles **aplicaciones clínicas** abarcan desde la **reparación de daños cerebrales** hasta el refuerzo de conexiones neuronales debilitadas. Además, su diseño intuitivo y asequible facilita su uso en investigación preclínica, integrando todos los módulos en una única plataforma para experimentación en roedores.

Como explica Ander Ramos, investigador principal de TECNALIA en tecnologías médicas y responsable del foco de neurotecnología, el cerebro humano, “con tantas neuronas como estrellas en la Vía Láctea y una red de conexiones que triplica la de todo Internet, puede perder funcionalidad debido a patologías como el ictus o la enfermedad de Parkinson. La posibilidad de modular su actividad desde el exterior, sin cirugía y con precisión, **abre un horizonte terapéutico completamente nuevo**”.

El sistema se basa en dos tipos de nanopartículas, diseñadas y desarrolladas por el equipo de Marek Grzelczak del Centro de Física de Materiales (CFM, mixto CSIC-EHU) son entre 100 y 10.000 veces más pequeñas que una neurona. Por un lado, **nanopartículas de oro**, que transforman luz en calor para activar neuronas. Por otro, **nanopartículas magnéticas, estas últimas** en colaboración con el equipo de Maite Insausti de la EHU, que convierten energía magnética en calor. Ambas nanopartículas se funcionalizan para facilitar el guiado de las nanopartículas a las células objetivo gracias al trabajo del grupo de Mónica Carril en la EHU y FBB.

Desde el Donostia International Physics Center (DIPC), el equipo liderado por Aitzol Garcia-Etxarri realizó las simulaciones teóricas necesarias para el diseño de las nanopartículas que luego fueran validadas por TECNALIA en experimentación, así como los cálculos necesarios para determinar y controlar la transformación de energía lumínica y magnética en calor.

Como subraya Ramos, “para facilitar la llegada de las nanopartículas a la zona afectada, el sistema permite la apertura de la barrera hematoencefálica de manera controlada, precisa y reversible”.

**TECNALIA** ha instalado el prototipo en el Instituto de Investigaciones Biomédicas Sols Morreale del CSIC y lo ha **validado en ratones** gracias al trabajo preclínico realizado con el equipo de Abraham Martín del Achucarro Basque Center for Neuroscience. La validación ha arrojado **resultados de neuro-protección muy prometedores** tanto en ictus (reduciendo el riesgo de muerte y el volumen de la lesión) como en enfermedad de Parkinson (parando la evolución y mejorando los síntomas), por lo que “el siguiente paso lógico y necesario es trasladarlo a humanos”, indica Ramos.

Es más, de cara a esa transición, ya se ha desarrollado (con la ayuda del equipo de Luis Montesano de la empresa Bitbrain technologies) y validado en pacientes con enfermedad de Parkinson (gracias a la colaboración con el equipo de Maricruz Rodríguez de la Clínica Universitaria de Navarra) un sistema de monitorización de la neuromodulación para humanos basado en electroencefalografía de alta densidad (un gorro sensorizado cuya colocación y puesta a punto lleva menos de 5 minutos) que permite detectar y monitorizar actividad neuronal profunda en tiempo real.

## Proyecto Neumonas

Neumonas es una Iniciativa de Compra Pública Precomercial para el desarrollo de servicios de I+D en el ámbito de tecnologías no invasivas en neuromodulación, financiada por la Unión Europea (NextGenerationEU), Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, CDTI y cofinanciada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR).

Para la consecución de este proyecto han colaborado con TECNALIA: ACHUCARRO BASQUE CENTER FOR NEUROSCIENCE FUNDAZIOA, FUNDACIÓN DONOSTIA INTERNATIONAL PHYSICS CENTER (DIPC), Bit&Brain Technologies; Universidad de Navarra –Clínica Universidad de Navarra (CUN); FUNDACIÓN BIOFÍSICA BIZKAIA/BIOFISIKA BIZKAIA FUNDAZIOA (FBB), Centro de Física de Materiales (CFM-MPC, mixto CSIC-EHU), EHU (Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea). Los desarrollos del proyecto Neumonas se basan, entre otros, en Conocimientos Previos que han sido generados en la iniciativa Basque Nanoneuro Network (B3N) de la estrategia IKUR, como proyecto de Investigación Estratégica en el marco del Plan de Inversiones Estratégicas de Euskadi 2022-2024 gracias al apoyo y financiación del Departamento de Ciencia, Universidades e Innovación del Gobierno Vasco.

### Acerca de TECNALIA

TECNALIA es el mayor centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico de España, un referente en Europa y miembro de Basque Research and Technology Alliance. Colabora con las empresas e instituciones para mejorar su competitividad, la calidad de vida de las personas y lograr un crecimiento sostenible, gracias a un equipo de más de 1.500 personas comprometidas con la construcción de un mundo mejor a través de la investigación tecnológica y la innovación. Sus principales ámbitos de actuación son: fabricación inteligente, transformación digital, transición energética, movilidad sostenible, salud y alimentación, ecosistema urbano y economía circular.

Su misión es transformar la investigación tecnológica en prosperidad y su visión es anticiparse al futuro como el agente líder de transformación de las empresas y de la sociedad para su adaptación a los retos de un mundo que evoluciona cada vez más rápido. Es por ello que la investigación de TECNALIA tiene un impacto real en la sociedad y genera beneficios en forma de calidad de vida y progreso. En el último estudio de notoriedad y posicionamiento realizado por European Research Survey ERS en 2025, TECNALIA ocupa la primera posición en notoriedad de marca de I+D+i.

[www.tecnalia.com](http://www.tecnalia.com)

Para más información:

Maite Gutierrez (639 197 133)