DESAFÍO UNIVERSIDAD - EMPRESA

Esta necesidad tecnológica forma parte del Concurso de Proyectos de I+D+i y/o consultoría en colaboración Universidad – Empresa "Desafío Universidad Empresa" 2026 organizado por la Fundación Universidades y Enseñanzas Superiores de Castilla y León.

TÍTULO DE LA DEMANDA TECNOLÓGICA A RESOLVER

Referencia:

NT58

Título de la demanda tecnológica propuesta

Desarrollo de tecnologías de biosensado mínimamente invasivas para la monitorización continua de glutamato periférico en el contexto de la epilepsia farmacorresistente.

Acrónimo:

GLUTASENSE.

Áreas de interés de la demanda tecnológica

(Principal) Salud y Atención social
Tecnologías y ciberseguridad

Resumen:

La epilepsia farmacorresistente constituye un problema clínico cuya monitorización podría beneficiarse de información metabólica complementaria a las señales electrofisiológicas. Estudios previos han identificado alteraciones de glutamato en pacientes con epilepsia farmacorresistente, aunque no está establecida su utilidad periférica para anticipar crisis. Se plantea investigar tecnologías de biosensado que permitan medir de forma continua, selectiva y mínimamente invasiva las concentraciones de glutamato en líquidos biológicos periféricos. Se busca obtener una prueba de concepto experimental que permita evaluar su viabilidad analítica y establecer las limitaciones tecnológicas para futuras investigaciones clínicas y modelos computacionales personalizados.

PALABRAS CLAVE: Glutamato, Biosensores, Epilepsia farmacorresistente, Monitorización continua, Nanotecnología.

DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD DEMANDADA

1.- Descripción de la demanda tecnológica.

La epilepsia farmacorresistente se caracteriza por la persistencia de crisis epilépticas pese al empleo adecuado de tratamientos farmacológicos. La monitorización de estos pacientes se fundamenta principalmente en métodos electrofisiológicos y en la evaluación clínica de las crisis.

El glutamato es el principal neurotransmisor excitador del sistema nervioso central y participa en los mecanismos de excitabilidad neuronal. Diferentes investigaciones han identificado alteraciones de sus concentraciones en regiones cerebrales relacionadas con la actividad epiléptica y en muestras plasmáticas de pacientes con determinadas formas de epilepsia farmacorresistente.

Sin embargo, la medición de glutamato cerebral mediante técnicas de microdiálisis requiere procedimientos invasivos, mientras que los métodos convencionales de análisis plasmático se basan generalmente en la extracción y el procesamiento de muestras biológicas.

La disponibilidad de tecnologías capaces de monitorizar glutamato de forma continua en compartimentos periféricos podría facilitar la caracterización de su comportamiento temporal y la investigación de su posible relación con la actividad epiléptica.

La necesidad tecnológica consiste en investigar soluciones de biosensado que permitan detectar y cuantificar glutamato de forma continua o mediante mediciones repetidas de elevada frecuencia temporal, utilizando procedimientos mínimamente invasivos y matrices biológicas periféricas adecuadas.

El desarrollo deberá considerar las dificultades asociadas a la sensibilidad analítica, selectividad frente a sustancias interferentes, estabilidad temporal, reproducibilidad de las mediciones y compatibilidad con las características fisicoquímicas de la matriz biológica seleccionada.

Se pretende obtener una prueba de concepto experimental que permita evaluar la viabilidad técnica de una solución de monitorización continua de glutamato periférico.

El resultado esperado deberá incluir un prototipo experimental o sistema de medición funcional, acompañado de resultados reproducibles sobre su capacidad analítica y sus principales limitaciones.

La evaluación deberá contemplar, cuando corresponda, la comparación con métodos analíticos de referencia y con tecnologías de biosensado previamente descritas.

El proyecto no presupone que las variaciones periféricas de glutamato permitan anticipar crisis epilépticas. La determinación de su utilidad predictiva requeriría investigaciones clínicas posteriores con mediciones longitudinales sincronizadas con registros de crisis.

La aplicación futura de los resultados se orienta a la obtención de información metabólica longitudinal potencialmente integrable en sistemas computacionales de monitorización y modelización personalizada de la epilepsia.

2.- Antecedentes.

El glutamato desempeña una función fundamental en la neurotransmisión excitadora y se encuentra implicado en los mecanismos fisiopatológicos de distintas enfermedades neurológicas, incluida la epilepsia.

Ong y colaboradores (2021) investigaron las concentraciones extracelulares cerebrales de glutamato y aminoácidos de cadena ramificada en 30 pacientes con epilepsia focal farmacorresistente, utilizando microdiálisis cerebral y electroencefalografía intracraneal. Los investigadores identificaron alteraciones regionales de las concentraciones de estos compuestos y cambios temporales asociados a determinadas crisis espontáneas. El estudio constituye un antecedente sobre la dinámica neuroquímica de la epilepsia, aunque no demuestra la utilidad predictiva de mediciones periféricas (1).

Wang y colaboradores (2021) analizaron las concentraciones plasmáticas de glutamato y glutamina en 80 pacientes con epilepsia focal sintomática farmacorresistente, 42 pacientes con epilepsia sensible al tratamiento y 132 controles sanos. Los autores observaron concentraciones plasmáticas de glutamato significativamente superiores en el grupo farmacorresistente respecto a los controles sanos. Este estudio demuestra la posibilidad de cuantificar alteraciones de glutamato en muestras periféricas, aunque su diseño transversal no permite establecer relaciones temporales con la aparición de crisis (2).

En el ámbito tecnológico, se han desarrollado diferentes biosensores electroquímicos para la detección de glutamato, incluidos sistemas basados en reconocimiento enzimático y materiales funcionalizados. Una revisión publicada en Bioelectrochemistry analiza los avances de los biosensores electroquímicos enzimáticos destinados a la detección de glutamato cerebral y describe sistemas con elevada resolución temporal y sensibilidad analítica (3)

Estos antecedentes justifican investigar la adaptación o el desarrollo de tecnologías de biosensado para monitorización periférica continua, sin presuponer que exista una correspondencia demostrada entre las concentraciones periféricas y cerebrales de glutamato.

1- Ong C. et al. (2021). Increased branched-chain amino acids at baseline and hours before a spontaneous seizure in the human epileptic brain. Epilepsia. DOI: 10.1111/epi.16920.

2- Wang W. et al. (2021). Altered plasma glutamate and glutamine levels in patients with drug-resistant and drug-responsive symptomatic focal epilepsy. Neurosciences. DOI: 10.17712/nsj.2021.4.20210041.

3- Exploration and advances in enzymatic electrochemical biosensors for in vivo detection of brain glutamate. Bioelectrochemistry. DOI: 10.1016/j.bioelechem.2025.109161.

3.- Posibles enfoques del proyecto de investigación.

La investigación podrá considerar diferentes tecnologías de detección y estrategias de integración experimental, siempre que permitan abordar la necesidad tecnológica planteada.

- Biosensores electroquímicos basados en reconocimiento enzimático del glutamato.
- Sistemas de reconocimiento molecular y sensores electroquímicos no enzimáticos.
- Materiales funcionalizados, nanomateriales y estructuras avanzadas que permitan mejorar las prestaciones analíticas.

- Tecnologías de microagujas u otros procedimientos mínimamente invasivos para acceder a líquidos biológicos periféricos.
- Sistemas de adquisición y registro de señales que permitan realizar mediciones sucesivas y evaluar su estabilidad temporal.

La selección de las tecnologías deberá fundamentarse en los antecedentes científicos disponibles, las características del medio biológico seleccionado y la viabilidad de su desarrollo experimental.

Se valorarán soluciones que permitan comparar sus prestaciones con métodos existentes y que faciliten la obtención de registros longitudinales utilizables en futuras investigaciones biomédicas.

La investigación deberá identificar las limitaciones técnicas y biológicas que condicionan la posible aplicación de los resultados a sistemas de monitorización de pacientes.

4.- Enfoques sin interés.

No se consideran de interés soluciones limitadas exclusivamente a la revisión bibliográfica, sin evaluación experimental de una tecnología de medición.

Tampoco se buscan sistemas basados únicamente en la aplicación de procedimientos analíticos convencionales que requieran extracciones sanguíneas sucesivas y no aporten capacidades de monitorización temporal.

Quedan fuera del alcance los desarrollos que requieran implantación intracerebral como procedimiento principal de adquisición de glutamato.

No se pretende desarrollar un dispositivo médico comercial completo ni realizar ensayos clínicos de predicción de crisis durante esta fase.

No se consideran adecuados los sistemas de predicción de crisis cuya evaluación dependa de datos clínicos no disponibles o cuya utilidad se fundamente exclusivamente en simulaciones sin validación experimental.

Si desea remitir una propuesta de solución tecnológica *(proyecto de investigación y/o consultoría)* ***deberá enviar el formulario de participación*** *(ANEXO II), descargable en* ***www.redtcue.es/desafio*** ***a una de las direcciones de correo electrónico que se indican en las bases del concurso antes del 18/12/2026***

Acceso a información general del concurso