

# JORNADA DE AVANCES EN NEUROTECNOLOGÍA Y NEUROCIENCIAS. MINA-CM

**Fecha:** jueves, 24 de abril de 2025.  
**Hora:** 10:00 h.  
**Lugar:** Auditorio. Hospital Clínico San Carlos

## PROGRAMA

09:30 **Registro y Bienvenida**

10:00 **Inauguración.**

Con la asistencia de D<sup>a</sup> Marina Villegas Gracia, Directora Gral Investigación, Comunidad Madrid

10:15 **Conferencia:**

Spain Neurotech: Una iniciativa de neurotecnología para España, Prof. Rafael Yuste, Columbia University

11:00 Descanso

11:15 **Presentación de los Avances** en Neurotecnología y Neurociencia, Grupos MINA-CM

12:45 Descanso

13:00 **Debate:**

El otro lado de la neurotecnología: innovación, integración y participación social. Moderador – Gustavo Guinea-Coordinador MINA-CM

- Jorge Matías-Guiu Guía, Jefe del Servicio de Neurología, HCSC
- Laura Carrasco, Directora, Asociación Parkinson Madrid
- Fivos Panetsos, CEO, Silk Biomed, Bioactive Surfaces, Human Retina

13:45 **Cierre** por D<sup>a</sup> Bárbara Fdez-Revuelta, Subdirectora Gral Investigación. Comunidad de Madrid

## Presentación de los Avances en Neurotecnología y Neurociencia, Grupos MINA-CM

### 1. B105-UPM, Universidad Politécnica de Madrid Alvaro Araujo Pinto

#### Wearables devices for diagnosis and treatment of neurologic diseases

Esta charla está centrada en el diseño de dispositivos wearables desde el punto de vista electrónico, profundizando en dos ejemplos concretos, un electroencefalograma para la detección de potenciales de movimiento y un estimulador magnético transcraneal para la estimulación cerebral continua. Se realizará un repaso de la aportación de estos dispositivos en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades neurológicas, para pasar a explicar detalladamente tanto la funcionalidad como el diseño de los mismos. Por último, se mostrarán los últimos avances realizados y los objetivos de cara al futuro.

### 2. GNN-UCM, Universidad Complutense de Madrid Cristina Castro Dominguez; beca Santander de la UCM

#### Regeneración del sistema nervioso central: Hacia la guía axonal utilizando fibras de fibroína de seda biofuncionalizadas como andamiaje

Presentamos el desarrollo de un implante anisotrópico diseñado para facilitar la reconexión entre los extremos proximal y distal del tejido neural lesionado. El uso de la fibroína de seda como material base gracias a su excepcional biocompatibilidad, resiliencia mecánica y propiedades de biodegradación ajustables. Para lograr una estructura anisotrópica que favorezca la reconexión axonal, empleamos la técnica de "Straining flow spinning" (SFS), una técnica biomimética que permite la fabricación de fibras de fibroína de seda regeneradas. Y se procedió a la funcionalización mediante química de reticulación basada en EDC/NHS. Los prometedores resultados de este estudio indican que las fibras SFS biofuncionalizadas pueden utilizarse eficazmente como implantes para la regeneración de tejido neural dañado, promoviendo la reconexión de las terminaciones nerviosas seccionadas. Este innovador enfoque ofrece un gran potencial para el avance de las terapias de regeneración nerviosa.

### 3. GBIR-UPM, Universidad Politécnica de Madrid Francisco Javier Rojo

#### Biomateriales de seda para avanzar en el guiado axona

El grupo de Biomateriales e Ingeniería Regenerativa (GBIR) trabaja en el desarrollo de biomateriales avanzados para su uso en el tratamiento de desórdenes neurológicos.

En los últimos años, en el marco del proyecto MINA ha avanzado en la producción y caracterización de dos tipos de biomateriales de seda complementarios: 1) geles y films para liberación farmacológica de moléculas para reparación neurológica, incluyendo el perfil farmacocinético, estabilidad y sostenibilidad funcional, y 2) fibras funcionalizadas para el guiado axonal. La presentación incidirá en este segundo aspecto, en el que se ha comprobado la eficacia de la funcionalización con péptidos genéricos y con péptidos específicos del sistema nervioso sobre líneas celulares comerciales y sobre cultivos primarios neuronales. Los resultados muestran una clara atracción de las células hacia las fibras funcionalizadas, especialmente cuando se decoran con péptidos muy presentes en el sistema nervioso, abriendo así la posibilidad del guiado axonal para distancias importantes

#### 4. RNO-HPAZ, Hospital Universitario La Paz Felix Armadá

##### Desarrollo de una Barrera Hemorretiniana Externa con células del epitelio pigmentario de la retina humana sobre una Membrana de Bruch mimética de fibroína de seda

Terapias con células madre utilizando el trasplante de células del epitelio pigmentario de la retina (EPR) han demostrado una restauración parcial de la visión en pacientes con degeneraciones retinianas como la DMAE. A pesar de los grandes avances que se están logrando en el campo de la biomedicina y la terapia de reemplazo celular, siguen presentándose una serie de problemas, específicamente relacionados con la supervivencia y la correcta funcionalidad de las células trasplantadas. Esto puede deberse a varias razones; A) el trasplante de células sin la correcta membrana de Bruch artificial de soporte (BrM), y B) complicación para obtener un monocapa de células del EPR funcional, un objetivo primordial, ya que es vital como parte de la Barrera hemoretiniana externa, respalda la función y supervivencia de los fotorreceptores al proporcionar nutrientes, absorber la luz dispersa, fagocitar los segmentos externos de los fotorreceptores y controlar la regeneración de los pigmentos visuales, el flujo iónico y el estrés oxidativo. Se han utilizado diversas membranas artificiales como andamios para la reconstrucción de monocapas de células del EPR, sin embargo, la falta de transparencia, integridad mecánica, biocompatibilidad, integración limitada, encontrar la mezcla ideal de diferentes recubrimientos de proteínas de superficie, permeabilidad/selectividad molecular y viabilidad celular a largo plazo, fisiología y funcionalidad adecuadas todavía no se han alcanzado en gran medida.

#### 5. Asociación Mácula Retina Jose Antonio Otero



## 6. IPTC-UPM, Universidad Politécnica de Madrid Carlos Platero

### Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en modelos de progresión de enfermedades: enfoques para las fases preclínicas y prodrómicas del Alzheimer

Se emplea un nuevo enfoque en el estudio de enfermedades neurodegenerativas: los modelos de progresión de la enfermedad. Estos modelos analizan de forma multivariante los marcadores de los pacientes para reconstruir la historia natural de la enfermedad. Mediante procesos de optimización, estiman trayectorias parametrizadas de los biomarcadores y el tiempo que queda hasta el declive cognitivo o la demencia. Además, se han desarrollado modelos basados en redes neuronales recurrentes, tanto directas como inversas. Todos estos modelos son evaluados con medidas de calidad para evaluar su precisión diagnóstica y pronóstica. Asimismo, se ha creado una aplicación clínica que integra estos modelos para asistir en el diagnóstico y pronóstico. Estos enfoques también permiten verificar hipótesis sobre la evolución de la enfermedad y validar nuevos biomarcadores. Estas técnicas han sido aplicadas en biomarcadores plasmáticos como el ratio A $\beta$ 42/40, p-tau217 y p-tau181

## 7. IPTC-CITSEM, Universidad Politécnica de Madrid Eduardo Juárez

### Algoritmos para la Delimitación de Márgenes Tumorales y de Registro de Imágenes Hiperespectrales Inmersivas con MRI

En esta presentación se van a resumir los resultados que el Centro de Investigación en Tecnologías Software y Sistemas Multimedia para la Sostenibilidad de la UPM (CITSEM-UPM) viene obteniendo en el campo de la delimitación intraoperatoria de márgenes tumorales y de registro de imágenes hiperespectrales inmersivas con la imagen de resonancia magnética (MRI). Además, se presentarán las infraestructuras más importantes con las que cuenta el Centro para llevar a cabo la investigación. Por último, se presentará el proyecto europeo STRATUM en el que la UPM participa a través del CITSEM

## 8. NEUROL-HRyC, Hospital Universitario Ramón y Cajal Alberto Alcázar

### Desarrollo de nuevos fármacos para enfermedades cerebrovasculares y neurodegenerativas

El Grupo NEUROL-HRyC, es un grupo interdisciplinar que realiza investigación traslacional y experimental, tanto básica como aplicada, orientada a la patología

cerebrovascular isquémica. Su objetivo estratégico es avanzar en el conocimiento de esta patología, también conocida como ictus isquémico, y desarrollar estrategias con potencial terapéutico para su tratamiento. En su participación en el proyecto MINA, el grupo lidera el Objetivo 5 (C5) de desarrollo de nuevos fármacos para enfermedades cerebrovasculares y neurodegenerativas. En el periodo transcurrido, se han identificado una serie de nuevas moléculas neuroprotectoras, seleccionadas mediante modelos experimentales celulares y animales de isquemia cerebral (IC). Durante el próximo periodo del proyecto, se pretende abordar la neuroprotección de algunas de estas moléculas en modelo experimental de enfermedad de Alzheimer (EA), así como el mecanismo de acción (MOA) de la molécula con mayor actividad neuroprotectora. Compuesto que será el seleccionado como candidato a fármaco neuroprotector para futuros ensayos preclínicos.

## 9. UNE-UPM, Universidad Politécnica de Madrid

### Daniel González Nieto

#### Nuevos enfoques para avanzar en la resolución de dos retos globales: Enfermedad de Alzheimer e Ictus Cerebral

La realidad clínica actual en el campo de las patologías del cerebro se enfrenta a dos importantes desafíos: (i) La falta de biomarcadores tempranos en la enfermedad de Alzheimer (EA); (ii) La falta de tratamientos eficaces que reduzcan la mortalidad y discapacidad de los pacientes que hayan sufrido un ictus cerebral (IC). Para avanzar en la resolución de ambos retos, en este estudio se han utilizado modelos in vivo para estudiar ambas patologías de forma controlada en el laboratorio. Se ha estudiado la actividad electroencefalográfica (EEG) de animales jóvenes que modelan la EA (3-4 semanas). A pesar de que en este rango de edad no hay una carga amiloide significativa, o signos de inflamación o muerte neuronal en el cerebro, la actividad EEG mostró un aumento de las oscilaciones de alta frecuencia, que podrían anticiparse al deterioro cognitivo leve. En relación al IC, se ha estudiado la capacidad terapéutica de un vehículo de liberación sostenida de moléculas quimioatrayentes en el cerebro, logrando estimular la movilización y retención de células madre en el tejido cerebral

## 10. SILK BIOMED S.L.

### Flor Negrete Díaz; Doctorado industrial de la CAM

#### Enfoques terapéuticos de estimulación mínimamente invasiva para el tratamiento del ictus cerebral isquémico

El ictus isquémico es una de las principales causas de muerte y discapacidad a nivel mundial, con opciones terapéuticas limitadas. Las terapias emergentes buscan modular procesos como la inflamación, la neurodegeneración y el estrés oxidativo.

Este estudio combina la estimulación del nervio vago auricular (aVNS) y el implante intracerebral de células madre mesenquimales (MSCs) encapsuladas en fibroína de seda para evaluar su efecto sinérgico en la recuperación tras un ictus isquémico. La combinación de aVNS y MSCs encapsuladas podría potenciar la recuperación post-ictus al modular la inflamación y activar procesos neuroregenerativos. El aVNS ofrece una vía no invasiva para activar circuitos cerebrales y periféricos que maximizan la eficacia de las MSCs, mientras que la encapsulación en fibroína mejora la supervivencia y funcionalidad de las células madre en el tejido cerebral lesionado

## 11. IIBM-CSIC- CIBERER, Grupo de Neuropatología de la Audición y Mielinopatías Silvia Murillo-Cuesta

### Targeting hearing loss: an open opportunity for neurotechnology

Disabling hearing loss currently affects to 500 million people worldwide (estimated 900 million by 2050). Neurotechnology is opening interesting possibilities for addressing hearing loss in different aspects, including the development and preclinical evaluation of new therapeutic strategies (gene, stem cell, regenerative and pharmacological therapies) for hearing loss; ii) the exploration of nanotechnological systems for controlled therapy delivery to the inner ear and brain; iii) the development of biomedical imaging techniques, neuroprosthetic devices, and biomarkers to improve hearing loss diagnosis and treatment. The Neurobiology of Hearing and Myelinopathies group (IIBM CSIC & CIBERER) offers to the scientific community our preclinical models (auditory and vestibular schwannoma cell lines, organ of Corti explants, genetically modified mouse models, animal models of noise-induced hearing loss and ototoxicity), technologies (in vivo auditory functional evaluation and inner ear MRI imaging, auditory histopathology analysis, surgical approaches to the inner ear) and expertise in this field.

## 12. BIOACTIVE SURFACES S.L.

### Atocha Guedán Durán

### Bioimpresión 3D de células y tejido neural de alta precisión: Impresora de tejidos avanzada mediante el uso de nanorobots cooperativos

Bioimpresión 3D de células y tejidos de alta precisión. Nuestra impresora de tejidos de vanguardia utiliza tecnología para crear tejidos altamente complejos con una velocidad y precisión excepcionales. Esta tecnología innovadora nos permite construir rápidamente estructuras de tejido intrincadas, reduciendo significativamente el tiempo que tradicionalmente se requería para la fabricación de tejidos. Destaca en la creación de scaffolds de geometría arbitraria, lo que permite la personalización de formas y estructuras que interactúan con precisión con diversas líneas celulares de

interés. Este nivel de control permite el desarrollo de modelos de tejido más efectivos y biológicamente precisos, gracias al uso y al desarrollo de la biorrobótica amorfa, con nanorobots trabajando cooperativamente

### 13. LNC-UPM, Universidad Politécnica de Madrid Bryan Strange

*Los secretos de Superaging*

### 14. AGEING-UPM, Universidad Politécnica de Madrid Jaime Ramírez

*Estudio Observacional del uso combinado de Estimulación Cognitiva Computerizada y Ejercicio Físico*

Se presenta un estudio observacional desarrollado por Ageing Lab y el Centro de Prevención del Deterioro Cognitivo (Madrid Salud). El objetivo principal es analizar el impacto de la combinación de estimulación cognitiva computerizada (Plataforma web “Mejora la memoria”) y ejercicio físico (programa Vivifrail) en la capacidad cognitiva y funcional de personas mayores sin deterioro cognitivo leve. El estudio también persigue la recogida de datos que sirvan para validar una herramienta online de valoración cognitiva y para crear un clasificador capaz de estimar la edad cognitiva. Participan personas mayores de 60 años capaces de usar dispositivos electrónicos con acceso a internet. Durante el estudio, las personas mayores deben completar un programa de estimulación cognitiva (8 semanas), otro de ejercicio físico (8 semanas), y finalmente un bloque de mantenimiento. El estudio está en curso, y de los 163 participantes iniciales, 20 abandonaron y 68 no han completado todavía el estudio.

### 15. ImFINE-UPM, Universidad Politécnica de Madrid Raquel Pedrero

*Actividad Física y Salud Cerebral*

El grupo de investigación ImFINE (INEF-UPM) está formado por un equipo multidisciplinar con amplia experiencia en proyectos de investigación nacionales e internacionales. Su trabajo se centra en estudiar cómo los factores del estilo de vida influyen en la calidad de vida y el envejecimiento. En esta línea, lidera un MINA-subproyecto que investiga la relación entre el ejercicio físico y la salud cerebral desde un enfoque multiescala, con especial atención a su papel protector frente al deterioro cognitivo y las enfermedades neurodegenerativas. El estudio evalúa a 60 personas mayores de 40 años, con diferentes trayectorias de actividad física (exdeportistas vs. inactivos). Las evaluaciones incluyen cuestionarios sobre estilo de vida y salud, pruebas cognitivas y funcionales, análisis de la composición corporal, prueba de

esfuerzo, analíticas sanguíneas (para medir exequinas y biomarcadores de neurodegeneración) y resonancia magnética cerebral funcional y estructural. La recogida de datos se lleva a cabo hasta junio de 2025.

## 16. ICyN-HCSC, Hospital Universitario Clínico San Carlos Julio Mayol

### Innovación en Salud

El grupode Innovación en Salud fomenta una cultura de innovación en salud dentro del entorno hospitalario y busca facilitar la transformación del conocimiento clínico en soluciones concretas para mejorar la atención sanitaria. A través de una metodología de acompañamiento, el trabajo impulsa ideas innovadoras de profesionales sanitarios, proporcionándoles formación, asesoramiento y apoyo técnico. También fomenta la colaboración interdisciplinaria, el uso de tecnologías emergentes y la conexión con redes de innovación y emprendimiento. El objetivo es generar un ecosistema sostenible de innovación que responda a los retos actuales del sistema sanitario y tenga impacto real en pacientes y profesionales.

