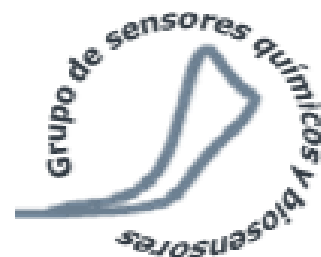
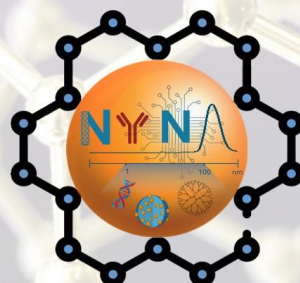




FACULTAD  
DE CIENCIAS



# I Simposio científico del Consorcio NyNA



Nanociencia y Nanotecnología  
Analíticas - Consorcio

**22-23 julio 2025**  
**Residencia “La Cristalera”**  
**Miraflores de la Sierra (Madrid)**



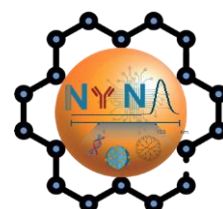
Suministros Generales  
para Laboratorio



MINISTERIO  
DE CIENCIA, INNOVACIÓN  
Y UNIVERSIDADES

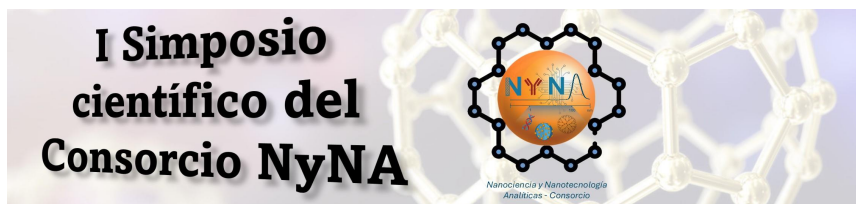


AGENCIA  
ESTATAL DE  
INVESTIGACIÓN



Nanociencia y Nanotecnología  
Analíticas - Consorcio

Red Temática sobre Nanociencia y Nanotecnología Analíticas.  
MCIU-25-RED2024-153970-T



## Organizadores

Grupo de Sensores Químicos y Biosensores de la Universidad Autónoma de Madrid

### Comité organizador

Ángel Ríos

José Manuel Costa

Tania García Mendiola

Mónica Revenga Parra

Cristina Gutiérrez Sánchez

Emiliano Martínez Perrián

Estefanía Enebral

Daniel García Fernández

### Comité científico

Ángel Ríos

José Manuel Costa

Tania García Mendiola

Mónica Revenga Parra

Cristina Gutiérrez Sánchez

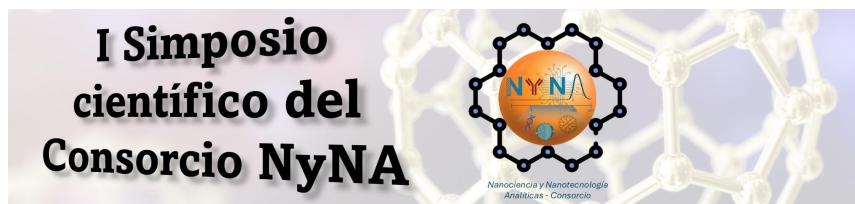
Emiliano Martínez Perrián

## Patrocinadores

Consorcio sobre Nanociencia y Nanotecnología Analíticas (Consorcio NyNA)

Ministerio de Ciencia e Innovación- Gobierno de España

SGL-Suministros Generales de Laboratorio



## I Simposio Científico del Consorcio NyNA

Red Temática sobre Nanociencia y Nanotecnología Analíticas. MCIU-25-RED2024-153970-T

22-23 de julio de 2025

Residencia “La Cristalera” de la Universidad Autónoma de Madrid (Miraflores de la Sierra)

---

Martes 22 de julio de 2025

**11.00 h Recogida del autobús en Chamartín**

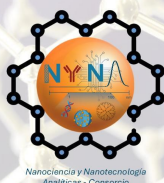
**12.00 h Check-in y recogida de acreditaciones**

**12.15 h Inauguración**

**12.30 h Sesión I de Presentación de Grupos**

- ◆ **12.30 h** Grupo de Espectrometría Analítica y Bioanalítica (GEAB) – Universidad de Oviedo
- ◆ **12.35 h** Analytical-Nano-Group – Universidad de Castilla-La Mancha
- ◆ **12.40 h** Grupo de Miniaturización y Nanotecnologías Analíticas (MINYNANOTECH) – Universidad de Alcalá de Henares
- ◆ **12.45 h** Grupo de Electroanálisis y (Bio)Sensores Electroquímicos (GEBE) – Universidad Complutense de Madrid
- ◆ **12.50 h** Grupo de Elementos Traza, Espectroscopía y Especiación (GETEE) – Universidad de Santiago de Compostela
- ◆ **12.55 h** Grupo de Espectroscopía Analítica y Sensores (GEAS) – Universidad de Zaragoza
- ◆ **13.00 h** Grupo de Sensores y Biosensores – Universidad Autónoma de Barcelona
- ◆ **13.05 h** Grupo de Trazas, Especiación y Proteómica – Universidad Complutense de Madrid
- ◆ **13.10 h** Grupo de Biofuncionalización de Nanopartículas y Superficies (BioNanoSurf) – CSIC Zaragoza
- ◆ **13.15 h** Grupo de Nanobiomateriales Funcionales (FUNNANO BIO) – Universidad de Vigo
- ◆ **13.20 h** Grupo de Sensores Químicos y Biosensores (SensoUAM) – Universidad Autónoma de Madrid
- ◆ **13.25 h** Grupo de Sensores Químicos Ópticos y Fotoquímica Aplicada (GSOLFA) – Universidad Complutense de Madrid

# I Simposio científico del Consortio NyNA

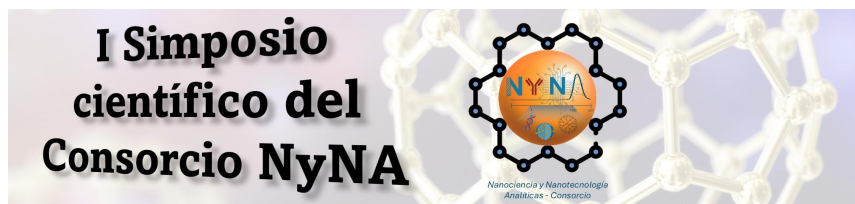


- ◆ 13.30 h Grupo de Química Analítica Ambiental y Toxicología (QA2) – Universidad de Vigo
- ◆ 13.35 h Grupo de Señal y Medida en Química – Universitat Politècnica de València
- ◆ 13.40 h Grupo de Métodos Instrumentales Aplicados – Universidad de Murcia
- ◆ 13.45 h Chemometrics and Sensorics for Analytical Solutions (Chemosens) – Universitat Rovira I Virgili
- ◆ 13.50 h Grupo de Nanobioanálisis (NBA) – Universidad de Oviedo
- ◆ 13.55 h Grupo de Nanotoxicología y Toxicología Genética (NanoToxGen) – Universidade da Coruña

**14.00 h Almuerzo**

## **16.00 h Sesión II de Presentación de Grupos**

- ◆ 16.00 h Grupo de Análisis Instrumental (GAIN) – Universidad de Burgos
- ◆ 16.05 h Grupo de Biosensores Analíticos – Universidad de Zaragoza
- ◆ 16.10 h Fundació Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2)
- ◆ 16.15 h Nanosens – Instituto Interuniversitario de Investigación de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico
- ◆ 16.20 h Grupo de Espectrometría y Electroquímica BioNanoAnalíticas (E2BNA) – Universidad de Oviedo
- ◆ 16.25 h Grupo de Adsorbentes Carbonosos/Adsorción (ACA) – Universidad de Extremadura
- ◆ 16.30 h Grupo de Espectrometría Atómica Analítica (GEAA) – Universidad de Alicante
- ◆ 16.35 h Grupo de Métodos Rápidos de Análisis con Técnicas Espectroscópicas (MARTE) – Universidad de Zaragoza
- ◆ 16.40 h Microfluidics Cluster – Universidad del País Vasco
- ◆ 16.45 h Grupo de Nanopartículas, membranas y bioanálisis (MEMBRANAS) – Universidad de Oviedo
- ◆ 16.50 h Grupo de Innovaciones en Análisis Químico (FQM-363) – Universidad de Jaén
- ◆ 16.55 h Rapid response analytical platforms group – Universidad de Córdoba
- ◆ 17.00 h Grupo de Investigación de Sensores y Especiación Metálica (GISEM) – Universidad Autónoma de Madrid
- ◆ 17.05 h Grupo de Nanotecnología magnética para el control y tratamiento de aguas (IMATECK) – Universidad de Málaga
- ◆ 17.10 h Grupo de Fisicoquímica Biológica – Universidad de Córdoba



♦ 17.15 h Grupo de Química Sostenible – Universidad de Murcia

♦ 17.20 h UMALASERLAB – Universidad de Málaga

18.00 h **Pausa para café**

18.30 h **Presentación Difusión del Consorcio y la Red NyNA**

19.00 h **Tiempo Libre**

20.00 h **Cóctel, Vino Español y Cena**

Miércoles 23 de julio de 2025

10.00h **Reunión de coordinación del Consorcio y la Red NyNA I**

- ♦ Elaboración de lista de Asociados
- ♦ Posibilidad de Concurrir a la Convocatoria COST (UE)
- ♦ Presentación del Congreso NyNA 2026
- ♦ Propuestas Organización del Congreso NyNA 2028

12.00 h **Pausa para el café**

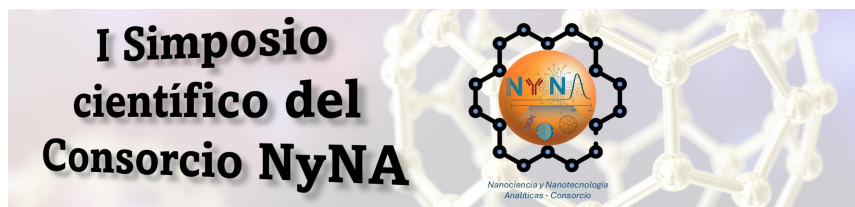
12.30 h **Reunión de coordinación del Consorcio y la Red NyNA II**

- ♦ Propuestas Organización del II Curso para estudiantes
- ♦ Propuesta Organización del II Simposio del Consorcio
- ♦ Foto de grupo
- ♦ Otras Cuestiones

14.00 h **Clausura**

14.15 h **Almuerzo**

16.00 h **Recogida Autobús**



## Comunicaciones Orales



## **O-01.1 NANOMATERIALES FUNCIONALES EN EL ANÁLISIS DE ALIMENTOS: UNA NUEVA ERA DE MONITORIZACIÓN DE PRECISIÓN**

**Ana Soldado<sup>1</sup>, Francisco Javier Ferrero Martín<sup>2</sup>, José Manuel Costa Fernández<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Química Física y Analítica, Universidad de Oviedo, 33006 Oviedo, España.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Comunicaciones y de Sistemas, Universidad de Oviedo, 33204 Gijón, España.

\* soldadoana@uniovi.es

Garantizar la seguridad alimentaria a lo largo de toda la cadena de suministro es una prioridad clave para la Unión Europea. Los consumidores deben tener la certeza de que los alimentos que consumen son seguros, nutritivos y están correctamente etiquetados, especialmente en lo que respecta a la presencia de alérgenos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los alimentos en mal estado afectan cada año a unos 600 millones de personas, causando alrededor de 420.000 muertes.

Aunque en los últimos años se han logrado avances importantes en la detección de riesgos para la seguridad alimentaria, persisten diversos desafíos. Uno de los principales es la falta de coordinación entre químicos e ingenieros en el desarrollo de sistemas analíticos integrados. Además, existe una necesidad urgente de métodos accesibles y asequibles que permitan cuantificar analitos específicos a niveles traza en matrices alimentarias complejas, de forma rápida, descentralizada y rentable.

En este contexto, la integración de la nanotecnología con la química analítica y la ingeniería ha cobrado gran relevancia en las dos últimas décadas. Los nanomateriales se aplican cada vez más para afrontar una amplia gama de retos (bio)analíticos relacionados con la seguridad alimentaria. Entre ellos, destacan las nanopartículas de oro (AuNPs), de plata (AgNPs), los puntos cuánticos y las nanoestructuras tipo Metal-Organic Frameworks (nanoMOFs), gracias a sus propiedades fisicoquímicas únicas y su versatilidad.

En particular, las AuNPs se utilizan ampliamente en sensores ópticos debido a su notable capacidad de resonancia de plasmones superficiales localizada (Local Surface Plasmon Resonance, LSPR). La intensidad y posición de la banda LSPR dependen de factores como tamaño, forma, composición y distancia entre partículas. Cualquier modificación en estos parámetros afecta al espectro de absorción y, por tanto, al color visible de la solución. Más allá de las AuNPs esféricas tradicionales, otras morfologías como nanovarillas, nanoestrellas y nanocubos de oro ofrecen una mayor capacidad de ajuste espectral y desplazamientos LSPR más amplios, haciéndolas aún más atractivas para el desarrollo de sensores.

No obstante, para mejorar el rendimiento analítico de los sensores basados en estos nanomateriales, resulta fundamental optimizar los protocolos de síntesis, realizar una caracterización exhaustiva y aplicar estrategias eficaces de bioconjugación a elementos de reconocimiento adecuados que proporcionen la selectividad requerida, aspectos de especial interés para nuestro grupo de investigación. Además, actualmente, en el Grupo de Investigación se presta atención al diseño y uso de tecnologías de amplificación analítica, necesarias para alcanzar la ultrasensibilidad que en ocasiones requieren las aplicaciones prácticas.

### **Agradecimientos**

*Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España (PID2022-142323NB-I00 y PID2023149221OB-I00), financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por "FEDER Una manera de hacer Europa" y por el Proyecto Ref. IDE/2024/000752, financiado por el Gobierno del Principado de Asturias a través de la Agencia de Ciencia, Empresa, Competitividad e Innovación de Asturias, SEKUENS.*

**O-01.2**  
**EXOSOMAS COMO UN NUEVO SISTEMA DE LIBERACIÓN DE  
FOTOSENSIBILIZADORES PARA MEJORAR LA TERAPIA FOTODINÁMICA DEL  
CÁNCER DE MAMA**

**M.L. Fernández-Sánchez<sup>1\*</sup>, A.L. Larraga Urdaza, S. Escudero Cernuda<sup>1</sup>, B. Fernández Colomer<sup>2</sup>,  
José Manuel Costa Fernández**

*1 Departamento de Química Física y Analítica, Facultad de Química, Universidad de Oviedo, España*

*2 Servicio de Neonatología, Departamento de Pediatría, Hospital Universitario Central de Asturias,  
Oviedo, España.*

*\* marisafs@uniovi.es*

La terapia fotodinámica (TFD) es una alternativa no invasiva y prometedora para el tratamiento del cáncer, que emplea irradiación lumínica en combinación con un fotosensibilizador (FS) para generar especies reactivas de oxígeno (ROS) citotóxicas, que conduce a la destrucción selectiva de células malignas. El éxito de la TFD depende en gran medida de dos factores clave: la acumulación selectiva del FS en las células tumorales y la localización precisa de la irradiación lumínica, ambos esenciales para minimizar el daño a los tejidos sanos. Sin embargo, varias limitaciones dificultan una aplicación más amplia de la TFD, como la baja solubilidad y la agregación del FS, su escasa biocompatibilidad y una ineficaz acumulación en el tumor [1]. Por tanto, el desarrollo de sistemas de liberación seguros y eficaces para FS resulta esencial para mejorar la eficacia de la TFD.

En los últimos años, los exosomas han surgido como vehículos prometedores para la liberación de fármacos en terapias contra el cáncer. Los exosomas son vesículas extracelulares de tamaño nanométrico (30–150 nm) secretadas por la mayoría de las células, rodeadas por una bicapa lipídica y que transportan diversas moléculas biológicamente activas, como proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos. El uso de exosomas como sistema de liberación de fármacos ofrece numerosas ventajas frente a los transportadores convencionales. En particular, los exosomas presentan una elevada biocompatibilidad y baja inmunogenicidad, lo que reduce el riesgo de respuestas inmunitarias adversas. Además, muestran una notable estabilidad y capacidad para atravesar barreras biológicas, dirigiéndose de manera selectiva a células o tejidos específicos. Esta liberación dirigida mejora la eficacia terapéutica y minimiza los efectos secundarios en los tejidos sanos. Además, los exosomas protegen su carga frente a la degradación enzimática, lo que incrementa aún más la estabilidad y eficacia de los fármacos encapsulados [2].

Es esta idea, exosomas derivados de leche humana cargados con el PS Fotoentincine son caracterizados para evaluar el tamaño de partícula, la morfología y la eficiencia de encapsulación. Los estudios *in vitro* utilizando una línea celular de cáncer de mama demostraron que los exosomas cargados con Fotoentincine fueron significativamente más eficaces en terapia fotodinámica en comparación con la Fotoentincine libre (no encapsulada).

#### *Referencias*

- [1] E. Ostańska, D. Aebisher, D. Bartusik-Aebisher, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 137 (2021) 111302.  
[2] V.Sharma, C. Das Mukhopadhyay, *Extracellular Vesicle*, 2024, 3(2024) 100032.

#### *Agradecimientos*

Investigación financiada por: Project Ref. PI21/01177 “Fondo de investigación en Salud” (FIS) Instituto de Salud Carlos III co-financiado por Feder Programme of EU; Proyecto Ref. IDE/2024/000752, del Principado de Asturias; Proyecto Ref. PID2022-142323NB-I00 MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y por “ERDF A way of making Europe Union”.



**O-02**  
**NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA ANALÍTICAS EN EL “ANALYTICAL-  
NANO-GROUP” DE LA UCLM**

**Ángel Ríos<sup>1</sup>, Rosa C. Rodríguez<sup>2</sup>, Mohammed Zougagh<sup>3</sup>, Gregorio Castañeda<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias y  
Tecnologías Químicas. Ciudad Real. Universidad de Castilla – La Mancha.*

<sup>2</sup>*Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias  
Ambientales y Bioquímica. Toledo. Universidad de Castilla – La Mancha.*

<sup>3</sup>*Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Albacete.  
Universidad de Castilla – La Mancha.*

El “Analytical-nano-Group” es un macro-grupo de investigación sobre Nanociencia y Nanotecnología Analíticas que integra a 3 grupos de investigación a modo de clusters, desde hace casi 15 años. Cada cluster se caracteriza por su campo de aplicación: (i) alimentos y campo agroalimentario; (ii) medio ambiente; y (iii) bioanálisis. Este macro-grupo ha recibido financiación ininterrumpida del Plan Estatal de I+D+i desde 2010, además de otros proyectos nacionales, regionales y europeos.

Sus objetivos y actividades generales incluyen la síntesis, preparación y caracterización de nuevos nanomateriales para su uso en procesos analíticos, así como el desarrollo de plataformas para la nanometrología analítica. La investigación abarca tanto enfoques básicos como aplicados, ya sea empleando nanomateriales como herramientas en los procesos analíticos, o desarrollando metodologías para su control en muestras reales que planteen retos actuales.

En el clúster agroalimentario, destaca el desarrollo de sensores fluorescentes y electroquímicos basados en nanomateriales, así como la determinación de estos en alimentos mediante estrategias de screening-confirmación con técnicas Raman (especialmente SERS), separación instrumental e ICP-MS, incluida la modalidad “single particle”. También se estudia el papel fisiológico de alimentos dietéticos nanoencapsulados. El clúster ambiental se centra en la determinación y estudio del comportamiento de nanomateriales en diferentes matrices, incluyendo su interacción con otras especies. Se utilizan técnicas como fraccionamiento de flujo acoplado a ICP-MS, DLS y ELS. Dentro del clúster ambiental, fruto de colaboración entre clusters, el grupo está llevando a cabo ensayos piloto con nanomateriales magnéticos sintetizados con fines analíticos, en el marco de un proyecto europeo-PRIMA, con el objetivo de validar su comportamiento y eficacia en condiciones próximas a su aplicación real. Esta fase representa un paso clave hacia la transferencia de resultados desde el laboratorio a escenarios operativos. En el clúster de bioanálisis, se emplean diversos nanomateriales para la detección de compuestos biomédicos y el estudio de la toxicidad de nanopartículas mediante técnicas instrumentales avanzadas. Se incluyen algunas referencias representativas de las actividades del cluster agroalimentario [1-3], cluster ambiental [4-7] y bioanalítico [8-10].

**Referencias**

- [1] C. Montes, M.L. Soriano, M.J. Villaseñor, Á. Ríos, *Sensors & Actuators B*, 358 (2022) 131509.
- [2] N. Villamayor, A. Ríos, M.J. Villaseñor, *Food Bioscience*, 68 (2025) 106599.
- [3] M. Bartolomé, M.J. Villaseñor, D.J. González, M. Hadidi, Á. Ríos, *Food Chem.*, 463 (2025) 141101.
- [4] E. Briñas, V.J. González, M.A. Herrero, M. Zougagh, Á. Ríos, E. Vázquez, *Environ. Sci. & Tech.*, 56 (2022) 9527.
- [5] M. Hernández, A. Sánchez, M. Jiménez, R.C. Rodríguez, *Microchim. Acta*, 192 (2025) 28.
- [6] A. Sánchez, A. López, N. Rodríguez, F.J. Guzman, Á. Ríos, R.C. Rodríguez, *J. Chromatogr. A*, 1739 (2025) 465522.
- [7] A. Sánchez, N. Rodríguez, Á. Ríos, R.C. Rodríguez, *Sci. Total Environ.*, 861 (2023) 160686.
- [8] C. López, F. de Andrés, Á. Ríos, *J. Pharmaceutical Biomed. Anal.*, 243 (2024) 116118.
- [9] M.A. García, G. Castañeda, Á. Ríos. *Anal. Bioanal. Chem.*, 416 (2024) 7267.
- [10] S. Fernández, G. Castañeda, J. Rodríguez, R.C. Rodríguez, *Microchem. J.*, 211 (2025) 113119.

**Agradecimientos**

PCI2024-153413. PID2022-138761NB-I00. SBPLY/21/180501/ 000188. SBPLY/23/180225/ 000153. 2022-GRIN-34415 y 34376.

## O-03

### MICRO Y NANOTECNOLOGÍAS ANALÍTICAS DE (BIO)SENSADO BASADAS EN LAB-ON-A-CHIP Y MICROMOTORES PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE (BIO)ENSAYOS MULTIPLEXADOS CON FINES DE DIAGNÓSTICO

**Alberto Escarpa<sup>1\*</sup>, Beatriz Jurado<sup>1</sup>, Miguel Ángel López<sup>1</sup>, Marta Pacheco<sup>1</sup>, María Paz San Andrés<sup>1</sup> y María Moreno Guzmán<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química. Facultad de Ciencias. Universidad de Alcalá, Ctra. Madrid-Barcelona, Km. 33.600, 28802 Alcalá de Henares, Madrid, España.

<sup>2</sup>Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas. Unidad Química Analítica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid Plaza Ramón y Cajal, s/n, 28040, Madrid, España

\*alberto.escarpa@uah.es

La línea holística de investigación del grupo de Miniaturización y Nanotecnología Analíticas (MINYNANOTECH) fundado en 2003 y dirigido hasta la actualidad por el Dr. Alberto Escarpa es el diseño y desarrollo de micro y nanotecnologías analíticas de (bio)sensado basadas en sistemas lab-on-a-chip y microfluídica de bajo coste (impresión 3D y papel) [1,2] así como en micromotores y microrobots (foto)catalíticos y magnéticos [3-5] para el desarrollo de (bio)ensayos multiplexados y colectivos de exquisita selectividad en muestras clínicas y biológicas con fines de diagnóstico en el ámbito de la Salud. En el marco de dichas micro y nano tecnologías, a continuación, se especifican las líneas de investigación de MINYNANOTECH en desarrollo actual:

- Biodetección en la microescala: aproximaciones avanzadas basadas en microscopia y espectroscopia de fluorescencia y electroquímica.
- Sistemas microfluídicos -lab-on-a-chip- para la determinación de (glico)proteínas en el diagnóstico de isquemia cerebral y de la enfermedad de Alzheimer.
- Biosensores en sistemas microfluídicos organ (brain)-on-a-chip.
- Micromotores con capacidad propulsiva eficiente y biofuncionalización inteligente para la determinación multiplexada de biomarcadores proteicos en diagnóstico de sepsis neonatal y enfermedad de Alzheimer.
- Micromotores con capacidad propulsiva eficiente y biofuncionalización inteligente para la determinación multiplexada de endotoxinas y de bacterias.
- Micromotores con guiado de precisión y biofuncionalización inteligente para detección *on-site*, encapsulación y liberación controlada de fármacos y antibióticos en sistemas celulares y bacterianos.

#### Referencias

- [1] J.F. Hernández-Rodríguez, M.A. López, D. Rojas, A. Escarpa. *Lab Chip* 22 (2022) 4805.  
[2] M. Chávez, F. Arduini, A. Escarpa, *Curr. Opin. Electrochem.* in press.  
[3] A. Escarpa, B. Jurado-Sánchez, *Anal. Chem.* 97, 25 (2025) 12913.  
[4] J. M. Gordón Pidal, A. Molinero-Fernández, M. Moreno-Guzmán, M.A. López, A. Escarpa *Trends Anal. Chem.* 173 (2024) 117615.  
[5] C. Cuntín, B. Jurado, A. Escarpa *Trends Anal. Chem.* 172 (2024) 117565.

#### Agradecimientos

These works are supported by Spanish Ministry of Science, Innovation and Universities, Grant PID2023-152298NB-I00 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and FEDER, UE; grant TED2021-132720B-I00, funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and the European Union "NextGenerationEU"/PRTR (A.E, B. J. S) and Junta de Comunidades de Castilla la Mancha [grant number SBPLY/23/180225/000058].

**O-04**

**FROM LAB TO LIFE: DEMOCRATIZING DESIRED PRECISION HEALTH  
THROUGH NEXT-GENERATION BIOELECTROANALYTICAL TECHNOLOGIES**

**Susana Campuzano<sup>1,2</sup>, Rebeca M. Torrente Rodríguez<sup>1</sup>, Víctor Ruiz-Valdepeñas Montiel<sup>1</sup>, Eloy Povedano<sup>1</sup>, Maria Gamella<sup>1</sup>, Verónica Serafin<sup>1</sup>, Sara Santiago<sup>1</sup>, Andrea Cabrero-Martín<sup>1</sup>, Sandra Tejerina-Miranda<sup>1</sup>, Víctor Pérez-Ginés<sup>1</sup>, María Pedrero<sup>1</sup>, José M. Pingarrón<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Department of Analytical Chemistry, Faculty of Chemical Sciences, Universidad Complutense de Madrid, Pza. de las Ciencias 2, Madrid 28040, Spain.*

*<sup>2</sup>CIBER of Frailty and Healthy Aging (CIBERFES), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, 28046 Spain  
\*susanacr@ucm.es.*

The breakthroughs achieved in the development of cutting-edge, reliable, and multipurpose (bio)electroanalytical technologies, along with their successful incursion into underexplored scenarios, have clearly demonstrated their unique potential to serve as enablers of both advanced research and personalized health, while contributing to more efficient and sustainable healthcare systems [1].

These advancements have been propelled by a diverse array of strategic partnerships. Among them, the identification and implementation of nature-inspired bioreceptors developed through advanced methodologies—such as phage display for peptides, alternative splicing for proteoforms, targeted mutagenesis for protein ectodomains, and recombinant expression of full-length proteins in mammalian systems [2]—can be highlighted, as well as the design, functionalization, and application of a broad spectrum of (nano)materials. The latter, possessing electrocatalytic, pseudoenzymatic, and antifouling properties and/or a variety of functional groups, have been rationally exploited for the construction of signaling nanolabels for electrochemical affinity biosensing with amplified responses and for electrode surface modification, leading to significantly enhanced analytical and operational performance [3,4].

It is within this tremendously promising and challenging context that the current research efforts of the Electroanalysis and Electrochemical (Bio)sensors Group at the Complutense University of Madrid are framed. This communication presents a brief overview of some of the most relevant and representative developments achieved by this research group and its network of unique partners over the past five years. Selected examples will showcase the development of innovative, versatile, robust, multiplexed, multi-omics, multipurpose, easy-to-use, and affordable electroanalytical (bio)technologies, and/or their integration with other cutting-edge synergistic disciplines such as proteomics [5] and bioinformatics. These advances aim to foster personalized health by enabling the discovery of biomarkers and molecular signatures, highlighting the diagnostic and/or therapeutic value of previously underappreciated biotargets, and facilitating their reliable, simple, and field-deployable single or multiplexed detection in real-world scenarios.

**References**

- [1] Campuzano et al. *Anal. Chem.* 97 (2025) 11371–11381.
- [2] Povedano et al. *Biosens. Bioelectron.* 282 (2025) 117506.
- [3] Cabrero-Martin et al. *Microchim. Acta* 192 (2025) 243.
- [4] Cabrero-Martin et al. *Microchim. Acta* 197 (2025) 377.
- [5] Tejerina-Miranda et al. *Biosens. Bioelectron.* 286 (2025) 117582.

**Acknowledgments**

Grant PID2022-136351OB-I00 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 and by “ERDF A way of making Europe”.



## O-05

### INVESTIGACIÓN EN EL GRUPO DE ELEMENTOS TRAZA, ESPECTROSCOPIA Y ESPECIACIÓN IMATUS-USC

**Juan José López-Mayán, Paloma Herbello-Hermelo, Elena Peña-Vázquez, Raquel Domínguez-González, Manuel Aboal-Somoza, María del Carmen Barciela-Alonso, Antonio Moreda-Piñeiro, Pilar Bermejo-Barrera**

*Grupo de Elementos Trazas, Espectroscopia y Especiación (GETEE), Instituto de Materiales (iMATUS), Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, Facultad de Química, Universidad de Santiago de Compostela, Avenida das Ciencias, s/n, 15782, Santiago de Compostela, España*  
*\*antonio.moreda@usc.es*

El Grupo de Elementos Trazas, Espectroscopia y Especiación (GETEE) [1] es un Grupo de Referencia Competitiva (GRC) de la Xunta de Galicia desde el año 2014 y está integrado en el Instituto de Materiales de la Universidad de Santiago de Compostela (iMATUS) [2] desde su creación en el año 2019.

La investigación del GETEE se puede resumir en cuatro líneas de investigación: (1) Metalómica y metaloproteómica: Especiación y biodisponibilidad de elementos traza, (2) Desarrollo de métodos analíticos para el estudio de drogas de abuso y sustancias de interés clínico-forense, (3) Síntesis de nanomateriales (desarrollo de métodos analíticos de cribado), y (4) Nanometrología: Desarrollo de metodología analítica para la determinación y caracterización de nanopartículas inorgánicas en muestras ambientales, clínicas y en alimentos. Estas líneas de investigación se han diversificado desde la integración del GETEE en iMATUS, colaborando con otros grupos de investigación del instituto en temáticas tales como el desarrollo de materiales cerámicos, la síntesis de nanocompositos con propiedades ópticas y eléctricas para el desarrollo de fases sensoras, el desarrollo de sistemas en microfluídica para estudios de biodisponibilidad oral e inhalatoria, la caracterización de la interfaz sólida de electrolito (SEI) en sistemas de almacenamiento de energía, y el desarrollo/caracterización de nanomateriales para tribología.

La incorporación del GETEE en la Red Temática sobre Nanociencia y Nanotecnología Analíticas y en el Consorcio NyNA busca avanzar en el desarrollo de plataformas nanometrologías y también en el desarrollo y aplicación de nanomateriales en Química Analítica para la monitorización medioambiental y control de calidad en la industria. En cuanto a los avances en nanometrología, la sinergia con otros grupos de investigación del Consorcio NyNA implica el uso de técnicas avanzadas de determinación/caracterización de nanomateriales, tales como el fraccionamiento de flujo de campo o la cromatografía hidrodinámica, así como aquellas técnicas y procesos que permitan el estudio de la interacción de nanomateriales con células. En cuanto al desarrollo de nuevos nanomateriales, nuestro interés de colaboración se centra en la preparación de dispositivos en microfluídica (o similares) que, integrando los nanocompositos sintetizados, permitan el desarrollo de sensores con aplicaciones medioambientales y médicas.

#### Referencias

[1] <https://geteeanalitica.es/>

[2] <https://imatus.usc.es/>



**O-06**

**EL TAMAÑO TAMBIÉN IMPORTA EN QUÍMICA ANALÍTICA: PLATAFORMAS  
ANALÍTICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE (NANO)(BIO)PARTÍCULAS**

**Eduardo Bolea, Juan C. Vidal, María S. Jiménez, María T. Gómez, Isabel Abad, Francisco  
Laborda**

*Grupo de Espectroscopía Analítica y Sensores (GEAS). Inst. Univ. de Invest. en Ciencias Ambientales  
de Aragón (IUCA). Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza, España.*

*\*edbolea@unizar.es*

El Grupo de Espectroscopía Analítica y Sensores tiene una amplia trayectoria en el desarrollo y aplicación de métodos analíticos, tanto para la determinación de analitos inorgánicos como biomoléculas, utilizando técnicas de espectrometría molecular y atómica, técnicas electroanalíticas basada en el uso de biosensores y su combinación con técnicas de separación.

En los últimos quince años venimos desarrollando una línea de trabajo específica centrada en la detección, caracterización y cuantificación de nanopartículas en distintos tipos de muestras. Esta línea se inició a partir del trabajo del grupo con coloides naturales [1], extendiéndose posteriormente a nanopartículas sintéticas inorgánicas [2], y más recientemente a microplásticos [3] y biopartículas (bacterias, células...) [4].

Este planteamiento supone incorporar las partículas como analitos en los contextos habituales de la Química Analítica, pero teniendo que considerar sus peculiaridades propias como entidades no sólo químicas sino también físicas (tamaño, forma, concentración en número...). Por otro lado, las partículas no son entidades inertes y como consecuencia, pueden sufrir distintos procesos (aglomeración, agregación, disolución...) que exigen determinar los nuevos productos formados. Todo ello en presencia de matrices (alimentos, aguas, suelos, fluidos biológicos...), con diversos niveles de complejidad, que implican un nivel adicional de dificultad a su determinación [5].

Para conseguir nuestros objetivos desarrollamos distintos tipos de métodos basados en técnicas específicas para partículas, que incluyen técnicas de separación (fraccionamiento en flujo, cromatografía hidrodinámica, ultrafiltración, centrifugación) y de espectrometría de masas (detección de partículas individuales mediante ICP-MS), apoyándonos también en otras técnicas complementarias (microscopía electrónica, análisis dinámico de imágenes, técnicas de dispersión de radiación...). El objetivo final es disponer de unas plataformas analíticas suficientemente potentes para resolver problemas analíticos que involucren (nano)(bio)partículas.

Nuestros trabajos basados en fraccionamiento en flujo mediante campos de flujo asimétrico (AF4) son pioneros a nivel nacional [1,6], siendo referente internacional los que se refieren a la detección de partículas individuales mediante ICP-MS (SP-ICP-MS) [2,7-9].

**Referencias**

- [1] E. Bolea, F. Laborda, J.R. Castillo, *Anal. Chim. Acta.* 661 (2010) 206.
- [2] F. Laborda, J. Jiménez-Lamana, E. Bolea, J.R. Castillo, *J. Anal. At. Spectrom.* 26 (2011) 1362.
- [3] F. Laborda, C. Trujillo, R. Lobinski, *Talanta.* 221 (2021) 121486.
- [4] A.C. Gimenez-Ingalaturre, I. Abad-Álvarez, P. Goñi, K. Billimoria et al. *J. Anal. At. Spectrom.* 39 (2024) 743.
- [5] F. Laborda, E. Bolea, G. Cepriá, M.T. Gómez, M.S. Jiménez et al., *Anal. Chim. Acta.* 904 (2016) 10.
- [6] E. Bolea, J. Jiménez-Lamana, F. Laborda, J.R. Castillo, *Anal. Bioanal. Chem.* 401 (2011) 2723.
- [7] F. Laborda, E. Bolea, J. Jiménez-Lamana, *Anal. Chem.* 86 (2014) 2270.
- [8] E. Bolea, M.S. Jimenez, J. Perez-Arantegui, J.C. Vidal, M. Bakir, et al., *Anal. Methods.* 13 (2021) 2742.
- [9] F. Laborda, I. Abad-Álvarez, M.S. Jiménez, E. Bolea, *Spectrochim. Acta Part B At. Spectrosc.* 199 (2023) 106570.

*Este trabajo ha sido subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, proyecto PID2021-123203OB-I00 (AEI/FEDER) y por el Gobierno de Aragón (E29\_23R).*



## O-07 MICROSISTEMAS ANALÍTICOS INTEGRADOS GRUPO DE SENSORES Y BIOSENSORES (GSB)

**Mar Puyol, Antonio Calvo, Julián Alonso**

<sup>1</sup> *Unitat de Química Analítica. Departament de Química. Universitat Autònoma de Barcelona. Carrer dels Til·lers s/n. Facultat de Ciències*

*\*mariadelmar.puyol@uab.cat.*

**Composición y colaboraciones:** El Grupo de Sensores y Biosensores es un grupo de investigación consolidado de la UAB y coordinado actualmente por Julián Alonso. Cuenta con 9 profesores permanentes y más de 20 investigadores. Colabora activamente con grupos nacionales, internacionales y varias empresas.

**Líneas de investigación:** Se centra en tres bloques, destacando el de desarrollo de *microsistemas analíticos integrados*, liderado por Mar Puyol y Julián Alonso y orientado a simplificar procesos analíticos mediante sistemas microfluídicos y tecnologías miniaturizadas.

**Tecnologías utilizadas:** Somos expertos en tecnologías de microfabricación multicapa que permiten la integración de estructuras 3D complejas para realizar todas las operaciones necesarias de un análisis completo.

**Materiales:** Nos hemos especializado en microfabricación con termoplásticos, como el Copolímero de Olefina Cíclica (COC) y las cerámicas verdes. Ambas con destacadas ventajas como una alta precisión de mecanizado, compatibilidad con detección electroquímica y óptica y capacidad de prototipado rápido (en 24h).

**Aplicaciones:** Medio ambiente, espacio, agroalimentación y diagnóstico biomédico.

**Experiencia en Nanotecnología aplicada al análisis químico:** Desarrollamos microrreactores para síntesis continua de nanopartículas con control preciso de condiciones de reacción, mejorando reproducibilidad y escalabilidad.

Sistemas avanzados desarrollados:

- Microrreactores LTCC para síntesis de nanopartículas con control de temperatura y presión y seguimiento de la reacción por absorbancia y fluorescencia.
- Separación y purificación de nanomateriales mediante electroforesis en flujo libre en LTCC.
- Sistemas completos de análisis en COC que integran la síntesis en continuo de nanomateriales.
- Instrumentación y control para plataformas como Lab-on-a-CD y sistemas magnéticos para manipulación de micropartículas magnéticas (MBs).

**Capacidades del grupo:** Desde el diseño personalizado hasta la implementación de prototipos funcionales, el GSB ofrece soluciones completas adaptadas a necesidades analíticas específicas.

*Agradecemos al Ministerio de Ciencia e Innovación y a la Generalitat de Catalunya su apoyo financiero a través de los proyectos PID2020-117216RB-I00 y 2021SGR00124.*

**O-08**

**(Grupo TrEP-UCM): ESTRATEGIAS (BIO)ANALÍTICAS, ENSAYOS *IN VITRO* Y  
ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES PARA LA EVALUACIÓN DE LA  
PRESENCIA, RIESGO Y NIVEL DE EXPOSICIÓN DE NANOMATERIALES**

**Yolanda Madrid Albarran, Beatriz Gomez-Gomez, Gustavo Moreno-Martin, Jon Sanz-Landaluce  
Emma Gracia-Lor**

*Departamento de Química Analítica. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de  
Madrid. Ciudad Universitaria s/n 28040 Madrid, España*

*\*ymadrid@ucm.es*

El grupo de análisis de trazas, especiación y proteómica (TrEP) es un grupo de investigación consolidado de la UCM (Nº910382) que lleva desarrollando actividades de investigación de forma ininterrumpida desde el año 1987 (<https://www.ucm.es/determinaciondetrazas>). Las investigaciones desarrolladas por el grupo tienen un elevado carácter transversal e incluyen tanto metodologías analíticas para la determinación de una gran variedad de sustancias químicas (compuestos orgánicos emergentes y persistentes, metales/metaloideos y sus especies, y nanomateriales) así como estudios de toxicidad empleando modelos *in vitro* e *in vivo*. Otra línea activa del grupo es el desarrollo de metodologías para la recuperación y caracterización de compuestos bioactivos procedentes de residuos de la industria agroalimentaria.

En el contexto de la reunión, y dentro de las líneas de investigación del grupo, se describirán aquellas relacionadas con la caracterización, cuantificación, bioacumulación y toxicidad de nanomateriales, en concreto nanopartículas metálicas, óxidos metálicos y nanoplásticos. Dichas líneas se detallan a continuación:

1. Caracterización y cuantificación de nanomateriales (nanopartículas metálicas y de óxidos metálicos) en muestras biológicas (cultivos celulares, bacterianos, tejidos vegetales, entre otros) y en aguas residuales.
2. Evaluación del efecto tóxico, bioaccesibilidad y biodisponibilidad de nanomateriales mediante la aplicación de modelos *in vitro* (líneas celulares, biopelículas bacterianas y modelos de barrera biológica *in vitro* con ensayos tipo Transwell) y técnicas bioanalíticas.
3. Aplicación de plantas como modelo para la evaluación de nanopartículas como nanofertilizantes.
4. Caracterización y cuantificación de los nanoplásticos para evaluar la ecotoxicidad (bioacumulación, metabolización) de las interacciones nanoplásticos-compuestos orgánicos persistentes y/o metales mediante la aplicación de modelos *in vitro* e *in vivo*.
5. Empleo del análisis de aguas residuales para estimar el consumo y/o exposición de la población a nanomateriales.

**Agradecimientos**

*La realización de las líneas de investigación enumeradas ha sido posible gracias al proyecto PID2023-148425NB-I00 financiado por MCIU/AEI/10.13039/501100011033 y por FEDER, UE*

## O-09

# ON-DEMAND PLASMONIC AND HYBRID NANOMATERIALS FOR (BIO)SENSING

**Daniel García-Lojo<sup>1,2</sup>, Jorge Pérez-Juste<sup>1,2</sup>, Isabel Pastoriza-Santos<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>CINBIO, Universidade de Vigo, Departamento de Química Física, Campus Universitario As Lagoas, Marcosende, 36310 Vigo, Spain.

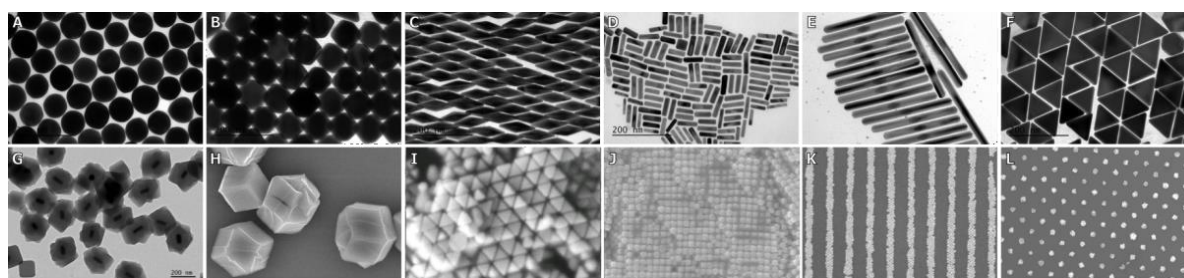
<sup>2</sup>Galicia Sur Health Research Institute (IIS Galicia Sur), 36310 Vigo, Spain;

\*danielgarcia@uvigo.gal

The Functional NanoBiomaterials group (FNB) develops nanomaterials with tailored properties, combining expertise in colloidal synthesis, self-assembly, and hybrid material design. We specialize in the controlled fabrication of metal and inorganic nanoparticles, precisely tuning their size, shape, and composition to meet specific functional needs in sensing, catalysis, and imaging. In parallel, we explore strategies to organize these nanoparticles into structured platforms through self-assembly or deposition onto substrates such as glass, paper, polymers, or hydrogels.

We are also actively investigating chiral nanoparticles and nanostructured chiral systems, aiming to expand the sensing capabilities of plasmonic systems toward enantioselective detection and chiroptical interactions. Additionally, we design hybrid nanostructures that combine metal nanoparticles with a variety of functional materials such as metal-organic frameworks (MOFs), silica shells (SiO<sub>2</sub>), and other surface modifications.<sup>1</sup> These systems offer new possibilities for molecular recognition, signal amplification, and catalysis in complex matrices, broadening the analytical reach of our work and enabling integration with techniques such as spectrometry, separation processes, or electrochemical sensing.<sup>2</sup>

We apply these nanostructures in surface-enhanced techniques such as SERS and LSPR to detect a wide range of analytes with high sensitivity.<sup>3,4</sup> We have developed dedicated platforms for pH sensing,<sup>5</sup> hydrogen detection,<sup>6</sup> lateral flow immunoassay (LFIA),<sup>7</sup> or CPL-SERS for the chiroptical analysis.<sup>8</sup>



**Figure.** (A-F) TEM images of metal nanoparticles with different shapes and sizes. (G-H) TEM and SEM of MOFs. (I-L) SEM of plasmonic supercrystals. (K-L) SEM images of nanoparticles.

## Referencias

1. Mourdikoudis, S. *et al. Advanced Materials* (2025).
2. Kant, K. *et al. Nanoscale Horiz* **9**, 2085–2166 (2024).
3. Vázquez-Iglesias, L. *et al. Bioact Mater* **34**, 248–268 (2024).
4. Langer, J. *et al. ACS Nano* **14**, 28–117 (2020).
5. De Marchi, *et al. ACS Appl Mater Interfaces* **13**, 61587–61597 (2021).
6. Rodal-Cedeira, S. *et al. Chemistry of Materials* **28**, 9169–9180 (2016).
7. Fernández-Lodeiro, C. *et al. ACS Appl Nano Mater* **7**, 498–508 (2024).
8. Serrano-Freijeiro, A. *et al. Adv Funct Mater* (2025).

**O-10**

**PLATAFORMAS (BIO)SENSORAS ELECTROQUÍMICAS AVANZADAS BASADAS EN NANOTECNOLOGÍA Y NANOMATERIALES HÍBRIDOS PARA LA DETECCIÓN DE ANALITOS DE INTERÉS CLÍNICO, AMBIENTAL Y ALIMENTARIO.**

**Mónica Revenga-Parra, Cristina Gutiérrez Sánchez, Emiliano Martínez Periñán, Tania García-Mendiola**

*Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, España.*

*Institute for Advanced Research in Chemical Sciences (IAdChem), Ciudad Universitaria de Cantoblanco, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, España.*

*\*[tania.garcia@uam.es](mailto:tania.garcia@uam.es)*

El objetivo principal del grupo de Sensores Químicos y Biosensores de la UAM es el diseño, construcción, caracterización y validación de plataformas (bio)sensoras basadas en la incorporación de nanomateriales de distinta naturaleza y dimensionalidad, nanobioconjugados, materiales híbridos de biomoléculas con estructuras altamente porosas (COFs y MOFs), para su aplicación a la detección de analitos de interés clínico, ambiental y alimentario. Se trata de un grupo consolidado y cuyas investigaciones se centran en el desarrollo de (bio)sensores innovadores para aplicaciones clínicas, medioambientales, agroalimentarias, y en el desarrollo de dispositivos para almacenamiento energético. Estos dispositivos buscan responder a necesidades sociales e industriales, alineándose con los Retos de la Sociedad y promoviendo una ciencia orientada a la ciudadanía. Durante estos años, el grupo ha desarrollado biosensores electroquímicos altamente sensibles, precisos y rápidos para detectar biomarcadores como lactato, glucosa o colesterol en fluidos biológicos, sin necesidad de reactivos adicionales ni equipos costosos. También se han desarrollado biosensores de ADN capaces de identificar mutaciones puntuales en genes asociados a enfermedades como fibrosis quística, cáncer de mama o hepatitis autoinmune, así como patógenos como *Listeria* o el virus SARS-CoV-2, incluso diferenciando variantes sin necesidad de amplificación genética. Estos avances han sido posible gracias a un enfoque multidisciplinar que incluye la caracterización de superficies biocatalíticas, la síntesis de nanomateriales (nanoestructuras de ADN, materiales bidimensionales, nanopuntos de carbono “a la carta” sintetizados mediante química verde) y el estudio de interacciones moleculares con ADN. Actualmente, el grupo de investigación tiene 3 grandes líneas de investigación financiadas de la agencia estatal de investigación:

- Diseño y desarrollo de plataformas para la detección de biomarcadores emergentes del Trastorno del Espectro Autista, combinando nanoestructuras de ADN, COFs y polímeros sostenibles, con el objetivo de lograr un diagnóstico precoz, rápido y económico (Multiplex smart biosensors for the early diagnosis of autism spectrum disorder (AUTISMBIOSENS) PID2023-150844OB-I00)
- Desarrollo de sensores y biosensores de aire expirado para el cribado rápido de pacientes con enfermedades respiratorias (PID2022-142262OA-I00).
- Desarrollo de plataformas sensoras nanoestructuradas para la detección rápida, sencilla, económica y altamente sensible que puedan detectar niveles bajos de contaminantes emergentes de riesgo para los ecosistemas acuáticos y para la salud humana, como son los bisfenoles (TED2021-129738B-I00).
- Red Temática de sensores y biosensores electroquímicos: retos ante la transformación digital e industrial (RED2022-134120-T)
- Red Temática sobre Nanociencia y Nanotecnología Analíticas. MCIU-25-RED2024-153970-T.



## O-11

### ADVANCED PLATFORMS BASED ON PHOTOCHEMISTRY AND NANOTECHNOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF OPTICAL (BIO)SENSORS AND BIOASSAYS

**Elena Benito-Peña<sup>1</sup>, Guillermo Orellana<sup>2</sup>, Ana B. Descalzo<sup>2</sup>, Fernando Navarro-Villoslada<sup>1</sup>,  
Melisa del Barrio<sup>1</sup>, Pablo Purohit<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Analytical Chemistry, Faculty of Chemistry, Universidad Complutense de Madrid, Av. Complutense s/n, 28040 Madrid, Spain

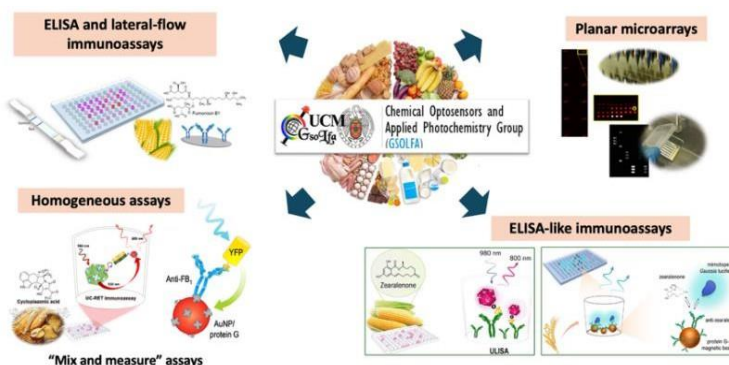
<sup>2</sup>Department of Organic Chemistry, Faculty of Chemistry, Universidad Complutense de Madrid, Av. Complutense s/n, 28040 Madrid, Spain

\*elenabp@ucm.es

The Optical Chemical Sensors and Applied Photochemistry Group (GSOLFA) at Complutense University of Madrid develops innovative technologies for fast-response, high-sensitivity, low-cost optical sensors and advanced biomimetic and bioassays, with key applications in food safety, environmental monitoring, and clinical diagnosis. Our research focuses on molecular engineering, synthesis of functional (bio)nanomaterials, optical spectroscopy, and the development of advanced photochemical strategies. This multidisciplinary approach offers robust, adaptable and sustainable analytical solutions.

In our field of work, we integrate tools that span from nanotechnology and applied photochemistry to molecular recognition systems in order to develop intelligent (bio)sensor platforms. Among our most remarkable achievements are those based on molecularly imprinted polymers (MIPs), namely synthetic receptors in various formats such as nanoparticles and films, designed for selective molecular recognition with tunable properties and scalable production.

In recent years, we have also focused our efforts on phage display technology, an exciting approach that we use to select mimotopes and recombinant antibody fragments. As a natural research progression rooted in our expertise in molecular cloning and phage display, we also develop bifunctional phages capable of displaying recognition and signaling domains, thereby facilitating bioassay design. Additionally, we produce luminescent proteins (LPs) that act as efficient optical transducers with high brightness and minimal background noise, making them suitable for energy transfer schemes such as FRET, BRET, and NSET. These LPs are also conjugated to receptors for the development of highly sensitive sensors. Upconversion nanoparticles (UCNPs): emit visible light under near-infrared excitation, enabling detection in complex media, reducing background noise, and improving resolution. Gold nanoparticles (GNPs) are plasmonic materials with tunable optical features, that we used in luminescent immunoassays, MIP sensors, and surface biosensors due to high biocompatibility and signal efficiency. In addition to developing new materials, at GSOLFA we challenge photochemistry as an enabling technology in the field of analytical detection. We design light-activated (bio)probes and we capitalize on the multidimensional nature of luminescence to encode multiple levels of information on a single platform. One of our most disruptive lines is based on the use of singlet oxygen (<sup>1</sup>O<sub>2</sub>) sensitization and redox photocatalysis as the analytical signal amplification techniques, both in molecularly imprinted polymer-based systems and in bioassays on either conventional or paper formats.



[1] <https://www.gsolfia.info/en/home/>

[2] Guillermo Orellana (orcid: 0000-0002-4572-6564)

[3] Elena Benito-Peña (orcid: 0000-0001-5685-5559)

[4] Fernando Navarro-Villoslada (orcid: 0000-0002-6149-7511)

[5] Ana B. Descalzo (orcid: 0000-0001-8456-2606)

[6] Melisa del Barrio (orcid: 0000-0002-6947-6686)

[7] Pablo Purohit (orcid: 0000-0001-5839-8064)



## O-12

# ESTRATEGIAS ANALÍTICAS BASADAS EN EL EMPLEO DE NANOMATERIALES EN PREPARACIÓN DE MUESTRA Y DETECCIÓN ÓPTICA

**Francisco Pena-Pereira<sup>1</sup>, Carlos Bendicho<sup>1</sup>, Isela Lavilla<sup>1</sup>, Inmaculada de la Calle<sup>1</sup>, Vanesa Romero<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Investigación Mariña, Universidade de Vigo, Departamento de Química Analítica e Alimentaria, Grupo QA2, Edificio CC Experimentais, Campus de Vigo, As Lagoas, Marcosende, 36310, Vigo, España  
\*fjpena@uvigo.gal

En este trabajo se describirán contribuciones asociadas a tres líneas de investigación del grupo QA2 vinculadas al ámbito de la nanociencia y nanotecnología analíticas. Concretamente, se presentará una selección de contribuciones centradas en el desarrollo de estrategias analíticas basadas en el empleo (o formación *in situ*) de materiales nanoestructurados y *nanocomposites* para la preconcentración de especies metálicas mediante extracción en fase sólida dispersiva y técnicas afines [1-5], la formación *in situ* de (nano)sondas luminiscentes para el desarrollo de ensayos rápidos [6,7], y el desarrollo de estrategias integradas de preparación de muestra y detección óptica miniaturizada y no convencional [8-12]. Se describirán estrategias analíticas basadas en el empleo de nanomateriales magnéticos y *nanocomposites*, membranas de grafeno, puntos cuánticos de carbono, *nanoclusters* metálicos y nanopartículas plasmónicas que han permitido la determinación de especies metálicas, metaloides, no metales y compuestos orgánicos en muestras de distinta complejidad.

## Referencias

- [1] R. Sanmartín, V. Romero, I. Lavilla, C. Bendicho, *Spectrochim. Acta Part B*, 188 (2022) 106349.
- [2] I. de la Calle, J. Pérez-Cabaleiro, I. Lavilla, C. Bendicho, *Talanta* 199 (2019) 449–456.
- [3] V. Romero, I. Costas-Mora, I. Lavilla, C. Bendicho, *RSC Adv.*, 6 (2016) 669–676.
- [4] I. de la Calle, T. Ruibal, I. Lavilla, C. Bendicho, *Spectrochim. Acta Part B*, 152 (2019) 14–24.
- [5] I. de la Calle, D. Fernández-Rodríguez, I. Lavilla, C. Bendicho, *Adv. Sample Prep.*, 4 (2022) 100041.
- [6] V. Romero, V. Vila, I. de la Calle, I. Lavilla, C. Bendicho, *Sens. Actuators B Chem.*, 280 (2019) 290–297.
- [7] A. Abalde-Pujales, I. Lavilla, C. Bendicho, V. Romero, *Microchim. Acta*, 191 (2024) 695.
- [8] F. Pena-Pereira, A. García-Figueroa, I. Lavilla, C. Bendicho, *Sens. Actuators B Chem.*, 261 (2018) 481–488.
- [9] N. Villarino, F. Pena-Pereira, I. Lavilla, C. Bendicho, *ACS Sens.* 2022, 7, 839–848.
- [10] N. Villarino, I. Lavilla, F. Pena-Pereira, C. Bendicho, *Food Chem.* 424 (2023) 136475.
- [11] N. Villarino, I. Lavilla, F. Pena-Pereira, C. Bendicho, *Anal. Chim. Acta* 1352 (2025) 343918.
- [12] V. Romero, C. Sant'Anna, I. Lavilla, C. Bendicho, *Anal. Chim. Acta* 1239 (2023) 340729.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y FEDER Una manera de hacer Europa por la financiación recibida a través del Proyecto PID2022-136337OB-I00.

## O-13

### INNOVATIVE HYDROGEL PLATFORMS FOR WEARABLE AND DURABLE LABEL-FREE BIOSENSORS: MERGING CHEMICAL SYNTHESIS WITH TRANSDUCER DEVELOPMENT

**María Isabel Lucío<sup>1,2</sup>, Aitor Cubells-Gómez<sup>1</sup>, Ángel Maquieira<sup>1,2</sup>, María José Bañuls<sup>1,2</sup>.**

<sup>1</sup>*Instituto interuniversitario de investigación de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (IDM), Universitat Politècnica de València, Universitat de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain.*

<sup>2</sup>*Departamento de Química, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain.*

\*e-mail: malube@upv.es

Hydrogel based diffraction gratings have shown great performance as transducers in the label-free sensing of different analytes.[1] Moreover, the hydrophilicity and biocompatibility of hydrogels makes them potential candidates for biosensing. Furthermore, hydrogels can be finely engineered to operate in Point of Care (POC) or wearable devices.[2] However, real applications require: i) a precise design of the material composition and biofunctionalization to be selective and sensitive, while having excellent optical and mechanical properties; and ii) a thorough fabrication of the gratings to operate as label-free optical transducers with potential use in wearable devices. Our work focuses on the development of new materials for this purpose and this communication presents a brief overview of our latest results. Concretely, the chemical formulation is advanced by the inclusion of Slide-Rings, which provides resistance and malleability.[3] Meanwhile, the transducer fabrication is addressed by the replica molding of surface relief gratings (SRG) and the optical recording of volume holographic gratings (VHG). The advancements achieved through our biosensor designs enhance both sensitivity and long-term stability, establishing these platforms as strong candidates for next-generation wearable diagnostic systems.

#### References

- [1] M. I. Lucío, A. Cubells-Gómez, Á. Maquieira, M.-J. Bañuls, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 414 (2022) 993–1014
- [2] M. D. Mukherjee, P. Gupta, V. Kumari, I. Rana, D. Jindal, N. Sagar, J. Singh, C. Dhand, *Talanta Open*, 12 (2025) 0100486.
- [3] K. Ito, *Polym J*, 44, (2012) 38–41.

#### Acknowledgements

*This work was supported by project WEAROPSENS PID2022-140653OB-I00 funded by MICIU/AEI/10.13039/501100011033 and by “ERDF/EU” and PROMETEO CIPROM/2023/18. A. Cubells-Gómez acknowledges the FPI-UPV 2022 grant program (PAID-01-22) and the “Ayudas para movilidad de estudiantes de doctorado de la UPV – 2023”.*

## O-14

### NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA ANALÍTICAS: APLICACIONES EN FOODÓMICA Y DESAFÍOS CLÍNICOS Y MEDIOAMBIENTALES

Natalia Campillo, Natalia Arroyo-Manzanares, Rosa María Peñalver Soler, Marta Pastor Belda,  
Ignacio López García, Pilar Viñas

Departamento de Química Analítica, Facultad de Química, Universidad de Murcia, 30100 Murcia,  
Spain

\*pilarvi@um.es; <http://www.um.es/aim>

El grupo de investigación E044-03 “MÉTODOS INSTRUMENTALES APLICADOS” de la Universidad de Murcia aborda las estrategias de la Nanociencia y Nanotecnología Analítica utilizando los nanomateriales como herramientas en procesos químico-analíticos de medida, y también como objetos de análisis (analitos), de los que hay que extraer información (bio)química fiable. Para ello, se ha utilizado una plataforma analítica integrada con técnicas instrumentales complementarias basadas en cromatografía de gases (GC) y cromatografía líquida (LC), espectrometría de masas (MS), espectrometría de movilidad iónica (IMS), pirólisis-GC-MS, espectroscopia de infrarrojo (IR) y Raman, microscopía de láser infrarrojo directo (LDIR), microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (FE-SEM), espectroscopia de Rayos X de dispersión de energía (EDX) y técnicas de microextracción verde utilizando polímeros de impronta molecular, líquidos iónicos o nanopartículas magnéticas y nanocompuestos [1]. Las aplicaciones en el nanomundo se han centrado en diferentes áreas.

- Preconcentración de analitos utilizando microextracción en fase sólida magnética (MSPE) con nanopartículas magnéticas (MNP) de óxidos metálicos funcionalizadas con diferentes polímeros en su superficie mediante enlaces químicos. La ventaja de esta técnica radica en la rapidez conseguida para la separación de las fases usando un potente imán de neodimio. Se ha aplicado a estudios de foodómica, clínica, micotoxinas y medioambiente.
- Estudios de remediación medioambiental utilizando la eficacia fotocatalítica de las MNPs para degradar diferentes contaminantes orgánicos como insecticidas y fungicidas.
- Empleo de sensores basados en nanomateriales. Los sensores basados en óxido de grafeno/óxido de grafeno reducido (GO/rGO) son interesantes para la detección de moléculas de gas individuales. Este material puede funcionalizarse con nanopartículas de óxido metálico para potenciar la selectividad y sensibilidad del analito. Se propone un sensor rGO/ZnO-NPs para la detección de óxido nítrico en alimentos.
- Determinación de micro(nano)plásticos en el medio ambiente, alimentos y en el ámbito clínico para abordar la producción, destino, umbral de toxicidad y la gravedad de la exposición a los mismos. Los microplásticos se han convertido en los nuevos contaminantes emergentes y son partículas de plástico de tamaños comprendidos entre 1  $\mu\text{m}$  y 5 mm. Aparecen en el medio ambiente bajo una variedad de morfologías. Tras su vertido, sufren diferentes procesos, como la migración, acumulación y degradación, y acaban entrando en el cuerpo humano por inhalación, ingestión y contacto dérmico [2].

#### Referencias

- [1] A. Castell, N. Arroyo-Manzanares, P. Viñas, I. López-García, N. Campillo, *Trends in Analytical Chemistry*, 178 (2024) 117826.
- [2] R.M. Peñalver-Soler, M.D. Pérez-Álvarez, F. Pellerito, A. Pérez-Ruzafa, N. Campillo, N. Arroyo-Manzanares, P. Viñas, *Environmental Pollution*, 378 (2025) 126478.

*Este estudio forma parte del programa ThinkInAzul y Agroalnext y ha sido financiado por el MCIN con fondos de la Unión Europea NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia - Fundación Séneca. Los autores agradecen el proyecto PID2021-123201NB-I00 y el proyecto TED2021-129766B-C21 financiados por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ FEDER, EU.*

## **O-15 BIOSENSORES BASADOS EN NANOCANALES Y NANOPARTÍCULAS PARA APLICACIONES EN DIAGNÓSTICO**

**Alfredo de la Escosura Muñiz<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Nanobioanálisis, Departamento de Química Física y Analítica, Universidad de Oviedo,  
Avda Julián Clavería 8, 33006 Oviedo (Asturias), España.

<sup>2</sup>Instituto Universitario de Biotecnología de Asturias, Universidad de Oviedo, Edificio Santiago Gascón,  
33006 Oviedo (Asturias), España.

\*[alfredo.escosura@uniovi.es](mailto:alfredo.escosura@uniovi.es)

En esta comunicación se ofrecerá una visión general sobre las líneas de investigación actuales del Grupo de Nanobioanálisis (NBA) de la Universidad de Oviedo, relacionadas con el desarrollo de biosensores basados en nanocanales y nanopartículas, para aplicaciones en diagnóstico.

Se presentarán inicialmente las principales plataformas sobre las que el grupo desarrolla sus sistemas biosensores: plataformas electroquímicas y plataformas de flujo lateral.

En el caso de las plataformas electroquímicas, se comentarán los principios bioanalíticos de los sistemas basados en i) membranas nanoporosas de alúmina y ii) nanopartículas metálicas y bimetalicas con propiedades electroactivas y electrocatalíticas.

En el caso de las plataformas de flujo lateral, se comentarán los nuevos desarrollos que se están realizando en el grupo, basados en el uso de nuevas nanopartículas que ofrecen mejores prestaciones que las tradicionales nanopartículas de oro.

Finalmente, se mencionarán las principales aplicaciones de los sistemas desarrollados, fundamentalmente enfocadas a la detección de biomarcadores y factores de virulencia bacteriana, así como al cribado de antibióticos, en el marco de la lucha frente a la resistencia a antimicrobianos (AMR).

### **Referencias**

- [1] D. Valero-Calvo, A. de la Escosura Muñiz, *TrAC -Trends in Analytical Chemistry*, 172 (2024) 117568.
- [2] C. Toyos-Rodríguez, F.J. García-Alonso, A. de la Escosura-Muñiz. *Sensors & Actuators: B. Chemical*, 380 (2023) 133394.
- [3] A. Iglesias-Mayor, O. Amor-Gutiérrez, C. Toyos-Rodríguez, A. Bassegoda, T. Tzanov, A. de la Escosura-Muñiz. *Biosensors and Bioelectronics*, 209 (2022) 114243.
- [4] C. Toyos-Rodríguez, A. Adawy, F.J. García-Alonso, A. de la Escosura-Muñiz. *Biosensors and Bioelectronics*, 200 (2022) 113926.
- [5] A. Iglesias-Mayor, O. Amor-Gutiérrez, A. Novelli, M.T. Fernández-Sánchez, A. Costa-García, A. de la Escosura- Muñiz. *Analytical Chemistry*, 92 (2020) 7209.

### **Agradecimientos**

Se agradece el apoyo financiero de los proyectos MCI-21-PID2020-115204RBI00, MCINN-24-PID2023-149004OB- I00, RED2022-134120 y RED2024-153970-T financiados por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por "Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) - Una manera de hacer Europa", así como del proyecto SEK-25-GRU- GIC-24-071 financiado por el Gobierno del Principado de Asturias.

**O-16**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN NANOTOXICOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA  
GENÉTICA (NANOTOXGEN)**

**Vanessa Valdiglesias<sup>1</sup>, Blanca Laffon<sup>2</sup>, Ana María Insua Pombo<sup>1</sup>, Fernando Avecilla<sup>1</sup>, Miguel Maestro<sup>1</sup>, Assia Touzani<sup>1</sup>, Lucía Ramos-Pan<sup>1</sup>, Natalia Fernández-Bertólez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade da Coruña, Grupo NanoToxGen, CICA–Centro Interdisciplinar de Química e Bioloxía, 15071 A Coruña, Spain.

<sup>2</sup>Universidade da Coruña, CICA–Centro Interdisciplinar de Química e Bioloxía, 15071 A Coruña, Spain.

\*[vanessa.valdiglesias@udc.es](mailto:vanessa.valdiglesias@udc.es)

Las propiedades físico-químicas especiales de los nanomateriales (NM), relacionadas con su elevada área superficial y gran reactividad, los hacen útiles para numerosas aplicaciones. Es por ello que el desarrollo de nuevos NM está aumentando exponencialmente para muy diversos usos tanto biomédicos (administración selectiva de fármacos, diagnóstico...) como para una variedad de aplicaciones en otros campos (alimentación, cosmética, textil, electrónica...). Como consecuencia, la exposición a estos NM es cada vez mayor, tanto por el uso de los productos que los contienen como por la liberación al ambiente de sus desechos.

La exposición a NM, no solo ambientalmente sino también ocupacionalmente, constituye un riesgo potencial emergente porque los posibles efectos adversos de la gran mayoría de NM aún no han sido caracterizados y, dadas sus nuevas propiedades, es muy posible que difieran marcadamente de los efectos biológicos del mismo material a mayor escala. Además, los ensayos toxicológicos estándar a menudo no son adecuados para estudios de nanotoxicidad, ya que los NM pueden interferir con los reactivos del ensayo o los métodos de detección. Teniendo en cuenta el gran número de diferentes NM diseñados actualmente, y que se espera que este número siga en aumento, urge acelerar la evaluación de su posible riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

NanoToxGen (<https://www.nanotoxgen.com/>) es un grupo de investigación de la Universidade da Coruña adscrito al CICA-Centro de Interdisciplinar de Química e Bioloxía, perteneciente a la red CIGUS de centros de excelencia del Sistema Universitario de Galicia. NanoToxGen es un grupo multidisciplinar de investigación básica en el campo de la Toxicología y la Nanociencia, formado por investigadores/as con formación en diferentes especialidades en los campos de la química, la biología y la toxicología. Entre sus líneas de investigación principales se encuentran el desarrollo y validación de nuevas herramientas para estudios de evaluación de comportamiento biológico y/o biomonitorización de la exposición a productos nanotecnológicos, y el estudio de los posibles efectos adversos de los NM en sistemas *in vitro* e *in vivo*. En este campo, los objetivos específicos perseguidos por el grupo incluyen la validación de distintos métodos, principalmente citogenéticos, moleculares y computacionales, para la evaluación específica de los efectos de los NM, y la evaluación de la toxicidad de distintos NM, con especial hincapié en las nanopartículas metálicas, en sistemas *in vitro* (cultivos celulares 2D y 3D) y en organismos modelo (pez cebra, *Drosophila melanogaster*...).

**Agradecimientos**

Trabajo financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, referencias PID2020-114908GA-I00 y FPU2023/03379 (L. Ramos-Pan).



## O-17 TÉCNICAS DE RESPUESTA MÚLTIPLE EN EL ANÁLISIS QUÍMICO

**Álvaro Colina\*, Aránzazu Heras**

*Departamento de Química, Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos. Pza Misael Bañuelos s/n  
09001 Burgos. España.  
\*acolina@ubu.es*

La Química Analítica es la ciencia de la medida química [1]. Nuestro grupo de investigación centra su investigación en el desarrollo de técnicas analíticas que proporcionen medidas de diferente naturaleza de un mismo sistema químico. De este modo, se consigue información muy diferente sobre la composición de las disoluciones y de las superficies electródicas, facilitando la detección de compuestos en mezclas y matrices complejas sin etapas de separación y utilizando técnicas asequibles dentro de las utilizadas habitualmente en el análisis químico. Particularmente, nuestra investigación está centrada en la espectroelectroquímica [2,3], que es un conjunto de técnicas que combinan una técnica electroquímica con una o más técnicas espectroscópicas. La electroquímica es un motor de reacciones químicas que permite perturbar una disolución proporcionando una medida global de los procesos que ocurren en la superficie de un electrodo. Esta medida, en muchos casos, da lugar a información química relevante de gran calidad, pero en ciertas ocasiones la señal eléctrica no es suficiente para definir correctamente los procesos que ocurren en el electrodo o para resolver mezclas de compuestos con propiedades similares, requiriendo procesos de separación o tratamientos complejos de la muestra o de la superficie electródica para extraer la información deseada. Las técnicas espectroscópicas se utilizan generalmente en disoluciones en estado de equilibrio, proporcionando información muy valiosa, pero que también se ve comprometida en mezclas y matrices complejas, sufriendo las mismas limitaciones que la electroquímica sola. La combinación de ambas, da lugar a un potente conjunto de técnicas, que adecuadamente seleccionadas, explotan todo el potencial de la electroquímica, dado su carácter dinámico, y todo el potencial de la espectroscopía, en el que se pueden estudiar analitos que respondan a los fenómenos de absorción, emisión y dispersión de la radiación en función de su naturaleza. Nuestro grupo ha desarrollado técnicas espectroelectroquímicas de absorción UV/Vis, fluorescencia y Raman, e incluso ha combinado varias de estas técnicas en un solo experimento, lo que permite extraer una imagen del proceso electródico muy completa. Un calibrado espectroelectroquímico da lugar a un cubo de datos con carácter trilineal, lo que permite utilizar técnicas multivariantes de análisis estadístico. Todo ello aumenta exponencialmente las posibilidades de la espectroelectroquímica, ya que es posible la resolución de sistemas de muy alta complejidad, proporcionando en muchas ocasiones no solo información de los analitos de interés, sino también de interferentes presentes en la disolución problema.

### Referencias

- [1] Murray, R. W. Analytical Chemistry Is Still the Science of Chemical Measurements. *Anal. Chem.* 79 (2007), 1765..
- [2] Garoz-Ruiz, J.; Perales-Rondon, J. V.; Heras, A.; Colina, A. Spectroelectrochemical Sensing: Current Trends and Challenges. *Electroanalysis* 31. (2019), 1254.
- [3] Brosseau, C. L.; Colina, A.; Perales-Rondon, J. V.; Wilson, A. J.; Joshi, P. B.; Ren, B.; Wang, X. Electrochemical Surface-Enhanced Raman Spectroscopy. *Nat. Rev. Methods Prim.* 3 (2023) 79.

### Agradecimientos

Nuestro grupo agradece la financiación de MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER, UE, (PID2023-149188OB-I00, RED2024-153970-T), y de la Junta de Castilla y León y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (BU036P23)

## O-18 BIOSENSORES ÓPTICOS ENZIMÁTICOS BASADOS EN LA GENERACIÓN IN- SITU DE NANOMATERIALES

**Susana de Marcos, Isabel Sanz, Ángel López Molinero, Javier Camacho, Javier Galbán**

*Grupo de Biosensores Analíticos. Departamento de Química Analítica. Instituto de Nanociencia y  
Materiales de Aragón. Universidad de Zaragoza. Zaragoza  
\*smarcos@unizar.es*

El grupo de Biosensores Analíticos (GBA) ha centrado su principal línea de trabajo en el desarrollo de nuevos tipos de sensores ópticos, cuyo denominador común es la utilización de la alta selectividad de las enzimas, como reactivos de reconocimiento molecular. Nuestras investigaciones se han dirigido a proporcionar nuevas metodologías que permitan suplir la falta de capacidad indicadora de estas biomoléculas, además de simplificar las metodologías existentes. En este sentido, el grupo ha sido pionero en la generación de nanopartículas o nanoclusters metálicos (Au, Cu, Au/Pt ó Au/Pd) durante una reacción enzimática (Fig.1) , cuyo color o fluorescencia, respectivamente, puede relacionarse con la concentración de analito (substrato). Así, se han desarrollado métodos para la determinación de compuestos relacionados con la calidad alimenticia (aminas biógenas, alcaloides del tropano, productos de degradación del ATP, ...).

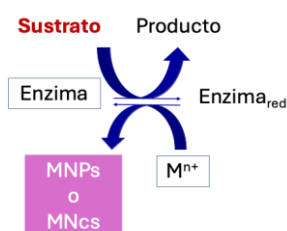


Fig. 1: Formación de MNMs



Fig. 2: Uso del smartphone para cuantificación

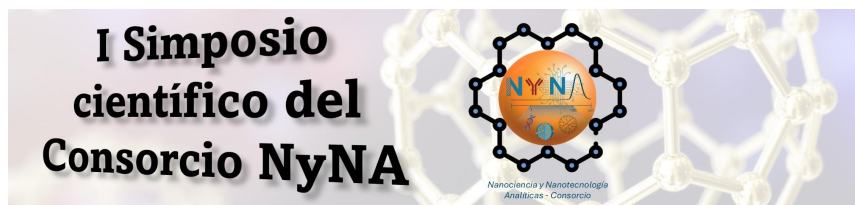
El objetivo final es disponer de plataformas de uso rápido para realizar las determinaciones in-situ, es decir, soportes sólidos que contengan los reactivos inmovilizados en su superficie y sobre los que se añade una alícuota de muestra. La determinación se realiza mediante el uso de un smartphone que mide el color (en coordenadas RGB) de productos generados, que es proporcional a la concentración de analito. Para la medida reproducible del color, el grupo ha desarrollado un dispositivo que controla tanto la iluminación como las condiciones de medida y una App (Figura 2) que, además de normalizar las medidas entre móviles [1], transforma las coordenadas RGB del color en valores de concentración.

### Referencias

[1] P. Cebrián, P et al. Biosensors 2022, 12(5), 3412.

### Agradecimientos

Proyecto PID2022-139235OB-I00 financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER "Una manera de hacer Europa". También a las ayudas a grupos de investigación (E25\_23R) del Gobierno de Aragón.



## **O-19 NANOBIOELECTRONICS AND BIOSENSORS GROUP**

**Arben Merkoçi<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*Catalan Institute of Nanoscience and Nanotechnology (ICN2), CSIC and BIST, Campus UAB, Bellaterra, Barcelona, 08193, Spain.*

<sup>2</sup>*Catalan Institution for Research and Advanced Studies (ICREA) Passeig de Lluís Companys, 23, Barcelona, 08010, Spain*

*\*arben.merkoci@icn2.cat.*

---

El grupo Nanobioelectronics and Biosensors, liderado por el Prof. Arben Merkoçi, forma parte de ICN2 (el Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología), que se encuentra en el Campus de la Universidad Autónoma de Barcelona. Es uno de los 35 grupos que forman parte del Consorcio NyNA y se dedica a la fabricación de biosensores basados en nanomateriales. Estos nanobiosensores que desarrolla el grupo se basan en materiales biosostenibles, obteniendo así herramientas de bajo coste aplicables para el diagnóstico de diferentes enfermedades, ya sea en el hospital o allá dónde está el paciente. Sensores de grafeno, sensores electroquímicos y dispositivos de lateral flow son algunos de los ejemplos que este grupo desarrolla.

*The ICN2 is funded by the CERCA programme/Generalitat de Catalunya. The ICN2 is supported by the Severo Ochoa Centres of Excellence programme, Grant CEX2021-001214-S, funded by MCIN/AEI/10.13039.501100011033.*

**O-20**  
**GRUPO DE SENSORES Y NANOMATERIALES (NANOSENS)**

**Elena Aznar<sup>1,2,3</sup>, M. Carmen Martínez-Bisbal<sup>1,2,3,4</sup>, Andrea Bernardos<sup>1,2,3,5</sup>, Vicente Martí<sup>1,2,3</sup>,  
Antoni Llopis<sup>1,2,3</sup>, Paula Díez<sup>1,2,3</sup>, Estela Climent<sup>1,2,3</sup>, Alba García-Fernández<sup>1,2,3,5</sup>, Ramón  
Martínez-Máñez<sup>1,2,3,5</sup>**

<sup>1</sup>*Instituto Interuniversitario de Investigación de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (IDM), Universitat Politècnica de València, Universitat de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, España.*

<sup>2</sup>*CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina, Instituto de Salud Carlos III, España.*

<sup>3</sup>*Unidad Mixta de Investigación en Nanomedicina y Sensores, Universitat Politècnica de València, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe (IISLAFE), Av. Fernando Abril Martorell, 106 Torre A, 46026, Valencia, España.*

<sup>4</sup>*Unidad Mixta UPV-CIPF de Investigación en Mecanismos de Enfermedades y Nanomedicina, Universitat Politècnica de València, Centro de Investigación Príncipe Felipe, C/ Eduardo Primo Yúfera 3, 46012, Valencia, España.*

*\*rmaez@qim.upv.es*

El grupo NanoSens trabaja desde hace más de 20 años en el diseño, desarrollo, caracterización y validación de sistemas de detección cromo-fluorogénicos y nanodispositivos de liberación controlada, aplicados al nanodiagnóstico, detección de contaminantes y otras especies de interés clínico y medioambiental. Además, el grupo también tiene una amplia experiencia en la interacción de nanopartículas con sistemas vivos y la preparación de sondas moleculares cromo-fluorogénicas.

Algunas contribuciones del grupo incluyen: (i) nuevas sondas para la detección fácil de biomarcadores de cáncer, senescencia y envejecimiento (ii) materiales con puertas para la detección fácil y rápida de patógenos y biomarcadores seleccionados, (iii) sistemas sencillos para la detección de drogas de abuso o (iv) nanopartículas de administración de fármacos para aplicaciones en cáncer, senescencia y enfermedades raras mediante terapias avanzadas y emergentes.

El grupo trata de abordar retos reales aprovechando sus conocimientos previos en la materia y desarrollando nuevas herramientas diagnósticas y terapéuticas de vanguardia.

**Referencias**

- [1] S. Rojas-Vázquez, B. Lozano-Torres, A. García-Fernández, I. Galiana, A. Pérez-Villalba, P. Martí-Rodrigo, M. J. Palop, M. Domínguez, M. Orzáez, F. Sancenón, J.F. Blandez, I. Fariñas, R. Martínez-Máñez, *Nat. Commun.* **15** (2024), 775.
- [2] A. Hernández-Montoto, M.N. Aranda, I. Caballos, A. López-Palacios, M.Á. Tormo-Mas, J. Pemán, M.P. Rodríguez, C. Picornell, E. Aznar, R. Martínez-Máñez, *Adv. Healthcare Mater.*, **12** (2023), 2203326.
- [3] E. González-Gualda, M. Pàez-Ribes, B. Lozano-Torres, D. Macias, J.R. Wilson, C. González-López, H.L. Ou, S. Mirón-Barroso, Z. Zhang, A. Lérida-Viso, J.F. Blandez, A. Bernardos, F. Sancenón, M. Rovira, L. Fruk, C.P. Martins, M. Serrano, G.J. Doherty, R. Martínez-Máñez, D. Muñoz-Espín, *Aging Cell*, **19** (2020), e13142.

**Agradecimientos**

Los autores agradecen la financiación de la Generalitat Valenciana (CIPROM/2021/007), del MICIN/AEI y FEDER (PID2021-126304OB-C41) y del European Research Council (Advanced Grant 101052997, EDISON).

## O-21 NANOMATERIALES PARA APLICACIONES BIOANALÍTICAS

**Estefanía Costa-Rama, Lara Lobo-Revilla, Beatriz Fernández,  
M. Teresa Fernández-Abedul, Rosario Pereiro**

*Departamento de Química Física y Analítica, Universidad de Oviedo, Julián Clavería 8, 33006 Oviedo  
\*costaestefania@uniovi.es*

Las propiedades únicas de los nanomateriales los convierten en herramientas clave para el desarrollo de metodologías bioanalíticas. Por ejemplo, como marcas en inmunoensayos, permitiendo su detección mediante diversas técnicas analíticas, pero también como modificadores de transductores, ya sea para mejorar sus características analíticas o catalizar reacciones sobre las que fundamentar la cuantificación.

En este contexto, en nuestro Grupo se han sintetizado y caracterizado (por técnicas espectrométricas y electroquímicas) nanoclústeres metálicos (MNCs) de Pd, Au, Pt, Ag, Ir, y Pd, que han sido utilizados como marcas en inmunoensayos para la cuantificación de proteínas por vía fluorescente, electroquímica o por espectrometría de masas, aplicándose al análisis de fluidos biológicos (suero, exudado nasal, humor acuoso y lágrimas), a la obtención de bioimágenes de secciones de tejidos (ej. ojos y cerebros) y a estudios tipo “single-cell” de cultivos celulares.

Entre los ejemplos recientes se encuentran:

- Síntesis, caracterización y empleo de PdNCs para determinar biomarcadores (GFAP e IgE) mediante detección dual por voltamperometría (enfocada al análisis *point-of-care*) y espectrometría de masas.
- Uso de PdNCs con actividad electrocatalítica dependiente del pH del medio para la detección de reacciones de amplificación de material genético tipo LAMP para la cuantificación de SARS-CoV-2. La actividad electrocatalítica sobre la reducción del oxígeno de esos PdNCs también se utilizó para la determinación de sustratos de oxidasas (ej. glucosa y etanol) en muestras de sudor.
- Síntesis, caracterización y empleo de IrNCs como marcas de inmunoensayos para la determinación altamente sensible de IgE y APOE en muestras de humor acuoso de pacientes con glaucoma y su comparación con individuos control.
- Síntesis, caracterización y empleo de MNCs de Au, Ag, Pt o Ir para la obtención de imágenes de proteínas diana en tejidos oculares de humanos o de modelos de ratón, así como para conocer la distribución de proteínas en células individuales procedentes de cultivos *in vitro*.
- Evaluación de la respuesta de cultivos celulares a condiciones de estrés a través del empleo de inmunosondas marcadas con IrNCs, PtNCs y AuNCs para la determinación multiplexada de hepcidina, metalotioneína 2 y ferroportina en células individuales en suspensión empleando la técnica single cell-ICP-ToFMS.

Además de las nanopartículas metálicas, también hemos empleado nanomateriales de carbono como modificadores de electrodos, como en el caso de la celda basada en minas de grafito para la cuantificación de la venlafaxina (antidepresivo considerado contaminante emergente e incluido en la EU Watch list 2020 y 2022), lo que permitió incrementar la señal analítica hasta seis veces.

### *Agradecimientos*

*Trabajo financiado por los proyectos PID2023-148375OB-I00 y PID2022-137319OB-C21 financiados por MCIU/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE; IDE/2024/000694 financiado por el programa PCTI del Gobierno del Principado de Asturias y FEDER; y BiodivRestore-406/DivRestore/0002/2020-BioReset y PCI2022-133007 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y la Unión Europea “NextGenerationEU/PRTR”.*



**O-22**

**GREEN SYNTHESIS OF ZERO-VALENT IRON NANOPARTICLES USING PLANT  
EXTRACTS FOR THE REMOVAL OF POLLUTANTS FROM WASTEWATER**

**María Alexandre-Franco**

*Research Group on Carbon Adsorbents and Adsorption (ACA), Department of Inorganic and Organic  
Chemistry, University of Extremadura, Avda de Elvas s/n, 06006 Badajoz, Spain.  
malexandre@unex.es.*

The ACA Research Group (Adsorbents and Adsorption) at the University of Extremadura has been conducting research for nearly three decades on the development and application of adsorbent materials, with a focus on environmental remediation, water decontamination, and the valorization of agro-industrial waste. One of the group's most recent and promising lines of research involves the green synthesis of metallic nanoparticles - particularly zero-valent iron nanoparticles (nZVI) - using natural plant-derived extracts [1]. This approach replaces conventional, often hazardous chemical reductants with bioactive compounds present in a variety of plant species, thereby promoting a sustainable, cost-effective, and environmentally friendly route to the production of functional nanomaterials.

These nanoparticles exhibit excellent properties for the removal of synthetic dyes used in clinical and industrial settings, operating through direct reduction mechanisms and Fenton-like processes [2]. The group has demonstrated the efficiency of nZVI in model systems, emphasizing their stability, high surface reactivity, and potential for integration into multifunctional remediation platforms [3]. In this context, nanotechnology enables more efficient pollutant removal processes, enhanced control over reaction dynamics, and significantly improved environmental compatibility.

This research line aligns with the principles of green chemistry and circular economy by transforming waste into high-value, technologically advanced solutions for addressing emerging contaminants. The ACA group views the NyNA Consortium as a strategic platform to foster collaboration with leading teams in analytical nanoscience and nanotechnology. Through its expertise in the green synthesis and application of nanomaterials, the group aims to contribute to joint initiatives focused on water treatment, pollutant detection, and the design of hybrid systems for real-world applications, ultimately supporting the development of more responsible and sustainable environmental technologies. This scientific proposal thus embodies a strong applied, collaborative, and interdisciplinary orientation

**References**

- [1] C. Rodríguez-Rasero, V. Montes-Jimenez, M. F. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, J. Píriz-Tercero, E. M. Cuerda-Correa, *Water*, 16 (2024) 1607.
- [2] M. F. Alexandre-Franco, C. Rodríguez-Rasero, A. González-Trejo, M. Casas-Pulido, C. Fernández-González, E. M. Cuerda-Correa, *Applied Sciences Switzerland*, 14(15) (2024) 6558
- [3] C. Rodríguez-Rasero, M. F. Alexandre-Franco, C. Fernández-González, V. Montes-Jiménez, E. M. Cuerda-Correa, *Antioxidants*, 13 (2024) 1059.

**Acknowledgements**

*This work was carried out within the framework of the ACA Research Group (Carbon Adsorbents and Adsorption) at the University of Extremadura. The contribution of more than 30 institutions and over 80 co-authors involved in the group's various research lines is gratefully acknowledged.*

**O-23**

**AVANCES EN LA CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS EN MUESTRAS  
MEDIOAMBIENTALES MEDIANTE ICPMS: HACIA EL DESARROLLO DE  
MÉTODOS ESTANDARIZADOS DE ANÁLISIS**

**Carlos Gómez-Pertusa, Nuria Guijarro, Guillermo Grindlay, Juan Mora, Luis Gras**

*Grupo de Espectrometría Atómica Analítica. Departamento de Química Analítica, Nutrición y  
Bromatología, Universidad de Alicante, Carretera de San Vicente del Raspeig s/n, España.*

*\*e-mail: Luis.gras@ua.es*

Los nanomateriales, debido a sus características únicas, se utilizan cada vez más en aplicaciones industriales de todo tipo. Desde alimentos a textil, pasando por materiales avanzados. Estos materiales, y más concretamente las nanopartículas metálicas (NPs), pueden liberarse durante todo el ciclo de vida del producto (fabricación, uso y eliminación) y acabar en el medioambiente (aire, suelo o agua).

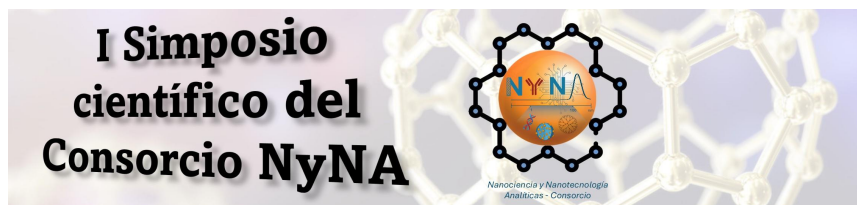
La técnica de ICPMS en modo de partícula única (spICPMS) se ha mostrado como una técnica muy útil para caracterizar NPs. Sin embargo, presenta serios problemas cuando se aplica a muestras con matrices complejas como las medioambientales, ya que la dilución de la muestra no siempre permite eliminar los efectos de matriz que estas presentan. Las NPs están consideradas como contaminantes emergentes y, por lo tanto, no se dispone de métodos estándar para su determinación. Sin embargo, es necesario disponer de métodos robustos y estandarizados para determinar su presencia y tamaño y poder realizar, así, estudios sobre toxicidad medioambiental.

En el Grupo de Espectrometría Atómica Analítica de la Universidad de Alicante (GEAA) trabajamos en tres líneas relacionadas con la caracterización de NPs en muestras medioambientales. Una línea dedicada al desarrollo de métodos de caracterización de NPs en muestras de aire, agua y suelo. Todos los métodos desarrollados tienen en común que la separación de las NPs de las muestras de suelo o de filtros en los que se han retenido previamente (aire o agua residual) se consigue mediante la utilización de radiación de microondas y medio básico [1-4]. La utilización de filtros permite, además, concentrar las muestras y reducir significativamente los efectos de matriz. Una segunda línea relacionada con la caracterización de NPs biogénicas producidas por organismos unicelulares (haloarqueas) que viven en medios extremadamente salinos (20-30% NaCl) y que se utilizan como factorías celulares [5,6]. En este caso, la reducción de los efectos de matriz es absolutamente necesaria y tiene un doble objetivo, eliminar interferentes y también el elemento disuelto en el medio de cultivo a partir del cual se han sintetizado las NPs. Para ello, en este caso extremo se utilizan resinas de intercambio iónico. Finalmente, una tercera línea más fundamental relacionada con los fenómenos de transporte de aerosol y NPs a lo largo del sistema de introducción de muestras del ICPMS. [7-8] Con ello pretendemos resolver uno de los puntos críticos de la técnica: la determinación exacta de la eficacia de transporte de NPs.

Los métodos que hemos desarrollado están siendo implementados por Labqua (grupo Veolia) uno de los mayores laboratorios de análisis medioambiental en España y utilizados para estudios de biorremediación de elementos tóxicos (Se, Te, Cd) con haloarqueas.

**Referencias**

- [1] Gómez-Pertusa, C., García-Poyo, M.C., Grindlay, G., Pedraza, R., Yañez, A., Gras, L., *Microchim Acta*, 288 (2025) 192.
- [2] Gómez-Pertusa, C., García-Poyo, M.C., Grindlay, G., Pedraza, R., Yañez, A., Gras, L., *J. Anal. At. Spectrom.*, 39, (2024) 1736-1740.



- [3] Gómez-Pertusa, C. García-Poyo, M.C. Grindlay, G. Pedraza, R., Yáñez, A., Gras, L., Talanta, 272 (2024) 125742.
- [4] Torregrosa, D., Grindlay, G., de la Guardia, M., Gras, L., Mora, J., Talanta, 252 (2023) 123818.
- [5] Guijarro-Ramírez, N., Sáez-Zamacona, I., Torregrosa, D., Grindlay, G., Gras, L., Pire, C., Mora, J., Martínez-Espinosa, R.M., Anal. Chim. Acta, 1335 (2025) 343453.
- [6] Guijarro-Ramírez, N., Sáez-Zamacona, I., Grindlay, G., Gras, L., Mora, J., Martínez-Espinosa, R.M., J. Anal. At. Spectrom., 40 (2025) 1158-1163.
- [7] Torregrosa, D., Grindlay, G., Gras, L., Mora, J., J. Anal. At. Spectrom., 38 (2023) 1874-1884.
- [8] Torregrosa, D., Gómez-Pertusa, C., Grindlay, G., Gras, L., Mora, J., J. Anal. At. Spectrom., 38 (2023) 403-413.

#### *Agradecimientos*

*Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Alicante (proyectos: VIGROB-050, VIGROB-309 y UAIND21-05C) y Generalitat Valenciana (PROMETEO/2021/055).*



## O-24 MICROFLUIDICS CLUSTER UPV/EHU

**Lourdes Basabe Desmonts, Fernando Benito López**

*Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, Spain*

El Microfluidics Cluster UPV/EHU es una alianza estratégica entre equipos de investigación de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) centrada en el desarrollo de tecnologías micro y nanofluídicas aplicadas a sistemas integrados tipo *Lab-on-a-Chip*. Tiene un enfoque multidisciplinar, con participación de químicos, biólogos, ingenieros, médicos, farmacéuticos y biotecnólogos. Sus líneas de investigación principales incluyen:

- Desarrollo de microsistemas analíticos para diagnóstico biomédico, análisis ambiental, química, biología y medicina.
- Integración de sensores, actuadores y microfluídica para crear dispositivos portátiles y desechables (*point-of-care*) que permiten mediciones rápidas y precisas.
- Aplicaciones en medicina personalizada, mediante el diseño de pruebas diagnósticas rápidas que reducen costes y mejoran la gestión clínica.
- Estudios celulares y biológicos mediante dispositivos para monitorización continua y análisis a largo plazo de sistemas celulares.

## O-25 NANOPARTÍCULAS, MEMBRANAS Y BIOANÁLISIS

Clara Saweres<sup>1</sup>, Mario Esteban<sup>1</sup>, Esther Serrano<sup>2</sup>, Maria Matos<sup>3</sup>, Gemma Gutiérrez<sup>3</sup>, Victor Calero<sup>4</sup>, Maria Teresa Fernández<sup>2</sup>, Maria del Carmen Blanco López<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química Física y Analítica, Universidad de Oviedo, 33006 Oviedo

<sup>2</sup>Departamento de Bioquímica, Universidad de Oviedo, 33006 Oviedo, España.

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Oviedo, 33006 Oviedo

<sup>4</sup>Departamento de Física, Universidad de Oviedo, 33006 Oviedo

\* cblanco@uniovi.es

El grupo de investigación Nanopartículas, Membranas y Bioanálisis (NanoBioMem) es un grupo multidisciplinar. Las líneas de investigación principales son:

1. Biosensores basados en inmunoensayos de flujo lateral. El grupo investiga en la mejora de la sensibilidad de los tests rápidos mediante el uso de nanopartículas y el acoplamiento con transductores. Resultados recientes aportan mejoras de hasta 3 órdenes de magnitud mediante el uso de nanopartículas de almidón (patente internacional) [1]. Las aplicaciones prioritarias son a nuevos biomarcadores y patógenos. El grupo es pionero en test para biomarcadores de vesículas extracelulares [2].
2. Bioconservación de alimentos. Esta línea engloba la preparación de sistemas coloidales para encapsulación de principios activos en emulsiones, nanoemulsiones, nanovesículas o nanopartículas de almidón. Se prioriza el uso de reactivos procedentes de fuentes sostenibles [3].
3. Dispositivos *Organ-on-a-Chip*, en particular sistemas *Brain-on-Chip* para cultivos neuronales. Estos dispositivos permiten estudiar tanto el desarrollo de las neuronas como la formación de conexiones sinápticas, y se integran con arrays de microelectrodos para monitorizar su actividad eléctrica en tiempo real. Esta línea engloba también el desarrollo de plataformas microfluídicas para la separación, purificación y cuantificación de vesículas extracelulares y estudios fundamentales sobre el comportamiento de fluidos y nanopartículas en canales microfluídicos bajo la acción de campos eléctricos, con el fin de comprender y modelar los mecanismos físicos que gobiernan estos sistemas a escala microscópica.

Se puede encontrar más información del grupo en la página web:  
<https://portalinvestigacion.uniovi.es/grupos/13982/detalle>

### Referencias

- [1] M. C. Blanco López; M. Matos González; G. Gutiérrez Cervelló; C. Saweres Arguelles; A. Sanchez Calvo. European Patente: EP24382448. Fecha: 24/04/2024. PCT/EP2025/060986 (23/04/2025)
- [2] M. Oliveira-Rodríguez, E. Serrano-Pertierra, A. Costa García, S. López Martín, M. Yáñez Mo, E. Cernuda-Morollón, M.C. Blanco-López, Point-of-care detection of extracellular vesicles: sensitivity optimization and multiple-target detection, *Biosensors and Bioelectronics* : 87, 38-45, 2017.
- [3] V. Marchianò, A. Catarina Duarte, S. Agún, S. Luque, I. Marcet, L. Fernández, M. Matos , M. Carmen Blanco , P. García, Gemma Gutiérrez, Phage Lytic Protein CHAPSH3b Encapsulated in Niosomes and Gelatine Films, *Microorganisms* 2024, 12, 119.
- [4] Víctor Calero, Raul Fernandez-Mateo, Hywel Morgan, Pablo García-Sánchez, Antonio Ramos, Low-frequency electrokinetics in a periodic pillar array for particle separation, *Journal of Chromatography A*, 2023, 1706, 464240.

### Agradecimientos

Proyectos de la Agencia Estatal de investigación (PID2023-149453OB-I00, MCINN-23-CPP2021-008730)  
Proyecto regional (SEK-25-GRU-GIC-24-079) y proyectos europeos (UE-24-UQUANTEV, UE-24-VAMPIRE-101156370).



## O-26

### GISEM: DESARROLLO DE METODOLOGÍAS ANALÍTICAS PARA RETOS AMBIENTALES, ALIMENTARIOS Y/O CLÍNICOS

**Jesús Rodríguez Procopio<sup>1\*</sup>, María Teresa Sevilla Escribano<sup>1</sup>, María Jesús Gismera García<sup>1</sup>,  
Beatriz Gómez Nieto<sup>1</sup>, Lucía Abad Gil<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Dpto. de Química Analítica y Análisis Instrumental. Facultad de Ciencias. Universidad  
Autónoma de Madrid. Avda. Francisco Tomás y Valiente, 7. 28049, Madrid

\*e-mail del autor que presenta: [jprocopio@uam.es](mailto:jprocopio@uam.es)

El Grupo de Investigación en Sensores y Especiación Metálica (GISEM) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) centra su actividad en el desarrollo de metodologías analíticas innovadoras para la determinación de sustancias de interés ambiental, alimentario, industrial y clínico/farmacéutico. Las líneas de investigación del grupo están relacionadas con la preparación y uso de nanomateriales y la implementación de los principios de la Química Analítica Verde, con el fin de desarrollar métodos de análisis sostenibles y con prestaciones mejoradas. Actualmente, las principales líneas de investigación incluyen:

- **Diseño de sensores electroquímicos nanoestructurados** mediante la incorporación de nanopartículas metálicas, óxidos metálicos, materiales de carbono y polímeros de impresión molecular, con el fin de mejorar las prestaciones analíticas, principalmente en términos de sensibilidad y selectividad. Se pone especial énfasis en el uso de nanomateriales obtenidos mediante procesos de síntesis sostenibles [1,2].
- **Especiación de metales empleando técnicas electroquímicas y atómicas** prestando especial atención al desarrollo de métodos que permitan caracterizar nanopartículas metálicas y de óxidos y diferenciar las especies en función del estado de oxidación y tamaño [3].
- **Empleo de técnicas atómicas para el análisis de muestras complejas** desarrollando métodos que permitan la determinación directa, minimizando el tratamiento de muestra, de elementos traza en muestras medioambientales, clínicas o industriales [4].
- **Desarrollo de métodos cromatográficos con distintos sistemas de detección** basados en la cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) que integran detección óptica y electroquímica. El empleo de diferentes modos de detección y la incorporación de sensores nanoestructurados en la detección electroquímica permite optimizar el análisis simultáneo de compuestos con diferentes propiedades y mejorar la sensibilidad [5, 6].
- **Desarrollo de métodos de preparación de muestra sostenibles** basados principalmente en el uso de nanomateriales de carbono modificados, disolventes eutécticos y/o nanomateriales magnéticos que permitan reducir el uso de disolventes orgánicos, el consumo energético y la generación de residuos [7].

#### Referencias

- [1] L Abad-Gil, C. M Brett. *Electrochim. Acta*, 434 (2022) 141295.
- [2] L. Abad-Gil, M.J. Gismera, M.T. Sevilla, J.R. Procopio. *Microchim. Acta*, 190 (2023) 115
- [3] A. Brandt, B. Gómez-Nieto, J. Friedland, R. Güttel, K. Leopold. *Spectrochim. Acta B*, 173 (2020) 105976
- [4] B. Gómez-Nieto, MJ Gismera, M.T. Sevilla, J.R. Procopio. *Anal. Chim. Acta*. 1202 (2022) 339637.
- [5] L Abad-Gil; S Lucas-Sánchez; MJ Gismera, M.T. Sevilla, J.R. Procopio. *Microchem. J.* 160 (2021) 105613.
- [6] L Abad-Gil; M. García-Rios, C. Isabel-Cabrera, MJ Gismera, M.T. Sevilla, J.R. Procopio. *Microchim. Acta* 189 (2022) 469.
- [7] B. Gómez-Nieto, E. Serna-Martín, MJ Gismera, M.T. Sevilla, J.R. Procopio. *Green Anal. Chem.* 10 (2024) 100124.

## O-27 FQM-117 – ANÁLISIS INORGÁNICO

**Elisa I. Vereda Alonso<sup>1,2</sup>, M<sup>a</sup> Mar López Guerrero<sup>1,2</sup>, Antonio J. Ruiz Sánchez<sup>1,2</sup>, Ana B. Martínez Piernas<sup>1,2</sup>, Rebeca Jiménez Pérez<sup>1,2</sup>, Irene Sánchez Trujillo<sup>1</sup>, Pablo Montoro Leal<sup>1,3</sup>, Juan C. García Mesa<sup>1</sup>, Andrea Muñoz García<sup>1,2</sup>, Álvaro Doblado Onieva<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, España

<sup>2</sup>Instituto Universitario de Materiales y Nanotecnología (IMANA), Universidad de Málaga, España <sup>3</sup>Departamento de Química Analítica, Universidad de Castilla-La Mancha, España.

\*[eivereda@uma.es](mailto:eivereda@uma.es)

Nuestro Grupo de Investigación, en la actualidad sigue 3 líneas de investigación diferentes, pero interrelacionadas:

1. Síntesis de nuevos nanomateriales magnéticos
  - Adsorbentes [1] en metodologías de extracción magnética en fase sólida (MSPE), con aplicaciones para:
    - Análisis y especiación de metales
    - Análisis de fármacos
    - Análisis de compuestos poli- y per-alquilfluorados (PFAS)
  - Adsorbentes para la descontaminación magnética de aguas residuales, diseño y construcción de prototipos de descontaminación magnética [2]
2. Desarrollos de metodologías analíticas basadas en MSPE
  - Optimización de métodos MSPE en línea con técnicas espectrométricas atómicas basadas en los nuevos nanoadsorbentes sintetizados [3,4]
  - Desarrollo de métodos de especiación de metales por HPLC-ICP MS [5,6]
  - Desarrollo de sensores magnéticos electroquímicos basados en polímeros impresos y MGO [7]
  - Optimización de métodos MSPE dispersiva para preconcentración y análisis de fármacos, PFAS
3. Desarrollo de estrategias de caracterización y especiación de nanopartículas metálicas
  - Desarrollo de metodologías de especiación y caracterización de NPs metálicas en el medioambiente y productos cosméticos por “single particle” sp-ICP MS [8]
  - Desarrollo de métodos por HR-CS-GFAAS para caracterizar y especiar NPs metálicas y sus iones [9]

[1] P. Montoro-Leal, J.C. García-Mesa, M.M. López Guerrero, E. Vereda Alonso, Patentes ES 2844942 B2 - EP 21744177.

[2] A. Muñoz-García, P. Montoro-Leal, M.M. López Guerrero, C. Vereda-Alonso, E. Vereda Alonso, *Environ. Sci. Nano* 11 (2024) 2607-2619.

[3] P. Montoro-Leal, J.C. García-Mesa, M.T. Siles Cordero, M.M. López Guerrero, E. Vereda Alonso, *Microchem. J.* 155 (2020) 104796.

[4] I. Morales-Benítez, P. Montoro-Leal, J.C. García-Mesa, M.M. López Guerrero, E. Vereda Alonso, *Talanta* 256 (2023) 124262.

[5] P. Montoro-Leal, J.C. García-Mesa, I. Morales-Benítez, A. García de Torres, E. Vereda Alonso, *Talanta* 235 (2021) 122769.

[6] P. Montoro-Leal, J.C. García-Mesa, I. Morales-Benítez, L. Vázquez-Palomo, M.M. López Guerrero, E. Vereda Alonso, *Microchim. Acta* 190 (2023) 296.

[7] P. Montoro-Leal, M. Zougagh, A. Sánchez-Ruiz, A. Ríos, E. Vereda Alonso, *Microchem. J.*, 178 (2022) 107377

[8] M. Aramendia, J.C. García-Mesa, E. Vereda Alonso, R. Garde, A. Bazo, J. Resano, M. Resano, *Anal. Chim. Acta* 1205 (2022) 339738.

[9] J.C. García-Mesa, I. Morales-Benítez, P. Montoro-Leal, M.M. López Guerrero, E. Vereda Alonso, *Talanta* 268 (2024) 125360.

Estos trabajos han sido financiados gracias a los proyectos UMA18FEDERJA060 (Junta de Andalucía), PID2021-126794OB-I00 (Ministerio de Ciencia e Innovación), E3/05/21 (Proyecto prueba de concepto), B1-2023\_20, B4-2023-19 (Plan Propio Universidad de Málaga).

**O-28**

**DESARROLLO Y MODIFICACIÓN DE PLATAFORMAS CONDUCTORAS**

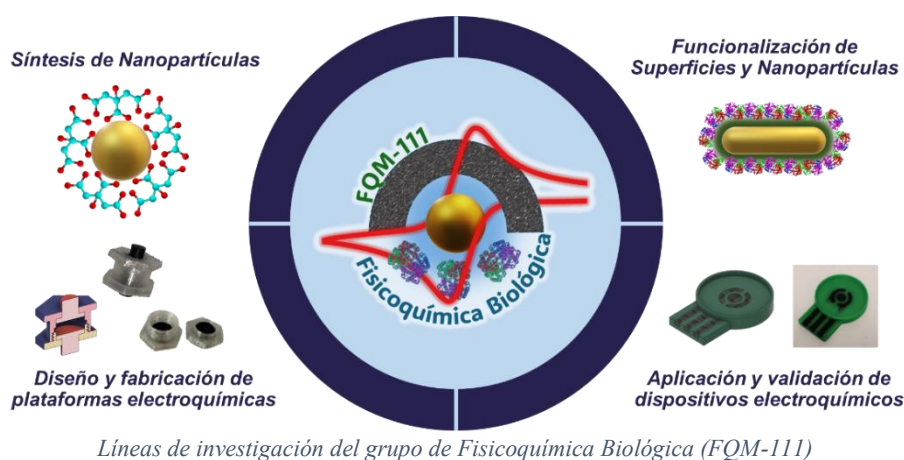
**Rafael Del Caño, Miriam Chávez, Ángela Fernández-Merino, Guadalupe Sánchez-Obrero, Rafael Madueño, Manuel Blázquez, Teresa Pineda**

*Dep. Química Física y Termodinámica Aplicada, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente, Universidad de Córdoba, E-14014, Spain.*

*\*rafael.cano@uco.es*

Fisicoquímica Biológica (FQM-111) es un grupo de investigación consolidado perteneciente al Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada de la Universidad de Córdoba (UCO), coordinado actualmente por la Prof. Teresa Pineda. Desde su constitución en 1988, las investigaciones del grupo han contribuido a la generación de conocimiento a través de estudios relacionados con la caracterización y desarrollo de materiales electroquímicos y nanomateriales, la electroquímica molecular, las monocapas autoensambladas, la síntesis y caracterización de nanopartículas y la exploración general de dispositivos electroquímicos, contribuyendo a la sólida experiencia que avala al grupo.

Actualmente, el interés principal de las investigaciones del grupo se ha reorientado hacia el diseño personalizado, modificación y estudio de nuevas plataformas electroquímicas altamente funcionales, a través de la exploración y caracterización de los materiales conductores empleados para su posterior aplicación. La generación de conocimiento de esta nueva línea toma como pilares las investigaciones consolidadas citadas anteriormente. Así, el grupo dispone de un moderno laboratorio equipado con instrumentación avanzada y herramientas de fabricación, como impresoras 3D multimaterial, y potencióstatos de mesa y portátiles para estudios in situ fuera del laboratorio. Además, cuenta con un laboratorio propio de espectroscopia equipado con varios espectrofotómetros de FTIR con célula electroquímica y módulo ATR, de fluorescencia/luminiscencia y UV-Vis-NIR, así como un tensiómetro óptico para la determinación de ángulos de contacto con aplicación de potencial controlado. Por último, cabe destacar que el grupo pertenece al Instituto Químico para la Energía y el Medio Ambiente (IQUEMA) donde dispone de otras técnicas de caracterización como microbalanza electroquímica de cuarzo con control de temperatura y flujo continuo, microscopio AFM-STM, y difractor de rayos X entre otros equipos.



Ministerio de Ciencia e Innovación (Project RED2022-134120-T Red de Excelencia de Sensores y Biosensores electroquímicos), Programa FEDER Andalucía 2021–2027, Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía (PP2F\_L1\_09) y Universidad de Córdoba.

## O-29

### SUSTAINABLE CHEMISTRY RESEARCH GROUP (E060-10)

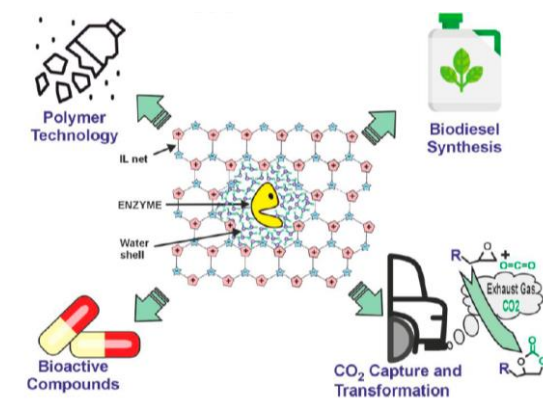
**Rocio Villa<sup>1\*</sup>, Rebeca Salas<sup>1</sup>, Francisco J. Ruiz<sup>1</sup>, Francisco Velasco<sup>1</sup>, Susana Nieto<sup>1</sup>, Jairton Dupont,<sup>1</sup> Pedro Lozano<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular B e Inmunología, Facultad de Química, Universidad de Murcia. C. Universitario, 5, 30100.

[\\*rocio.villa@um.es](mailto:*rocio.villa@um.es)

Las enzimas son catalizadores naturales altamente eficientes y sostenibles, gracias a su biodegradabilidad y a su procedencia de recursos renovables. En general, las transformaciones químicas catalizadas por enzimas se consideran más sostenibles que los enfoques químicos tradicionales, ya que no solo generan menos residuos, sino que también ofrecen elevada enantio-, regio- y estereoselectividad superior en condiciones suaves de reacción. Estas ventajas inherentes han impulsado su amplia aplicación en la industria química. Por otro lado, el empleo de los líquidos iónicos (ILs) ha emergido como una herramienta clave en el diseño y desarrollo de procesos quimio-enzimáticos verdes. Estos disolventes neotéricos no solo mejoran la eficiencia catalítica, sino también facilitan la implementación de protocolos sencillos para la separación de productos puros (carbonatos cíclicos,[1] compuestos bioactivos,[2] etc.), así como en la despolimerización altamente eficiente de desechos de espuma de poliuretano (**Figura 1**). [3]

En esta misma línea, es importante destacar el papel prometedor y eficaz de los ILs y las enzimas, así como la sinergia establecida tras su correcta combinación, en el sector de los plásticos, así como en la mitigación de microplásticos y nanoplásticos presentes en medios acuáticos. [4] Estos disolventes no convencionales se perfilan como candidatos ideales tanto para el tratamiento de aguas residuales como para el diseño de plataformas eficientes orientadas al desarrollo de soluciones más sostenibles.



**Figura 1.** Representación esquemática de diferentes enfoques que emplean ILs y biocatalizadores como herramientas clave para métodos sostenibles. A) Tecnología de polímeros; B) Síntesis de biodiésel; C) Compuestos bioactivos; D) Captura y transformación de CO<sub>2</sub>. [3]

#### Referencias

- [1] R. Villa, F.J. Ruiz, F. Velasco, R. Porcar, S. Nieto, E. Garcia-Verdugo, P. Lozano. *ACS Sustainable Chem. Eng.*, 12, (2024) 15033–15043.
- [2] P. Lozano, E. Alvarez, S. Nieto, R. Villa, J. M. Bernal, A. Donaire. *Green Chem.*, 21, (2019), 3353–3361.
- [3] R. Villa, S. Nieto and P. Lozano. *Philos. Trans. R. Soc. A*, 2025. DOI: 10.1098/rsta.2020.0568.
- [4] R. Elfgen, S. Gehrke, O. Holloczki. *ChemSusChem*, 13, (2020), 5449–5459.

#### Agradecimientos.

This work has been partially supported by MICINN-FEDER-AEI 10.13039/501100011033 (PID2021-124695OBC21/C22 and CPP2023-010883) and Fundación SENECA ((21884/PI/22 and 22518/PDC/24) grants.