



Comunidad
de Madrid

Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



PROGRAMAS DE I+D EN TECNOLOGÍAS 2018

ACRÓNIMO: TRANSNANOAVANSENS (S2018/NMT4349)

TÍTULO PROGRAMA: PLATAFORMAS NANOESTRUCTURADAS DE
(BIO)SENSADO "MUESTRA-RESULTADO" PARA APLICACIONES DE
ÚLTIMA GENERACIÓN EN CLÍNICA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

PRESUPUESTO CONCEDIDO: 693.450,00 euros

DURACIÓN: 2018-2023

Madrid, 17 y 18 de abril de 2024

TRANSNANOAVANSENS - ¿Quiénes participamos?

MININANOALCALA

Responsable: Dr. Alberto Escarpa
(Coordinador)

Gestora: Dra. Irene Malonda



Universidad de Alcalá

BIOUCM

Responsable:

Dra. Susana Campuzano



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

SENSOUM

Responsable:

Dra. Encarnación Lorenzo



Universidad Autónoma de Madrid

ELECTRORECOMOLOUAM

Responsable:

Dra. María del Carmen Quintana



Universidad Autónoma de Madrid

ELYSE

Responsable:

Dr. José Luis Pau



Universidad Autónoma de Madrid

ICMM

Responsable: Dr. Luis Vázquez



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS





Comunidad
de Madrid

Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



TRANSNANOAVANSENS - ¿Quiénes participamos?

HOSPITAL CLÍNICO SAN
CARLOS



INSTITUTO DE SALUD CARLOS III



CEDEM



HOSPITAL UNIVERSITARIO
RAMON Y CAJAL



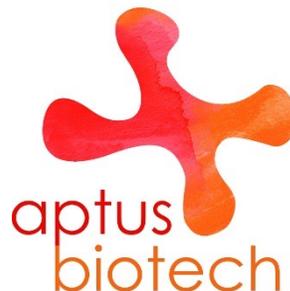
TRANSNANOAVANSENS - ¿Quiénes participamos?

EMPRESAS

ALPHASIP



APTUS BIOTECH



CALIDAD PASCUAL



DECEIN



METROHM



Clinisciences/QUIMIGEN





Comunidad
de Madrid

Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



TRANSNANOAVANSENS - ¿Quiénes participamos? EMPRESAS

MICRUX



MIRNAX BIOSENS



SCIENTEC IBERICA



TRANSNANOAVANSENS –OBJETIVO CENTRAL Y CONVERGENTE–

MININANOALCALA

Tecnologías lab-on-a-chip y micromotores

Identificar, diseñar, desarrollar y transferir tecnologías de vanguardia al sector productivo y empresarial destinadas a resolver problemáticas relevantes de última generación en los ámbitos del pronóstico, diagnóstico y seguimiento clínico y de la seguridad alimentaria

ELECTROCOMOLOUAM

Plataformas sensoras electroquímicas y ópticas con nanomateriales de baja dimensionalidad

BIOUCM

Bioherramientas electroanalíticas de vanguardia de carácter multiplexado y/o multiómico

OBJETIVO CENTRAL

FINALIDAD

ELYSE

Desarrollo de nanomateriales 2D para transducción óptica

SENSOUAM

Biosensores electroquímicos nanoestructurados

Aprovechamiento, integración y transferencia de todo el conocimiento adquirido y la tecnología desarrollada en los Programas anteriores, para el desarrollo de plataformas de (bio)sensorización del tipo muestra-resultado que satisfagan las demandas actuales del pronóstico, diagnóstico y seguimiento clínico y de la seguridad alimentaria

ICMM

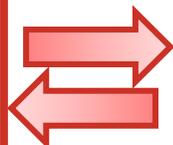
Caracterización de superficies nanoestructuradas por microscopía de fuerza atómica



TRANSNANOAVANSENS – UN RESULTADO HOLÍSTICO-

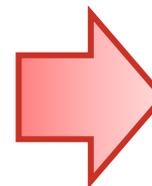
CONOCIMIENTO

- ✓ Nanociencia y nanotecnologías analíticas
- ✓ Ciencia de materiales
- ✓ Bioquímica y biología molecular



TECNOLOGÍAS

Coexistencia significativa en el consorcio de tecnologías de vanguardia



HERRAMIENTAS ANALÍTICAS

Diseño y desarrollo de (bio)plataformas de (bio)sensado (“muestra-resultado”) en los ámbitos del diagnóstico clínico y de la seguridad alimentaria con enorme potencial de transferencia al sector I+D y al tejido productivo de la CM y del territorio nacional



VALOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE EXCEPCIONAL CALIDAD E INTERÉS



CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS. Plataformas ultra-miniaturizadas con elevada sensibilidad, precisión, y rapidez de respuesta, altamente competitivas con respecto de los métodos actualmente disponibles para la detección y cuantificación de un elenco biomarcadores de elevado interés.



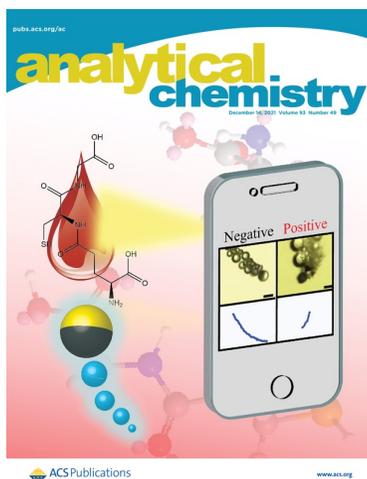
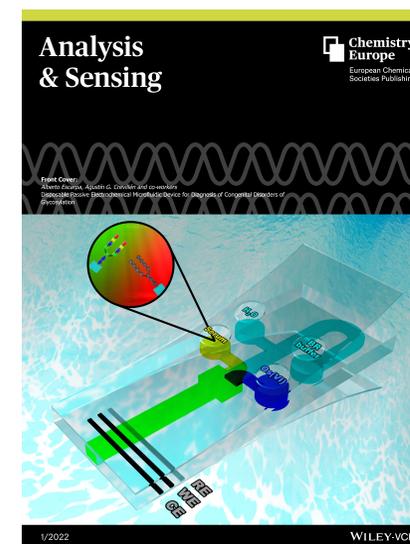
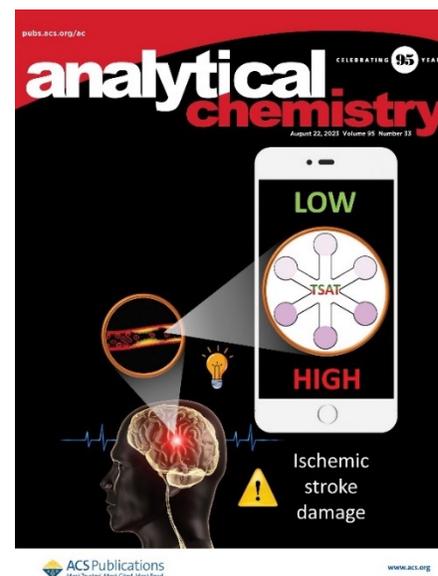
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS. Plataformas desechables, sencillas, económicas y compatibles con su implementación en los tan actualmente demandados dispositivos de utilización por el propio usuario en el punto de necesidad.



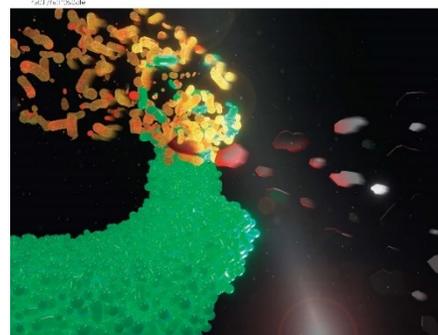
TRANSNANOAVANSENS - ¿Qué resultados hemos obtenido?



Sistemas microfluídicos electroquímicos en el diagnóstico de enfermedades raras (defectos congénitos de la glicosilación), hierro sérico y la saturación de transferrina (homeostasis del hierro).



Nanoscale



Micromotores catalíticos en diagnóstico de sepsis neonatal, infecciones bacterianas y biodetoxicación analítica.



TRANSNANOAVANSENS - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Bioplataformas disruptivas para investigación e implementación de medicina de precisión

- ✓ Descubrir nuevas firmas moleculares para el diagnóstico temprano del **cáncer colorrectal** y la enfermedad de **Alzheimer**
- ✓ Detectar infección y cuantificar inmunidad frente a variantes virales de **SARS-CoV2**

- ✓ Detectar mutaciones puntuales de relevancia en cáncer
- ✓ Poner en valor la relevancia del epigenoma y metiloma en diagnóstico y pronóstico oncológicos



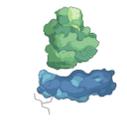
CRC



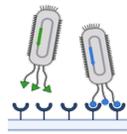
Alzheimer



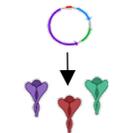
SARS-CoV-2



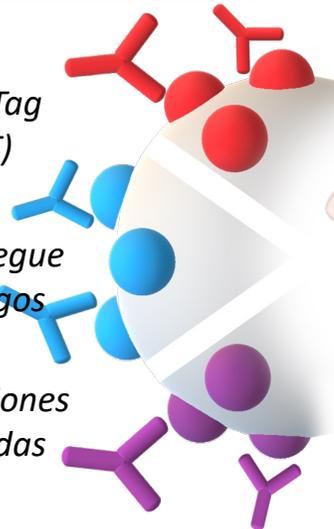
HaloTag
(HT)



Despliegue
en fagos

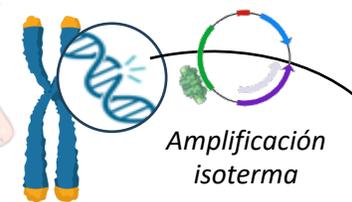


Mutaciones
dirigidas



Premio Fundación Instituto
UCM-Roche en Medicina
Personalizada de Precisión
(2022)

Mutación BRAF V600E



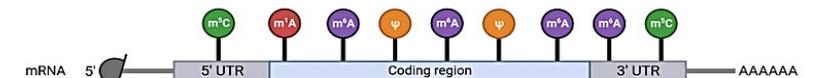
Amplificación
isoterma

Histonas



Metiloma

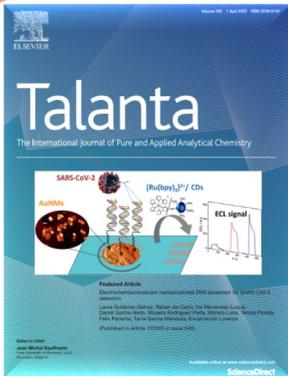
Epigenoma



TRANSNANOAVANSENS - ¿Qué resultados hemos obtenido?

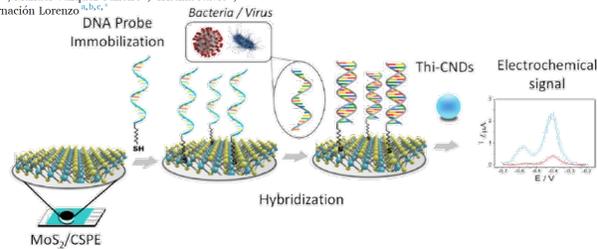
Biosensores electroquímicos nanoestructurados ultrasensibles y rápidos para la detección de directa de patógenos

Aptasensores/ Biosensores de ADN



A MoS₂ platform and thionine-carbon nanodots for sensitive and selective detection of pathogens

Emiliano Martínez-Periñán^{a,1}, Tania García-Mendiola^{a,b,1,2,3}, Estefanía Enebral-Romero^a, Rafael del Caño^a, Mariano Vera-Hidalgo^a, Manuel Vázquez Sulleiro^a, Cristina Navío^a, Félix Pariente^a, Emilio M. Pérez^a, Encarnación Lorenzo^{a,b,4,5,6}

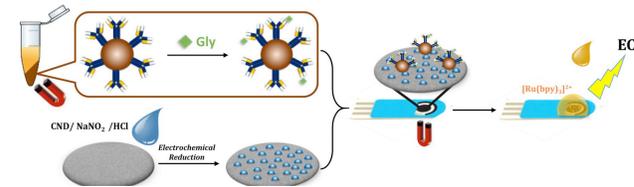


Plataformas electroquimioluminiscentes de (bio)sensado para aplicaciones clínicas (detección biomarcadores de cáncer de mama, HER2 y mRNA-21) y alimentarias (taurina, glifosato, glutamato)



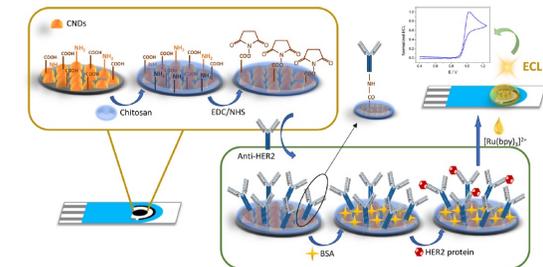
Sensitive glyphosate electrochemiluminescence immunosensor based on electrografted carbon nanodots

Tamara Guerrero-Esteban^a, Cristina Gutiérrez-Sánchez^{a,b,c}, Emiliano Martínez-Periñán^a, Mónica Revenga-Parra^{a,b,c}, Félix Pariente^{a,b}, Encarnación Lorenzo^{a,b,4,5,6}



Bifunctional carbon nanodots for highly sensitive HER2 determination based on electrochemiluminescence

Tamara Guerrero-Esteban^a, Cristina Gutiérrez-Sánchez^{a,b}, Tania García-Mendiola^{a,b,c}, Mónica Revenga-Parra^{a,b,c}, Félix Pariente^{a,b}, Encarnación Lorenzo^{a,b,4,5,6}

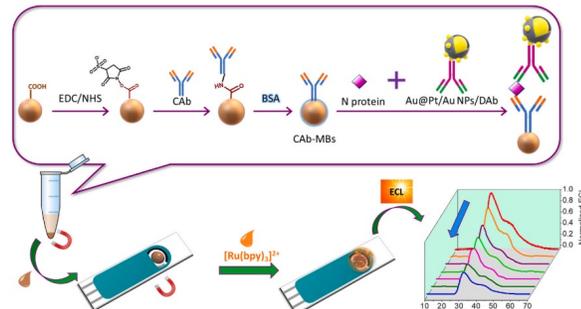


Inmunosensores



Bifunctional Au@Pt/Au nanoparticles as electrochemiluminescence signaling probes for SARS-CoV-2 detection

Ana M. Villa-Manso^a, Tamara Guerrero-Esteban^a, Félix Pariente^{a,b}, Celia Toyos-Rodríguez^{a,d}, Alfredo de la Escosura-Muñiz^{a,d}, Mónica Revenga-Parra^{a,b,c}, Cristina Gutiérrez-Sánchez^{a,b,c}, Encarnación Lorenzo^{a,b,4,5,6}

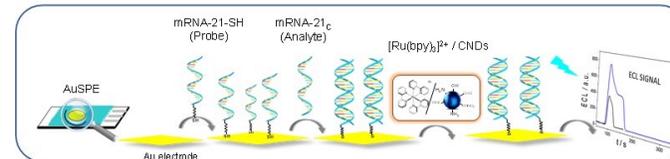


Microchimica Acta (2021) 188:398
https://doi.org/10.1007/s00604-021-05038-y

ORIGINAL PAPER

Carbon nanodot-based electrogenerated chemiluminescence biosensor for miRNA-21 detection

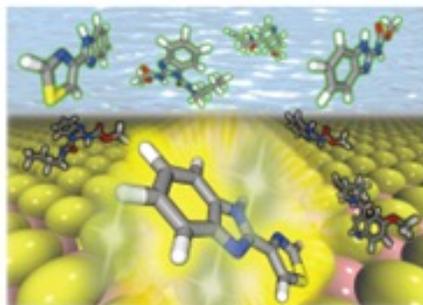
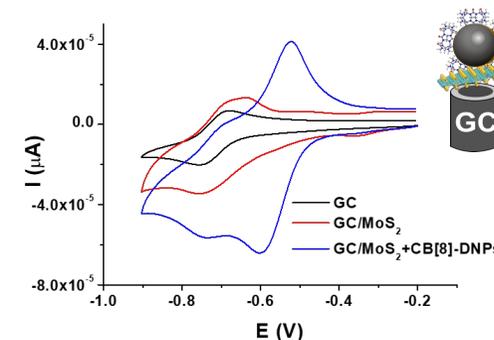
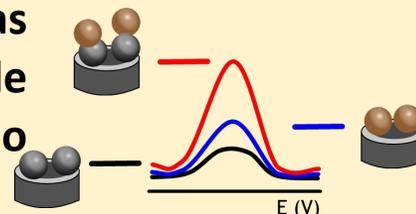
Laura Gutiérrez-Gálvez¹, Tania García-Mendiola^{1,2,3}, Cristina Gutiérrez-Sánchez¹, Tamara Guerrero-Esteban¹, Cristina García-Diego⁴, Irene Buendía⁵, M. Laura García-Bermejo⁵, Félix Pariente^{1,2}, Encarnación Lorenzo^{1,2,3}



TRANSNANOAVANSENS - ¿Qué resultados hemos obtenido?



Desarrollo de nanomateriales híbridos de marcado efecto sinérgico en su aplicación como plataformas sensoras electroquímicas con aplicaciones a la determinación de biomoléculas, fármacos, especies reactivas de oxígeno o aditivos alimentarios.

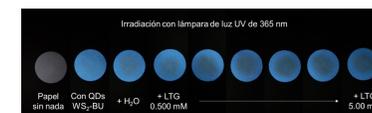
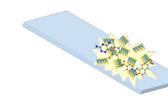
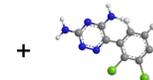
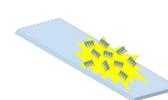
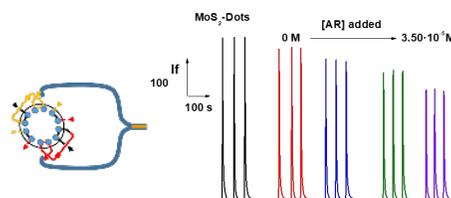
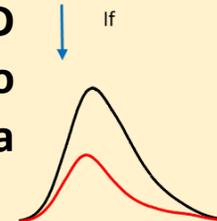


Researcher research from the Institute of Materials Science (IMS) and Analytical Chemistry and Environmental Studies Department (CAE) at UAM.



rsc.li/nanoscale

Sistemas ópticos de sensado basados en nanomateriales 2D y 0D aptos para el análisis en continuo y para el desarrollo de plataformas ópticas de análisis aplicadas a la determinación de aditivos y contaminantes alimentarios.



TRANSNANOAVANSENS - ¿Qué resultados hemos obtenido?

Desarrollo de un biosensor ultrasensible basado en grafeno para detectar el virus de la Hepatitis C

UHV: Formación de vacantes en el grafeno del transistor (Ar^+) → funcionalización con p-amino-tiofenol (pATP)

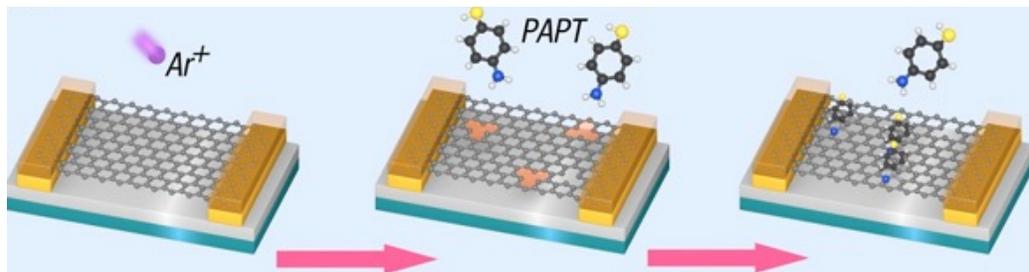
Disolución: Adsorción aptámero al pATP → enlace al aptámero de la proteína core HCV del virus de la Hepatitis C

Biosensor muy sensible y estable, que proporciona resultados en pocos minutos, y de bajo coste

UHV

DISOLUCIÓN

MEDIDA

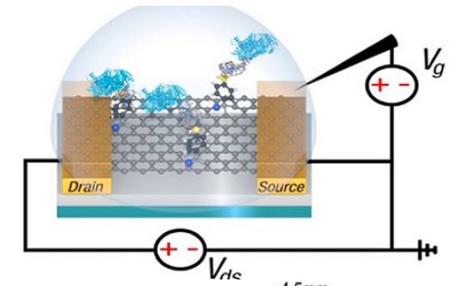


Grafeno: formación vacantes

funcionalización con pATP

funcionalización
aptámero

detección
proteína HVC



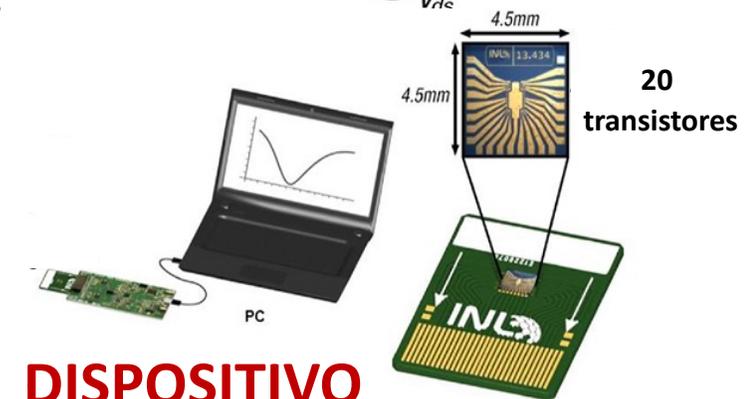
Solicitud de Patente

Europea EP21382711.6 & Internacional

Internacional : PCT/EP2022/071173.

Título: "Biosensor for the detection of hepatitis C virus"

Entidades: CSIC & INL & INTA

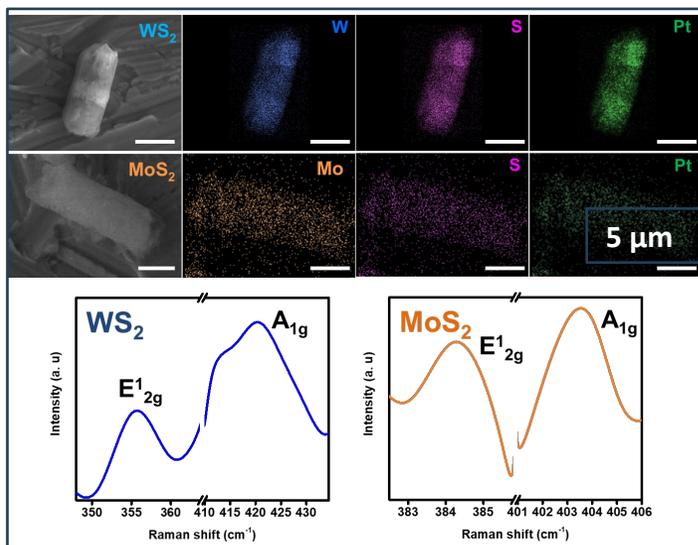
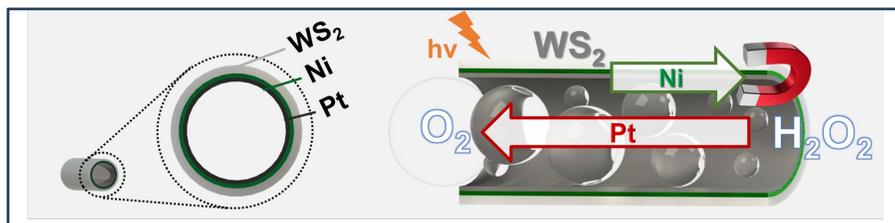


DISPOSITIVO

TRANSNANOAVANSENS – CONVERGENCIA Y SINERGIA

¿Qué resultados colaborativos hemos obtenido?

Síntesis y caracterización morfológica por AFM de los micromotores



Chemical Science

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

EDGE ARTICLE

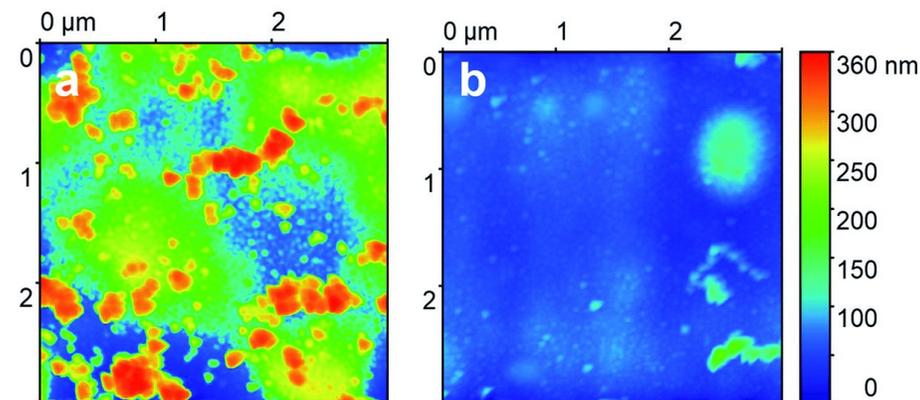
Check for updates

Near infrared-light responsive WS₂ microengines with high-performance electro- and photo-catalytic activities†

Cite this: *Chem. Sci.*, 2020, 11, 132

† All publication charges for this article have been paid for by the Royal Society of Chemistry

Victor de la Asunción-Nadal,^a Beatriz Jurado-Sánchez,^{b*} Luis Vázquez^{b,c} and Alberto Escarpa^{b,*}



TRANSNANOAVANSENS – CONVERGENCIA Y SINERGIA

¿Qué resultados colaborativos hemos obtenido?

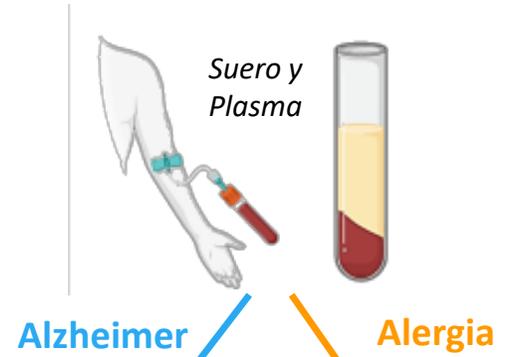
Diagnóstico multiplexado de Alzheimer y de alergia al huevo

ChemElectroChem Research Article doi.org/10.1002/celec.202000055

Paving the Way for Reliable Alzheimer's Disease Blood Diagnosis by Quadruple Electrochemical Immunosensing

Alejandro Valverde,^[1] José M. Gordón Pidal,^[1,2] Ana Montero-Calle,^[1] Beatriz Arévalo,^[2] Verónica Serafin,^[3] Miguel Calero,^[3] María Moreno-Guzmán,^[4] Miguel Ángel López,^{3,5} Alberto Escarpa,^{3,5,6} Paloma Yáñez-Sedeño,^{4,6} Rodrigo Bärderas,^{3,5} Susana Campuzano,^{4,6} and José M. Pingarrón^{4,6}

Alzheimer's disease (AD), the most common neurodegenerative disorder, demands new cost-effective and easy-to-use strategies for its reliable detection, mainly in the preclinical stages. Here, we report the first immunoplatfor on disposable quadruple transduction platforms by monitoring the enzymatic reduction of H₂O₂ mediated by horseradish peroxidase (HRP). The immunoplatfor achieved LOD values smaller than the content of target biomarkers in plasma of healthy subjects.

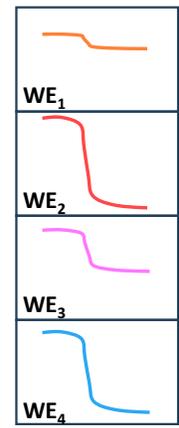
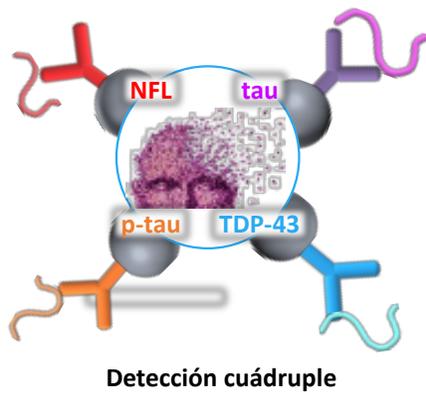


Sensors & Diagnostics PAPER

Rapid diagnosis of egg allergy by targeting ovalbumin specific IgE and IgG4 in serum on a disposable electrochemical immunoplatfor

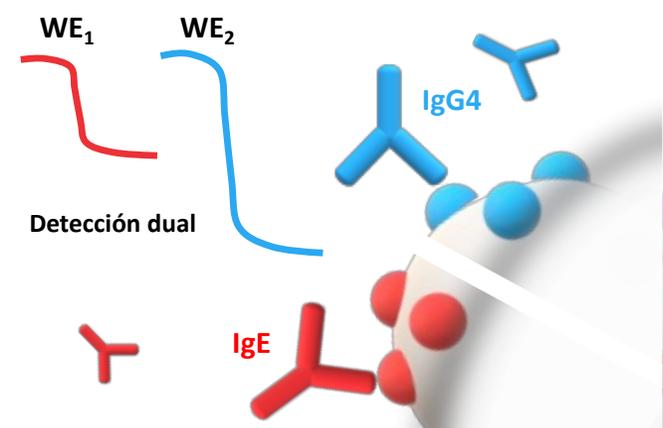
José M. Gordón Pidal,^[1] Alejandro Valverde,^[2] Sara Benedi,^[3] Elena Molina,^[4] María Moreno-Guzmán,^[5] Miguel Ángel López,^[6] José M. Pingarrón,^[7] Alberto Escarpa,^[8] and Susana Campuzano,^[9]

This work reports the first electrochemical bioplatfor described to date for the single and simultaneous determination of two immunoglobulin (Ig) subtypes, IgE and IgG4, considered as reliable markers for the diagnosis and attenuation of food allergy specific to ovalbumin (OVA), one of the major egg allergenic proteins. The bioplatfor are based on the use of commercial magnetic microbeads (MBs) modified with OVA (OVA-MBs) for the selective capture of target Igs and the specific detection of IgE and IgG4 by enzymatic labelling with selective secondary antibodies conjugated to the horseradish peroxidase (HRP) enzyme. Amperometric transduction is carried out on single or dual screen-printed carbon electrodes (SPCEs), in the presence of the H₂O₂/hydroquinone (HQ) system. The developed bioplatfor provide outstanding analytical and operational characteristics in terms of sensitivity (LOD values of 0.005 µg L⁻¹ and 0.0002 µg L⁻¹ for IgE and IgG4, respectively), simplicity and assay time. They were used for the determination of both Igs in serum of patients diagnosed with egg allergy upon a simple dilution (50- and 1000-fold) for IgE and IgG4 determination, respectively.



ChemElectroChem Chemistry Europe

Alergia al huevo



TRANSNANOAVANSENS –CONVERGENCIA Y SINERGIA

¿Qué resultados colaborativos hemos obtenido?

- ✓ Detección de lactato y colesterol mediante nanohilos de ZnO
- ✓ Nanohilos de ZnO para la detección electroquimioluminiscente de taurina
- ✓ Detección de biomarcadores de cáncer de mama a través de la fotolumiscencia del MoS₂

Microchimica Acta (2020) 167:180
<https://doi.org/10.1007/s00604-020-4137-7>

ORIGINAL PAPER

ZnO nanowire-based fluorometric enzymatic assays for lactate and cholesterol

María Briones¹, Carlos Busó-Rogero², Sergio Catalán-Gómez², Tania García-Mendiola^{1,2}, Félix Pariente^{1,2}, Andrés Redondo-Cubero³, María Encarnación Lorenzo^{1,2}

Received: 1 July 2019 / Accepted: 24 January 2020 / Published online: 19 February 2020
 © Springer-Verlag GmbH Austria, part of Springer Nature 2020

Abstract
 A rapid fluorometric method is described for the determination of lactate and cholesterol by using ZnO nanowires (ZnO NWs). The assay is based on the detection of the hydrogen peroxide generated during the enzymatic reactions of the oxidation of lactate or cholesterol. Taking advantage of the electrostatic interactions between the enzymes and the ZnO NWs, two bioconjugates were prepared by mixing the nanomaterial and the enzymes, viz. lactate oxidase (LOx) or cholesterol oxidase (ChOx). The enzymatically generated hydrogen peroxide quenches the fluorescence of the ZnO NWs, which have emission peaks at 384 nm and at 520 nm under 330 nm photoexcitation. H₂O₂ quenches the 520 nm band more strongly. Response is linear up to 1.9 μM lactate

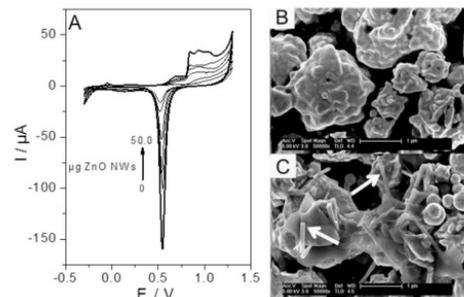
Talanta 204 (2019) 63–69

Contents lists available at ScienceDirect
 Talanta
 journal homepage: www.elsevier.com/locate/talanta

Enhanced electrochemiluminescence by ZnO nanowires for taurine determination

Tamara Guerrero-Esteban^a, Cristina Gutiérrez-Sánchez^a, Mónica Revenga-Parra^{a,b,c}, José Luis Pau^a, Félix Pariente^{a,d}, Encarnación Lorenzo^{a,b,c,e}

^a Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental, Spain
^b Instituto for Advanced Research in Chemical Sciences (IA2Chem) Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, Spain
^c Instituto Madrileño de Estudios Avanzados (IMDEA) Nanociencia, Paralelo, 6, Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid, Spain
^d Departamento de Física Aplicada, Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, Spain

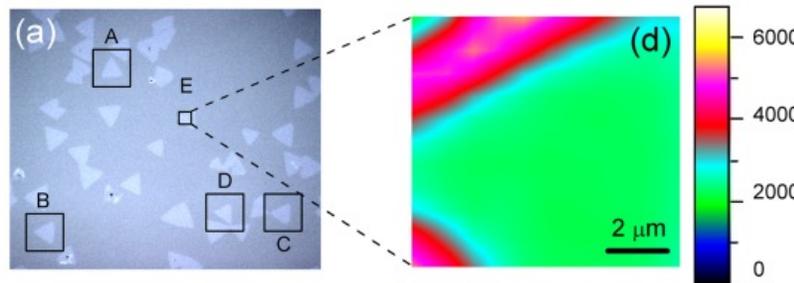


SCIENTIFIC REPORTS
 nature research

Breast cancer biomarker detection through the photoluminescence of epitaxial monolayer MoS₂ flakes

Sergio Catalán-Gómez¹, María Briones², Sandra Cortijo-Campos³, Tania García-Mendiola², Alicia de Andrés², Sourav Garg⁴, Patrick Kung⁴, Encarnación Lorenzo², Jose Luis Pau¹ & Andrés Redondo-Cubero^{1,2,5}

In this work we report on the characterization and biological functionalization of 2D MoS₂ flakes, epitaxially grown on sapphire, to develop an optical biosensor for the breast cancer biomarker miRNA21. The MoS₂ flakes were modified with a thiolated DNA probe complementary to the target biomarker. Based on the photoluminescence of MoS₂, the hybridization events were analyzed for the target (miRNA21c) and the control non-complementary sequence (miRNA21nc). A specific redshift was observed for the hybridization with miRNA21c, but not for the control, demonstrating the



UAM Universidad Autónoma de Madrid
 Sede electrónica excelencia UAM CSIC BOUAM

ESTUDIOS INTERNACIONAL INVESTIGACIÓN FACULTADES SOY DE LA UAM CAMPUS LA UAM CIWS

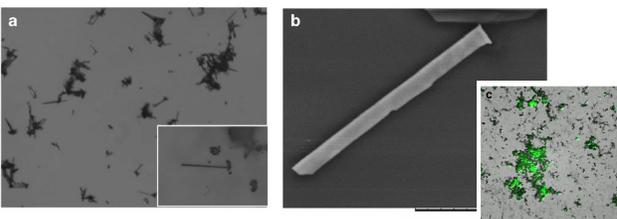
Inicio La UAM Servicios

UAM Gazette
 Noticias
 Artículos
 Multimedia
 Actividades de divulgación
 Pública en UAM Gazette
 Sigamos
 Patrocinadores

UAM Gazette
 Detectan biomarcadores de cáncer de mama con la luz de materiales bidimensionales
 19/10/2020

Recomendar 0

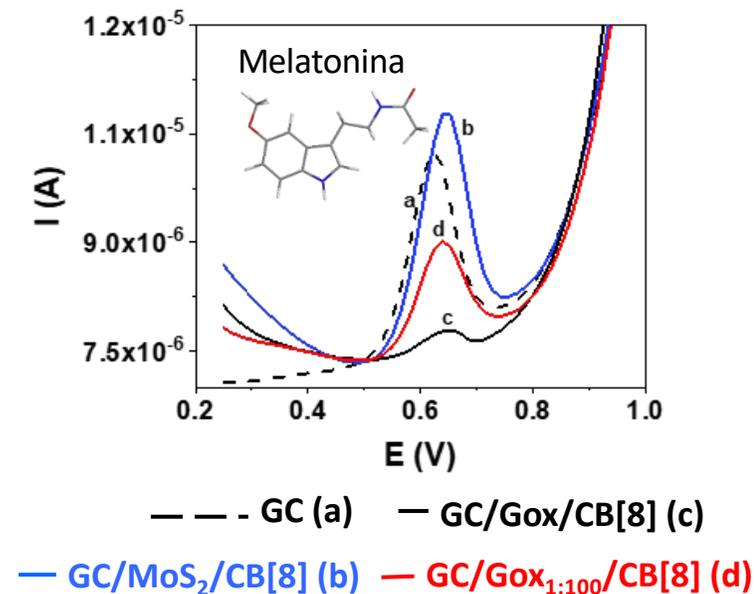
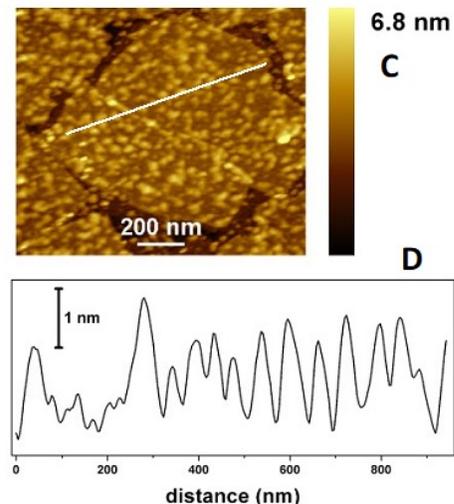
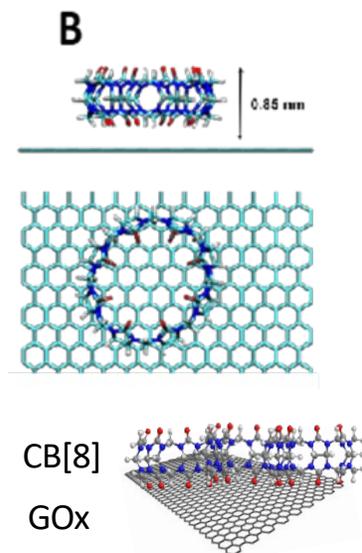
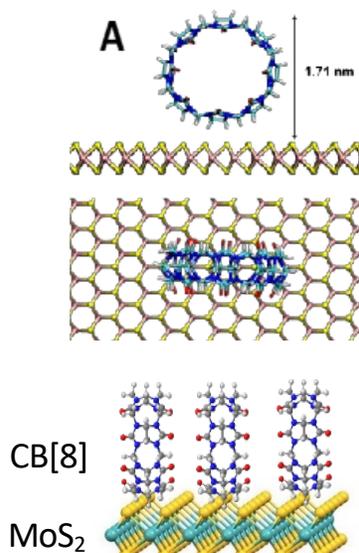
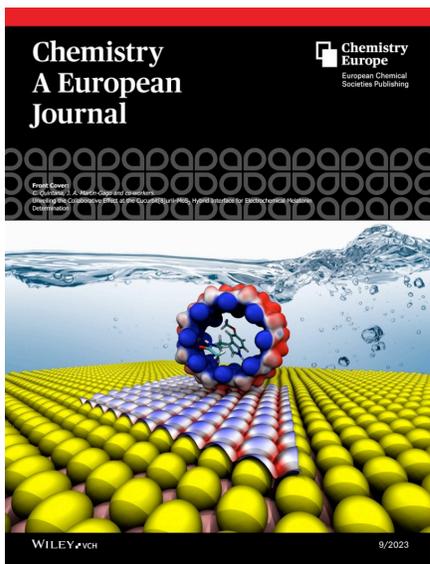
Twitter



TRANSNANOAVANSENS – CONVERGENCIA Y SINERGIA

¿Qué resultados colaborativos hemos obtenido?

Desarrollo y caracterización morfológica por AFM de las interfaces sensoras en hibridación de materiales



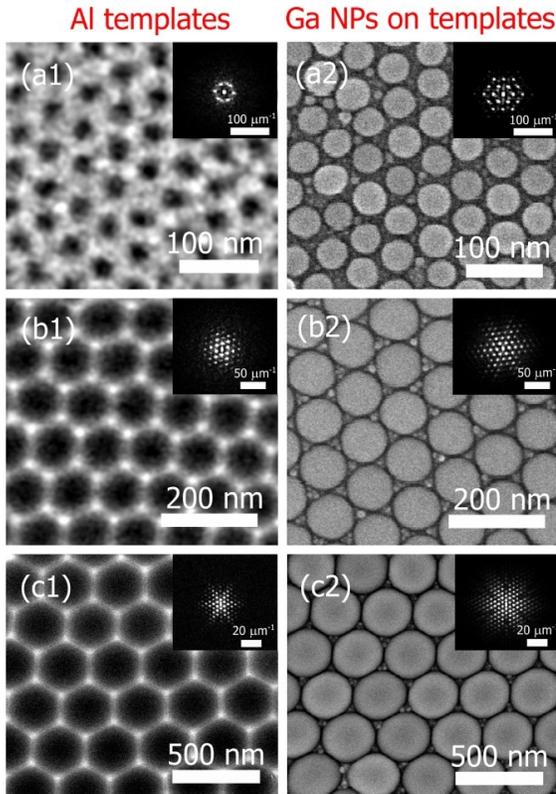
Adsorción orientada de receptores macrocíclicos sobre materiales 2D.



TRANSNANOAVANSENS –CONVERGENCIA Y SINERGIA

¿Qué resultados colaborativos hemos obtenido?

Acoplamiento plasmónico y propiedades mecánicas de nanopartículas de galio con alto factor de empaquetamiento para la fabricación de sensores ópticos

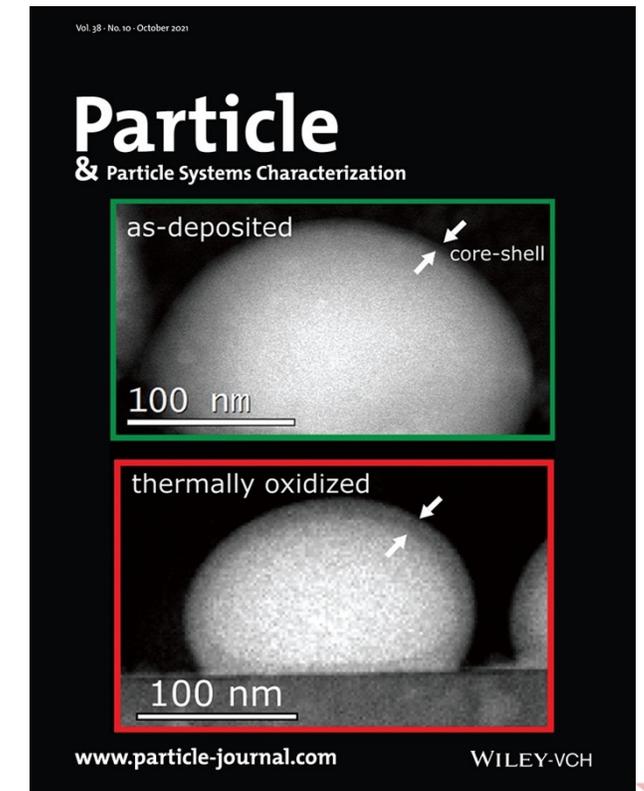


SCIENTIFIC REPORTS
 nature research

OPEN **Plasmonic coupling in closed-packed ordered gallium nanoparticles**

S. Catalán-Gómez^{1*}, C. Bran², M. Vázquez², L. Vázquez², J. L. Pau¹ & A. Redondo-Cubero¹

Plasmonic gallium (Ga) nanoparticles (NPs) are well known to exhibit good performance in numerous applications such as surface enhanced fluorescence and Raman spectroscopy or biosensing. However, to reach the optimal optical performance, the strength of the localized surface plasmon resonances (LSPRs) must be enhanced particularly by suitable narrowing the NP size distribution among other factors. With this purpose, our last work demonstrated the production of hexagonal ordered arrays of Ga NPs by using templates of aluminium (Al) shallow pit arrays, whose LSPRs were observed in the VIS region. The quantitative analysis of the optical properties by spectroscopic ellipsometry confirmed an outstanding improvement of the LSPR intensity and full width at half maximum (FWHM) due to the imposed ordering. Here, by engineering the template dimensions, and therefore by tuning Ga NPs size, we expand the LSPRs of the Ga NPs to cover a wider range of the electromagnetic spectrum from the UV to the IR regions. More interestingly, the factors that cause this optical performance improvement





TRANSNANOAVANSENS – Resultados científicos.

Dimensión cuantitativa



TRANSNANOAVANSENS – Resultados tecnológicos

Dimensión cualitativa (patentes)



Procedimiento para determinar el grado de glicosilación de la transferrina y equipo electroquímico para llevar a cabo dicho procedimiento (ES 2893261 B2, 2022)



Método y plataforma electroquímica inmunosensora capaz de detectar y/o cuantificar adulteraciones en leche y productos lácteos a través de la determinación de inmunoglobulinas específicas de vaca, cabra y oveja (ES 2794 173 B2, 2022) (En colaboración con la empresa ZEULAB S.L)



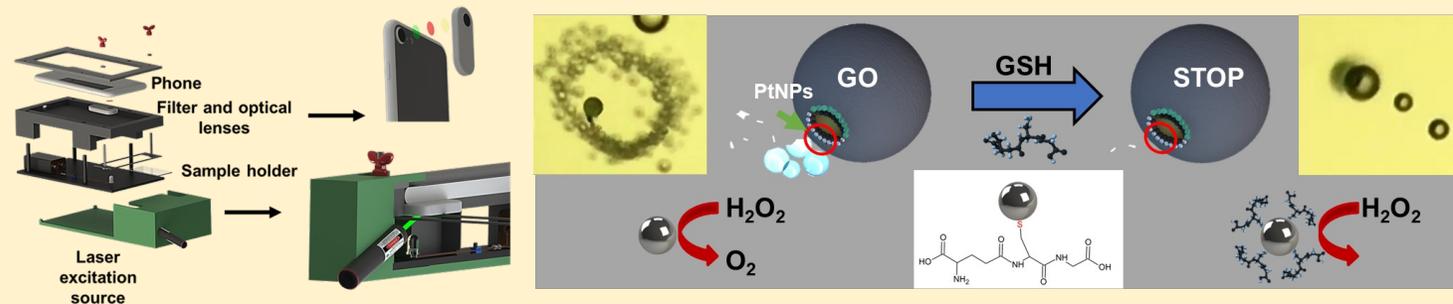
Investigación y Desarrollo de Textiles Inteligentes que Permiten Monitorear Parámetros Fisiológicos para la Mejora del Bienestar de las Personas (biosensor para monitorizar el contenido de glucosa en sudor y biosensor de oxalato para la determinación directa de este analito en orina) (EP22382826, 2023) (en colaboración con empresa AITEX)

TRANSNANOAVANSENS – Resultados tecnológicos

Dimensión cualitativa (modelos de utilidad)



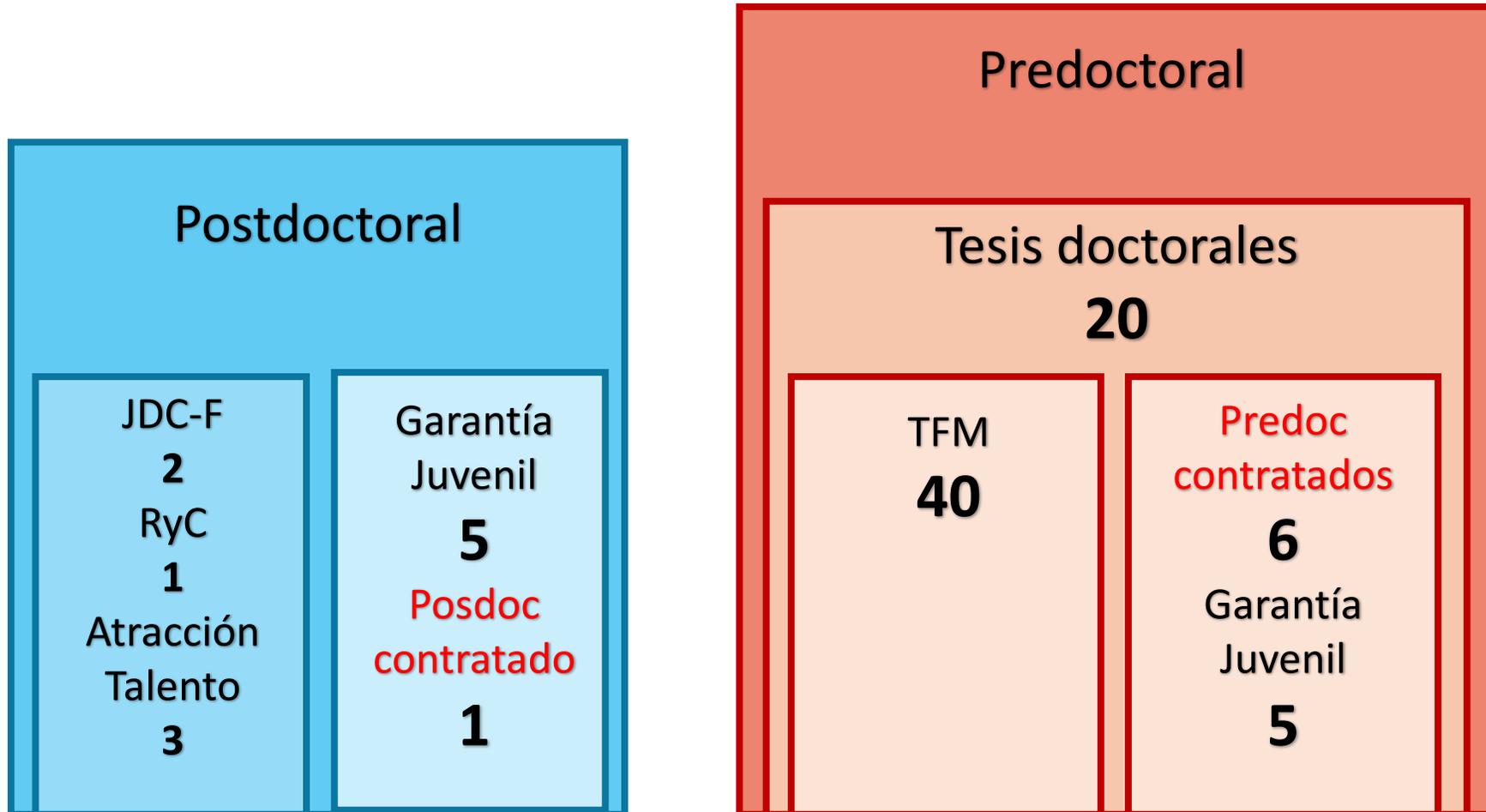
Dispositivo móvil portátil basado en micromotores Janus (ES1277974, 2021).



Dispositivo para la determinación simultánea y rápida en saliva de las hormonas de fertilidad estradiol, progesterona, hormona luteinizante y prolactina (ES1269514, 2022) (En colaboración con la empresa ZEULAB S.L.)



TRANSNANOAVANSENS – Formación





TRANSNANOAVANSENS–difusión como vocación

DIFUSIÓN DEL PROGRAMA

Web : <https://transnanoavansens.web.uah.es/>





Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



TRANSNANOAVANSENS–gestión y celebración científica

CELEBRACIÓN DE WORKSHOPS





Comunidad
de Madrid

Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro



TRANSNANOAVANSENS–dimensión internacional

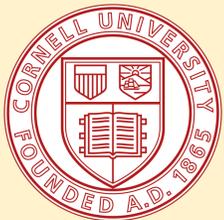
COLABORACIONES CIENTÍFICAS Y MOVILIDAD INTERNACIONAL



ETH zürich



isep



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO

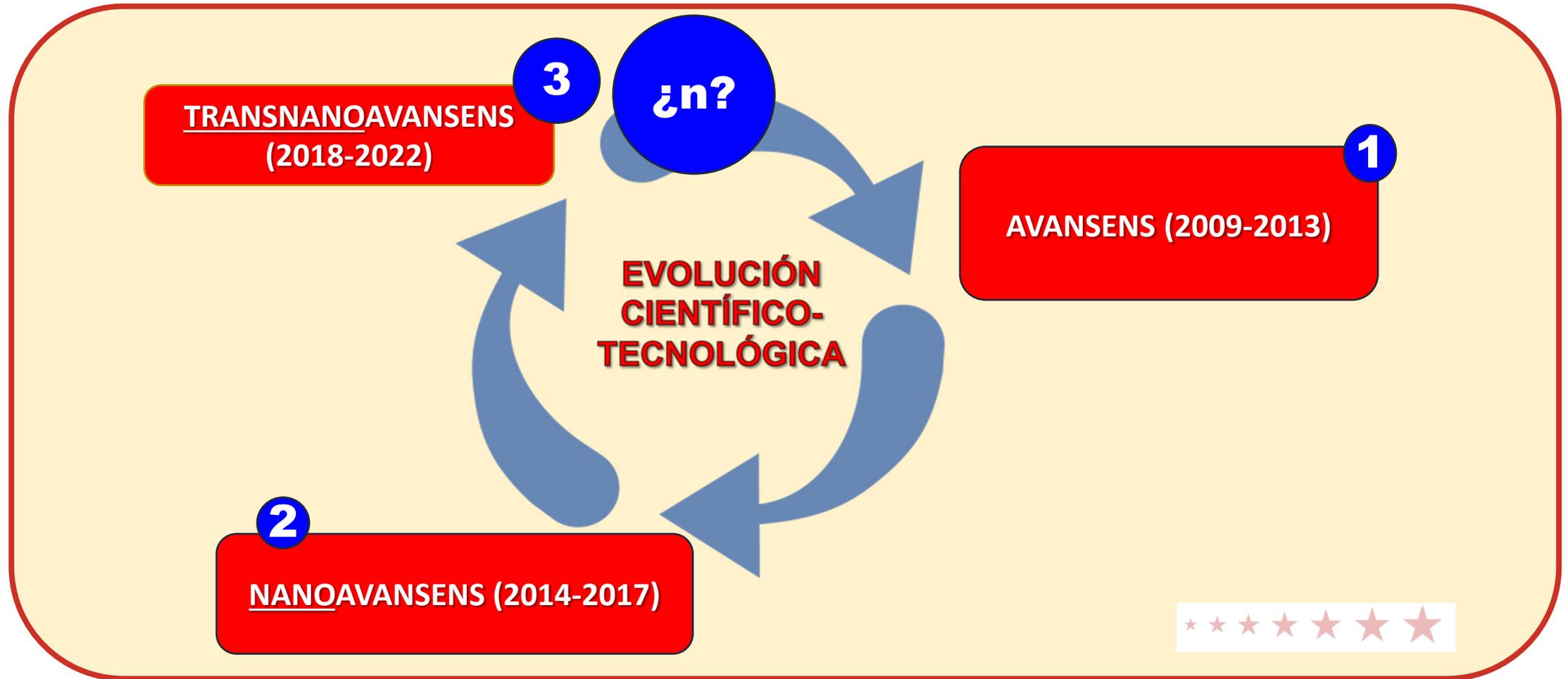
Instituto Superior de
Engenharia do Porto

MO
U Masarykův
onkologický
ústav





TRANSNANOAVANSENS: Historia de un consorcio: ¿Cómo hemos continuado y deseamos continuar?





**Comunidad
de Madrid**

Dirección General
de Investigación
e Innovación Tecnológica

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

UNIÓN EUROPEA
Fondos Estructurales
Invertimos en su futuro

