



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 || Oviedo, Asturias



NUEVOS HORIZONTES EN MATERIALES CERÁMICOS Y VÍTREOS MULTIFUNCIONALES

Delegación del CSIC en Asturias, Calle Quintana, 32, 33009 Oviedo, Asturias

7-8 de octubre de 2025

COMITÉ ORGANIZADOR

Arnaldo Moreno (ITC-UJI)

Belén Cabal (CINN) (CSIC-UNIOVI-Principado de Asturias)

Adolfo Fernández (CINN) (CSIC-UNIOVI-Principado de Asturias)

Adrián Alonso (CINN) (CSIC-UNIOVI-Principado de Asturias)

PROGRAMA 7 DE OCTUBRE DE 2025

16:00 – 16:15 **Recepción de asistentes**

16:15 – 16:30 **Bienvenida**

Arnaldo Moreno, Presidente del ACerS Spain Chapter, Instituto de Tecnología Cerámica (ITC), Universitat Jaume I, Castellón de la Plana, España.

María Fernández García, Delegada Institucional del CSIC en Asturias.

Adolfo Fernández, Director del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC), El Entrego.

16:30 – 17:00 **[“Preparación de cintas porosas de NiO-YSZ por colaje en cinta en agua añadiendo almidones”](#)**

C. Melo, A. Alonso, D. Pérez-Coll, [R. Moreno](#).

17:00 – 17:30 **[“Advanced mullite ceramics from cost-effective kaolinite”](#)**

[A. Gallego](#), S. Tarancon, J.Y. Pastor, S. Lopez-Esteban, J.L. Menendez, J.F. Bartolome, R. Torrecillas, J.S. Moya, A. Fernandez.



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 || Oviedo, Asturias



- 17:30 – 18:00 **[“XPS, new opportunities beyond surface analysis”](#)**
J. Palomares
- 18:00 – 18:30 **[“Thermal treatment of sepiolite/nCU in air: phase evolution and properties”](#)**
S. Lopez-Esteban, B. Cabal, C. Cau, A. Gil, C. Pecharroman, J.F. Bartolome, J. S. Moya.
- 18:30 – 19:00 **Pausa Café**
- 19:00 – 19:30... **[“Fabricación aditiva de catalizadores metal-cerámicos sostenibles: tres estrategias de funcionalización”](#)**
A. Gil, E. Hashemi, S. Lopez-Esteban, B. Cabal, E Sotelo, J. Azuaje, J.M. Blanco, J. F. Bartolome, J. S. Moya.
- 19:30 – 20:00 **[“Evaluación de la capacidad antimicrobiana de biovidrios pertenecientes al sistema \$\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-K}_2\text{O-CaO-MgO-P}_2\text{O}_5\$ para ser empleados como sustitutos óseos en el sector dental”](#)**
M. Suárez, L. A. Díaz, B. Cabal, R. Díaz, I. Sobrados, A. Fernández, J. S. Moya.
- 20:00 – 20:30 **[“Ceramic functional materials for WPT”](#)**
P. Garcia-Garcia, C. Mallada, J.L. Menendez, C. Pecharroman.
- 20:30 – 20:45 **Clausura de la jornada**



PROGRAMA 8 DE OCTUBRE DE 2025

10:00 – 12:00 Visita a las instalaciones de la Unidad de Desarrollo de Materiales Multifuncionales del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN).

Salida y llegada desde el [Gran Hotel España](#) .

El workshop está abierto a todos los interesados previa [inscripción gratuita](#)



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 II Oviedo, Asturias



ABSTRACTS

“Preparación de cintas porosas de NiO-YSZ por colaje en cinta en agua añadiendo almidones”

C. Melo, A. Alonso, D. Pérez-Coll, R. Moreno

Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC, Kelsen 5, 28049 Madrid.

La creciente necesidad de desarrollar celdas electrolizadoras de óxidos sólidos ha provocado un renovado interés en el desarrollo de tecnologías limpias de producción, como el colaje en cinta en medio acuoso. En este trabajo se estudian las condiciones de preparación de semiceldas SOFC soportadas sobre el ánodo, a base de NiO-YSZ. Un aspecto esencial en este tipo de dispositivos es conseguir un espesor suficiente como para mantener su integridad estructural en funcionamiento y una porosidad elevada para la difusión gaseosa. De esta forma, se preparan suspensiones concentradas de NiO-YSZ y se optimizan sus propiedades coloidales y reológicas para asegurar la máxima dispersión. En una segunda etapa se estudia el efecto de la adición de almidones en la reología y en la obtención de las cintas y se optimizan las condiciones para evitar su agrietamiento durante el secado y la sinterización. Finalmente, se preparan semiceldas recubriendo estos sustratos con una capa de YSZ. Los materiales obtenidos se caracterizan en verde y tras la cocción y se relacionan los parámetros de procesamiento con la microestructura final.



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 || Oviedo, Asturias



“Advanced mullite ceramics from cost-effective kaolinite”

A. Gallego¹, S. Tarancon², J. Y. Pastor², S. Lopez-Esteban³, J.L. Menendez¹, J.F. Bartolome³, R. Torrecillas¹, J.S. Moya¹, A. Fernandez¹

¹Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología CINN, CSIC-U. Oviedo-Principado de Asturias. Avda. de la Vega, 4-6, 33940, El Entrego, España

²Departamento de Ciencia de Materiales—CIME, ETSI Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain.

³Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C/ Sor Juana Inés de la Cruz, 3, 28049 Madrid (Spain)

In the present work, it has been demonstrated that a homogeneous kaolin–alumina mixture can be achieved at the single-particle level by means of a combined dispersion and fine milling process. The preparation route involves an initial dispersion of the ceramic suspension followed by an intensive attrition stage, enabling efficient particle deagglomeration and mixing. In addition, two different drying routes, associated with distinct material volume scales and particle rearrangements, have been studied.

These processing strategies led to the fabrication of dense mullite compacts exhibiting excellent mechanical properties, with flexural strength values around 300 MPa in the 25–1100 °C temperature range. The results clearly show the high reproducibility and cost-effectiveness of the proposed processing routes to obtain dense mullite ceramics (>96% of the theoretical density). Furthermore, the measured thermal expansion coefficient ($\alpha_T \approx 4.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$), relative permittivity ($\epsilon_r \approx 8.4$), and dielectric loss ($\tan \delta \approx 4 \times 10^{-4}$) are comparable to those of pure mullite, making these materials suitable for electrical applications.

The results obtained in the present investigation open a wide range of potential applications for mullite compacts derived from kaolin and alumina, particularly for components operating in oxidizing atmospheres between room temperature and 1100 °C.



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 || Oviedo, Asturias



“XPS, new opportunities beyond surface analysis”

F. Javier Palomares

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C/ Sor Juana Inés de la Cruz, 3, 28049 Madrid (Spain)

In this talk, I will introduce some of the fundamental concepts of X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), extending beyond its conventional surface sensitivity, typically limited to the outermost ~ 10 nm of a material. Over the past decades, significant advances in instrumentation have greatly expanded the scope of XPS, enabling new opportunities to investigate both the composition and the electronic structure of matter. Particularly exciting developments include the use of hard X-ray excitation to probe buried interfaces and bulk-like properties of complex materials, as well as time-resolved measurements under high ambient pressures in the multi-Torr regime. The broad potential of these approaches will be illustrated through selected examples of current and emerging applications.



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 II Oviedo, Asturias



“Thermal treatment of sepiolite/nCu in air: phase evolution and properties”

S. Lopez-Esteban¹, B. Cabal², C. Cau³, A. Gil⁴, C. Pecharroman¹, J.F. Bartolome¹, J. S. Moya²

¹ Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C/ Sor Juana Inés de la Cruz, 3, 28049 Madrid (Spain)

² Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología CINN, CSIC-U. Oviedo- Principado de Asturias. Avda. de la Vega, 4-6, 33940, El Entrego, España

³ Department of Chemical, Physical, Mathematical and Natural Sciences, University of Sassari, Via Vienna 2, 07100 Sassari (Italy)

⁴ Instituto de Materiales (IMATIUS), Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 15782 (Spain)

In this work, the authors prove that, in an oxidizing atmosphere at temperatures as low as 500°C, the presence of Cu nanoparticles in the channels of the sepiolite structure promotes the collapse of the sepiolite structure and the reaction of the nanoparticles with the neighboring MgO and SiO₂ layers and the formation of a Cu-Mg silicate clinostenatite type compound [1]. This fact is accompanied by the total elimination of the nCu and, therefore, its bactericidal activity. Conversely, the sepiolite/nCu nanostructured compacts obtained by sintering in a reducing atmosphere at 600°C showed high bactericidal activity (>3 log reduction) against both conventional bacteria (*E. coli*) and against bacteria resistant to antibiotics (MRSA). J. Drelich et al [2], by using another filosilicate but laminated, as it is the vermiculite decorated with Cu nanoparticles, observed a behavior similar to that shown in the case of Sepiolite/nCu. The main objective of this work is to study the mechanisms by which the presence of nCu in the channels of the sepiolite structure promotes the formation of a copper magnesium silicate clinostenatite at a temperature 400°C lower than that required for the formation of clinostenatite from pure sepiolite, which occurs at 900°C.

References

- [1] S. Lopez-Esteban, B. Cabal, A. Gil, E. Sotelo, J. Azuaje, J. Bartolome, J.S. Moya, C. Pecharroman. “Sepiolite/copper nanostructured compacts for healthcare and catalytic applications”. *Materials and Design* 255 (2025) 114200. DOI: 10.1016/j.matdes.2025.114200.
- [2] J. Drelich, B. Li, P. Bowen, J.-Y. Hwang, O. Mills, D. Hoffman. “Vermiculite decorated with copper nanoparticles: Novel antibacterial hybrid material”. *Applied Surface Science* 257 (2011) 9435– 9443. doi:10.1016/j.apsusc.2011.06.027.



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 || Oviedo, Asturias



“Fabricación aditiva de catalizadores metal-cerámicos sostenibles: tres estrategias de funcionalización”

A. Gil¹, E. Hashemi¹, S. Lopez-Esteban², B. Cabal³, E Sotelo⁴, J. Azuaje⁴, J.M. Blanco¹, J. F. Bartolome², J. S. Moya³

¹Instituto de Materiales (IMATUS), Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela.

²Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C/ Sor Juana Inés de la Cruz, 3, 28049 Madrid.

³Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología CINN, CSIC-U. Oviedo-Principado de Asturias. Avda. de la Vega, 4-6, 33940, El Entrego, España.

⁴Centro Singular de Investigación en Química Biolóxica e Materiais Moleculares (CiQUS), Departamento de Química Orgánica, Facultade de Farmacia, Universidade de Santiago de Compostela, 15782 Santiago de Compostela.

Este trabajo aborda el desarrollo de catalizadores heterogéneos metal-cerámicos mediante técnicas de impresión 3D. La fabricación aditiva permite generar geometrías complejas y diseños personalizados que potencian la eficiencia catalítica, reducen costes y disminuyen la huella ambiental respecto a los métodos convencionales. El estudio se centra en la obtención de catalizadores con un estado de oxidación metálico controlado, evitando la lixiviación y asegurando su reutilización estable a lo largo de múltiples ciclos. Para ello se plantean tres estrategias de funcionalización: (i) deposición física de vapor (PVD) de metales sobre soportes cerámicos impresos en 3D, (ii) anclaje de clústeres cuánticos atómicos (AQC) en dichos soportes, y (iii) formulación de tintas de sepiolita funcionalizada con metales para impresión directa. Las estructuras resultantes serán caracterizadas exhaustivamente con el fin de evaluar su actividad catalítica y capacidad de reciclado, con especial énfasis en aplicaciones sostenibles para la síntesis de fármacos y productos fitosanitarios.



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 II Oviedo, Asturias



“Evaluación de la capacidad antimicrobiana de biovidrios pertenecientes al sistema $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-K}_2\text{O-CaO-MgO-P}_2\text{O}_5$ para ser empleados como sustitutos óseos en el sector dental”

M. Suárez¹, L.A. Díaz¹, B. Cabal¹, R. Díaz¹, I. Sobrados², A. Fernández¹, J. S. Moya¹.

¹ Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología CINN, CSIC-U. Oviedo-Principado de Asturias. Avda. de la Vega, 4-6, 33940, El Entrego, España.

² Instituto Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC, 28049, Madrid, España

Las enfermedades bucodentales juegan un papel crucial en nuestro bienestar general, además de que suponen una carga importante desde el punto de vista sanitario y económico para muchos países. Así, se estima que casi 3,69 mil millones de personas se ven afectadas por diferentes trastornos orales [1]. Por ello, es habitual el empleo de los biomateriales en Cirugía Maxilofacial y Oral para el relleno de defectos óseos. El descubrimiento del biovidrio de Hench ha impulsado la búsqueda de nuevos biomateriales con propiedades mejoradas como la actividad biológica, la estabilidad química o las propiedades mecánicas [2] mediante la incorporación de diferentes elementos activos; sin embargo, una elevada concentración de alguno de estos iones puede afectar a la proliferación celular, así como a la presencia de ciertas enfermedades neurodegenerativas [3]. Por otra parte, la presencia de bacterias constituye otro inconveniente más a evitar. Las alternativas existentes hoy en día para erradicar este problema pasan por el empleo de productos antimicrobianos de naturaleza orgánica o de naturaleza inorgánica. Sin embargo, existen problemas asociados al empleo de estos como la resistencia a los antibióticos y el desconocimiento de los efectos a medio y largo plazo. En este trabajo, se han sintetizado tres biovidrios pertenecientes al sistema $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-K}_2\text{O-CaO-MgO-P}_2\text{O}_5$ y se han evaluado sus comportamientos frente a bacterias, tanto Gram-negativas como Gram-positivas, para poder ser empleados como sustitutos óseos en el sector dental.

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación recibida desde el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN/AEI/10.13039/501100011033, Proyecto PID2023-147490OB-I00).

Referencias

- [1] Habib Benzian, Eugenio Beltrán-Aguilar. The global burden of oral diseases: stronger data for stronger action. *The Lancet*, 405, 868-869 (2025).
- [2] Vrushali Pawar, Vaibhav Shinde. Bioglass and hybrid bioactive material: A review on the fabrication, therapeutic potential and applications in wound healing. *Hybrid Advances* 6 (2024) 100196.
- [3] Hongbing Sun. Association of soil selenium, strontium and magnesium concentrations with Parkinson's disease mortality rates in the USA. *Environ Geochem Heath* 40 (2018) 349-357.



Nuevos Horizontes en Materiales Cerámicos y Vítreos Multifuncionales

7-8 Octubre 2025 || Oviedo, Asturias



Ceramic Functional Materials for Wireless Power Transfer

P. Garcia-Garcia¹, C. Mallada¹, J.L. Menendez¹, C. Pecharroman²

¹ Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología CINN, CSIC-U. Oviedo-Principado de Asturias. Avda. de la Vega, 4-6, 33940, El Entrego, España.

² Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid-CSIC, C/ Sor Juana Inés de la Cruz, 3, 28049 Madrid, Spain

Wireless power transfer (WPT) technologies are increasingly relevant in a wide range of applications, from consumer electronics to electric vehicles. However, conventional WPT systems based on resonant coils often exhibit strong sensitivity to spatial misalignments and orientation, limiting their practical applicability. In this work, we explore two distinct approaches based on ceramic functional materials to overcome these limitations: a $\text{Ba}_{0.4}\text{Sr}_{0.6}\text{TiO}_3$ (BST)-metal resonator system, and an additive manufacturing strategy for fabricating artificial structures designed for WPT.

The first approach employs high-permittivity BST ceramics in combination with metallic sectors to fabricate disk-shaped resonators. Electromagnetic characterization reveals the presence of resonant modes in the 100 MHz range, suitable for near-field WPT. When two such resonators are coupled, the system demonstrates a stable power transfer efficiency over separation distances on the order of the device radius. Notably, the system also exhibits robustness to angular misalignment, maintaining performance for tilts up to 30°. These results suggest the suitability of ceramic-metal composite resonators as a compact and misalignment-tolerant platform for WPT applications.

The second part of this study investigates the use of additive manufacturing for the fabrication of photonic and metamaterial-based resonators. Additive manufacturing enables the production of geometrically complex structures with sub-millimeter precision, offering a scalable and flexible fabrication route. Artificial dielectric structures were designed and optimized via COMSOL Multiphysics® simulations, targeting resonance frequencies in the 1–8 GHz range. Experimental validation was carried out both with wire EDM cut aluminum plates and polymer additive manufacturing. The fabricated devices were tested using a vector network analyzer, confirming the predicted resonant behavior and demonstrating power transfer efficiency over various distances and misalignment angles.

The demonstrated tolerance to spatial misalignments, combined with scalable fabrication methods, positions these materials and structures as viable alternatives to conventional coil-based WPT technologies. In conclusion, this work shows that metamaterials can be effectively used as robust wireless power transfer devices with a simple manufacturing process.