

BREVE DESCRIPCIÓN DEL GRUPO ANFITRION Y EXPERIENCIA DE LAS INVESTIGADORAS

RESPONSABLES:

GRUPO NANOSTRUCTURED HYBRID, BIOHYBRID AND POROUS MATERIALS (NHBPM) :

<https://wp.icmm.csic.es/phbhmg/>

El Grupo, fundado hace más de 30 años por el Prof. E. Ruiz-Hitzky, ha evolucionado y actualmente está compuesto por investigadores con experiencia en síntesis química, caracterización estructural y textural de materiales inorgánicos, orgánicos y orgánicos-inorgánicos para aplicaciones relacionadas con la producción y almacenamiento de energía, valorización de residuos agrícolas, remediación de agua o biomedicina. La experiencia del grupo incluye el desarrollo de materiales funcionales basados en sílices, zeolitas, arcillas, carbones y óxidos metálicos, polímeros, biopolímeros y, más recientemente, también compuestos orgánicos funcionales. Uno de los objetivos en estas investigaciones se dirige al empleo de rutas verdes de síntesis (procesos en medio acuoso, mecanoquímicos, síntesis asistida por microondas...), teniendo además especial relevancia la utilización de recursos naturales como arcillas y biomasa, así como el aprovechamiento de diversos residuos agrícolas, para desarrollar nuevas rutas de producción de materiales avanzados que además permitan contribuir a un mundo más sostenible, p.ej. al reducir desechos produciendo soportes biodegradables para dispositivos electroquímicos y uso en electrónica o produciendo materiales carbonosos soportados a partir de residuos para su valorización en diversas aplicaciones.

Líneas de investigación:

- Materiales porosos:
 - Nuevas zeolitas
 - Materiales nanoarquitecturados multifuncionales
- Materiales híbridos:
 - Valorización de recursos naturales en la producción de materiales avanzados
 - Bionanocomposites para aplicaciones en biomedicine
 - Materiales carbonosos soportados
- Materiales para aplicaciones sostenibles:
 - Materiales orgánicos e híbridos órgano-inorgánicos para dispositivos optoelectrónicos, piezoresistivos y triboeléctricos flexibles y biodegradables
 - Heteroestructuras y procesamiento de MOFs y materiales biohíbridos para aplicaciones de energía y separación.

Tesis realizadas o en curso en el ámbito del equipo de investigación (últimos 10 años).

- 2013: Ana Clecia Santos de Alcântara, Autonomous University of Madrid, Advisor: P. Aranda and M. Darder, calif. Apto Cum Laude (p.u.). 12 publications
- 2014: Yamina Koriche, Université Saad Dahleb de Blida (Algeria). Advisors: S. Semsari & E. Ruiz-Hitzky. Très honorable avec félicitation du jury. 3 publications.
- 2015: Javier Pérez Carvajal, Autonomous University of Madrid, Advisor: E. Ruiz-Hitzky and P. Aranda, calif. Apto Cum Laude (p.u.). 6 publications
- 2016: Yorexis Gonzalez Alfaro, Autonomous University of Madrid, Advisor: E. Ruiz-Hitzky and P. Aranda, calif. Apto Cum Laude (p.u.). 4 publications

- 2017: M. Mar González del Campo, Autonomous University of Madrid, Advisor: E. Ruiz-Hitzky, M. Darder and P. Aranda, calif. Apto Cum Laude (p.u.). She had a PhD contract BES-2013-064677, 2 publications.
- 2017: Marwa Akkari, University of Carthage (Tunisia), Advisors : A. Ben Haj Amara and E. Ruiz-Hitzky, calif. Très Honorable avec Felicitations de Jury. 6 publications
- 2018: Nor-el-Houda Fardajoui, Université 8 Mai 1945, Guelma (Algeria), Advisor: F.Z. El-Berrichi; Co-Advisor: E. Ruiz-Hitzky, calif. Très honorable. 1 publication
- 2020: Ediana Paula Rebitski, Autonomous University of Madrid. Advisors: P. Aranda & M. Darder, calif. Apto Cum Laude (p.u.). 6 publications.
- 2022: Zihao Gao. Advisor: Autonomous University of Madrid. M.A. Camblor, calif. Apto Cum Laude (p.u.). 4 articles plus additional 6 from side collaborations.
- 2022: Javier Álvarez Conde, Autonomous University of Madrid, Advisors: E.M. García-Frutos and J. Cabanillas (IMDEA-Nanociencia), calif. Apto Cum Laude (p.u.). 3 publications and 3 from side collaborations.
- 2022: Noura Thmaini, École National Supérieure d'Ingénieurs de Tunis (ENSIT). Advisors: Radhouene Chtourou and Pilar Aranda. calif. Très Honorable avec les Félicitations du Juré. 2 publications and other pending.
- Ana Barra, Advisros: E. Ruiz-Hitzky, P. Ferreira & C. Nunes, Univ. of Aveiro, Portugal, expected for December 2023.
- HuaJian Yu, Advisor: M. A. Camblor. Expected for July 2025.
- Vanesa Sánchez. Advisors: B. Wicklein y H. Amorin. Expected 2027.

Experiencia de las investigadoras responsables:

Pilar Aranda es Investigadora Científica en el ICMC-CSIC. Su actividad investigadora en las últimas 3 décadas se ha centrado en el diseño, síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados organo-inorgánicos, y posteriormente, de forma pionera, de sistemas bio-inorgánicos ("en la frontera entre el mundo vivo y el mundo inorgánico"). Estos son materiales innovadores flexibles y que permiten el ajuste para alcanzar propiedades predeterminadas con vista a sus aplicaciones. Por ejemplo, en usos como electrolitos en dispositivos electroquímicos de estado sólido, componentes de electrodos, sensores y biosensores, membranas selectivas (separación de iones, moléculas, gases), bioplásticos, adsorbentes selectivos, liberación controlada de especies bioactivas, adyuvantes de vacunas, etc. Su experiencia se centra en la preparación de materiales y abarca desde métodos convencionales de síntesis química, hasta procedimientos más específicos, como la preparación de nanomateriales en espacios confinados ("templated síntesis"), la modificación superficial controlada de sólidos nanoparticulados, p.ej., para uso en catálisis, o la generación de materiales grafénicos soportados a partir de biomasa. Dentro de esos temas, cuenta con contribuciones, principalmente relacionadas con el uso y valorización de los recursos naturales, como las arcillas, la biomasa y diversos tipos de residuos. En particular, es reconocida internacionalmente por sus contribuciones e impacto en temas relacionados con el desarrollo de materiales avanzados a partir de arcillas. Así, de forma pionera, contribuyó al desarrollo del primer nanocomposite funcional arcilla-polímero dotado de propiedades de electrolito sólido, trabajo que abrió una línea de gran repercusión internacional en la que hoy se sigue trabajando, debido a su interés en aplicaciones relacionadas con el almacenamiento de energía. Posteriormente, ha avanzado en otras líneas destacando el desarrollo de bionanocomposites y materiales nanoarquitecturados basados en el ensamblaje de nanopartículas de diferente naturaleza a arcillas.

Resumiendo su carrera investigadora, ha participado en > 50 proyectos nacionales, internacionales y con la industria, siendo responsable en >20. Tengo >250 publicaciones (158 artículos y 13 editoriales en revistas WoS, 15 artículos en revistas no-WoS, 14 artículos en libros colectivos, 23 capítulos de libros y 38 otras publicaciones). Es co-inventora de 12 patentes nacionales e internacionales (PCT y europeas), 4 de ellas transferidas a la industria. Ha

presentado >300 comunicaciones en congresos, siendo ponente invitado en >30, y también he participado en la organización o Comité Científico de Reuniones y Jornadas de carácter nacional e internacional. Ha sido coordinadora y profesora de asignaturas en diversos Grados y Cursos de Posgrado, Programas de Doctorado, de carácter nacional e internacional, siendo supervisora de Prácticas Externas de diversos Grados y Másteres. Ha impartido numerosos cursos y seminarios en Universidades y Centros de Investigación Nacionales e Internacionales. Ha dirigido 11 Proyectos de Doctorado (+1 como co-asesor externo), 4 Proyectos DEA, 14 TFM, 6 TFG, y ha sido tutor de varios investigadores postdoctorales.

Actualmente es Vicedirectora del ICMM-CSIC, Jefe del Grupo Nanostructured Hybrid, Biohybrid and Porous Materials del ICMM-CSIC y miembro del Comité Científico del ICMM-CSIC. Fue Coordinadora de la Sublínea de Investigación Estratégica “Remediación Ambiental y Procesos Verdes” del ICMM (2020-2022). Responsable de los servicios de FE-SEM (2008-), Análisis Textural (2017-) y Análisis Químico (2006-2008) del ICMM-CSIC. Tareas editoriales: Co-Editor-in-Chief de Recent Patents on Nanotechnology (2010-), Associated Editor de Applied Clay Sciences (2019-) y Clay Minerals (2017-2019), Advisory Editor de Clay Science (2012-), Editorial Board Member de Applied Clay Science (2010-2019) y Clay Minerals (2006-2016), y editor invitado en J. Mater. Chem. (2002), Appl. Clay Sci. (2016 y 2020) y Chem. Rec. (2018). Otros cargos: Vicepresidenta de la Sociedad Española de Arcillas (2022-), su Secretaria General (2002-2010) y su AIPEA Liaison Officer (2004-2010), Councilor de la Clay Minerals Society (2022-) y Miembro de la Junta Directiva del Grupo de Química Inorgánica de la Real Sociedad Española de Química (2014-2019). Premio de la Academia de Ciencias de Cuba en 2008, 2016 y 2020, Premio AENTA otorgado por la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada de Cuba (2019), Accesit al Premio W. F. Bradley 1993 (AIPEA), Insignia de Plata del CSIC (2019), reconocida 3 veces en la Ceremonia Anual de Homenaje al Personal Investigador del CSIC (2007, 2009 y 2017). Información adicional:

WoS citas >7850; h 46; URL: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/957293>;
SCOPUS citas > 8800 h 47;

<http://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=7005369268#potAuthModal>;

Google Scholar citas >11000; h 53;

<https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=I22fMIAAAAJ>;

Reconocidos: 5/5 sexenios de investigación y 6/6 quinquenios.

Margarita Darder es Investigadora Científica en el ICMM-CSIC. Se licenció en Ciencias Químicas (Q. Analítica) por la Universidad Autónoma de Madrid (1995) y obtuvo el título de Doctora en Ciencias Químicas por la misma universidad en el año 2000. Su tesis doctoral se centró en el estudio de estrategias de inmovilización de enzimas para el desarrollo de biosensores amperométricos. Durante esta etapa realizó dos estancias breves, en la Universidad de Concepción (Chile) y en la Universidad de Cornell (Estados Unidos). En 2001, se incorporó como becaria postdoctoral al Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), enfocando su investigación al desarrollo de materiales híbridos órgano-inorgánicos preparados por proceso sol-gel o basados en la interacción de especies orgánicas o biológicas con silicatos de morfología laminar o fibrosa. Durante esta etapa postdoctoral realizó dos estancias breves en el ESPCI de París en 2003 y 2004, llevando a cabo trabajos relacionados con la caracterización reológica de bionanocomposites gelatina-arcilla. En 2006, se trasladó al Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM, CSIC), dedicándose a la preparación de materiales híbridos funcionales basados en el atrapamiento de la enzima peroxidasa en matrices silíceas preparadas por sol-gel y procesadas mediante técnicas de “soft-lithography”, que permitieron la fabricación de guías de onda y el desarrollo de biosensores ópticos. Entre 2008 y 2009 se incorporó a IMDEA-Materiales como investigadora Ramón y Cajal, dirigiendo de nuevo su investigación a la síntesis de bionanocomposites procesados como materiales de baja densidad mediante liofilización. En 2010 se reincorporó al ICMM-CSIC como Científico Titular del CSIC, adscrita al grupo de

Materiales Nanoestructurados Híbridos, Biohíbridos y Porosos (<https://wp.icmm.csic.es/phbhmg/>). Su investigación continúa centrada principalmente en la síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados híbridos y bio-híbridos basados en silicatos con interés en remediación ambiental, energía y biomedicina.

Es autora de 109 artículos en revistas internacionales y 9 en revistas nacionales, 13 capítulos de libro y ha sido co-editora de un número especial de la revista Current Nanoscience (Vol. 2, Nº 3 (2006)). Ha participado como miembro del equipo investigador en 14 proyectos de investigación a nivel nacional, 3 bilaterales y una acción europea COST, y como investigadora principal en el proyecto RyC, en un proyecto CSIC de incorporación y un proyecto de cooperación del programa iCOOP+ del CSIC. Es co-autora de 4 patentes, de las cuales 2 se han extendido a PCT. Es co-autora de 70 comunicaciones en congresos internacionales y en 52 congresos nacionales. Ha codirigido 5 tesis doctorales, 3 Diplomas de Estudios Avanzados, 1 proyecto Fin de Carrera y 9 Trabajos Fin de Master. Asimismo, ha sido supervisora de 20 trabajos de investigación o prácticas externas. Entre 2014 y 2020 ha sido vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Arcillas (SEA). Entre 2012 y 2016 ha sido co-líder del Workgroup 1 de la Acción COST MP1202 y representante española (sustituta) en el Management Committee de la misma. Ha participado en la organización de 4 congresos internacionales en 2007, 2010, 2013 y 2017. Entre enero y junio de 2017 realizó una estancia en Louisiana Tech University (Estados Unidos) en el marco del programa "Estancias de profesores e investigadores sénior en centros extranjeros" financiado por el Ministerio de Educación y la Comisión Fulbright.

Información adicional:

- Sexenios de investigación: 4 sexenios solicitados y valorados positivamente; el último de ellos correspondiente al tramo 2015-2020.
- Tesis doctorales dirigidas en los últimos 10 años: 3
- Citas totales: 5.985 (total de veces citado sin citas propias: 5,432)
- Índice h: 37