

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Vaqueiro Rodriguez, Maria de la Paz

**Referencia:** RYC-2007-00425

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 1      **Correo electrónico:** chepv@hw.ac.uk

**Título:**

Preparación y caracterización de nuevos calcogenuros

**Resumen de la Memoria:**

Mi trabajo de investigación se centra en el área de química del estado sólido, con particular énfasis en la relación entre estructura y propiedades físicas. Mientras que en el pasado la mayoría de mi investigación se ha centrado en el estudio de sulfuros de metales de transición, recientemente he comenzado a extenderla al estudio de nuevos calcogenuros ternarios y cuaternarios, y en particular a materiales que contienen telurio. Gran parte de mi investigación se centra en la preparación y caracterización de nuevos materiales termoeléctricos, que permiten la conversión de energía térmica en energía eléctrica y viceversa, y que encuentran aplicaciones en refrigeración y generación eléctrica.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Formación académica: Doctorado en Ciencias Químicas, Universidad de Santiago de Compostela, Junio 1997. Licenciatura en Ciencias Químicas, Universidad de Santiago de Compostela, Junio 1992. Actividades de carácter científico: Enero 2004- : EPSRC Advanced Research Fellow, Heriot-Watt University, Edimburgo. Abril-Diciembre 2003: Research Associate, Heriot-Watt University, Edimburgo. Enero-Diciembre 2002: Fixed-term lecturer, Heriot-Watt University, Edimburgo. Octubre-Diciembre 2001: Fixed-term lecturer, University of Edinburgh. Abril-Septiembre 2001: Research Associate, Heriot-Watt University, Edimburgo. Octubre 1997-Noviembre 2000: Research Associate, Heriot-Watt University, Edimburgo. Publicaciones relevantes: Vaqueiro et al., Phys. Rev. B, 64, 132402 (2001); Powell et al., Chem. Mater., 14, 1220 (2002); Powell et al., Phys. Rev. B, 70, 014415 (2004); Vaqueiro et al., Inorg. Chem., 43, 7963 (2004); Vaqueiro, Inorg. Chem., 45, 4150 (2006).

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** HAHN ---, UWE

**Referencia:** RYC-2007-01853

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 2      **Correo electrónico:** zsxdc135@hotmail.com

**Título:**

Desarrollo de Nuevos Sistemas Pofirinoideos, de Base Nanotecnológica, con Aplicaciones en Fotovoltaica Molecular y Terapia Fotodinámica (PDT)

**Resumen de la Memoria:**

El proyecto tiene como finalidad el diseño y la síntesis de nuevos fotosensibilizadores orgánicos de tipo pofirinoide y el estudio de sus aplicaciones en Fotovoltaica Molecular y Terapia fotodinámica (PDT). El primer objetivo del proyecto es la aplicación de las ftalocianinas (Pcs) y porfirinoideos relacionados en células solares sensibilizadas por colorante (DSSCs, Células de Grätzel). Se prepararán sistemas porfirinoideos para sensibilizar eficientemente la inyección de electrones en semiconductores nanocristalinos como el TiO<sub>2</sub> con objeto de fabricar células solares híbridas. Las ftalocianinas empleadas deben: 1) poseer grupos funcionales que faciliten el anclaje del colorante al óxido (normalmente, COOH), 2) poseer orbitales HOMO y LUMO de energía adecuados para la inyección de electrones desde los estados excitados de la ftalocianina a la banda de conducción del óxido metálico, así como para la reoxidación in situ por parte del electrolito presente en el medio y 3) poseer sustituyentes en apical para evitar la agregación del macrociclo. Para ello, se prepararán ftalocianinas con distinto tipo de sustituyentes y con metales polivalentes en la cavidad central del macrociclo (Ti, Si, Ru, Zn, Sn, In, etc), que den a la molécula capacidad para coordinar ligandos adicionales en la(s) posición(es) apical(es). Posteriormente se llevará a cabo: 1) el anclaje de las ftalocianinas adecuadamente sustituidas sobre las nanopartículas de TiO<sub>2</sub> a través del grupo del grupo carboxilo, 2) se estudiará la fotofísica de estos sistemas, y 3) la incorporación de estos materiales en dispositivos. El segundo objetivo consistirá en la preparación de nuevos fotosensibilizadores para Terapia Fotodinámica (PDT). Se prepararán porfirinas, ftalocianinas, clorinas y corroles, con grupos funcionales y/o una nanoestructura particular (dímeros, trimeros o formas agregadas) para su acoplamiento a nanoestructuras carbonadas específicas (e.g. nanotubos, etc). Por otra parte los porfirinoideos se acoplarán también a nanopartículas orgánicas funcionales, a polímeros sintéticos bio compatibles, o a nanoesferas poliméricas sintéticas funcionarizadas con ligandos orgánicos - péptidos, péptido-miméticos, pequeñas moléculas orgánicas, o macromoléculas inorgánicas- para vehiculización. En ambos objetivos, se llevarán a cabo, la caracterización fotofísica (UV-Vis, FT-IR, ICP-MS, fluorescencia electroquímica), estudios fotofísicos y fotodinámicos por espectroscopía láser, e investigaciones por microscopía electrónica / AFM / STM. También, se estudiará con carácter prospectivo la aplicación de puntos cuánticos a la extensión de absorción de los compuestos en la zona del infrarrojo.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Uwe Hahn nació en Alemania en 1972. Después de un periodo de formación como Ayudante de Laboratorio para la compañía Bayer AG en Alemania, de 1992 a 1995, por el que fue premiado por la Cámara de Industria y Comercio de Alemania, estudió química en la Universidad de Bonn, Alemania. En 2000 obtuvo la licenciatura (magna cum laude) y en 2003 se doctoró (magna cum laude) en química orgánica y supramolecular bajo la dirección del Prof. F. Vögtle en el Instituto Kekulé de Química Orgánica y Bioquímica de Bonn. Durante este periodo realizó estancias en varios centros de investigación, incluido el Instituto de Química Molecular (Ámsterdam, Países Bajos, 1 mes) y el Departamento de Química Orgánica de la Universidad de Jyväskylä (Finlandia, 2 meses). Más tarde, el Dr. Hahn llevó a cabo estudios fotofísicos en el Instituto de Química Molecular (Ámsterdam, Países Bajos, 5 meses) y sintetizó nuevos dendrímeros con aplicaciones diagnósticas en el Instituto-Kekulé de Química Orgánica y Bioquímica (Bonn, Alemania, 7 meses). En 2004 obtuvo una beca postdoctoral del Servicio de Intercambio Académico Alemán (DAAD) para desarrollar investigaciones de tipo postdoctoral con el Dr. J.-F. Nierengarten sobre nuevos materiales basados en fullereno para dispositivos fotovoltaicos en la Ecole Européenne de Chimie, Polymères et Matériaux (Estrasburgo, Francia). En 2005 se trasladó con ese grupo al Laboratorio de Química de la Coordinación del CNRS (Toulouse, Francia) donde actualmente lleva a cabo una labor investigadora sobre fullerodendrímeros. Ha realizado cálculos teóricos de macromoléculas fullerénicas como investigador visitante en la Universidad de Sheffield, Reino Unido, en 2006. En su carrera científica, el Dr. Hahn ha participado en tres proyectos internacionales de investigación de la Comisión Europea y en un proyecto del Ministerio Federal de Educación e Investigación Alemán en el que Roche Diagnostics formaba parte como socio industrial. Durante su doctorado, coordinó un programa de intercambio con la Universidad de Jyväskylä, Finlandia, y realizó tareas docentes (varios cursos de química orgánica y general). Es coautor de 30 publicaciones (comunicaciones, artículos, revisiones y capítulos de libros) principalmente en revistas destacadas de química (Angewandte Chemie, Journal of the American Chemical Society, Chemistry & A European Journal and Chemical Communications) con altos índices de impacto. Además, ha presentado 14 comunicaciones a congresos internacionales, en una de las cuales le fue otorgado un premio.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Barranco Asensio, Violeta

**Referencia:** RYC-2007-01039

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 3      **Correo electrónico:** barranco@cenim.csic.es

**Título:**

CARACTERIZACIÓN DE BIOMATERIALES MEDIANTE TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS LOCALIZADAS

**Resumen de la Memoria:**

El objetivo principal de la línea de investigación propuesta es el desarrollo y aplicación de técnicas localizadas electroquímicas y técnicas microgravimétricas para el estudio in situ de fenómenos de corrosión. La caracterización de los biomateriales metálicos mediante técnicas electroquímicas convencionales macroscópicas da información globalizada del proceso de corrosión. No suministran información a nivel local de las zonas electroactivas donde se inicia el proceso de corrosión. En esta línea de investigación se combinarán métodos electroquímicos localizados con métodos microgravimétricos y de caracterización de materiales metálicos. El estudio se llevará a cabo mediante la utilización de la microbalanza de cristal de cuarzo (Quarz Cristal Microbalance-QCM), acoplada a la espectroscopia de impedancia electroquímica localizada (Localised Electrochemical Impedance Spectroscopy-LEIS) y al microscopio electroquímico de barrido (Scanning Electrochemical Microscopy-SECM). La aplicación combinada de estas técnicas permitirá ampliar el conocimiento de los fenómenos de corrosión localizada y proponer nuevos modelos para interpretar los fenómenos electroquímicos que suceden en la interfase material metálico/medio. En el caso concreto de los biomateriales metálicos se estudiará principalmente el Ti y sus aleaciones como materiales modelos de metales pasivables. En estos sistemas, se produce formación y rotura dinámica de películas pasivas en presencia de medios corrosivos como los fluidos fisiológicos simulados, (solución de Ringer y Fusayama) y en medios de cultivos celulares. De esta forma se pretende abrir una nueva vía de caracterización de biomateriales metálicos, para profundizar en los mecanismos y factores controlantes de los procesos de corrosión que suceden en implantes metálicos. En el caso de los sistemas de protección frente a la corrosión metal/recubrimiento orgánico, la problemática se centra en el inicio de la corrosión en zonas localizadas (micro áreas) en la interfase metal/polímero. La formación de interfases metal/recubrimiento fuertes y estables es un parámetro crítico para aumentar la vida en servicio de los recubrimientos protectores. Este hecho pone de manifiesto la importancia del diseño y control de la química de la interfase metal/polímero. Se utilizará como metales activos principalmente aquellos de amplia aplicación industrial como el acero, acero galvanizado y las aleaciones de magnesio. Con estos sistemas se realizará el estudio de fenómenos de corrosión localizada y degradación de la interfase metal/polímero. En este caso, combinando las técnicas electroquímicas convencionales con las técnicas locales se posibilita caracterizar la química de la interfase metal/polímero, ampliando el conocimiento de los procesos de corrosión a escala microscópica.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

resumen memoria

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Herranz Casabona, Gervasi

**Referencia:** RYC-2007-00496

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 4      **Correo electrónico:** gervasi.herranz@gmail.com

**Título:**

Estructuras multiferroicas no convencionales

**Resumen de la Memoria:**

La electrónica de spin, también llamada espintrónica, explota el spin de los portadores para detectar, almacenar, procesar y transmitir información de un modo más eficiente que la electrónica convencional. Un aspecto esencial es la manipulación del spin electrónico mediante la acción de campos externos. Nuevos esquemas para tal propósito emergen, basados en la integración de materiales multiferroicos a dispositivos de espintrónica. Estos materiales presentan simultáneamente orden magnético y orden eléctrico. Desde un punto de vista tecnológico, así como fundamental, el acoplamiento entre ambos órdenes, es decir, el control de la polarización eléctrica por la acción de campos magnéticos y, viceversa, el control del orden magnético mediante campos eléctricos, es de una importancia capital. Sin embargo, no se han identificado materiales que presenten simultáneamente una magnetización y una polarización eléctrica grandes y robustas, siendo el acoplamiento transversal magnético - eléctrico débil. Este resultado impide el uso de estos materiales simples en aplicaciones. La línea de investigación que propongo tiene como objetivo la obtención de nuevos materiales complejos con propiedades multiferroicas para su integración en dispositivos para la electrónica de spin. Para ello es necesario buscar conceptos innovadores que busquen un efecto magnetoeléctrico superior. Con tal propósito propongo métodos para ir más allá de los materiales simples y desarrollar estructuras multiferroicas no convencionales mediante la ingeniería de propiedades de interficie. Estos métodos requieren el control a escala atómica de las propiedades estructurales y físicas en heteroestructuras formadas por óxidos complejos. Una de las aproximaciones se basa en el control de la composición química a escala atómica de heteroestructuras para romper la simetría de inversión espacial -necesario para la aparición de una polarización eléctrica no nula-. El ejemplo arquetípico es el crecimiento de capas de  $\text{CaTiO}_3$ ,  $\text{BaTiO}_3$  y  $\text{SrTiO}_3$  en una secuencia de tipo A-B-C-A-B-C.. que elimina el centro de inversión espacial. El objetivo del presente Proyecto es la extensión de este esquema a estructuras que involucran también a iones magnéticos, consiguiendo así una ruptura de simetría de inversión temporal añadida a la ruptura de simetría por inversión espacial. Una segunda aproximación se basa en obtener un efecto magnetoeléctrico mediante efectos de interficie de origen puramente electrónico. Cálculos teóricos recientes sugieren que tales efectos pueden darse en estructuras de superredes horizontales de  $\text{Fe/BaTiO}_3$  (Duan et al., (2006)). El mecanismo allí propuesto podría también ser aplicable a otras estructuras de tipo ferromagneto/ferroeléctrico. El efecto magnetoeléctrico resulta del desplazamiento de los átomos adyacentes a la interficie cuando el estado de la capa ferroeléctrica es modificado por campos eléctricos. En este caso, se produce una modulación del solapamiento de los orbitales atómicos en la capa ferromagnética que, a su vez, modifican la interacción de intercambio entre los iones magnéticos y la magnetización. Las líneas de investigación aquí presentadas, basadas en la ingeniería de propiedades de interficie, pretenden profundizar el conocimiento sobre la modificación de propiedades funcionales de estructuras artificiales de óxidos complejos y abrir nuevas perspectivas para la fabricación de nanodispositivos.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Empecé mi Tesis Doctoral en el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (CSIC) en mayo de 2001, bajo la supervisión del Prof. Josep Fontuberta. Mi Tesis, titulada "Growth mechanisms and functionalities of epitaxial metallic ferromagnetic oxide thin films", fue defendida el 19 de noviembre de 2004, obteniendo el título de Doctor con la calificación de Cum Laude por unanimidad. La Tesis Doctoral ha sido galardonada con el premio THIOX (Thin Films for Novel Oxide Devices) de excelencia para estudiantes y jóvenes Postdocs, otorgado por la European Science Foundation. El premio fue entregado en Marzo del año 2006 en Trondheim (Noruega). La investigación desarrollada durante mi Doctorado fue focalizada al estudio de capas de óxidos ferromagnéticos para la espintrónica de spin. Con el propósito de ampliar y profundizar mis conocimientos en dicho campo de actividad, decidí, una vez finalizado mi Doctorado, iniciar mi Postdoc en la Unité Mixte de Physique CNRS/THALES (Palaiseau, Francia) e integrarme en el equipo de investigación liderado por la Prof. Agnès Barthélémy. Este laboratorio tiene un prestigio mundialmente reconocido en el campo de la electrónica de spin por sus importantes contribuciones a este dominio. Especialmente relevante fue el descubrimiento a finales de la década de los 80, por el grupo liderado por el Prof. Albert Fert, de la magnetorresistencia gigante, fenómeno de gran repercusión tecnológica en las tecnologías de la información. Durante mi Postdoc he iniciado nuevas líneas de investigación en diferentes dominios: sistemas magnéticos diluidos basados en óxidos; óxidos de alta movilidad electrónica; integración de multiferroicos en dispositivos de electrónica de spin. Ello me ha permitido adquirir una profunda experiencia en caracterización de propiedades magnéticas y ferroeléctricas de capas de óxidos ultrafinas, así como de herramientas de caracterización estructural avanzadas. Asimismo, he usado técnicas de litografía óptica y de nanoindentación por punta de AFM (Atomic Force Microscopy) para la fabricación de micro- y nano-dispositivos. Quisiera resaltar que durante mi Postdoc he podido establecer sólidas colaboraciones con grupos experimentados en técnicas espectroscópicas de análisis de superficies (angle-resolved photoemission (ARPES), X-ray absorption (XAS), X-ray magnetic circular dichroism (XMCD)). Fruto de la actividad científica desarrollada, desde el año 2003 hasta el momento presente he publicado un total de 30 artículos en revistas indexadas en el SCI. Además soy co-autor de un artículo de revisión que aparecerá publicado en Reports on Progress in Physics. Muchas de estos trabajos, tal como se describe con más detalle en el Currículum Vitae, están publicados en revistas de alto índice de impacto. Aparezco como primer autor en 17 publicaciones: 2 Physical Review Letters (uno de ellos en fase de revisión), 2 Applied Physics Letters, 4 Physical Review B, 4 Journal of Applied Physics, 3 Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 1 European Journal of Physics B, 1 Thin Solid Films y 1 Materials Science & Engineering B. Como segundo autor aparezco, entre otros, en 1 Applied Physics Letters y 1 Physical Review B. Además, he tenido la oportunidad de impartir personalmente 17 comunicaciones orales en conferencias internacionales (desde el 2003 hasta ahora, incluyendo aquellas que son confirmadas y que aún no han sido impartidas), 3 de las cuales invitadas.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Endrino Armenteros, Jose Luis

**Referencia:** RYC-2007-01120

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 5      **Correo electrónico:** jlendrino@lbl.gov

**Título:**

Development and Characterization of Adaptive Coatings for Green Machining

**Resumen de la Memoria:**

Green, which is often referred to as dry/semi-dry machining and stamping, offers great potential for advanced manufacturing processes. One of major tasks of modern manufacturing is the search for alternative production processes, to minimize or avoid the production of environmentally aggressive residues. Diamond-like carbon (DLC) and AlTiN are probably two of the most employed surface coatings today in manufacturing processes since they have proved they can decrease wear and reduce production costs. However, the process of these coatings fabrication is sophisticated and its detailed optimization for conditions of dry/semi-dry machining with comprehensive characterization of the structural characteristics and mechanical properties is still critically needed. The proposed research will be focused into two major tasks: 1) the improvement of the frictional properties of DLC coatings by application of nano-scaled layers (less than 4-8 nm) of the anti-frictional polymer PFPE (perfluoropolyether) to create multi-layered hard/anti-frictional/adaptive coatings; and 2) the investigation of nano-crystalline hard AlTiN-based self-adaptive functionally graded coatings post-treated by ion-implantation. The resulting films will be tailored to changing conditions of friction and wear with time. The composition and structural characteristics of these novel coatings will be studied using electron microscopy and surface analytical techniques. In addition, the micromechanical and tribological properties of the coatings will be tested at room and elevated temperatures. The proposed research will have a special focus on the structural characteristics of the coatings and the relation to tribological properties. An analytical model will be developed based on approach of irreversible thermodynamics and the self-organization during friction to outline ways to critically reduce wear.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

B.S. Mechanical Engineering (San Diego State Univ., 1997). M.S. Mechanical Engineering (San Diego State Univ., 1999). Ph.D. Mechanical Engineering- Materials Science (Univ. of New Hampshire, 2003). I worked as a research assistant for Prof. James E. Krzanowski. We were involved in a collaborative project with the Whright Patterson Air Force Base (Dayton, Ohio). We worked in the development of coatings with high levels of hardness, high wear resistance and maximum toughness. From February 2003 to December 2005, I joined the Unaxis Corporation (now called Oerlikon), located in the Rhine tech-valley between Switzerland and Liechtenstein. I had the opportunity to work as R&D project manager for Balzers AG in its headquarters in Balzers, Liechtenstein. Balzers AG is the world's leading supplier of PVD coatings, which can significantly improve the performance of tools, and precision components and has a global network of sixty-two production centers. My work consisted in the development of new coating products. In February of 2006, I came back to California. Now, I work as a guest scientist at the Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) in synthesizing nanostructured materials for wide range of applications. Berkeley Lab has been a leader in science and engineering research for more than 70 years. Our small plasma applications group has a range of PVD and ion modification facilities to perform fundamental research and development (R&D) for many areas of surface engineering. I have 24 accepted publications, 3 more under review. I hold 3 patents and I am co-author of one book chapter. I am reviewer for Materials Research Society (MRS), Materials Letters, Surface Coatings and Technology and the proceedings of the International Conference Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF).

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Serrano Gutierrez, Jorge

**Referencia:** RYC-2007-00454

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 6      **Correo electrónico:** jserrano@esrf.fr

**Título:**

Propiedades ópticas y mecánicas de materiales nanoestructurados

**Resumen de la Memoria:**

El objetivo de este proyecto es aumentar el conocimiento sobre los mecanismos responsables de las singulares propiedades elásticas y ópticas de materiales nanoestructurados con vistas a optimizar su composición y estructura para aplicaciones en el campo de la aeronáutica y de los dispositivos optoelectrónicos. Con este fin, se utilizarán fundamentalmente diversas técnicas de espectroscopía de luz visible (Raman, infrarojo, etc.) y de radiación Sincrotrón para caracterizar las propiedades ópticas y mecánicas de dos tipos de materiales: vidrios metálicos y semiconductores de banda ancha. Los vidrios metálicos presentan unas propiedades extraordinarias de ductilidad y elasticidad, que los convierten en candidatos potenciales a sustituir al aluminio en aplicaciones aeronáuticas. El comportamiento elástico-plástico de estos materiales está correlacionado con la formación de microestructuras de igual estequiometría y diferente densidad, lo que implica la coexistencia de dos fases amorfas estables con la misma composición atómica. Existen dos estrategias definidas para mejorar las propiedades elásticas de estos materiales: el estudio del comportamiento dúctil-quebradizo de los vidrios metálicos, y el control de los procesos de nanocrystalización dentro de la fase amorfa. Ambas estrategias se pueden abordar mediante el uso de técnicas de espectroscopia y medidas de ultrasonidos y dispersión inelástica de rayos X. Los semiconductores de banda ancha (ZnO, AlN, GaN, SiC) son fundamentales en el desarrollo de dispositivos optoelectrónicos. Recientemente, la síntesis de ZnO en estructura de nanohilos ha abierto nuevas posibilidades para estos materiales en áreas tan diversas como el desarrollo de nanosensores, la construcción de celdas solares híbridas (orgánicas-inorgánicas), y dispositivos nanométricos como transistores de efecto campo. Si bien el proceso de síntesis está relativamente desarrollado, la caracterización de las propiedades ópticas y de transporte electrónico en estas estructuras, limitado por la interacción electrón-fonón, resulta fundamental para la mejora de los dispositivos existentes. En este proyecto utilizaremos diversas técnicas de espectroscopia y de radiación Sincrotrón que permiten obtener información de las propiedades ópticas y de transporte en estos materiales.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Jorge Serrano Gutierrez Nacimiento: 17/07/1975, Burgos, España Estado civil: casado Formación académica: 1999-2003 Doctorado en Ciencias en el Instituto Max Planck para Investigación en Estado Sólido: Interacciones electrón-fonón y fonón-fonón en semiconductores: Efectos isotópicos. Directores de tesis: Profs. Manuel Cardona y Angel Rubio. Grado de Doctor (Dr. rer. Nat) obtenido en la Universidad de Stuttgart en Julio de 2003. 1997-1998 Estudiante de Licenciatura (Master) en el Dept. de Física Atómica y Teórica de la Universidad de Valladolid. Tesis de licenciatura: Estudio de transiciones de fase en nitruros III-V, dirigida por el Prof. Angel Rubio y el Dr. Eduardo Hernandez. Premio a la mejor Licenciatura en Ciencias Físicas 1998. 1992-1998 Licenciatura en Ciencias Físicas, especialidad General, Universidad de Valladolid. Experiencia investigadora (postdoctoral): 2003 Investigador posdoctoral en el Dept. del Prof. Bernhard Keimer, Max Planck Institut for Solid State Research, Stuttgart, Alemania (5 meses) 2003-2004 Investigador posdoctoral en el Laboratoire des Solides Irradiés, Ecole Polytechnique, Palaiseau, Francia (6 meses) 2004 Investigador visitante en el Centro Internacional de Física de San Sebastian (DIPC) (2 meses). 2005-ahora Investigador posdoctoral en el European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), Grenoble, Francia Técnicas de investigación:- Espectroscopía Raman, Fotoluminiscencia- Dispersión inelástica de rayos X y de neutrones- Cálculos de primeros principios de propiedades ópticas, estructurales, mecánicas y termodinámicas. Campos de investigación:- Propiedades ópticas y mecánicas de semiconductores- Estudio de efectos de anarmonicidad y variación de propiedades con la masa isotópica- Propiedades elásticas de materiales- Propiedades termodinámicas de semiconductores y semimetales- Interacción electrón-fonón en superconductores BCS Idiomas:- Español: nativo- Inglés: hablado, leído y escrito perfectamente- Alemán: hablado, leído y escrito perfectamente- Francés: buenos conocimientos de lengua hablada, leída y escrita- Italiano: conocimientos a nivel de comunicación básica hablada y escrita Otras cualidades:- Excelente capacidad de comunicación y trabajo en equipo- Mas de 30 publicaciones en artículos regulares y comunicaciones de conferencias- Premio a la mejor Licenciatura en Ciencias Físicas 1998- Habilidad para escribir propuestas europeas para financiación de investigación- Capacidad organizativa Aficiones: Correr, viajar, cine, desarrollo personal, psicología, dotes de comunicación, política, finanzas

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Bollero Real, Alberto

**Referencia:** RYC-2007-01727

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 7      **Correo electrónico:** alberto\_bollero@yahoo.es

**Título:**

Propiedades magnéticas de nanopartículas y películas nanoestructuradas de óxidos de hierro

**Resumen de la Memoria:**

Los óxidos de hierro poseen una amplia gama de aplicaciones: catalizadores, dispositivos de almacenamiento magnético, ferrofluidos, sensores de gases, aplicaciones médicas "in vivo" e "in vitro",... Magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) y maghemita ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) son dos fases de gran importancia tanto desde un punto de vista fundamental como por sus aplicaciones destacadas en las tecnologías de la información y en biomedicina.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  es un material ferrimagnético con una temperatura de Curie de 860 K y una polarización elevada lo que le convierte en un compuesto idóneo para uso en dispositivos "spintronic". El sistema electrónico está fuertemente correlacionado experimentando una transición de ordenamiento de carga por debajo de la temperatura de Verwey (aproximadamente 120 K) la cual va acompañada por la creación de un gap en la densidad de estados electrónicos.  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  es una fase metaestable a temperatura ambiente con interesantes propiedades magneto-ópticas. El tamaño de las partículas de ambos tipos de óxidos tiene una influencia decisiva sobre las potenciales aplicaciones de las mismas. El continuo crecimiento de la densidad superficial en sistemas de almacenamiento magnético apunta a la necesidad de utilizar partículas nanométricas (

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Mi actividad investigadora se ha centrado en el estudio de materiales magnéticos nanocristalinos en forma de nanopartículas y películas delgadas. En 2003 obtuve el grado de Doctor en Física por la Universidad Técnica de Dresden (Alemania) con nota final Magna cum Laude. El tema de la Tesis fue el estudio del acoplamiento de canje en imanes permanentes nanocristalinos y la realicé en el Departamento de Magnetismo del Instituto IFW-Dresden, bajo la supervisión del Prof. Ludwig Schultz. Uno de los principales resultados consistió en la obtención de polvos magnéticos nanocristalinos con propiedades magnéticas "estado del arte" para su utilización como imanes permanentes aglutinados ("bonded magnets"). Un estudio sistemático de las interacciones intergranulares en estos sistemas aportó nueva información acerca de los procesos involucrados en el proceso de desimantación, y fue avalado con un premio accésit en la Conferencia Internacional de Magnetismo y Materiales Magnéticos (46th MMM Conference) celebrada en Washington en 2001. Tras finalizar mi doctorado, realicé una estancia post-doctoral en el Departamento de Superconductividad y Magnetismo de la Facultad de Física, Universidad de Leipzig (Alemania). Durante este período combiné mi labor lectiva en la universidad con la labor investigadora, enfocada a la fabricación de películas delgadas de magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) y de manganitas mediante ablación láser. Se mostró la necesidad de tener un estricto control sobre los parámetros de deposición para lograr películas con una composición homogénea y unas propiedades magnéticas optimizadas. Asimismo, se demostró que la variación del espesor de las películas de magnetita influye en la densidad de defectos de apilamiento en las subredes de cationes ("antiphase boundaries"), con efectos dramáticos sobre la resistividad y las propiedades de magnetotransporte de las películas. A continuación, y tras conseguir una plaza post-doctoral en un "Marie Curie-European Training Network", he trabajado en el centro de investigación SPINTEC del CEA ("Commissariat à l'Énergie Atomique") en Grenoble (Francia), bajo la supervisión del Prof. Bernard Dieny. He estudiado las propiedades de "exchange bias" en películas magnéticas delgadas nanoestructuradas preparadas mediante "sputtering". Como resultado destacable, se ha demostrado la viabilidad tecnológica de emplear estructuras compuestas por bicapas tipo ferromagnético-antiferromagnético con magnetización perpendicular al plano de la película, depositadas sobre una sucesión de pilares con dimensiones laterales tan reducidas como  $100 \times 100$  nm y espaciado de 100 nm, para la fabricación de capas de referencia en dispositivos de almacenamiento magnético de alta densidad. He publicado 29 artículos (10 de ellos como primer autor) de los cuales 4 han sido seleccionados para su publicación en Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology (publicado por el American Institute of Physics y la American Physical Society). Entre estos artículos cabe resaltar 4 APL, 3 PRB, 1 PRL, 3 JAP y 1 Acta Materialia. Cuento con 2 patentes y he participado en 14 congresos (con 7 comunicaciones orales). He sido invitado a impartir seminarios en el Instituto Jozef Stefan (Eslovenia), en la Universidad de Birmingham (U.K.), en la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), en la Universidad de Duisburg-Essen y en la Universidad de Konstanz (Alemania).

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Cabot Codina, Andreu

**Referencia:** RYC-2007-00453

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 8 **Correo electrónico:** andreucabot@gmail.com

**Título:**

Síntesis y aplicaciones de nanoestructuras coloidales

**Resumen de la Memoria:**

Ciertas propiedades básicas de cristales de dimensiones nanométricas difieren de las encontradas en materiales de escala macroscópica. La identificación, comprensión y uso de estas propiedades en nuevas aplicaciones tecnológicas es una de las líneas de investigación más recientes y dinámicas dentro del área de ciencia y tecnología de materiales. El solicitante propone las siguientes líneas de investigación: Síntesis de nuevas nanoestructuras coloidales, control de los grupos funcionales en su superficie, su ensamblaje en macroestructuras supracristalinas y su uso en dispositivos para la conversión y almacenamiento de energía, en particular en dispositivos fotovoltaicos. Los nanocristales coloidales son partículas inorgánicas con dimensiones en la escala nanométrica crecidas en solución y estabilizadas por medio de surfactantes. Aparte del interés intrínseco de los procesos químicos involucrados en su síntesis, la producción de nuevas nanoestructuras coloidales es el primer paso en la identificación de nuevas propiedades y el descubrimiento de nuevas aplicaciones. Así como sus propiedades físicas vienen básicamente determinadas por su forma, tamaño y composición, los grupos funcionales en su superficie determinan su química y interacción con el medio. En este contexto, el uso de nanocristales coloidales requiere la funcionalización de sus superficies. Su intrínseca interacción es además la herramienta principal con la que uno cuenta con tal de controlar la organización de las nanopartículas a escala nanométrica, condición indispensable para su uso en dispositivos. Si bien la energía fotovoltaica es reconocida como una componente esencial de la futura producción global de energía, las actuales celdas solares convencionales no son coste-efectivas para diversas aplicaciones. Así pues, el uso de semiconductores orgánicos o compuestos híbridos ha sido propuesto como la alternativa económica a las celdas solares convencionales. Las nanoestructuras coloidales son producidas en solución a baja temperatura, al igual que los semiconductores orgánicos. Pero, al mismo tiempo, mantienen la alta movilidad de portadores de carga de los semiconductores inorgánicos. Así pues, las nanoestructuras coloidales reúnen las ventajas de ambos tipos de materiales. La habilidad de sintetizar estructuras lo suficientemente monodispersas, su escala de ensamblaje y los diferentes aspectos tecnológicos involucrados, determinarán las posibilidades reales de las nanoestructuras en el campo de la energía fotovoltaica.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

El investigador solicitante se licenció en Física en la Universidad de Barcelona (1998). Realizó su doctorado en el grupo de ingeniería de materiales electrónicos del departamento de electrónica de la universidad de Barcelona bajo la supervisión del Prof. Joan Ramón Morante (1998-2003). Su trabajo se focalizó en el estudio de la influencia de los estados superficiales en las propiedades electrónicas de óxidos semiconductores, y en particular en el estudio de la influencia de la atmósfera gaseosa en estas propiedades. La fabricación de dispositivos sensores de gases supuso tanto el método básico de caracterización de las propiedades eléctricas de los materiales semiconductores, como la aplicación básica de su trabajo de investigación. Así pues, durante el doctorado el solicitante desarrolló las habilidades y adquirió los conocimientos asociados tanto a la síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados como a los aspectos tecnológicos de la fabricación y ensayo de dispositivos semiconductores. Durante su tesis doctoral el solicitante tuvo la oportunidad de visitar y trabajar en diversos laboratorios: Institut für (Tubingen, Alemania), College (Londres, Reino Unido), Georgia Institute of Technology (Atlanta, EEUU) con las que estableció fructíferas colaboraciones. En Marzo del 2004 se incorporó al grupo del Prof. A. Paul Alivisatos en el departamento de química de la University of California en Berkeley y en la Material Science Division del Lawrence Berkeley National Lab, donde está actualmente contratado como investigador posdoctoral. El grupo del profesor Alivisatos es uno de los grupos de referencia mundial en el campo de los nanomateriales y nanotecnología. En dicho grupo, el solicitante ha desarrollado diversos proyectos en las áreas de síntesis de nuevas nanoestructuras, nanomagnetismo y nanotribología y se encuentra en la fase de explotación de sus resultados, por lo que los frutos de su estancia postdoctoral no pueden ser objetivamente reflejados en esta aplicación. Aun así, el solicitante es co-autor de 18 artículos científicos computados en el science citation index. Así mismo, es coautor de una patente y ha presentado sus estudios en diversos congresos internacionales. Muestra del impacto de su trabajo son las 15 referencias de media en cada uno de sus trabajos y un índice-h de 11. Su trabajo ha sido en todo momento muy multidisciplinar, involucrando los campos de física de semiconductores, química física, química sintética y tecnología electrónica.

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Hungría Hernandez, Ana Belen

**Referencia:** RYC-2007-00306

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 9      **Correo electrónico:** abh30@cam.ac.uk

**Título:**

Técnicas avanzadas de Microscopía Electrónica en la investigación de nanomateriales. Aplicación de las técnicas STEM-HAADF y Tomografía de electrones al estudio de materiales catalíticos para sistemas de generación de energía con muy bajo impacto ambiental

**Resumen de la Memoria:**

Aplicación de la Microscopía Electrónica en modos TEM/STEM en nanomateriales. La Microscopía Electrónica de Transmisión es una de las herramientas más poderosas para realizar un estudio profundo, tanto estructural como morfológico y composicional sobre una amplia gama de materiales a escala nanométrica. Los nuevos microscopios FEG-STEM permiten adquirir imágenes en distintos modos: alta resolución (HREM) que posibilita la identificación precisa de las fases presentes en cristales de unos cuantos nanómetros, y transmisión y barrido (STEM), que permite, utilizando un detector de alto ángulo, registrar imágenes cuya intensidad es proporcional al número atómico Z. Esta configuración también permite registrar espectros XEDS que cuantifican la composición de los materiales sujetos a estudio, espectros EELS que pueden proporcionar información sobre la composición y estructura electrónica. Además, si se dispone del porta-muestras adecuado, que permita girar la muestra en un amplio intervalo, pueden adquirirse series tomográficas. La tomografía electrónica es la única técnica capaz de reconstruir la estructura tridimensional de un objeto a partir de una serie de imágenes (proyecciones) obtenidas en un intervalo de giro ( $\pm 70^\circ$ ) con incrementos entre ellas de  $1^\circ$  ó  $2^\circ$ , su posterior alineamiento y reproyección. La candidata ha adquirido una formación en diferentes técnicas relacionadas con la microscopía electrónica durante su etapa predoctoral, consolidada durante su post doctoral, que la cualifican para afrontar un estudio completo, mediante el uso combinado de varias técnicas, de una amplia gama de materiales de alto interés tecnológico en nanociencia y nanotecnología. Entre estos materiales se encuentran desde catalizadores heterogéneos, a diferentes sistemas cuya morfología determina en gran medida sus propiedades, como nanotubos de TiO<sub>2</sub> con fase rutilo, puntos cuánticos CdSe depositados sobre nanotubos de carbono, copolímeros dibloque con estructura giroidal, etc. Caracterización y estudio de la actividad catalítica de materiales de interés en catálisis medioambiental. El proceso PROX (oxidación preferencial de CO en presencia de un exceso de hidrógeno) es uno de los pasos claves en el proceso obtención de hidrógeno por reformado de hidrocarburos. El caudal de hidrógeno generado ha de contener menos de 100 ppm de CO para poder ser utilizado en las denominadas pilas combustibles de membrana polimérica (PEMFC), capaces de generar energía eléctrica a partir de dicho hidrógeno. Se propone desarrollar el diseño y caracterización a escala nanométrica de catalizadores heterogéneos para el proceso PROX tipo Au/CeO<sub>2</sub> y óxidos mixtos tipo Au/CeZr<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub>. En estos sistemas es crucial la caracterización de la morfología de las partículas metálicas y del soporte, puesto que la actividad de los sistemas de Au está directamente relacionada con el tamaño y la morfología de las partículas metálicas así como con la interacción de éstas con las partículas del soporte. La experiencia de la solicitante puede contribuir en gran medida a la caracterización y optimización de dichos sistemas gracias a sus conocimientos de microscopía STEM, tomografía electrónica y demás técnicas de caracterización empleadas habitualmente en catálisis (XRD, EPR, FMR, FTIR, DRIFTS y pruebas de actividad catalítica). El mismo planteamiento puede aplicarse a otros procesos de interés medioambiental similares a los que ha abordado con éxito la candidata durante su trayectoria científica.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Ana Belén Hungría obtuvo su licenciatura en Química en la Universidad Complutense de Madrid en 1999. En 2004 finalizó su tesis doctoral en el ICP, CSIC bajo la dirección del Dr. A. Martínez-Arias y el Prof. J. C. Conesa. El tema de su tesis fue el estudio de la correlación entre la estructura y la actividad catalítica de sistemas de metales soportados (Pd y Ni ó Cu) sobre óxidos mixtos (Ce,Zr)Ox/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> para la eliminación de CO, NOx e hidrocarburos provenientes de los tubos de escape de los automóviles. También se probó la actividad de catalizadores tipo CuO/(Ce,M)Ox (M=Zr, Tb) para la oxidación de CO en presencia de H<sub>2</sub> (proceso PROX). Para la caracterización de estos sistemas se utilizaron múltiples técnicas, principalmente relacionadas con la Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM, HREM, STEM, HAADF, XEDS, EELS) y también XRD, FTIR, DRIFTS, EPR y Raman. Durante su etapa predoctoral realizó diversas estancias en centros de reconocido prestigio: 3 meses en la Universidad de Dundee, UK, para la realización de experimentos DRIFTS; 4 meses en la Universidad de Cádiz para la adquisición e interpretación de imágenes de HREM; y una estancia de 3 meses en el National Centre for Electron Microscopy del LBL National Lab. Berkeley, USA para la adquisición de imágenes de HAADF en modo STEM y espectros EELS. Su tesis doctoral, y la colaboración con otros miembros de su grupo y otros centros de investigación originó la publicación de 30 artículos en revistas internacionales, estando la mayoría de ellas en el primer cuarto de la clasificación de las revistas de química física (2 Chem. Mater., 10 J. Catal., 1 J. Phys. Chem. B, 6 Appl. Catal. B, 4 Phys. Chem. Chem. Phys.). Su etapa postdoctoral comenzó con una estancia de 5 meses en la Universidad de Cádiz en la que trabajó en la caracterización mediante HREM, STEM-HAADF y XEDS de catalizadores del tipo Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y Ru/Ce<sub>0.65</sub>Zr<sub>0.35</sub>O<sub>2</sub> utilizados en el proceso PROX y óxidos mixtos (Ce,Mn)Ox para la depuración de aguas. El 01/06/2005 comenzó una estancia post doctoral en la Universidad de Cambridge con el Dr. P.A. Midgley gracias a la concesión de una beca post doctoral del MEC a la que renunció después de serle concedida una Beca-Contrato Marie Curie de la UE, que la financiará hasta 31/12/2007. El principal objetivo de esta estancia es el uso de la novedosa técnica de tomografía electrónica para obtener información tridimensional de la estructura a escala nanométrica de diferentes materiales, como por ejemplo óxidos, catalizadores heterogéneos, copolímeros, y puntos cuánticos. Como resultado de esta estancia en la Universidad de Cambridge se han publicado hasta la fecha 6 artículos en revistas internacionales tan prestigiosas como Nano Letters, Angew. Chem., Int. J. Ed. o Chem. Soc. Rev. Del total de sus publicaciones la solicitante querría destacar el número total de citas, 350, así como un factor i.h.=12. Cabe destacar de esta etapa post doctoral en Cambridge la colaboración con distintas empresas. La empresa Fischione tiene un acuerdo con el grupo de investigación para realizar pruebas con porta muestras de nueva generación, actividad desarrollada por la candidata Hungría, para comparar sus prestaciones con los que están actualmente en el mercado. Además, la candidata es la investigadora responsable de un contrato con la empresa CMR Fuel Cells (UK) Limited de Cambridge, por el cual se analizan mediante SEM y STEM distintos catalizadores utilizados en celdas de combustible.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Di Matteo "NO SECOND NAME", Sergio

**Referencia:** RYC-2007-00945

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 10      **Correo electrónico:** dimatteo@Inf.infn.it

**Título:**

Espectroscopia de solidos

**Resumen de la Memoria:**

My past research lines are mainly related to the interpretation of synchrotron radiation spectroscopies in strongly correlated electron systems (e.g., manganites, cuprates, vanadates<sub>i</sub>) by means of numerical ab-initio calculations, especially based on the multiple-scattering theory, and analytical methods (development of effective Hamiltonians to describe the low-energy states). My future plans would move along the same streamlines in order to support the experimental groups in material science that need to interpret their data. To this aim I have at my disposal several ab-initio programs that I have learned to master in the last five years (FDMNES, CONTINUUM), or that I am testing recently (SPEC, WIEN2k, M-XAN) which allow a rather good description for the most of the synchrotron radiation experiments performed nowadays at the K-edge of transition metal oxides. Furthermore, my competences developed to handle strongly correlated electron systems from the analytical point of view could allow a modelization of the systems under investigation also for what their phase diagrams are concerned. In parallel to this, as a long-term strategy to be possibly developed in a period of 2-3 years, I could work at the extension of ab-initio multiple-scattering methods to the multi-channel theory: such an extension is important as it could represent a stronger tool to investigate, ab-initio, L edges of transition metals. In the specific, my work would be devoted to the code implementation for all d-states and to the inclusion of those correlation effects determined by the so-called charge-transfer processes (ie, multiplet interactions between the resonant-ion electrons and those belonging to the ligands). In this way I propose to improve the state-of-art in the field. My knowledge of the method and of the program is determined by my long-standing collaboration with its main author (C.R. Natoli, who is my present research director) on several related arguments. All this could open a new way to the interpretation of x-ray absorption, photoemission and x-ray resonant scattering experiments, especially at L<sub>2,3</sub> edges of transition metals, which are characterized by strongly multidisciplinary applications ranging from structural biology to low-dimensional and strongly correlated electron systems (e.g., manganites).

**Resumen del Curriculum Vitae:**

EDUCATION 1990-1995: Graduate studies in Physics at the University of Naples ('Laurea' with final mark 110/110 cum laude). 1996-2000: Ph.D. studies in Quantum Field Theory applied to Condensed Matter Physics with a fellow from the University of Naples, Italy. Ph.D. held on 3/3/2000: 'Importance of the strong electronic correlations in the analysis of cuprate superconductors' - Supervisors: M. Marinaro and K. Nakagawa. RESEARCH (WORK) EXPERIENCES Feb. 00 - Feb. 02: Post-doc grant from University of Salerno to work at the theory group of ESRF on 'Resonant X-ray scattering applied to strongly correlated electron systems'. Supervisor: P. Carra. Feb. 02 - Jul. 03: Post-doc grant from I.N.F.M. (National Institute for Matter Physics) to work at National Laboratories of Frascati (L.N.F.). Supervisor: C.R. Natoli. Aug. 03 - Jul. 05: Two-year research grant jointly from the L.N.F. and the Physics Department of University of Rome III. Supervisors: C.R. Natoli & G. Stefani. Since July, 1st 2005: Two-year research contract at L.N.F. (responsible: C.R. Natoli). I spent six months (October 2005- March 2006) as visiting scientist at ESRF in Grenoble. INVITED TALKS AT INTERNATIONAL CONFERENCES 24 Published Research Articles (of which 3 Phys. Rev. Lett. and 13 Phys. Rev. B) 12 Published Conference Proceedings 2 Research articles probably accepted for publication (1 PRL and 1 PRA) Referee of PRL and PRB 25 seminars in Italy, France, Germany, United Kingdom, and Russia in the period 2000-2006. 4 (non-invited) talks and three poster presentations at International Conferences REPORT ON RESEARCH ACCOMPLISHED Ph.D. period (1996-1999): a) Consequences of Van Hove singularities in 2D density of states in the normal phase of the superconducting cuprates. b) The cumulant expansion around the atomic limit for Hubbard and p-d Hamiltonians in a finite-temperature formalism. c) Interpretation of ARPES data in the underdoped region of superconducting cuprates and the Luttinger theorem. d) Calculations of thermodynamic and magnetic properties in Hubbard and p-d models (specific heat, internal energy, uniform and k-dependent Pauli spin susceptibility) in connection to the Van Hove scenario up to the second order in cumulant expansion around the atomic limit. POST-DOC PERIOD (2000-2006): a) Numerical simulations (in Fortran): Contribution to the extension of the FDMNES program to describe magnetic systems and analyse the results in terms of spherical irreducible tensors. Use of the program to explain the experimental results for dichroism in absorption and resonant x-ray scattering in many transition metal oxides like V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgTi<sub>2</sub>O<sub>4</sub> and LaSr<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> in terms of the anisotropies in the magnetic and charge distributions. b) X-ray scattering theory: Application of group theory and irreducible tensor couplings to the description of resonant x-ray scattering. Identification of the physical variable associated to the dipole-quadrupole channel of a linear dichroism or resonant scattering experiment (toroidal moment) as an electromagnetic multipolar expansion in a non-centrosymmetric space-time. Prediction to detect toroidal moments in Li<sub>2</sub>VOSiO<sub>4</sub>. c) Strongly correlated electron (SCE) theory: Description of SCE systems like V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgTi<sub>2</sub>O<sub>4</sub> through the derivation of an effective Hamiltonian in the strong coupling limit, in terms of orbital and spin degrees of freedom. This type of decoupling had never been derived for systems with spin and pseudospin both one.

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Escobar Galindo, Ramon

**Referencia:** RYC-2007-00026

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 11      **Correo electrónico:** rescobar@icmm.csic.es

**Título:**

Nuevos recubrimientos funcionales con aplicaciones mecánicas y bio-tribológicas

**Resumen de la Memoria:**

El Dr. Ramón Escobar Galindo posee una dilatada experiencia en el diseño y caracterización de materiales en capa delgada, lo cual conlleva un conocimiento detallado de los sistemas de deposición en vacío mediante técnicas de PVD (sputtering magnetrón y arco catódico) y CVD (PECVD, ECR-CVD, etc.), así como de numerosas técnicas de caracterización de este tipo de materiales. Como queda reflejado en el apartado anterior, el candidato ha demostrado un alto nivel de competencia en la caracterización composicional de las láminas delgadas mediante técnicas de análisis superficial (GDOES, RBS y SIMS), utilizando XPS para obtener información sobre el estado químico. Asimismo, ha realizado un extenso trabajo en la caracterización morfológica y estructural de los recubrimientos mediante XRD, SEM y HRTEM, incluyendo el análisis de la topografía superficial a través de medidas de AFM. También ha llevado a cabo la determinación de la porosidad y su evolución mediante experimentos de elipsometría y análisis por positrones. Finalmente, su trabajo ha incluido el estudio de las propiedades mecánicas (dureza, módulo elástico, coeficiente de fricción, etc.) de las láminas a través de medidas por nanoindentación, test tribológicos y ensayos de tensión y flexión realizados in-situ el SEM y la cámara de positrones. Entre las líneas de investigación desarrolladas por el candidato, cabe destacar las referidas a las aplicaciones mecánicas, ópticas y biomédicas de los materiales depositados. En relación a estas aplicaciones, ha llevado a cabo una extensa actividad en el diseño y desarrollo de nuevos sistemas de nitruros, carburos y boruros de metales de transición (binarios y ternarios), en forma de capas nanoestructuradas, que muestran un elevado potencial en sectores industriales estratégicos. De especial interés son también los estudios realizados sobre recubrimientos hidrogenados, usados como espejos reversibles en ventanas ópticas inteligentes, y películas con base de carbono para la protección de prótesis biomédicas. La experiencia adquirida por el candidato en el desarrollo y caracterización de capas delgadas y, en particular, en los últimos avances relacionados con la nanoestructuración serán utilizados en la búsqueda de nuevos materiales y procesos que permitan llegar a soluciones innovadoras en la protección y funcionalización de superficies. En este sentido, el desarrollo actual de recubrimientos y capas delgadas ofrece amplias perspectivas para obtener nuevas propiedades y aplicaciones, que el candidato tratará de perseguir tras su incorporación al nuevo grupo de trabajo. En particular, las líneas de investigación estarán enfocadas por un lado, al desarrollo de nuevos materiales y estructuras en capa delgada que conjuguen a la vez buenas propiedades mecánicas y tribológicas, y que den respuesta a problemas planteados en sectores tecnológicos bien establecidos (aeronáutico, energía, automóvil, etc.). Por otro lado, existe actualmente un importante nicho de aplicaciones de estos materiales funcionales en el sector biomédico donde, además de las propiedades mecánicas y tribológicas, se requiere también otras características específicas, tales como biocompatibilidad, capacidad bactericida, osteo-síntesis, etc. En este sentido, se pretende la colaboración activa con los diferentes agentes de la investigación, en particular con centros tecnológicos y empresas, con objeto de transferir la tecnología y alcanzar una mayor proyección social.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

El Dr. Ramón Escobar Galindo realizó su tesis doctoral íntegramente en la Universidad Tecnológica de Delft (Holanda) entre los años 1999-2003, en el Positron Centre Delft, bajo la supervisión del Prof. A. van Veen. Se trata de un centro de excelencia, el más completo de Europa en instalaciones de análisis mediante técnicas de positrones, que cuenta también con un equipamiento importante para implantación iónica. Complementariamente, el candidato efectuó estancias largas en el Materials Science Centre de la Universidad de Groningen (Holanda) bajo la supervisión del Prof. J.Th.M. de Hosson que actuó como co-director de tesis. Este centro es de referencia internacional en temas de Microscopía Electrónica tanto de Barrido (SEM) como de Transmisión en Alta Resolución (HRTEM), con capacidad para realizar experimentos mecánicos (indentación, flexión, etc.) y de cristalización in-situ. En Febrero de 2004, el candidato se incorporó como investigador posdoctoral al Departamento de Física e Ingeniería de Superficies en el Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid (ICMM), bajo la supervisión del Prof. José María Albella. Este Grupo, de reconocido prestigio internacional, está especializado en el desarrollo de materiales en forma de capa delgada para diversas aplicaciones, de tipo mecánico, electrónico y óptico. Las capas son depositadas mediante técnicas de deposición en vacío a partir de la fase vapor de tipo físico o químico (técnicas de PVD y CVD, respectivamente) y caracterizadas mediante técnicas analíticas de superficies y radiación sincrotrón. En conjunto, los resultados obtenidos por el candidato en los 7 años de su carrera científica (1999-2006) han dado lugar a la publicación de 36 artículos científicos en revistas especializadas, con una media aproximada de 5 artículos por año y un total de 65 citas. En el 50% de las publicaciones el candidato aparece como primer o último autor y en otro 20% como segundo autor, indicando un alto nivel de autoría. El índice de impacto medio de las publicaciones en los últimos 2 años es superior a 2.20, muy por encima de la media (0.678) de las publicaciones en el área de Ciencia y Tecnología de Materiales. Los resultados de estas publicaciones han sido presentados en las conferencias más importantes en su área de conocimiento, con 34 contribuciones, de las cuales la gran mayoría (22) son en forma de presentación oral, incluyendo 3 conferencias invitadas. Asimismo, ha recibido otras 3 invitaciones para impartir seminarios en distintas universidades y centros de investigación. A lo largo de su carrera científica, el candidato ha participado activamente en distintos proyectos de investigación, tanto nacionales como europeos. El trabajo realizado por el candidato ha resultado en el establecimiento de colaboraciones con universidades, centros de investigación y, en especial, con empresas y centros tecnológicos, tanto nacionales como internacionales para conseguir una correcta transferencia de tecnología. No menos importante es la intensa labor desarrollada dentro de la comunidad científica en el área de superficies y láminas delgadas, como miembro activo de la Red Temática INGENET sobre Ingeniería de Superficies. Recientemente, el candidato ha sido elegido representante español en la Unión Internacional de la Ciencia y Técnica Del Vacío, (IUVSTA) en la división de Thin Films y es un evaluador habitual en revistas como Diamond and related Materials, Surface and Coatings Technology ó Scripta Materialia.



MINISTERIO  
DE EDUCACION  
Y CIENCIA

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Vila Juárez, Mercedes

**Referencia:** RYC-2007-01376

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 12      **Correo electrónico:** mvila@cv.ua.pt

**Título:**

Recubrimientos biocompatibles y bioactivos para aplicaciones médicas.

**Resumen de la Memoria:**

Durante los últimos 15 años, ha ido creciendo la importancia del concepto de bio-material con el fin de mejorar la supervivencia de las prótesis e implantes. Cuando se desarrollan prótesis de rodilla o de cadera por ejemplo, se espera que tengan un tiempo de vida medio de 20 años en el caso de pacientes jóvenes o ancianos con un ritmo de vida activo, sin embargo, estas prótesis necesitan ser reemplazadas, la mayoría debido a su degradación o a la pérdida aséptica de componentes. Hoy en día, del 10 al 20% de los implantes son sustituidos después de 10 años. Además de las prótesis articuladas, una gran variedad de dispositivos médicos como Stents coronarios, lentes intraoculares y catéteres están expuestos a un medio corrosivo, como son los fluidos corporales, y a la interacción celular. Los residuos de la corrosión y del desgaste producido con el movimiento, tienen efectos adversos como daños celulares, infecciones, creación de coágulos (riesgo de trombosis) y fallo de los implantes. La mayoría de los implantes utilizados son metálicos y causan a la larga metalosis y osteolisis. Una forma de extender el tiempo de vida de un implante es recubrirlo con materiales compatibles con el cuerpo humano, autolubrificantes lo que reduce el desgaste en la zona de fricción en as prótesis articuladas, p.ej. recubriendo el metal o cerámico que trabaja contra el polietileno de alta densidad (UHMWPE), introducir barreras de difusión entre el metal y las células, y utilizar materiales que no causen ningún efecto adverso en la osteointegración de implantes ni rechazo en implantes coronarios, catéteres, tubos de drenaje y lentes oculares (también pueden ejercer de filtros de UV). Previene la multiplicación de microorganismos además de tener buena hemo-compatibilidad. La utilización de técnicas de depósito avanzadas permite aplicar a cerámicas y materiales metálicos, láminas delgadas biocompatibles de alta adherencia, baja fricción y gran resistencia al desgaste y láminas bioactivas con un comportamiento similar al del hueso natural, pero en este último caso crecidas mediante técnicas que permiten su cristalinidad a temperatura ambiente haciendo así posible el recubrimiento de materiales como el UHMWPE. Con esta línea se colabora en el esfuerzo e investigación que actualmente se está llevando a cabo para la mejora de los implantes y de la calidad de vida de muchos pacientes.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Una vez terminada mi licenciatura de Ciencias Físicas, comencé mi carrera investigadora en el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid en el Departamento de Propiedades ópticas, magnéticas y de transporte, en el que estuve durante 5 años, desde septiembre de 1999 hasta noviembre de 2004, realizando mi tesis doctoral en el área de Física de Materiales del programa con mención de calidad del departamento de Física de Materiales de la Universidad Autónoma de Madrid, mas un año de post-doc. He realizado estancias en centros extranjeros y nacionales de alto prestigio incluyendo los sincrotrones LURE,ESRF,SLS y el reactor de neutrones ILL y tengo mas de tres años como experiencia post-doctoral, de los cuales más de dos años en el extranjero en la Universidad de Aveiro (Portugal). He adquirido experiencia tanto en preparación de muestras por técnicas PVD y CVD, como en caracterización de materiales incluyendo desde Microscopias (AFM, SEM y TEM) y técnicas de caracterización estructural, composicional, eléctrica, mecánica y magnética de materiales, como por ejemplo, EXAFS, XANES, difracción de rayos X de alta energía y de neutrones, RBS, NRA, EDX, AES, XPS, FTIR, magnetometría SQUID, Nanoindentación, Espectroscopia UV-Vis, espectroscopia Raman y XRD. Tengo contribuciones en 30 artículos y tengo más 5 en vías de publicación, todos ellos en revistas internacionales, algunas de las cuales de las de mayor índice de impacto en mi área, y en las que de un 60% soy primera autora. Cabe destacar las publicaciones Appl. Phys.Lett. 89 (9): Art. No. 093109. A residual stress minimum in nanocrystalline diamond films J. Appl. Phys 97 (11)113710 Electrical conduction mechanism in silicon nitride and oxinitride sputtered thin films, J. Appl. Phys. 98 (11) 113507 (1005) Effect of sputtering rate and of ion irradiation on the microstructure and magnetic properties of Ni/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> multilayers and el cada año más citado J. Appl. Phys. 94,12, 7868-7873 Mechanical properties of sputtered silicon nitride thin films. Colaboro con grupos internacionales de áreas interdisciplinarias, física, metalurgia, ingeniería, biología y medicina relacionado con diferentes proyectos y superviso el desarrollo de trabajos de doctorandos, proyectos fin de carrera y pre graduación. Tengo una amplia actividad de apoyo técnico a diferentes departamentos y empresas en la cual desarrollo equipamientos de alto vacío para técnicas de preparación de muestras y tratamientos, además de análisis estructural de materiales. Realizo consultoría y resolución de problemas. Pretendo activar la intersección de mi experiencia y formación adquirida en preparación de materiales por PVD y CVD con el interés de desarrollar materiales avanzados dentro del campo de materiales para aplicaciones biomédicas.

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** Climente Plasencia, Juan Ignacio

**Referencia:** RYC-2007-01087

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 13      **Correo electrónico:** nacho.climente@gmail.com

**Título:**

Control de la relajación de espín en puntos cuánticos semiconductores

**Resumen de la Memoria:**

La espintrónica es un campo de investigación emergente que busca explotar el espín de los electrones -en lugar de su carga, como hace la electrónica- para aplicaciones tecnológicas. Dentro de este campo, se espera que los puntos cuánticos semiconductores jueguen un papel principal, porque su fuerte confinamiento tridimensional les convierte en un escenario óptimo para el control del espín de los electrones ligados. Sin embargo, muchas de las aplicaciones propuestas por la espintrónica requieren el uso de estados de espín excitados (este es por ejemplo el caso de la célebre propuesta de Loss y DiVincenzo para construir sistemas de qubits escalables). Dado que los puntos cuánticos semiconductores están fuertemente acoplados a su entorno, existe un importante riesgo de que los estados de espín excitados experimenten procesos de relajación y decoherencia en escalas de tiempo muy rápidas, lo cual constituye una de las mayores amenazas para la eventual uso práctico de los puntos cuánticos. El objetivo de este proyecto es estudiar la física de relajación y decoherencia de espín en puntos cuánticos a fin de determinar las condiciones experimentales que minimizan estos obstáculos. La investigación comprendería estudios teóricos sobre los factores responsables de la relajación de espín (acoplamiento espín-órbita asistido por emisión fonónica, interacción con los espines nucleares), su dependencia de los parámetros estructurales en muestras realistas, campos externos y régimen de correlación electrónica. Dichos estudios vendrían integrados en el contexto de la actividad experimental relacionada (actualmente llevada a cabo principalmente por los grupos de M. Kastner en MIT, L. Kouwenhoven en Delft University, y T. Fujisawa en NTT Laboratories). De hecho, los primeros pasos en esta dirección han sido ya tomados por el investigador candidato en su grupo actual, y los resultados preliminares (para sistemas ideales), que indican que el número de electrones confinados en el punto cuántico constituyen un parámetro eficaz para controlar la fuerza del acoplamiento espín-órbita [6] - han despertado interés en los grupos de M. Kastner y T. Fujisawa. En concreto, durante una reciente visita por parte del candidato a los laboratorios del MIT, se determinaron áreas de interés común con el grupo de M. Kastner, que establecen la base para una colaboración teórico-experimental continuada en este campo. En estadios posteriores, el candidato también planea extender su investigación hacia el estudio de nanoestructuras diferentes, presumiblemente a los nanotubos de carbono o cristales fotónicos.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Licenciado en Química por la Universitat Jaume I en 2000 (Premio Extraordinario). Doctor en Química Teórica y Computacional por la Universitat Jaume I (programa interuniversitario) en 2005 (Premio Extraordinario), bajo supervisión del Prof. Josep Planelles. Tengo experiencia investigadora en física teórica de la materia condensada y modelado de nanoestructuras semiconductoras, principalmente puntos cuánticos. De estos últimos he estudiado de forma intensiva su estructura energética, respuesta óptica, efectos de campos externos, efecto de impurezas magnéticas (semiconductores magnéticos diluidos), procesos de relajación fotónica y fonónica, interacciones coulombicas (electrónicas y excitónicas), etc. Estoy altamente familiarizado con diversos modelos numéricos y analíticos para la simulación de nanoestructuras semiconductoras, desde hamiltonianos de masa efectiva hasta hamiltonianos  $k \cdot p$  multibanda, cálculo de campos de tensión elástica, teoría del funcional de la densidad y técnicas de interacción de configuraciones. Programo en Matlab, Mathematica, Fortran 90 y tengo experiencia en paralelización de códigos (MPI). Soy coautor de un libro sobre espectroscopia, 23 artículos de investigación en revistas internacionales de materia condensada (11 de ellos en Physical Review B), más 3 enviados y 3 en preparación. Soy el primer autor en 16 de estas publicaciones, realizadas en colaboración con distintos grupos nacionales e internacionales. Acumulo 36 meses de trabajo en el extranjero, durante los cuales he forjado una red personal de colaboración con grupos teóricos reconocidos como el Quantum Theory Group del Dr. P. Hawrylak (NRC of Canada, Ottawa), el grupo del Prof. W. Jaskólski (Nicholas Copernicus University, Torun, Polonia) o el Theoretical Nanoscience Group del Dr. G. Goldoni (S3 Center, Modena, Italy), en el que actualmente realizo una estancia postdoc en calidad de Marie Curie Intra-European Fellow Researcher. Soy revisor regular de Physical Review (B, Letters) y de European Physical Journal B. Tengo experiencia en divulgación de resultados científicos en congresos internacionales, en docencia (he impartido clases sobre Laboratorio de Química Física e Informática Aplicada a la Química), consecución y administración de fondos a nivel europeo.

**PROGRAMA RAMON Y CAJAL  
CONVOCATORIA 2007**

**Nombre:** Seo Seo, Se-Young

**Referencia:** RYC-2007-01923

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 14      **Correo electrónico:** sseo@el.uv.es

**Título:**

Novel silicon nanostructured materials for monolithic photonic application

**Resumen de la Memoria:**

Today's information-oriented era has strongly demanded more rapid telecommunication, and consequently needs the significant increase of data traffic per single communication window. The electronic circuit has been a predominant basis of information processing in last decades. It is tried to be replaced now by optical circuit, which is thought to be more suitable to simultaneously handle huge amount of information. And another key issue is the integration of photonic devices for compactness, high-performance, and cost saving. Among many other approaches towards integrated optical circuit, silicon microphotonics has been received a lot of attentions, because present mature silicon process techniques has been successfully utilized to microelectronics and then expects to be easily implanted to photonic regime. In addition, silicon nanostructure can further overcome bulk silicon's photonic shortcomings such as low luminescence efficiency and low energy bandgap. The development and application of novel silicon nanostructured materials is thus the technical challenge to develop monolithic the on-chip micro-sized light circuit equipped with all needed photonic/electronic functionalities utilizing silicon CMOS techniques. The proposed research line aims the development of material basis based on novel silicon nanostructure thin films for the integrated light circuit and their photonic applications. The first objective is to acquire the material basis; the development of various base photonic materials based on the silicon nanostructures with/without co-doping of rare earth ions for different photonic purposes such as visible and IR light emission, light guiding, and modulations. Second objective is to acquire the theoretical basis for such materials; exact and clear understanding about physical phenomena within nanoscaled silicon clusters or within devices. Last objective is to acquire the technical basis for silicon photonic devices; from the smart fabrication procedures to device realization both of individual silicon photonic-/electronic-/ and bionic-components. Finally monolithic on-chip level integration between each photonic component will be carried out.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

In 1996, I entered department of Physics of Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), which ranked at No 1 university in South Korea, and ranked as No 1 technical university in whole Asia. Under supervision of Prof. dr. Jung H. Shin I received M.S. and Ph. D degree in Physics. The main research themes are the excitation and de-excitation processes of rare-earth ions and their effects on the rare earth luminescence from rare earth doped silicon nanoclusters. I published 14 SCI indexed scientific articles including two first authored APL papers and made 14 presentations in international scientific conferences, before the graduation. After I received the Ph. D. degree, I then worked as a postdoc in the department of Materials Science and Engineering of KAIST. One of my duties is to supervise and to train a Ph. D student in order to carry out his Ph. D. theme. In 2003 I returned to silicon photonics laboratory in KAIST as a post-doc, and prompted to be a research assistant professor in following year. Supervising and co-working with Ph. D. students, waveguide amplifier based on Er-doped silicon-rich silicon oxide films were investigated. During the period between 2003 and 2004, I published 10 SCI indexed scientific papers, including six first authored APLs, and I contributed seven presentations in international academic meetings, making four presentations of them by myself. Especially, the organizers of 2004 Spring MRS meeting invited me for the opening talk. Most notable results were the work on waveguide amplifier based on Er-doped silicon-rich silicon oxide films; claiming first observation and measurement of optical gain of 1.54  $\mu\text{m}$  from Er-doped silicon nanocluster waveguide. The papers were published just less than five year ago, but often cited > ten times per year so far. I am holding crucial domestic (Korean) and US patents related to such techniques. The experiences and patents were then transferred to a Korean company which develops and produces optical amplifiers. Now the company has tried to produce prototypes under huge financial support by Korean government. In order to broaden scientific experiences internationally, I applied and finally won the Postdoc abroad fellowship program funded by Korea Research Foundation. I had an opportunity to work as Postdoc at Max-Planck-Institute for Microstructure Physics in Germany for one year. That institute highly specialized and is well known in related nano-science field. Even though only novel rare-earth doped silicon nanocrystals for material basis of Si microphotonics was suggested in the fellowship proposal, I widened the scope of research, covering Si nanostructure based optical micro disks. In spite of just limited as one year, article which first claimed the observation of visible range whispering-gallery-mode from Si nanostructure based materials. And Additional two or more scientific articles based on the fellowship in Germany have been submitted or prepared now. In addition I also made two first-authored presentations based on such research in Material Research Society in 2006. Now, I am working with Prof. Blas Garrido of department of electronics, University of Barcelona, Spain, since last October. The involved project is Light amplifiers of Si nanocrystals and Er (LANCER) project which is the grand European project between six different dominant research groups from four different countries.

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** DARDER COLOM, MARGARITA MARIA

**Referencia:** RYC-2007-00381

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 15      **Correo electrónico:** darder@icmm.csic.es

**Título:**

Materiales híbridos y bio-híbridos nanoestructurados (nanocomposites) de alta porosidad y resistencia mecánica basados en minerales de la arcilla

**Resumen de la Memoria:**

La presente propuesta tiene como objetivo científico principal la preparación y caracterización de nuevos materiales avanzados, con énfasis en compuestos híbridos organo-inorgánicos basados en el ensamblaje de polímeros sintéticos y naturales con sólidos inorgánicos de textura porosa y morfología laminar o fibrosa. Se plantea el desarrollo de nanocomposites y bio-nanocomposites derivados de silicatos del tipo de los minerales de la arcilla, con especial énfasis en la sepiolita, un silicato de magnesio microfibrroso que constituye un recurso natural abundante en España y de gran interés industrial. Se emplearán principalmente polímeros de origen natural, con el fin de aprovechar sus propiedades de biocompatibilidad, biodegradabilidad o bioactividad, para generar materiales que supongan una alternativa ecológica a los nanocomposites convencionales. La combinación a escala nanométrica de polímeros y sólidos micro- y nano-porosos es un importante avance para lograr materiales con propiedades mecánicas mejoradas y que además pueden ser funcionales o multifuncionales, debido a las características aportadas por el polímero o el sólido inorgánico. Se plantea también el empleo de técnicas de secado hipercrítico (liofilización, CO<sub>2</sub> supercrítico...) que faciliten la obtención de materiales de muy baja densidad, elevada resistencia mecánica, y dotados de multiporosidad jerarquizada, desde micro- hasta macroporos, determinada por la porosidad intrínseca del sólido inorgánico y de su estructuración con el polímero en el nanocomposite. Se prevé que los nanocomposites y bio-nanocomposites de elevada porosidad y resistencia mecánica reciban diversas aplicaciones estructurales como aislantes acústicos, térmicos, dieléctricos, etc. Para este fin, resultarán de gran interés las proteínas estructurales como el colágeno, la queratina, la fibroína de seda o la elastina. Otro polímero interesante es la melanina que podrá ser combinada con diferentes polímeros y biopolímeros con el fin de ejercer en los materiales resultantes una doble función de refuerzo y de fotoprotección. También se tratará de lograr que los nanocomposites presenten propiedades funcionales (conductoras, ópticas, catalíticas, de cambio iónico, etc.) aportadas por el polímero o el silicato, o bien que puedan ser funcionalizados por derivatización de alguno de sus componentes. Con vistas a desarrollar materiales bio-híbridos multifuncionales, un grupo interesante de biopolímeros son las enzimas que intervienen como catalizadores en diversas reacciones. Estos nuevos materiales híbridos avanzados podrán recibir otras interesantes aplicaciones como sensores electroquímicos y ópticos, membranas de separación de gases, adsorbentes y (foto)catalizadores que los hagan competitivos con otros existentes.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

Datos personales: Darder Colom, Margarita María DNI: 51060725-N Fecha de nacimiento: 27-12-1972 Posición actual: Investigadora contratada I3P en el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) Líneas de investigación: - Síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados basados en la intercalación de polímeros y biopolímeros en sólidos laminares y de materiales híbridos preparados por vía sol-gel y funcionalizados por incorporación de especies activas - Desarrollo de dispositivos electroquímicos (sensores iónico-selectivos, biosensores, etc.) basados en nanocomposites y bio-nanocomposites funcionales Formación académica: - Licenciada en Ciencias Químicas por la UAM, el 19-7-1995- Doctora en Ciencias (Sec. Químicas) por la UAM, el 22-12-2000 Actividades anteriores de carácter científico en centros nacionales y extranjeros: UAM, Dpto. Química Analítica: - Becaria de colaboración de 1-10-1994 a 30-9-1995- Becaria predoctoral UAM de 1-10-1995 a 30-9-1996- Becaria FPI-CAM Predoctoral de 1-11-1996 a 31-8-2000- Profesora asociada (tipo 1, tiempo completo) de 1-10-2000 a 31-12-2000- Profesora asociada (tipo 2, tiempo completo) de 1-1-2001 a 30-11-2001 Universidad de Concepción (Chile): estancia breve programa Intercampus, de 5-8-1996 a 10-10-1996 Cornell University (EE.UU.) estancia breve como parte de la tesis doctoral, de 24-4-1998 a 5-7-1998 Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC): - Becaria postdoctoral CAM de 1-12-2001 a 30-11-2004- Contrato I3P postdoctoral de 10-3-2005 a 31-5-2006 y de 1-1-2007 a 9-3-2008 École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de Paris (Francia)- Becaria postdoctoral CAM de 20-9-2003 a 12-12-2003 y de 27-9-2004 a 31-1-2005 Instituto de Microelectrónica de Barcelona, del Centro Nacional de Microelectrónica: - Contrato I3P postdoctoral de 1-6-2006 a 31-12-2006 Contribuciones científicas: - 27 artículos en revistas internacionales y 2 en nacionales. 4 capítulos de libros - Listado de los 5 artículos más destacados: 1) M. Darder, P. Aranda, E. Ruiz-Hitzky. Adv. Mater. (en prensa) 2) A. Gómez-Avilés, M. Darder, P. Aranda, E. Ruiz-Hitzky. Angew. Chem. Int. Ed. 46, 923-925 (2007) 3) M. Darder, M. López-Blanco, P. Aranda, F. Leroux, E. Ruiz-Hitzky, Chem. Mater. 17, 1969-1977 (2005) 4) M. Darder, M. Colilla, E. Ruiz-Hitzky. Chem. Mater. 15, 3774-3780 (2003) 5) M. Darder, E. Casero, F. Pariente, E. Lorenzo, Anal. Chem. 72, 3784-3792 (2000) - Co-edición de un número especial en Current Nanoscience, 2006, 2, 153-294. - Primer o segundo autor en 25 artículos- 10 publicaciones en revistas con índice de impacto superior a 4 - Índice de impacto medio: 4,255- Número total de citas: 265- Factor h: 10 Proyectos de investigación: 8 nacionales y 2 internos CSIC (PIF), como miembro del equipo investigador Comunicaciones en 17 congresos nacionales y 11 internacionales (5 conferencias invitadas) Tesis doctorales dirigidas: 2 (1 en curso) Tutoría de trabajos de investigación: 4 (1 en curso) Otros méritos: - Premio Internacional W.F. Bradley 2004 (Accesit)- Calificación de 4,5 sobre 5 en el apartado Quality of the researcher en la evaluación de la propuesta presentada a las Marie Curie Intra-European Fellowships (Call FP6-2004-Mobility-5)- Primer premio a la mejor comunicación como póster en la XIX Reunión Científica de la Sociedad Española de Arcillas (Salamanca, 2005)

## PROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2007

**Nombre:** PIROTA , KLEBER ROBERTO

**Referencia:** RYC-2007-01484

**Area:** Ciencia y Tecnología de Materiales

**Número de orden:** 16      **Correo electrónico:** KLEBER.PIROTA@UAM.ES

**Título:**

Materiales magnéticos nanoestructurados: Fabricación, caracterización y estudio de sus propiedades físicas elementales

**Resumen de la Memoria:**

En los últimos años se ha percibido un creciente interés en la fabricación de estructuras ordenadas nanométricas debido, sobre todo, al alto potencial de aplicación tecnológica que presentan tales materiales en los campos de la electrónica, óptica, sensores biofísicos, catalíticos y elementos micromecánicos. En particular, determinadas nanoestructuras magnéticas ordenadas son especialmente interesantes para cuando se trata del almacenamiento magnético de información, o preferentemente para su funcionalización y empleo en diversos sensores. El dominio de la fabricación de nanoestructuras magnéticas con parámetros controlados y el entendimiento de sus propiedades físicas elementales es de suma importancia para el logro de nuevas tecnologías en diversas áreas del conocimiento. En este sentido, la línea de investigación propuesta consiste en la fabricación, caracterización y estudio de los fenómenos físicos involucrados, de una serie de materiales magnéticos nanoestructurados. Desde el punto de vista geométrico, se fabricarán cuatro clases distintas de arreglos ordenados de materiales nanométricos: Nanohilos magnéticos metálicos, nanopuntos magnéticos, antipuntos magnéticos y membranas nanoporosas metálicas. Dichos materiales serán obtenidos utilizando como elemento o molde precursor común membranas nanoporosas de alúmina anodizada (MNA), obtenida mediante doble proceso de anodización. Siempre teniendo como punto de partida las MNA, se utilizará distintos métodos de crecimiento de materiales, tales como la electrodeposición, la deposición por  $\zeta$ sputtering $\zeta$ , la evaporación de elementos metálicos y, en el caso de las membranas nanoporosas metálicas, el replicado / antirreplicado (detallado en el apartado metodología). Se investigarán nanoestructuras magnéticas ordenadas (nanohilos, por ej. Ni, Fe, Co, y aleaciones), así como arreglos de nanohilos multicapa de Cu/Co y Ni/Co en las cuales se propondrá el estudio de propiedades de transporte electrónico (magnetorresistencia gigante y magnetoimpedancia). Se buscará el uso de técnicas de caracterización topológica, estructural y magnética como microscopía SEM, TEM y de Fuerzas Atómicas (AFM), espectroscopia de Rx, Rutherford Backscattering (RBS), magnetometría de muestra vibrante (VSM) y SQUID así como microscopía de Fuerza Magnética (MFM). Técnicas éstas todas disponibles en el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, donde, preferiblemente, el candidato pretende incorporarse (con el apoyo del Prof. Manuel Vázquez Villalabeitia) o en la Universidad Autónoma de Madrid, con la cual habrá estrecha colaboración. También se aprovechará la previa experiencia del candidato en medidas de dicroísmo magnético circular, adquirida en varias estancias en laboratorios Sincrotrones (Trieste y Campinas) para extender el estudio y ayudar en el entendimiento de las propiedades magnéticas más elementales de tales nanoestructuras. Desde el punto de vista teórico, se estudiará la formación de la estructura de dominios magnéticos y el proceso de magnetización de una entidad magnética aislada (nanohilo, nanopunto o antipunto) así como de todo el arreglo ordenado, mediante simulaciones micromagnéticas teniendo en cuenta los mecanismos de interacción magnética, o la influencia de sus dimensiones (diámetro y separación) y el grado de orden de la nanoestructura.

**Resumen del Curriculum Vitae:**

El candidato hizo la carrera de Ciencias Físicas en la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil, durante el período de 1992 y 1996. Mientras cursaba la carrera, obtuvo dos becas del Ministerio de Ciencia y Tecnología brasileño para desarrollar distintos trabajos en el llamado "Programa de Iniciación Científica" ofrecido por su universidad. En la primera de ellas (marzo 1994 a marzo 1995) el candidato desarrolló su actividad de investigación en el que era el proyecto del actual Laboratorio Nacional de Luz Sincrotron, en el desarrollo y análisis de soldaduras metal-cerámica para ultra-alto-vacío. En el segundo trabajo de iniciación científica (agosto 1995 a agosto 1996), de carácter teórico, el candidato desarrolló un modelo físico que simulaba el fenómeno de cristalización auto-asistida de metales amorfos meta-estables. De agosto de 1996 a marzo de 1998 el candidato, incorporado al programa de "Maestría" de su universidad, investigó, experimentalmente, el fenómeno de la Magnetoimpedancia Gigante en cintas amorfas. En su tesis doctoral (marzo 98 a enero 92), extendió el estudio de Magnetoimpedancia Gigante a microhilos magnéticos amorfos, y contribuyó con un modelo teórico que no sólo explica el fenómeno en varios materiales sino que propone una técnica sencilla que obtiene la función de distribución de anisotropía magnética en distintos materiales. Durante el período doctoral, el candidato se trasladó a la Academia de Ciencias de la República Checa donde estuvo por un periodo de 8 meses (1999) bajo la orientación del reputado Prof. Ludek Kraus. Durante esta estancia el candidato se dedicó a extender sus estudios sobre las propiedades magnéticas de materiales amorfos. Después de leer su tesis doctoral, el candidato se incorporó al grupo del Prof. Manuel Vázquez, en el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) (abril 2002 a diciembre 2004). Es el mencionado Instituto, trabajó en el desarrollo de sensores diversos basados en el efecto de la magnetostricción. Trabajo éste que dio origen a una patente registrada en la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTRI). En paralelo a este trabajo, el candidato se introdujo en el campo de la ciencia de los nanomateriales, montando en este Instituto un laboratorio de Anodización y Electrodeposición. Dicho laboratorio posibilitó la fabricación de diversos arreglos ordenados de nanohilos magnéticos y otras nanoestructuras, abriendo así un abanico de posibilidades de fabricación, caracterización y estudio de las propiedades magnéticas de estos nanomateriales. Hoy día tal laboratorio cuenta con la presencia de cinco estudiantes trabajando en distintas líneas de investigación. Desde enero de 2005 el candidato disfruta de un contrato "Juan de la Cierva" en el Departamento de Física Aplicada de la Universidad Autónoma de Madrid, en el grupo del Prof. José María Sanz. En dicha universidad el candidato sigue con la fabricación y estudio de nanoestructuras de materiales diversos (magnéticos o no) con vistas a aplicaciones (filtro de H con nanohilos de Pd - Patente siendo juzgada en la OTRI) o al estudio de las propiedades magnéticas elementales de dichas nanoestructuras. El candidato posee 41 artículos publicados en revistas indexadas, 1 capítulo de libro, participó o todavía participa de 11 proyectos de investigación, presentó trabajos en mas de 30 congresos internacionales, codirigió una tesis doctoral (lectura: 15/6/2006) y dirige una segunda, todavía en andamento.