



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



MARTES, 20 DE SEPTIEMBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## 3D STRESS STATES AND SCALE EFFECTS ASSOCIATED WITH SHARP NOTCHES AND CRACKS

ANDREI GEORGIEVICH KOTOUSOV

University of Adelaide, Australia

### RESUMEN

Classical two-dimensional solutions of the theory of elasticity form a framework of the contemporary Linear Elastic Notch and Fracture Mechanics. However, these solutions, in fact, are approximations despite the corresponding governing equations of the plane theories of elasticity are solved exactly.

In certain situations the 2D solutions can provide misleading results; and several characteristic examples will be discussed. This presentation aims to elucidate the differences between the approximate (2D) and exact (3D) elastic solutions of crack and notch problems.

The exact 3D solutions demonstrate many interesting features and effects, which cannot be investigated within the plane theories of elasticity. These include the presence of scale effects of deterministic nature, the existence of new singular stress states (e.g. 3D corner singularity) and local coupled fracture modes. In addition, some outcomes of the latest 3D experimental studies and mechanical tests will be briefly summarised.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 10 DE OCTUBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## COMPLEJOS ANIÓN-ANIÓN ESTABILIZADOS POR ENLACES DE HIDRÓGENO

IBÓN ALKORTA

Instituto de Química Medica  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España

### RESUMEN

El estudio de dímeros de oxoácidos deprotonados, mediante modelos químico-cuánticos, muestran la existencia de mínimos estables en fase gas y solución acuosa pese a la repulsión iónica. El estudio de los potenciales electrostáticos y la topología de la densidad electrónica en sistemas cargados y neutros muestran que la deprotonación no tiene efectos significativos en las propiedades de los enlaces de hidrógeno. La estabilidad de los complejos en fase gaseosa se explica por las fuerzas atractivas localizadas en un volumen situado en la proximidad del enlace de hidrógeno y denominado región de atracción electrostática. Dicha región se define a través del análisis topológico de la densidad electrónica y el potencial electrostático (Fig. 1). En solución, la repulsión electrostática es apantallada parcialmente por el entorno polar del disolvente.

Figura 1 Línea de campo eléctrico alrededor de dímeros proticos (izquierda), anión-anión (centro) y en forma de sales (derecha)

Complejos de dímeros de ácidos carboxílicos han permitido entender el efecto de la repulsión coulombica en la energía de los sistemas, así como el efecto estabilizante de los enlaces de hidrógeno.<sup>2</sup> Complejos estabilizados por enlaces de halógeno<sup>3</sup> han mostrado propiedades similares a los de hidrógeno aquí descritos.

Referencias:

1. I. Mata, I. Alkorta, E. Molins, E. Espinosa, ChemPhysChem, 2012, 13, 1421; Chem. Phys. Lett. 2013, 555, 106; J. Phys. Chem. A, 2015, 119, 183.
2. I. Alkorta, I. Mata, E. Molins, E. Espinosa, Chem. Eur. J. 2016, 22, 9226.
3. D. Quiñonero, I. Alkorta, J. Elguero, PCCP, en prensa. DOI: 10.1039/C6CP03662G



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 17 DE OCTUBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## FRACTURA EN ENTALLAS (I) FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA TEORÍA DE LAS DISTANCIAS CRÍTICAS

**SERGIO CICERO GONZALEZ**

LADICIM, Laboratorio de la División de Ciencia e Ingeniería de los Materiales  
Universidad de Cantabria, España

### RESUMEN

En este seminario se hará una revisión de los fundamentos de la Teoría de las Distancias Críticas (TDC) en relación con el análisis de los procesos de fractura de componentes estructurales con concentradores de tensiones, y en especial de dos de sus variantes básicas: el método del punto y el método de la línea. Se presentarán resultados experimentales que validan su aplicación en un amplio rango de materiales (polímeros, compuestos, rocas, aluminios, aceros, etc). Finalmente, se expondrán diversas aplicaciones de la TDC en las evaluaciones de integridad estructural, destacando la evaluación de entallas en Diagramas de Fallo y la Curva Maestra de Entallas para aceros ferríticos en la Zona de Transición Dúctil-Frágil



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 24 DE OCTUBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## EL USO DE LOS RESIDUOS EN EL ÁMBITO DE LA CONSTRUCCIÓN

**M<sup>a</sup> MAR BARBERO BARRERA Y M<sup>a</sup> ÁNGELES NAVACERRADA SATURIO**

Departamentos de Construcción y Tecnología Arquitectónicas y  
de Estructuras y Física de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid

### RESUMEN

El sector de la edificación es responsable de aproximadamente el 40% el consumo de energía final debido al uso de materiales y sistemas pero también a la demanda energética derivada del uso.

Conscientes de dicha circunstancia, desde la unión europea ha apostado en las últimas décadas por la mejora de los sistemas constructivos en aras a satisfacer las necesidades de confort en su más amplio sentido, esto es, no sólo desde las demandas y consumos energéticos asociados al uso sino también desde el reciclaje y reutilización de residuos. Efectivamente, la introducción de los residuos en la cadena productiva es otra de las prioridades a nivel internacional por la reducción de impacto ambiental asociado a los vertederos e incineradoras.

En la ponencia se explicará la investigación desarrollada en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura para poner en valor residuos textiles empleándolos en materiales para su empleo en edificación.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 31 DE OCTUBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## PILAS DE COMBUSTIBLE MATERIALES PARA PILAS DE MEMBRANA DE INTERCAMBIO PROTÓNICO (PEMFC)

**EVA CHINARRO MARTÍN**

Instituto de Cerámica y Vidrio  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España

### RESUMEN

El aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera provoca graves efectos sobre el medio ambiente (efecto invernadero y cambio climático) y sobre la salud humana. Las pilas de combustible representan una alternativa energética al uso de combustibles fósiles en transporte y aplicaciones estacionarias. Dependiendo de la potencia necesaria se emplea un tipo u otro de pila de combustible.

Es una tecnología lista para su comercialización, pero sigue en proceso de optimización, principalmente en el coste y las prestaciones de sus componentes. Por ejemplo, para las pilas de combustible tipo PEM los materiales tradicionales en los electrodos son el platino y el carbón, y en el electrolito las membranas poliméricas de Nafion®; pero se ven sometidos a unas limitaciones operativas importantes que suponen una barrera real a la comercialización de estos dispositivos. Cada vez es más evidente la necesidad de reducir el coste de producción y alargar el tiempo de vida útil de los materiales que constituyen el corazón de la pila. Esta necesidad ha sido el origen de una nueva línea de trabajo centrada en la implementación de materiales cerámicos en los distintos componentes de la PEMFC. Materiales como carburos (WC, MoC), óxidos (TiO<sub>2</sub>, WO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>) y óxidos mixtos con estructura perovskita han sido considerados tanto en electrodos como en electrolitos con tres objetivos claros: elevar su temperatura de trabajo, limitada hasta el momento a 80°C, evitar la degradación del electrocatalizador en los electrodos, principalmente en el cátodo donde sufre unas condiciones altamente corrosivas, y disminuir el contenido en Platino de los electrodos. Las propiedades eléctricas de este tipo de cerámicas unidas a la resistencia química y térmica que estos materiales presentan hacen de ellos una alternativa real y competitiva a los materiales empleados en la actualidad.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 21 DE NOVIEMBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## FRACTURA EN ENTALLAS (II) APLICACIÓN DEL MODELO LOCAL GENERALIZADO EN EL ANÁLISIS DE FRACTURA Y FATIGA EN ENTALLAS

**ALFONSO FERNÁNDEZ CANTELI Y MIGUEL MUÑOZ CALVENTE**

Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación (DCIF)  
Universidad de Oviedo, España

### RESUMEN

A modo de introducción se presenta el modelo local generalizado aplicado a problemas de fractura estática con el fin de facilitar la comprensión de:

- a) la influencia de escala y su consecuente tratamiento en la caracterización de materiales,
- b) los conceptos de funciones de distribución de fractura experimental y primaria,
- c) la probabilidad global de fallo y mapas de daño, aplicados al diseño y dimensionamiento en fractura, y
- d) la trascendencia de la elección del parámetro de referencia o parámetro generalizado.

A continuación se justifica su extensión al caso de fatiga. Como ilustración relativa al problema de fractura en entallas, se presenta un caso práctico de aplicación a la predicción de vida en fatiga de uniones remachadas en puentes históricos portugueses.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 28 DE NOVIEMBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## NANOMATERIALES FUNCIONALES A ESCALA ATÓMICA

**ALMUDENA TORRES PARDO**

Departamento de Química Inorgánica I, Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Complutense de Madrid, España

### RESUMEN

La actual demanda de dispositivos de tamaño nanométrico requiere del continuo desarrollo de técnicas que sean capaces de caracterizar a escala atómica la estructura, composición y las propiedades físicas de nuevos sistemas nanoestructurados.

La exitosa implementación de correctores de aberración esférica en microscopios electrónicos de transmisión ha abierto la posibilidad de investigar la materia con una sensibilidad y resolución espacial sin precedentes, lo que permite hacer frente a cuestiones de la Ciencia de los Materiales hasta el momento sin respuesta.

La microscopía electrónica de transmisión en modo barrido (STEM) es especialmente relevante puesto que permite obtener imágenes directas de columnas atómicas en los materiales estudiados. Además, la obtención de información sobre la composición, el análisis de los estados de oxidación y los entornos de coordinación de los elementos presentes es de crucial importancia para la completa comprensión del comportamiento funcional de los materiales.

En este sentido, la espectroscopia de pérdida de energía de los electrones (EELS) y la espectroscopia de rayos X (EDX) surgen como herramientas imprescindibles para el estudio analítico de los materiales.

En este seminario se describirán las técnicas de caracterización más relevantes asociadas a la microscopía electrónica de transmisión con aberración corregida. Además, se presentará la caracterización tanto estructural como química a escala atómica de materiales nanoestructurados con propiedades ópticas -basados en GaN- y con propiedades magnéticas -basados en óxidos mixtos de manganeso-.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 05 DE DICIEMBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## FRACTURA EN ENTALLAS (III) ANÁLISIS MEDIANTE EL MODELO DE FISURA COHESIVA

**DAVID CENDÓN**

Departamento de Ciencia de Materiales - CIME  
Universidad Politécnica de Madrid, España

### RESUMEN

Para abordar el análisis de la resistencia de elementos estructurales en presencia de entallas, a las técnicas más habituales basadas en la densidad de energía crítica, los factores de concentración de tensiones o la teoría de las distancias críticas, en los últimos años ha venido a sumarse el modelo de fisura cohesiva.

Este modelo se basa en la hipótesis de que una vez comienza la rotura del material, generalmente al superarse una cierta tensión crítica, en dicho proceso se va liberando la energía de rotura de forma más o menos progresiva, de acuerdo con la denominada curva de ablandamiento, la cual se supone una propiedad del material, al igual que lo es el módulo de elasticidad o la resistencia a tracción.

Aunque el modelo de fisura cohesiva fue formulado inicialmente por Dugdale a principio de los años 60 para analizar la rotura en metales dúctiles, alcanzó un desarrollo notable a partir de su aplicación a los materiales frágiles y quasi-frágiles por parte de Hillerborg a mediados de los años 70, y fue a finales de los años 90 cuando comenzó a aplicarse al análisis de la fractura de sólidos entallados.

En este seminario se presentan los fundamentos del modelo, así como varios ejemplos de aplicación al análisis de fractura en materiales entallados de diversa índole, desde la fundición gris, caracterizada por un claro comportamiento no lineal, hasta el grafito, con un comportamiento en fractura caracterizado por una gran fragilidad.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)





# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 12 DE DICIEMBRE DE 2016 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## NEW TRENDS IN MATERIALS NANOTECHNOLOGY FOR THE FUTURE; MOLECULARLY IMPRINTED POLYMERS

JAVIER URRACA RUIZ

Departamento de Química Analítica. Facultad de Química  
Universidad Complutense de Madrid

### RESUMEN

Molecular imprinting technology has evolved a great deal along its 40 years of extensive application to the synthesis of organic and hybrid materials. Conceptually, it was born to prepare synthetic materials able of mimicking the selective binding of target molecules, which is characteristic of antibodies and enzymes [1].

Molecularly imprinting allows the design and preparation of tailor-made polymer materials for (selective) recognition of chemical species. Thereby, Molecularly Imprinted Polymers (MIPs) contain specific recognition sites, with a shape and geometry of functional groups complementary to those present in the template molecule. For a MIP preparation, the selected print molecule, namely the analyte, or a surrogate molecule, interacts through covalent or non-covalent bonds with functional monomers that are polymerized in the presence of a cross-linker to form a three dimensional structure. Upon template removal, the polymer will bear specific recognition sites with complementary size, geometry and arrangement of functional groups to the target analyte. These materials have been successfully applied in several applications, such as solid-phase extraction, liquid chromatography, capillary electrophoresis, capillary electrochromatography, catalysis or as selective sorbents in chemical sensors for the determination of several families of chemical compounds, such as antibiotics, toxins, pesticides, heavy metals, peptides and proteins, among others [2,3].

In this lecture the author will present an overview of the evolution of the Molecular Imprinting technique, along the last decades and the perspectives concerning about the new synthesis formats and applications for the future.

[1] J. L. Urraca Ruiz, E. Benito Peña, M. C. Moreno Bondi, G. Orellana. *Top. Curr. Chem.* 2012 325: 111.

[2] J. L. Urraca, A. J. Hall, M. C. Moreno-Bondi. B. Sellergren. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2006 45: 5158.

[3] J. L. Urraca, C. S. A. Aureliano, E. Schillinger, H. Esselman, J. Wiiltfang, B. Sellergren, *J. Am. Chem. Soc.* 2011 133: 9220.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 06 DE FEBRERO DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA BASADOS EN GRAFENO

**JORGE PEDRÓS AYALA**

Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología-Departamento de  
Ingeniería Electrónica, Universidad Politécnica de Madrid, España

### RESUMEN

La demanda de dispositivos de almacenamiento de energía con mejores prestaciones crece cada día en sectores clave como la automoción y la electrónica de consumo. Así, los vehículos híbridos y eléctricos, basados en la combinación de baterías y supercondensadores, requieren cada vez mayor autonomía y menor tiempo de carga. Además, la electrónica portátil y el desarrollo de la electrónica 'vestible' requieren dispositivos ultraligeros, extrafinos y flexibles.

La naturaleza bidimensional del grafeno lo convierte en un material idóneo para el desarrollo de electrodos capaces de satisfacer todos estos requisitos. Sin embargo, el reto reside en la fabricación de electrodos tridimensionales donde el grafeno mantenga su estructura bidimensional. En esta charla, se presentarán diversas estrategias para la fabricación de electrodos basados en grafeno, con especial atención a las estructuras formadas por espumas tridimensionales de grafeno recubiertas o rellenas de nanoestructuras de diversos materiales pseudocapacitivos o litiados.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



POLITÉCNICA

LUNES, 13 DE FEBRERO DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## RECONSTRUCCIÓN DE BOMBAS ROTATIVAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO DEL TIPO DE DOBLE TORNILLO, POR MEDIO DE TÉCNICAS DE PROYECCIÓN TÉRMICA

CRISANTO J. VILLALOBOS

Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad Central de Venezuela, Venezuela  
Facultad de Física, Universitat de Barcelona, España

### RESUMEN

*Evaluación del efecto de los parámetros de mezcla, en el aleado mecánico de WC-12%Co reforzada con nanotubos de carbono CNT'S, en el comportamiento mecánico de depósitos tipo cermet obtenidos por HVOF.*

Es bien conocido en la actualidad, a través de distintas fuentes, tanto de carácter científico – tecnológico, como de naturaleza económica y geopolítica, que la producción de crudo a nivel mundial, estará cada vez más condicionada por factores asociados con la energía requerida para su extracción y no por su coste económico. Cada vez es mayor la incorporación al mercado mundial de crudos proveniente de yacimientos no convencionales y/o cada vez menor su grado api, esto último tiene muchas implicaciones de carácter técnico, que afectan seriamente la productividad. Uno de estos problemas, el cual es objeto de la presente investigación, es la manipulación de fluidos multi-fases con alto poder abrasivo, como consecuencia de la gran cantidad de sólidos en suspensión, aunado a la agresividad química natural de los yacimientos convencionales.

Es de interés particular, para esta investigación, el desgaste severo y por ende la pérdida de eficiencia de los equipos utilizados para transportar el crudo desde la unidad de extracción, hasta las unidades de separación primaria. En estas prácticas, son por lo general, utilizadas bombas de desplazamiento positivo, del tipo de doble tornillo, estas bombas, después de cierto periodo de tiempo experimentan una variación dimensional importante (desgaste), debido a la corrosión, erosión y Abrasión, como consecuencia de su interacción con el fluido de trabajo, el cual ya hemos comentado que tiene una gran concentración de sólidos en suspensión de alta dureza, si se compara con valores de durezas convencionales de aleaciones metálicas utilizadas en la fabricación de estos elementos de máquina, trayendo como consecuencia un desgaste severo en los flancos del tornillo, lo que obliga a sustituirlos, en tiempos significativamente cortos. En virtud de esto, se ha planteado una investigación que tiende al diseño de un proceso y síntesis de materiales cuyas características físicas permiten incrementar la vida útil de estos elementos de máquina.

En el presente trabajo, se evaluó el comportamiento mecánico en términos tanto de la tenacidad de fractura, Modulo de elasticidad y dureza de un acero AISI 1020 recubierto con depósitos del tipo Cermet, específicamente el WC-12% Co, suministrado por HC Starck, reforzados con nanotubos de Carbono, fabricados por la empresa Shenzhen Nanotech. Se mecanizaron alrededor de 90 probetas rectangulares y paralelamente, se mezclaron estos polvos comerciales, con tamaños de partículas del orden de los 45 micrómetros para el WC-12%Co, y para el caso de los nanotubos de carbono, estos son de pared múltiple, presentando un diámetro promedio de unos 30 nanómetros, y una longitud de aproximadamente 15 micrómetros. Estos materiales, fueron caracterizados morfológicamente mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) antes y después del mezclado. Dicho proceso de aleación mecánica, se realizó con un molino de bolas, variando los principales parámetros de mezclado, a saber, la velocidad de giro, concentración de nanotubos de carbono, relación de cuerpos demolidores y el tiempo de mezclado. Una vez obtenidas las mezclas estas fueron proyectadas térmicamente, específicamente por un equipo de HVOF.

Para obtener las propiedades mecánicas del recubrimiento, se trabajó la sección transversal de cada muestra, en primer lugar, se procedió a determinar el valor de dureza absoluta del depósito, así como también el perfil de dureza a través del espesor de la capa depositada, igualmente se halló el módulo de elasticidad, utilizando el modelo de Marshall et al, y la tenacidad de fractura evaluada en términos del factor de intensidad de esfuerzos aparente (KC). para lo cual, se utilizaron varios modelos disponibles en la literatura, previa verificación del tipo o patrón de agrietamiento que se presentara en cada solido evaluado. Y finalmente se trató de identificar la presencia de los nanotubos de carbono en el sólido ya depositado, utilizando para ello la técnica de espectroscopia Raman.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir en primer lugar que se observa una tendencia marcada a la unión mecánica a gran afinidad entre las partículas de WC y los CNTs, logrando una mezcla dispersa y al parecer al menos en el

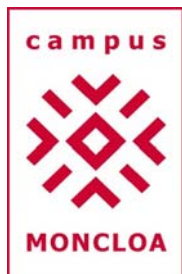
**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid

Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es)





**SEMINARIOS INTERNACIONALES DE  
FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA**



**LUNES, 20 DE FEBRERO DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA**

**LA SEPIOLITA COMO VECTOR DE NANOPARTÍCULAS  
PARA EL DISEÑO MICROESTRUCTURAL DE MATERIALES  
CON PROPIEDADES MEJORADAS**

**MARÍA TERESA DURÁN PRIETO**

Grupo de investigación: Materiales Compuestos Multifuncionales.  
Departamentode Biomateriales y Materiales Bioinspirados, ICMM, CSIC

**RESUMEN**



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

**Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales**

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 27 DE FEBRERO DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## COHERENT X-RAY DIFFRACTION OF A SINGLE EPITAXIAL NANOPARTICLE

**MANUEL ABUIN**

DESY FS-NL (NanoLab)  
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg, Germany

### RESUMEN

DESY is one of the most important accelerator centers of the world. Thanks to collaboration of relevant research groups, the research carried out at DESY is remarkably varied. Our group, DESY NanoLab, is a facility providing access to nano-characterization, nano-structuring and nano-synthesis techniques which are complementary to the advanced X-ray techniques available at DESY's light sources. One of our main research areas is study and knowledge of catalytic processes.

Heterogeneous catalysis is a chemical process performed at a solid-gas or a solid-liquid interface. The function of a catalyst is to direct a chemical reaction through a new pathway with a lower activation energy barrier. The nanoparticle shape is an influential factor in many catalytic activities because it could dictate the adsorption free energy by the atomic arrangement on the catalyst surface. Understanding how nanometre-sized particles catalyse chemical reactions is important for the development of efficient catalytic materials for a wide range of energy and environmental technologies.

Therefore, in order to understand the size-dependence of catalytic processes, novel approaches to controlled nano-catalysis are required. Tracking the atomic scale structural re-organisation in a catalyst material in-situ during a catalytic process is crucial to identify the catalytically active sites. For this reason we have developed and applied an "advanced nano-object transfer and positioning" protocol to re-localization of pre-selected nano-objects in the nano-focused X-ray beam supporting by the NFFA European Project.

We aim to understand the atomic structure and shape of single nano-object during catalytic CO oxidation under continuous flow at near ambient pressures by in-situ coherent Bragg diffraction using a nano-focused X-ray beam at a 3rd generation synchrotron source.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 06 DE MARZO DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## NEXT GENERATION MATERIALS AND DEVICES FOR ULTRA HIGH TEMPERATURE THERMAL ENERGY STORAGE

**ALEJANDRO DATAS MEDINA**

Instituto de Energía Solar, Universidad Politécnica de Madrid

### RESUMEN

Este seminario trata sobre almacenamiento de energía termosolar. En particular, se describirá un nuevo tipo de sistemas que permiten alcanzar densidades energéticas un orden de magnitud superior a la de los sistemas tradicionales basados en sales fundidas. Este nuevo sistema permite trabajar a temperaturas superiores a los 1000 °C, muy por encima de la temperatura de funcionamiento de las centrales termosolares existentes, que raramente superan los 565 °C.

La clave de este concepto radica en aprovechar el elevado calor latente de cambio de fase de metales de alto punto de fusión (por ejemplo el silicio) y en emplear dispositivos de estado sólido (por ejemplo, células termofotovoltaicas) para la conversión del calor en electricidad. El resultado es un sistema compacto que podría emplearse no sólo en sistemas termosolares, sino que también para la acumulación de energía eléctrica en núcleos urbanos.

En el seminario se repasará brevemente el estado del arte en la tecnología de almacenamiento termosolar convencional y se describirán en detalle los primeros pasos en el desarrollo de este nuevo tipo de sistemas, poniendo el énfasis en los dispositivos termofotovoltaicos y en los nuevos materiales de cambio de fase de muy elevado punto de fusión.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040–Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 13 DE MARZO DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## NANOPARTÍCULAS DE $\text{TiO}_2$ PARA FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEA DE CONTAMINANTES $\text{NO}_x$ : SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**ELENA CERRO-PRADA**

Departamento de Construcción, Infraestructura y Transporte  
ETS de Ingeniería Civil, Universidad Politécnica de Madrid

### RESUMEN

La contaminación urbana y destrucción del medio ambiente suponen, actualmente, aspectos de enorme preocupación a escala global. Esta problemática está suscitando el desarrollo de tecnologías innovadoras purificadoras del medio ambiente, que sean capaces de remediar los efectos de muchas industrias contaminantes dañinas para el entorno natural. En este sentido, muchos son los esfuerzos por parte de la comunidad científica internacional, a la hora de abordar nuevas líneas de investigación básica destinadas al desarrollo de nuevos materiales y al control de procesos químicos que aporten protección al medio ambiente. Uno de los ejemplos más relevantes de nuevos desarrollos implementados para la protección medioambiental, es la utilización de la fotocatalisis heterogénea con dióxido de titanio como catalizador. La fotocatalisis heterogénea pertenece al grupo de las denominadas tecnologías avanzadas de oxidación que da lugar a la generación de radicales oxidantes. El dióxido de titanio es un intenso fotocatalizador que opera a temperatura ambiente, permitiendo el desarrollo de aplicaciones como la descomposición de contaminantes atmosféricos orgánicos mediante la fotodegradación. La fuente lumínica que excita la capacidad fotocatalítica del dióxido de titanio, no se centra únicamente en las frecuencias correspondientes a la radiación UV, sino que además puede producir resultados suficientemente eficientes mediante la utilización de radiación solar, la fuente de energía ideal desde el punto de vista medioambiental, lo que confiere al  $\text{TiO}_2$  un destacado y significativo valor medioambiental, puesto que el proceso constituye, claramente, un importante ejemplo de tecnología sostenible.

En este seminario, se presenta el desarrollo de un novedoso material base-cemento con propiedades fotocatalíticas. Nanopartículas de dióxido de titanio, sintetizadas mediante tecnología sol-gel, han sido incorporadas a la pasta de cemento desde el inicio del proceso de hidratación, dando como resultado un material cementoso con propiedades autolimpiantes protectoras para el medio ambiente. El sistema híbrido cemento- $\text{TiO}_2$  ha sido estudiado mediante técnicas avanzadas de caracterización, como son la difracción de rayos X (XRD), microscopía de barrido (SEM) y análisis termogravimétrico (TGA). La actividad fotocatalítica del nuevo material ha sido evaluada a través de la degradación del colorante orgánico Azul de Metileno (MB) bajo radiación UV. Los experimentos han mostrado que aspectos relevantes de la microestructura del cemento, como son el grado de hidratación y el contenido de gel C-S-H, se ven afectados por la presencia de nanopartículas de dióxido de titanio, resultando en beneficio de las propiedades estructurales del material cemento. La concentración de nanopartículas de  $\text{TiO}_2$  embebidas en la matriz de cemento es un parámetro determinante tanto en la capacidad fotocatalítica del sistema como en la cinética del proceso de foto-oxidación. Incluso para bajas dosis de nanopartículas en la matriz de cemento, se produce un fenómeno apreciable de degradación del MB bajo iluminación UV, observándose una intensa degradación fotoquímica cuando elevadas concentraciones de nanopartículas de  $\text{TiO}_2$  son añadidas al cemento.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es)



# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 27 DE MARZO DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## COMPORTAMIENTO DE HORMIGONES REFORZADOS CON FIBRAS METÁLICAS SOMETIDOS A IMPACTO

**CARLOS ZANUY SÁNCHEZ**

Grupo de Ingeniería Estructural. Departamento de Mecánica de Medios  
Continuos y Teoría de Estructuras. Universidad Politécnica de Madrid

### RESUMEN

Uno de los campos de aplicación de los hormigones reforzados con fibras es en las estructuras sometidas a acciones dinámicas como impactos o explosiones. Ante elevadas velocidades de sollicitación, se ha comprobado que el hormigón estructural tiende a desarrollar fallos frágiles por cortante o punzonamiento, aún en casos en que el fallo ante cargas cuasi-estáticas sea de tipo dúctil por flexión.

La bondad del uso de hormigones reforzados con fibras metálicas (SFRC) es debida principalmente a la alta capacidad de absorción de energía proporcionada por la interacción matriz-fibras tras la abertura de fisuras. No obstante, antes de centrarse en la respuesta estructural, es necesario conocer el comportamiento material del SFRC en régimen dinámico, ya que las propiedades mecánicas se ven afectadas por la velocidad de deformación (strain rate effect).

En el presente seminario se hace una revisión de la investigación llevada a cabo por el Grupo de Ingeniería Estructural sobre el comportamiento frente a impacto del SFRC con diferentes tipos de fibras metálicas (lisas y con anclaje) y dosificación de las fibras. Se pone de relieve la influencia de la velocidad de deformación en propiedades dinámicas como la resistencia a tracción y la energía de fractura, y se lleva a cabo un estudio sobre la influencia de los mecanismos que contribuyen a la interacción entre matriz y fibras en régimen dinámico.



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es)





# SEMINARIOS INTERNACIONALES DE FRONTERAS DE LA CIENCIA DE MATERIALES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL MONCLOA



LUNES, 03 DE ABRIL DE 2017 A LAS 9:30 H DE LA MAÑANA

## NANOCOMPOSITES DE UTILIDAD COMO SONDAS LUMINISCENTES Y COMO MEMBRANAS ADSORBENTES

**JOSEFA ISASI MARÍN**

Departamento de Química Inorgánica I, Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Complutense de Madrid, España

### RESUMEN

En el grupo UCM 962045 Materiales Híbridos Inorgánicos-Orgánicos (GMHIO) se investiga en la preparación y en el estudio de nanocomposites luminiscentes y magnéticos. Los primeros, también denominados sondas luminiscentes, se encuentran conformados por un núcleo luminiscente que se recubre de un material ópticamente inerte. Los nanocomposites magnéticos se componen de un núcleo magnético al que se le asocia un doble recubrimiento inorgánico-orgánico.

El trabajo desarrollado aborda la doble vertiente investigación básica y aplicada que permite decidir acerca de la utilidad de los materiales preparados. Estudios previos ya han verificado que los nanocomposites luminiscentes sintetizados resultan de utilidad como sondas en biomedicina, susceptibles de permitir la visualización de órganos celulares específicos. Por su parte, los nanocomposites magnéticos pueden emplearse como membranas de adsorción selectiva de metales pesados, con tendencia a la bioacumulación en lagos o depósitos subterráneos por su baja biodegradabilidad, contribuyendo de ese modo a la salvaguardia del medio ambiente.

En este seminario se expondrán algunos de los resultados más relevantes que se han obtenido en el estudio de nanocomposites luminiscentes que se formulan como  $M_{0.5-x}EuxZr_2(PO_4)_3@SiO_2$  con  $M_{2+} = Ca$  y  $Ba$  y de nanocomposites magnéticos que atienden a la relación  $MFe_2O_4@SiO_2/APTES$  (3-Aminopropyl)triethoxysilane) con  $M_{2+} = Fe, Co$  y  $Ni$ .



**ENTRADA LIBRE HASTA COMPLETAR AFORO**

Sala de Seminarios del Departamento de Ciencia de Materiales

ETSI Caminos, Canales y Puertos, Sótano 1. C/ Profesor Aranguren, s.n. E28040-Madrid  
Para más información contactar con: [Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es](mailto:Prof. José Ygnacio Pastor, jy.pastor@upm.es)