BerriMat

ABRIL 2011

ACTIMAT

Boletín externo ACTIMAT nº 1

2 ALEACIONES CON MEMORIA DE FORMA AVANZADAS

4 POLÍMEROS CON PROPIEDADES ELECTROCONDUCTORAS INTRÍNSECAS

6 METAMATERIALES

8 CONGRESOS

9 NOVEDADES

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

INDUSTRIA, BERRIKUNTZA, MERKATARITZA ETA TURISMO SAILA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, INNOVACIÓN, COMERCIO Y TURISMO

ALEACIONES CON MEMORIA DE FORMA AVANZADAS

ALEACIONES CON MEMORIA DE FORMA AVANZADAS

Autor: Grupo de Investigación en Metalurgia Física – UPV/EHU
Colaboradores: CEIT-IK4

De entre las líneas de investigación del Grupo de Investigación en Metalurgia Física de la Universidad del País Vasco, cabe destacar su actividad en la I+D+i de las Aleaciones con Memoria de Forma (SMA de sus siglas en inglés: Shape Memory Alloys), donde actualmente concentra importantes recursos humanos y materiales. Las SMA son una de las principales familias de Materiales Inteligentes, que gracias a una transformación de fase martensítica reversible, denominada termoelástica, pueden cambiar de forma macroscópica sin más que calentarlas o enfriarlas (shape memory) y además, a temperatura constante, pueden recuperar su forma tras haber sido deformadas por la aplicación de una tensión (superelasticity). Como consecuencia las SMA están encontrando desde hace varias décadas múltiples aplicaciones como sensores y actuadores en diversos sectores industriales tales como el aeronáutico, aeroespacial, automoción, robótica o bio-medicina entre otros.

Sin embargo, las SMA comercialmente utilizadas de Ti-Ni tienen su temperatura de transformación por debajo de 90°C, lo que limita su actuación en muchas aplicaciones tecnológicas que requieren rangos de trabajo más elevados. Es por ello que una de las líneas de investigación, en las que el GIMF está focalizando su atención y cuyos avances describiremos a continuación, es el desarrollo de SMA de Cu-Al-Ni que trabajen con fiabilidad en el rango de temperaturas entre 100°C y 200°C y que permita cubrir las expectativas actuales en muchos sectores industriales.

Otro aspecto de las SMA de gran interés científico y tecnológico es que, debido a la alta densidad de energía por unidad de peso que son capaces de ofrecer durante su transformación, presentan una ventaja competitiva, frente a otros materiales inteligentes, a medida que disminuimos el tamaño del dispositivo. Esto hace de las SMA unos candidatos excepcionales par ser incorporados en "Micro Electro-Mechanical Systems" (MEMS), esto es dispositivos microscópicos que integrados con la microelectrónica forman ya parte de nuestra vida cotidiana. Por ello, otra de las líneas estratégicas del GIMF es la investigación en SMA para su futura aplicación en MEMS en la que se están obteniendo novedosos prometedores resultados, que son pioneros a nivel internacional.

SMA para Altas Temperaturas

Actualmente estamos diseñando y produciendo SMA de Cu-Al-Ni mediante fusión por inducción con un preciso control de la concentración y homogeneidad, para posteriormente crecer monocristales que presentan unas mejores propiedades de superelasticidad y memoria de forma. Recientemente hemos realizado una serie de estudios fundamentales con el fin de entender de forma precisa la cinética de la transformación martensítica en dichas aleaciones [1, 2]. Ello nos ha permitido un mejor diseño de la aleación, y en la actualidad la tecnología desarrollada nos permite ajustar las temperaturas de transformación entre 100°C y 200°C con estas SMA de Cu-Al-Ni que además presentan una histéresis térmica más pequeña que las de Ti-Ni. En la Figura 1 se presentan las curvas de transformación térmica, mediante DSC, de una de las aleaciones diseñadas para transformar por encima de 140°C. A su lado se muestra el ciclo de histéresis durante el calentamiento y enfriamiento. Además, durante su respuesta térmica estas SMA de Cu-Al-Ni pueden realizar una fuerza importante que, si bien no es tan alta como la obtenida con las de Ti-Ni, abren el campo de aplicaciones a actuadores y termostatos en el rango indicado de temperatura. A modo de ejemplo se muestra en la Figura 2 el ciclo de deformación recuperable del 2,5 %, mientras el material trabaja contra una carga de 8,2 MPa y ello por encima de 160°C. Estas SMA todavía en proceso de optimización, permitirían pues diseñar termostatos y actuadores capaces de trabajar con fiabilidad entre 100°C y 200°C, aportando un gran avance al estado actual de este tipo de materiales, que fue recientemente presentado en el Congreso Internacional de TMS en San Diego, USA [3].

SMA para Micro-Dispositivos MEMS

El desarrollo de sensores y actuadores basados en SMA a micro escala ha supuesto abordar varios retos: ¿Cómo se comporta la transformación termoelástica cuando el tamaño del dispositivo es tan pequeño como las plaquetas de martensita individuales? ¿Cómo podemos fabricar micro dispositivos de SMA? ¿Cómo podemos caracterizar sus propiedades termo-mecánicas a micro y nano escala?

Para afrontar estos retos se ha realizado un doble planteamiento con una vertiente top-down en la que a partir de monocristales de SMA hemos tallado micro pilares mediante la técnica de Haces de Iones Focalizados (Focused Ion Beam, FIB) para poder estudiar mediante ensayos de nano compresión las propiedades de superelasticidad y memoria de forma. Estos estudios se iniciaron en colaboración con el Massachusetts Institute of Technology y con el Centre for Nanoscale Systems de la Universidad de Harvard, y han sido pioneros a nivel mundial [4, 5]. En la Figura 3 se muestra la deformación de un micro pilar de Cu-Al-Ni tallado por FIB, sobre el que se ha realizado un ensayo de nano compresión "of-axis" en un nanoindentador instrumentado, y al lado se muestra su recuperación mediante efecto memoria tras un calentamiento in-situ en el microscopio electrónico de barrido. Debajo se muestra el detalle de las variantes de martensita, que pueden ser tan finas como 25 nm, y que producen la deformación del pilar, y al lado la imagen de la reversibilidad del estado superficial durante la recuperación por efecto memoria. Estos estudios han permitido demostrar la existencia de efectos de tamaño (size-effects) a nano escala, poniendo en evidencia que la transformación martensítica tiene un comportamiento anómalo cuando se alcanzan tamaños de dispositivo sub-micrométrico [5]. Una consecuencia de interés tecnológico es que a esa escala las SMA de Cu-Al-Ni presentan un ultra-alto coeficiente de amortiguamiento, que las puede hacer especialmente útiles para amortiguar vibraciones en MEMS y proteger así su integridad y funcionamiento, así como para aplicaciones aeroespaciales. Actualmente estamos desarrollando dichas tecnologías en nuestro laboratorio, en colaboración con diversos Centros de Excelencia Internacionales y por supuesto con el consorcio ACTIMAT.

En paralelo se está llevando a cabo un enfoque botton-up en el que la nucleación y crecimiento de las variantes de martensita se están estudiando mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM) y analizando su reversibilidad mediante ensayos superelasticos y de memoria in-situ en el TEM. De este modo se está obteniendo información a escala atómica de las estructuras de la martensita, que permiten modelizar sus interfases, como la mostrada en la Figura 4 entre dos variantes de martensita beta prima [6]. Estos estudios permitirán entender el comportamiento de la transformación martensítica a nano escala, para un mejor diseño de dispositivos más complejos que los arriba indicados, y abordar el estudio de los mecanismos responsables de la "memoria" a escala atómica.

Las dos líneas de investigación brevemente descritas constituyen un importante avance desde el punto de vista científico, pero con el valor añadido de su gran interés tecnológico pues en ambos casos los resultados obtenidos permiten augurar que tengan eco en aplicaciones reales de industrias tecnológicas. Nos movemos en esa dirección.

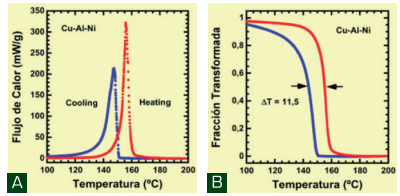


Figura 1: a) Termogramas de calorimetría diferencial de barrido (DSC) durante el calentamiento y enfriamiento de una SMA de Cu-Al-Ni de alta temperatura. b) Fracción transformada que muestra el ciclo de histéresis de la aleación anterior.

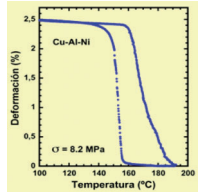


Figura 2: Transformación térmica bajo carga de la misma SMA de Cu-Al-Ni de la figura 1, simulando las condiciones de servicio de un actuador o un termostato.

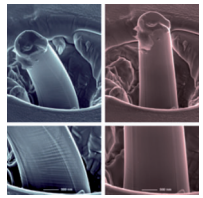


Figura 3: Imagen de un micro pilar deformado mediante nano-compresión of-axis y su recuperación por efecto memoria de forma. En las imágenes de abajo se ve el detalle de las variantes de martensita y su reversibilidad por calentamiento.

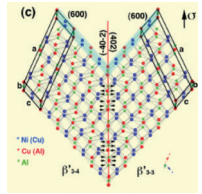


Figura 4: Modelización de la estructura atómica de la interfase entre dos variantes de martensita, a partir de los estudios de microscopía electrónica de transmisión [6].

Referencias:

[1] J. Rodriguez-Aseguinolaza, I. Ruiz-Larrea, M.L. Nó, A. López-Echarri, J. San Juan. Acta Materialia 56 (2008) 3711-3722.
[2] J. Rodriguez-Aseguinolaza, I. Ruiz-Larrea, M.L. Nó, A. López-Echarri, J. San Juan.Journal of Applied Physics 107 (2010) 083518-9pp.
[3] J. San Juan, I. López Ferreño, T. Breczewski, I. Ruiz-Larrea, A. López-Echarri, M.L. Nó.Int. Conf. of TMS, Symposium on SMA, San Diego, USA, 27 Feb-3 Mar de 2011.
[4] San Juan J, Nó ML, Schuh CA. Advanced Materials 20 (2008) 272-278.
[5] San Juan J, Nó ML, Schuh CA. Nature Nanotechnology 4 (2009) 415-419.
[6] Nó ML, Ibarra A, Caillard D, San Juan J. Acta Materialia 58 (2010) 6181-6193.

POLÍMEROS CON PROPIEDADES ELECTROCONDUCTORAS

POLÍMEROS CON PROPIEDADES ELECTROCONDUCTORAS INTRÍNSECAS

Autor: Laboratorio de Química Macromolecular (Labquimac), UPV/EHU.
Colaboradores: Gaiker IK-4, Ikerlan IK-4 y Cidetec IK-4.

En esta última década se ha desarrollado una nueva clase de polímeros orgánicos, denominados metales sintéticos, que presentan la capacidad de conducir corriente eléctrica, que ha llevado a científicos de diferentes áreas a trabajar hacia un objetivo común: controlar las propiedades eléctricas y mecánicas de estos materiales. El interés de estos polímeros conductores se basa en su electroactividad, constituyendo una de las potenciales aplicaciones en el desarrollo de las baterías recargables. Además, los polímeros semiconductores han sido empleados recientemente en diodos luminosos y células solares. El reto actual es el de producir transistores y otros componentes electrónicos formados por dichos polímeros, lo que aumentará notablemente la velocidad y reducirá el tamaño y peso de las computadoras.

Los polímeros intrínsecamente conductores son aquellos en los que la conductividad eléctrica se origina en la conjugación extendida de electrones π (dobles enlaces) a lo largo de la cadena polimérica. Dentro de este grupo de polímeros están el poliacetileno, polipirrol, polianilina o politiofeno (Figura 1). Este tipo de polímeros se caracterizan por su insolubilidad, baja procesabilidad y gran facilidad de perder sus propiedades eléctricas durante su almacenamiento. Esta problemática constituye un desafío constante para los investigadores que trabajan en esta área.

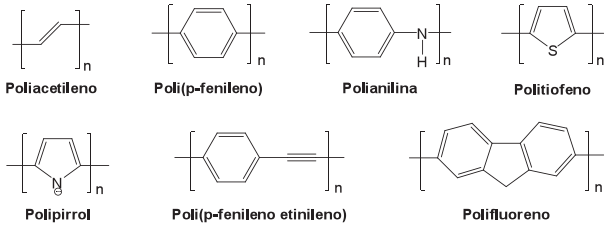


Figura 1. Estructura de algunos polímeros conductores.

Síntesis y caracterización de la polianilina

El objetivo de este proyecto es sintetizar químicamente (Figura 2) un polímero conductor, concretamente la polianilina (PANI) la cual se procesará con matrices poliméricas de diferente naturaleza con el fin de estudiar cómo afecta la polaridad de la matriz, la temperatura de procesado o el tipo de procesado (compresión o extrusión) a las propiedades eléctricas del *compound* resultante. Además, las polianilinas obtenidas han sido caracterizadas mediante diferentes métodos de análisis químico (análisis elemental, espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier (FTIR)), análisis físico (medidas de densidad, microscopia electrónica de barrido (SEM)), análisis térmico (termogravimetría (TG), calorimetría diferencial de barrido (DSC), y finalmente, análisis eléctrico (Figura 3) mediante el método de Van Der Paw (ASTM F76-08). Este método consiste en aplicar una corriente entre dos puntos y medir la diferencia de potencial entre otros dos. El esquema para la medida de conductividad se muestra en la Figura 3.

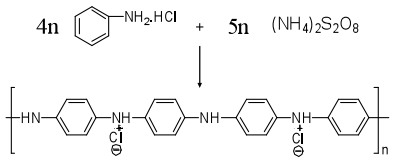


Figura 2. Esquema de la síntesis de la polianilina.

Dada la dificultad que presenta la polianilina para procesarse se estudiaron diferentes matrices termoplásticas para realizar los correspondientes *compounds*. De todas las matrices estudiadas se escogen el PE, PBT y PCL por tener diferentes propiedades. Por un lado las tres matrices tienen baja viscosidad, lo cual es imprescindible ya que al ir aumentando el contenido en PANI la viscosidad aumentará considerablemente. Por otro lado, la policaprolactona, PCL se escoge por ser un polímero polar cuya temperatura de procesado es muy baja (75°C), el polietileno de baja densidad, PE, por ser un polímero apolar cuya temperatura de procesado es de 120°C y por último, el polibutilenterftalato, PBT, polímero muy empleado en la industria textil cuya temperatura de procesado es de 235°C.

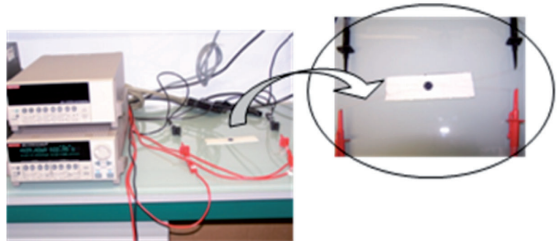


Figura 3. Imagen de la muestra para la aplicación del método de Van der Paw.

Todas las matrices poliméricas se micrograncean para que su tamaño resulte similar al de la PANI, para una mejor homogeneidad. Cada una de ellas se procesa con una cantidad de PANI del 20 y 40% (siendo éste último el nivel de percolación) intentando establecer un compromiso entre procesabilidad y conductividad. Las técnicas de procesado seleccionadas fueron la compresión en caliente y la extrusión. A los compounds sintetizados se les midió la conductividad, utilizando un ohmiómetro. Los valores de conductividad obtenidos tanto para las matrices puras como para cada formulación y cada tipo de procesado se muestran en la Tabla 1.

Factores que influyen en la conductividad

a) Matriz termoplástica: se observa que la polianilina presenta incompatibilidades con las matrices apolares como el PE, tal y como queda reflejada en la imposibilidad de medir su conductividad. Por otro lado, el aspecto de los hilos difiere mucho según la matriz empleada; las muestras extruidas empleando la PCL son mucho más flexibles que las obtenidas con PBT además de presentar una mejor homogeneidad. Respecto a la conductividad, independientemente del procesado utilizado (compresión o extrusión) la mejor conductividad se obtiene con la PCL.

b) Método de procesado: la conductividad de los *compounds* disminuye considerablemente con respecto a la PANI pura. Dicho comportamiento es más destacado en las muestras procesadas mediante extrusión, esto se puede explicar considerando que en la extrusión se trabaja a 100 rpm durante 10 min, lo que hace que la muestra esté sometida a una gran cizalla. Como consecuencia, puede tener lugar una rotura de las cadenas poliméricas provocando que los caminos por los cuales circulan los electrones se reduzcan y, por tanto, la conductividad del *compound* resultante disminuya notablemente.

c) Tipo de atmósfera: La polianilina sintetizada se mantuvo almacenada durante tres meses a vacío y en aire, con lo que se comprobó que las muestras que permanecieron en atmósfera inerte no sufrieron variación en su conductividad mientras que en las muestras almacenadas en una atmosfera normal la conductividad disminuyó hasta la mitad. Sin embargo, una vez formados los *compounds* la conductividad se mantuvo constante independientemente del tipo de almacenamiento empleado. ■

Matrices	Conductividades (S/cm)	
PCL puro	$4{,}9 \times 10^{-13}$	
PBT puro	$4{,}4 \times 10^{-13}$	
PANI pura	5,5	
Compounds	Extrusión	Compresión
PANI+PE	Incompatibles	
20% PANI + PCL	$8{,}9 \times 10^{-7}$	$3{,}2 \times 10^{-5}$
40% PANI + PCL	$1{,}5 \times 10^{-5}$	$8{,}4 \times 10^{-4}$
20% PANI + PBT	$4{,}7 \times 10^{-11}$	$5{,}2 \times 10^{-7}$
40% PANI + PBT	$5{,}4 \times 10^{-10}$	$5{,}1 \times 10^{-6}$

Tabla 1. Conductividades de las matrices y compounds.

METAMATERIALES

METAMATERIALES

Autor: Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos (GMMM) – UPV/EHU
Colaboradores: CEIT-IK4

Se conocen como *metamateriales* (MM) las estructuras electromagnéticas artificiales con propiedades inusuales no encontradas directamente en la Naturaleza. Estos materiales deben sus propiedades a la estructura de sus partes. Entre estas "propiedades inusuales", se encuentra el presentar un índice de refracción negativo (NRI). Para entender este concepto, es necesario entender previamente la respuesta de cualquier medio continuo a una onda electromagnética de frecuencia ω: al campo eléctrico de esta onda, el medio reacciona con una permitividad eléctrica $\varepsilon(\omega)$, mientras que a la componente magnética responde con una permeabilidad magnética $\mu(\omega)$. En general, ambas magnitudes se representan como cantidades complejas. Se puede definir ahora el índice de refracción del material como $n^2(\omega)= \varepsilon(\omega).\mu(\omega)$. En 1968 el físico ruso Victor G. Veselago demostró (teóricamente) que un material que simultáneamente presentase valores $\varepsilon(\omega)<0$ y $\mu(\omega)<0$ presentaría también un índice de refracción $n(\omega)<0$ [1] con propiedades óptica poco usuales (ver Figura 1).

Aunque en la Naturaleza no han sido encontrados todavía compuestos con dicha propiedad, en el año 2000 Smith et al. fabricaron el primer MM compuesto con la propiedad de NRI ; para ello, propusieron estructuras artificiales consistentes en hilos o redes de hilos metálicos (o "metallic wire grids", con $\varepsilon<0$) y anillos resonantes ("split ring resonator", con $\mu<0$), dentro del mismo elemento unidad.

Figura 1.- Recreación de la refracción de la luz en un metamaterial con NRI.

Cualquier conductor presenta una permitividad negativa frente a campos eléctricos de frecuencia inferior a la correspondiente frecuencia de plasma, y el mismo efecto se produce en redes de hilos conductores. Por otra parte, los anillos (conductores) resonantes, para amplitudes de resonancia altas combinadas con amortiguamientos bajos dan lugar a situaciones con permeabilidad negativa. La combinación de estos elementos en la misma estructura y funcionando a una frecuencia determinada, dan lugar a metamateriales con la propiedad NRI.

En particular, la posibilidad de miniaturizar los anillos resonantes mediante micromecanizado ha posibilitado fabricar estructuras MM con frecuencia de resonancia magnética de 1 THz (longitud de onda de 300 μm) [3], y mediante nanofabricación se ha llegado a frecuencias de resonancia de 100 THz (longitud de onda de 3 μm) [4] e incluso cercanas al visible [5] (Figura 2). En la actualidad se están investigando estructuras formadas por nanohilos, con forma de nano-U y sus combinaciones.

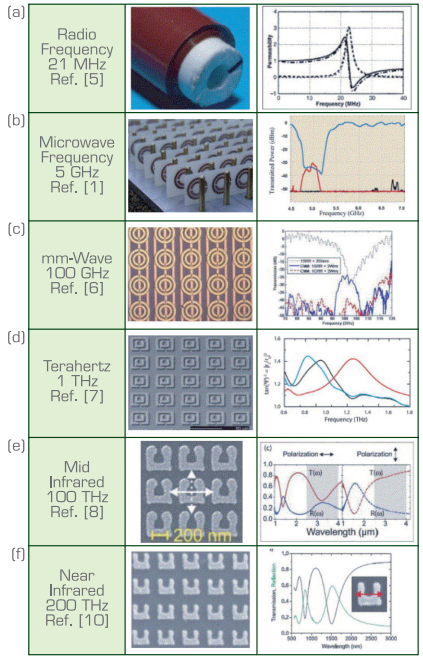


Figura 2: Meta Materiales (MM) desde Radio Frequencia hasta frecuencias cercanas a las ópticas (W. J. Padilla, D. N. Basov, D. R. Smith, Materials Today, 9 (2006) 28-35)

Las aplicaciones de estos metamateriales con índice de refracción negativo son inmediatas: en primer lugar y debido a la expectación que ha generado, la posible ocultación de objetos a la radiación electromagnética (o "electromagnetic cloaking"). La posibilidad de construir una "capa invisible" para microondas fue demostrada en 2006 en la Pratt School of Engineering, Duke University (Figura 3).

No menos interesante resulta la construcción de antenas de menores dimensiones (formadas por cadenas de micro-metamateriales) y mejores prestaciones en ganancia y eficiencia en la radiación, al reducir interferencias; estas antenas son de aplicación inmediata en el campo de la telefonía móvil. O la posibilidad de invertir el efecto Doppler, dando lugar a una reducción de la frecuencia de las ondas al acercarse la fuente de las mismas, en movimiento.

Estos materiales permiten también construir "superlentes" que permiten una resolución espacial por debajo de la longitud de onda de la radiación empleada. Recientemente se ha publicado la construcción de un microscopio óptico que permite ver objetos de 50 nanómetros bajo luz natural, lo que multiplica por 20 la máxima resolución alcanzable con lentes convencionales. Los creadores del mismo aseguran que permitiría a los científicos asomarse al interior de las células y estudiar virus vivos [6].

Figura 3.- Recreación de una capa invisible o "electromagnetic cloaking" hecha mediante Metamateriales

Referencias:

[1] V.G. Veselago, Sov. Phys. Usp. 10 (1968) 509
[2] D.R. Smith et al., Phys. Rev. Lett. 84 (2000) 4184
[3] T. J. Yen et al., Science 303 (2004) 1494
[4] S. Linden et al., Science 306 (2004) 1351
[5] S. Zhang et al., Phys. Rev. Lett. 95 (2005) 137404
[6] Zengbo Wang, Wei Guo, Lin Li, Boris Luk'yanchuk, Ashfaq Khan, Zhu Liu, Zaichun Chen, Minghui Hong, Nature Communications 2, 218 (1 March 2011) doi:10.1038/ncomms1211 Article.

CONGRESOS

CONGRESOS

MATERIALES INTELIGENTES

- **13 - 17 de Mayo de 2011: "ICMAST-2011: International Conference for Materials and Applications for Sensors and Transducers",** Kos, Grecia. Para más información: **http://www.icmast.net/**
- **23-26 de Mayo de 2011: "AeroMat 2011 - Design and Manufacturing of Advanced Materials for the Future",** Long Beach (USA). Para más información: **http://www.asminternational.org/content/ Events/aeromat/**
- **5 - 9 de Junio de 2011: "Transducers 2011: The 16th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems",** Beijing, China. Para más información: **http://www. transducers11- beijing.org/**
- **8 - 9 de Junio de 2001: "EuroEAP 2011 - First international conference on Electromechanically Active Polymer (EAP) transducers & artificial muscles",** Pisa, Italy. Para más información: **www.euroeap.eu**
- **18 - 22 de Julio de 2011: "ICFSMA'11:3rd International Conference on Ferromagnetic Shape Memory Alloys",** Dresden, Germany. Para más información: **http://www.icfsma. org/index.html**

MATERIALES FUNCIONALES

- **23-26 de Mayo de 2011: "SAMPE 2011: State of the Industry: Advanced Materials, Applications, and Processing Technology",** Long Beach, CA. Para más información: **http://www.sampe.org/events/2011LongBeachCA. aspx**
- **09-10 de Junio de 2011: "CIF 6: Sixth International Conference on Composites In Fire",** Newcastle University, Newcastle upon Tyne, England. Para más información: **http://www. compositesinfire.com/**
- **19 - 23 de Junio de 2011: "ECerS XII: 12th Conference of the European Ceramic Society",** Stockholm, Sweden. Para más información: **http://www. ecers2011.se**
- **28-30 de Junio de 2011: "ICCS/16: 16th International Conference on Composite Structures",** Porto - Portugal. Para más información: **http://paginas. fe.up.pt/ ~iccs16/index.html**
- **06-07 de Julio de 2011: "EcoComp: 4th International Conference on Sustainable Materials, Polymers and Composites",** Birmingham, England. Para más información: **http://www.ecocomp-conference.com/**

COMPOUNDS ESPECIALES

- **6 - 18 de Mayo de 2011: "Plastics and BioPlastics Modification via Additives, Compounding and Coatings",** Chicago, USA. Para más información: **http://www. innoplastsolutions.com/conference/ PlasticsModification.pdf**
- **25 - 26 de Mayo de 2011: "2nd International Conference: Smart Polymers Systems",** Germany. Para más información: **http://www.ismithers.net/ conferences/XSPS11/smart-polymer-systems-2011**
- **13 - 16 de Junio de 2011: "Nanotech 2011: Conference and Expo",** Boston, MA. Para más información: **http://www.techconnectworld.com/Nanotech2011/**
- **7 - 9 de Junio de 2011: "NanoMaterials 2011 - 5th Annual NanoMaterials Conference",** London, UK. Para más información: **http://www.nanomaterials-conference.com/index.html**
- **26 - 30 de Junio de 2011: "FRPM 11: 13th European Meeting on Fire Retardant Polymers",** Alessandria, Italy. Para más información: **http://www. frpm11.it/**
- **26 de Junio - 1 de Julio de 2011: "EPF 2011: European Polymer Congress",** Granada, Spain. Para más información: **http://www.epf2011.org/**

NOVEDADES

GAIKER-IK4 INVIERTE 2 MILLONES DE EUROS EN NUEVOS LABORATORIOS Y EQUIPAMIENTO

El Centro Tecnológico GAIKER-IK4 ha dado un paso más en su especialización tecnológica, apostando por la convergencia de tecnologías de sus áreas de conocimiento: Biotecnología, Medio Ambiente y Reciclado, y Plásticos y Composites. Tras 26 años aportando soluciones a la empresa en estos tres ámbitos, apuesta ahora por cruzar conocimientos y tecnologías y desarrollar lo que denomina "tecnologías mestizas".

La convergencia tecnológica, enmarcada en la estrategia de diferenciación tecnológica del Centro, fomenta las sinergias y permitirá proveer al entramado empresarial de tecnologías diferenciadoras, innovadoras y, por ende, más competitivas. Además, permitirá a GAIKER-IK4 ofrecer soluciones más globales, al hacer posible abordar problemas que son irresolubles desde una óptica unidimensional.

El Centro Tecnológico se ha propuesto, por tanto, sacar el máximo partido de las conectividades internas en el seno de su Organización y alcanzar desarrollos tecnológicos de alto valor, fruto del maridaje de tecnologías de diferentes disciplinas. Con este fin se han construido y adecuado los ocho nuevos laboratorios (450 m^2) inaugurados esta mañana y se han adquirido equipamientos de investigación de vanguardia destinados a hacer converger la nanotecnología, la biotecnología y las tecnologías de los materiales plásticos, fundamentalmente.

Además, GAIKER-IK4 ha dispuesto un nuevo laboratorio de fuego en el Centro. El nuevo emplazamiento, dotado de equipamiento de vanguardia que permitirá desarrollar nuevos materiales innovadores con prestaciones ignífugas, cuenta con un número superior de metros cuadrados al del laboratorio de reacción al fuego que funcionaba desde hace más de dos décadas, y está concebido siguiendo la nueva normativa europea de ensayos de reacción al fuego para los sectores de la construcción y el transporte.

Este nuevo reto, que ha supuesto una inversión total de 2.165.000 millones de euros, permite al Centro Tecnológico trabajar, por ejemplo, en desarrollos de sistemas complejos de terapia y diagnóstico de enfermedades como el cáncer, mediante la inmovilización de moléculas de biorreconocimiento en nanopartículas de oro. La combinación de los materiales con la nanotecnología y las tecnologías bio está haciendo posible el desarrollo de biosensores que permitirán hacer diagnósticos que hoy en día llevan varios días en tan sólo unos minutos y sin necesidad de intervención de personal especializado, un campo en el que GAIKER-IK4 lleva casi una década trabajando.

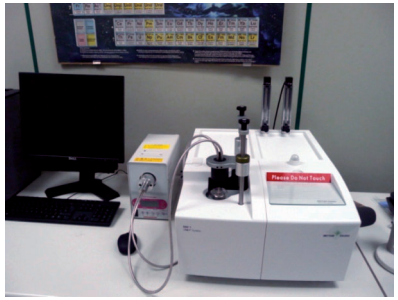
Además, las nuevas instalaciones permiten a los investigadores del Centro desarrollar materiales con propiedades bioactivas y materiales biocompatibles, y nuevos equipamientos adquiridos como el microscopio electrónico TEM -capaz de resolver 0,24 nanómetros (1 nanómetro es la millonésima parte del milímetro)- permitirán, por ejemplo, caracterizar y dilucidar la estructura más íntima de las nanopartículas, su composición, su distribución en los materiales o en los tejidos y células para así poder diseñar los sistemas terapéuticos y los biosensores de diagnóstico de enfermedades. El comportamiento de los compuestos a escala nanométrica es completamente distinto al comportamiento macro además de impredecible y está abriendo posibilidades fabulosas en el campo de la salud y de los materiales.

En cuanto a los materiales activos e inteligentes a base de nanopartículas incorporadas a los materiales poliméricos, se les dota de funcionalidades para actuar en respuesta a señales externas, se podrán diseñar materiales poliméricos conductores que emitan una señal eléctrica o luminiscente como respuesta a un aumento de temperatura o materiales que actúen modificando su forma de manera que cierren o abran compuertas en función de la temperatura o de la intensidad de luz o envíen señales para que un ordenador actúe. ■

EL GRUPO DE TECNOLOGÍA DE PLÁSTICOS Y COMPUESTOS DE MONDRAGON UNIBERTSITATEA ADQUIERE UN FOTOCALORÍMETRO DE ÚLTIMA GENERACIÓN.

El fotocalorímetro (METTLER TOLEDO DSC 1) permite medir las variaciones de entalpía durante y tras la exposición del material a la radiación UV. La longitud de onda, el tiempo de exposición o la temperatura son los parámetros de curado que se pueden estudiar de forma simultánea. Las principales aplicaciones del equipo son:

- Desarrollo de nuevas resinas fotocurables (recubrimientos, resinas para compuestos estructurales, adhesivos).
- Estudios de estabilización ante radiaciones UV (selección de estabilizadores UV, ensayos acelerados de envejecimiento…).
- Desarrollo de nuevos fotoiniciadores.



Dentro del proyecto ACTIMAT el equipo se utilizará para el desarrollo de las actividades 2.1.4. Composites de matriz orgánica reforzados, curados no convencionales, y 3.1.1. Compound con propiedades superficiales. ■

CIDETEC-IK4: MIEMBRO ACTIVO DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE "SMART SYSTEMS INTEGRATION-2011"

Los pasados 22 y 23 de marzo se celebró en Dresden (Alemania) el congreso "Smart Systems Integration-2011". Dos de los socios participantes del proyecto ACTIMAT, CIDETEC-IK4 e IKERLAN-IK4 participaron en la organización de este evento como miembros del Comité Científico. El congreso fue distribuido en sesiones técnicas paralelas, con presentaciones de investigaciones relevantes en los campos "Nuevos Materiales", "Micro y Nano Sistemas", "Integración y Packaging", y "Tecnologías Médicas", entre otros. Más información, en la dirección **http://www.mesago.de/en/SSI/**. CIDETEC-IK4 asistió al congreso como miembro activo del Comité Científico. ■

IKERBASQUE IMPULSARÁ EL "CENTRO DE MATERIALES, APLICACIONES Y NANOESTRUCTURAS"

El lunes, 28 de Marzo, Ikerbasque (the Basque foundation for Science), acordó crear tres nuevos centros de investigación de excelencia (Basque excellence research Centre o BERC) con un presupuesto de 2.8 Millones de EUROs.

Uno de dichos centros es el Basque (experimental) Center of Materials, Applications and Nanostructures [B(e)CMAN] que será dirigido por el Profesor José Manuel Barandiaran, responsable del Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos, uno de los socios de ACTIMAT.

Este centro estará situado en el parque científico del Campus de Leioa de la UPV/EHU y se dedicará a la investigación en materiales activos o inteligentes, nanomagnetismo y materiales funcionales avanzados con propiedades eléctricas y magnéticas especiales. El centro dedicará especial atención a los materiales en forma de película delgada y a las técnicas de caracterización que incluyen grandes instalaciones europeas como las fuentes de neutrones y de radiación sincrotrón. ■

información

Ikerlan S.Coop
Pº J.M. Arizmendiarrieta, 2
20500 Arrasate - Mondragón - GIPUZKOA
Fernando Martínez ✆ 943 71 24 00
fmartinez@ikerlan.es

Maier Technology Centre-MTC
Polígono Industrial Arabieta
Apartado 51
48300 Gernika - BIZKAIA
Mario Ordóñez ✆ 94 625 92 65
marord@mtc.maier.es

Fundación Cidetec
Parque Tecnológico de Miramón
Paseo Miramón, 196
20009 Donostia - GIPUZKOA
Soledad Larrocha ✆ 943 30 90 22
slarrocha@cidetec.es

Tekniker - Ik4
Otaola, 20 - PK 44
20600 Eibar - GIPUZKOA
Eneko Gorritxategi ✆ 943 206 744
egorritxategi@tekniker.es

Ceit - Ik4
Parque Tecnológico de San Sebastián
Paseo Mikeletegi, 48
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Santiago Miguel Olaizola ✆ 943 21 30 76
yolaizola@ceit.es

Ideko - Ik4
Arriaga Kalea, 2
20870 Elgoibar - GIPUZKOA
Alberto López Arraiza ✆ 943 74 80 00
alopezarraiza@ideko.es

CTA
Juan de la Cierva, 1
Parque Tecnológico de Álava
01510 Miñano - ALAVA
Idurre Sáez ✆ 945 29 69 24
iocariz@ctaero.com

Grupo de Investigación en Metalurgia Física
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jose Mª San Juan ✆ 94 601 24 78
wmpsanuj@lg.ehu.es

Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jon Gutiérrez ✆ 94 601 25 53
jon@we.lc.ehu.es

Laboratorio de Química Macromolecular
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jose Luis Vilas ✆ 94 601 59 67
gfpvivij@lg.ehu.es

Mondragón Goi Eskola Politeknikoa (MGEP)
Loramendi, 4 - Aptdo. 23
20500 Mondragón - GIPUZKOA
Jon Aurrekoetxea ✆ 943 79 47 00
jaurrekoetxea@eps.mondragon.edu

Tecnalia Corporación Tecnológica

DIVISIÓN INDUSTRIA Y TRANSPORTE

UNIDAD DE TRANSPORTE

Materiales Funcionales y Tecnología de Partículas
Mikeletegi Pasealekua, 2
Parque Tecnológico de San Sebastián
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Nieves Murillo ✆ 902 760 002
nieves.murillo@tecnalia.com

Conformado y Sistemas de Fabricación Inteligente
Parque Tecnológico - Edif. 202
48170 Zamudio - BIZKAIA
Mercedes Ferros ✆ 902 760 002
mercedes.ferros@tecnalia.com

UNIDAD DE SISTEMAS INDUSTRIALES

Sistemas de Producción y Automatización
Mikeletegi Pasealekua, 7
Parque Tecnológico de San Sebastián
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Mariola Rodríguez ✆ 902 760 002
mariola.rodriguez@tecnalia.com

Para solicitar información acerca de estos artículos y publicaciones, contactar con

SANDRA ALLUE
GAIKER-IK4
CENTRO TECNOLÓGICO

Parque Tecnológico, Edificio 202
48170 Zamudio BIZKAIA SPAIN
Tel.: 34 94 600 23 23
Fax: 34 94 600 23 24
e-mail: allue@gaiker.es
http://www.actimat.es

Depósito Legal:
BI-941/2011
© Actimat