

MARÍA VERDE LOZANO

Universidad Autónoma de Madrid, 17 Junio 2013

Directores: Dr. Amador Caballero Cuesta - Dra. Begoña Ferrari Fernández

Nanostructured ZnO films obtained by Electrophoretic Deposition of tailored ZnO nanoparticles

Los materiales basados en ZnO y en particular las láminas de ZnO con morfología controlada han sido objeto en los últimos años de numerosas investigaciones. El renovado interés por las láminas de ZnO surge por la gran variedad de aplicaciones tanto potenciales como actuales que presentan, entre las que destacan como conductor transparente sustituto del ITO, en aplicaciones para células solares de última generación o como generadores piezoeléctricos a escala submicrónica para dispositivos electrónicos. Así mismo, las características de estos materiales vienen definidas tanto por el método de conformado como por las características del propio ZnO, que a su vez dependen del método de síntesis empleado: el ZnO presenta hábitos de crecimiento cristalino diferenciados que dan lugar a una multitud de morfologías con diferentes ratios superficie/volumen y que a su vez modifican las propiedades del material. Por esta razón el uso de distintos métodos de síntesis enfocados en la obtención de partículas de ZnO con morfologías concretas es uno de los puntos que más interés recaba actualmente. Por otra parte, la mayor parte de los métodos empleados habitualmente para la obtención de láminas de ZnO con morfologías controladas consisten en técnicas evaporativas (por ejemplo PVD, CVD, MOCVD, PLD, etc.), con un alto coste, tanto energético como económico y una complicada escalabilidad.

Así pues, teniendo en consideración el estado del arte, la presente tesis se plantea como una aproximación a la obtención de capas o láminas de ZnO con morfología controlada mediante el uso de una técnica sostenible, de bajo coste y con elevado potencial de escalado como es la deposición electroforética (EPD). Con este fin, en esta tesis se propusieron tres objetivos principales: *la síntesis de nanopartículas de ZnO con morfología controlada mediante un método sostenible en medio acuoso, el conformado de dichas partículas en láminas orientadas mediante EPD y el crecimiento de láminas de ZnO con morfología controlada mediante diversas aproximaciones.*

Para la consecución del primer objetivo se empleó como método de síntesis la precipitación directa a partir de suspensiones acuosas de acetato de zinc. De esta forma se obtuvieron distintos polvos con morfologías y tamaños controlados (< 100 nm) mediante



un cuidadoso control de las etapas de lavado y secado. Este proceso demostró ser igualmente útil para la obtención de materiales dopados con Co^{2+} , verificando la incorporación del cobalto en la red de la wurtzita y obteniéndose partículas de tamaño nanométrico (< 10 nm).

El uso de suspensiones estables es un requisito necesario para el objetivo de *conformado mediante EPD*. Por tanto, la estabilización coloidal en medio acuoso de los distintos polvos se llevó

a cabo mediante el uso de un polielectrolito catiónico (polietilenimina, PEI) de gran peso molecular, con el fin de incrementar el rango de pH de trabajo (limitado por factores tanto químicos como coloidales) y facilitar su deposición catódica. Se postuló la formación de una estructura polielectrolito-nanopartícula en forma de medusa que dirigiría la orientación de las partículas durante la electroforesis y junto a la hidrodinámica, favorecería la orientación de las partículas durante la deposición. De esta forma se obtuvieron láminas transparentes y flexibles de ZnO con espesores en el entorno de los ~ 50 nm y densidades de empaquetamiento cercanas al 100 %. Se determinó que la naturaleza del electrodo, en concreto su rugosidad, tiene una elevada influencia en el rendimiento de la deposición, puesto que afecta al área de conducción real. La delgadez de dichas láminas hizo necesario la optimización de métodos indirectos para la caracterización de la masa depositada, usándose la espectroscopía ultravioleta-visible y la elipsometría para su estimación.

Finalmente, se estudió el uso de la EPD pulsada, la EPD en medios no acuosos y el crecimiento hidrotermal con el fin de obtener láminas de ZnO de mayor grosor y morfología controlada.

Tribunal:

Dr. Vicente Fernández, Universidad Autónoma de Madrid.

Dra. Yolanda Castro, Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.

Dra. Carmen Galassi, Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici-CNR, Italia.

Dra. Darja Lisjak, Jozef Stefan Institute, Eslovenia

Dr. Marco Peiteado, Universidad Politécnica de Madrid.

TERESA PALOMAR SANZ

Universidad Autónoma de Madrid, 12 de Abril de 2013

Directores: Dra. M^a Ángeles Villegas y Dr. Manuel García Heras

La interacción de los vidrios históricos con medios atmosféricos, acuáticos y enterramientos

El mecanismo de degradación química del vidrio es complejo y varía en función de las características de cada medio ambiente (atmosférico, acuático o enterramiento). El aspecto final de la superficie dependerá tanto del propio vidrio (composición química, alteraciones de la superficie, presencia de tensiones, etc.), como de factores externos (temperatura, humedad, acidez, etc.).

La determinación de los mecanismos químicos de degradación del vidrio interesa en diversos ámbitos científicos.

En un contexto arqueológico o histórico, conocer las patologías de degradación es útil para distinguir si su apariencia es intencionada o consecuencia de su deterioro, lo que puede estar relacionado con su autenticidad. En el campo de la restauración, conocer la degradación del vidrio es fundamental para diseñar prácticas específicas que permitan limpiar y restaurar las partes dañadas sin afectar al vidrio inalterado. Desde el punto de vista de la conservación, conocer los factores más agresivos para el vidrio es esencial para establecer las medidas de control necesarias que impidan su deterioro en el futuro. Finalmente, en ciencia de materiales, los mecanismos de degradación resultan interesantes para estimar cómo se comportarán los vidrios actuales a medio y largo plazo.

Esta tesis plantea el estudio experimental de la interacción de los vidrios históricos y de vidrios modelo preparados en el laboratorio en los tres ambientes posibles, atmosférico, acuático y enterramiento, para determinar las causas y mecanismos de degradación que han experimentado los distintos tipos de vidrios en función de su composición química y de las condiciones medioambientales.

Se han caracterizado vidrios procedentes de la Catedral de León, la Catedral de Girona, la Catedral de Santa María (Vitoria), la Iglesia Prioral de Sant Pere (Reus, Tarragona), la Iglesia del Espíritu Santo (Madrid), el Museo Nacional de Arqueología Subacuática (Cartagena, Murcia), varios mosaicos de Carmona e Itálica (Sevilla) y el Museo Nacional de Arte Romano (Mérida, Badajoz). La cronología de los vidrios abarca desde el s. I-II d.C. hasta el s. XX. Asimismo, se prepararon cuatro vidrios modelo de composiciones análogas a las de los vidrios históricos: romano, medieval, convencional y cristal al plomo. En ellos se indujeron procesos de degradación mediante ensayos de meteorización atmosférica (atmósfera sin contaminar y contaminada con SO₂),



meteorización acuática (agua de río y agua de mar sintéticas) y meteorización por enterramiento (tierra ácida, neutra y básica).

En los vidrios históricos alterados en medio atmosférico se observa la deposición de partículas de polvo, y la formación de picaduras y capas de degradación. Los vidrios más alterados son los que presentan un mayor contenido de K₂O/CaO.

Los vidrios romanos meteorizados en agua de mar presentan gruesas capas de degradación blanquecinas y una red de cráteres interconectados. Las patologías de los vidrios del s. XIX meteorizados en agua de mar presentan un estado menos avanzado, ya que han estado expuestas durante menos tiempo al medio marino.

Los vidrios romanos meteorizados en enterramiento presentan capas de degradación multilaminares, depósitos de MnO₂ y una red de cráteres que cubre la superficie del vidrio. Algunos de los vidrios de Itálica presentan huellas de biodeterioro. Se observa que el espesor de la capa de degradación aumenta con la relación de Na₂O/CaO, y que la formación de precipitados oscuros depende de la estabilidad de la red vítrea y del contenido de MnO₂ del vidrio.

En los vidrios modelo meteorizados en medio atmosférico se observa la formación de precipitados en la superficie, que actuaron como núcleos de acumulación de agua y atacaron al vidrio subyacente de forma local formando picaduras. Únicamente en el vidrio de silicato potásico cálcico meteorizado en medio atmosférico contaminado por SO₂ se forman cristales de CaSO₄ como consecuencia de la extracción de los iones K⁺ y Ca²⁺ del vidrio y su reacción con el SO₂ de la cámara de ensayos.

Los vidrios modelo meteorizados en medio acuático presentan fisuras, picaduras y capas de degradación. Los vidrios sumergidos en agua de mar sintética presentan una mayor velocidad de degradación comparado con los vidrios meteorizados en agua de río, debido al mayor contenido de iones Na⁺, K⁺, Ca²⁺, y Cl⁻ disueltos en el medio, que favorecen la apertura de la red vítrea y, por tanto, aceleran la degradación del vidrio.

Los vidrios meteorizados en enterramiento muestran el mismo mecanismo de degradación pero su velocidad varía en función de parámetros ambientales como el pH, la salinidad y la difusividad del medio. Los vidrios de silicato sódico cálcico y de

silicato plúmbico forman fisuras y picaduras, y los vidrios de silicato potásico cálcico presentan una gruesa capa de degradación.

Como aplicación práctica de las conclusiones de la tesis, se ha realizado un atlas de patologías que recoge el origen, el mecanismo y las consecuencias de cada una de las patologías identificadas en función del tipo de vidrio y del medio de meteorización.

Calificación: Apto Cum Laude

Tribunal:

Presidente: Jesús Rodríguez Procopio.
Universidad Autónoma de Madrid

Secretaria: Cristina Gil Puente.
Fundación Centro Nacional del Vidrio (Escuela Superior del Vidrio)

Vocales:

José María Fernández Navarro.
Instituto de Óptica Daza de Valdés
Francisco Capel del Águila.
Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)
Blanca Gómez Tubío.
Universidad de Sevilla
Salome Delgado Gil.
Universidad Autónoma de Madrid
Josefina Pérez Arantegui.
Universidad de Zaragoza

ROSA MONDRAGÓN CAZORLA

Universitat Jaume I de Castellón, 21 de Marzo de 2013

Directores: Dr. Juan Carlos Jarque Fonfría y Dr. José E. Juliá Bolívar

Estudio de la cinética de secado de gotas de nanofluidos y caracterización microestructural y mecánica de los gránulos obtenidos

El proceso de secado por atomización interviene en numerosas aplicaciones industriales. Un campo de especial interés, en el que se utiliza dicho proceso es la obtención de gránulos nanoestructurados obtenidos a partir de materias primas de tamaño nanométrico. En este trabajo se ha llevado a cabo un estudio del proceso de secado de gotas de nanofluidos, en un levitador acústico. Se ha analizado y modelado la influencia de las variables de interés (contenido en sólidos, pH, concentración de electrolitos, temperatura de secado y volumen inicial de la gota) en la cinética de secado, el empaquetamiento de las partículas en el interior del gránulo, su microestructura interna y su resistencia mecánica. El estudio se ha extendido al secado de gotas de suspensiones conteniendo mezclas de nanopartículas y micropartículas, con el fin de analizar el efecto que ejerce el tamaño de partícula de los sólidos en las propiedades mencionadas anteriormente.



Finalmente, los resultados obtenidos en el secado de gotas individuales en el levitador acústico han sido validados a escala de planta piloto mediante el secado por atomización de diferentes suspensiones.

Calificación: Apto Cum Laude

Tribunal:

Presidenta: Dra. María Isabel Vázquez Navarro.

Catedrática de Universidad del

Departamento de Ingeniería Química de la Universitat de València.

Secretario: Dr. Antonio Barba Juan. Catedrático de Universidad del Departamento de Ingeniería Química de la Universitat Jaume I.

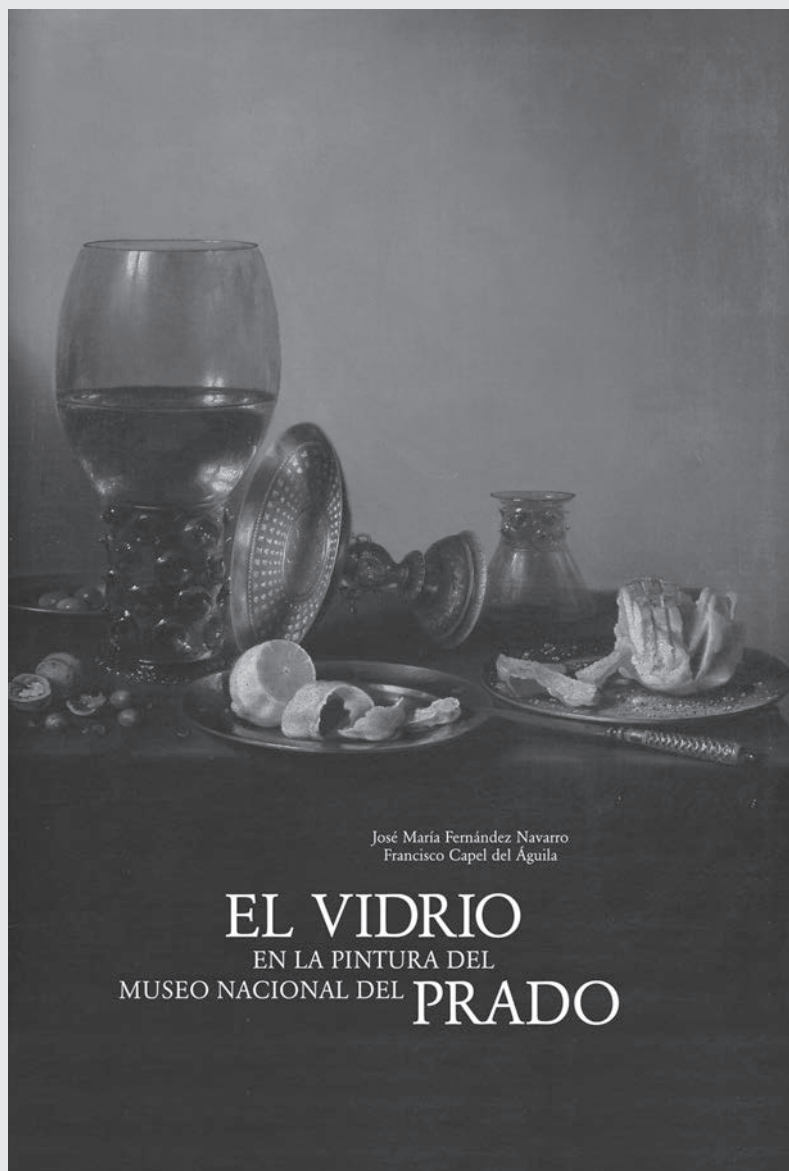
Vocal: Dra. María Isabel Alcaina Miranda. Profesora Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Química y Nuclear de la Universitat Politècnica de València.

2º Premio Nacional del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte ha otorgado el 2º Premio a los Libros Mejor Editados durante el año 2012 al libro *"El vidrio en la pintura del Museo Nacional del Prado"* de José María Fernández Navarro y Francisco Capel del Águila, en la categoría de libros de arte. La obra ha sido coeditada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, El Museo Nacional del Prado y la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Estos premios, aunque no tienen dotación económica, son muy valorados por los editores por lo que supone de reconocimiento y prestigio a la labor editorial, así como por la difusión que conlleva, al ser incluidos en las acciones de promoción del libro y expuestos en las principales ferias nacionales e internacionales.

El Jurado ha valorado 196 obras en total y ha estado presidido por Teresa Lizaranzu, directora general de Política e Industrias Culturales y del Libro; como vicepresidenta ha intervenido Mónica Fernández, subdirectora general de Promoción del Libro, la Lectura y las Letras Españolas. Han actuado como vocales Sara Grande, a propuesta de la Federación Empresarial de Industrias Gráficas de España; Pilar Egoscozabal, por la Biblioteca Nacional de España; José Félix Salinas, por el Club de Gráficos Eméritos; Mauricio Santos, por la Federación de Gremios de Editores de España; Javier Docampo y Paz Ortiz, designados por la directora general de Política e Industrias Culturales y del Libro; y Marta Sáenz, funcionaria experta del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.



II Jornadas de Jóvenes Investigadores Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC

El pasado 6 de Junio de 2013 tuvo lugar en las instalaciones del Instituto de Cerámica y Vidrio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICV-CSIC) las II Jornadas de Jóvenes Investigadores. La temática fue la síntesis, procesamiento y caracterización de materiales cerámicos y vítreos de interés tecnológico, industrial y social.

Estas Jornadas fueron presentadas por el Director del Instituto de Cerámica y Vidrio, D. Antonio Javier Sánchez Herencia, también contaron con una presentación de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio (SECV) por la Secretaria General de la SECV, Dña. Carmen Baudín de la Lastra, y una descripción del proceso de transferencia de conocimiento en el CSIC a cargo de D. Angel Caballero Cuesta, Vicepresidente Adjunto de Transferencia del Conocimiento del CSIC.

El Comité Organizador estuvo formado por los siguientes Investigadores post-doctorales del ICV: Domingo Pérez Coll, Eugenio S. García Granados, Fernando Rubio Marcos, Francisco Muñoz Muñiz, Jadra Mosa Ruiz, M. Alejandra Mazo Fernández, Raúl García Carrodegua, Teresa Jardiel Rivas y Miguel Ángel García García-Tuñón (Investigador Científico del ICV).

Las Jornadas contaron con 26 ponencias que estuvieron divididas en 5 sesiones: Materiales para aplicaciones electromagnéticas y ópticas; Procesamiento y caracterización I y II; Materiales para pilas de combustible y baterías de litio y Biomateriales.

Estas ponencias provenían de: Instituto de Cerámica y Vidrio, Instituto de Microelectrónica de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, Universidad de Extremadura, Escola Superior de Ceràmica de l'Alcora, Universidad CEU-San Pablo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Madrileño de Estudios Avanzados- IMDEA Materiales, Universidad de Oviedo, Universidade Federal de Campina Grande.

Las presentaciones fueron evaluadas por un tribunal formado por D. Miguel Campos Vilanova (Presidente de la SECV), Dña. Francisca Puertas Maroto (Profesora de Investigación del IETCC), Miguel Angel García García-Tuñón (Investigador Científico del ICV) y Dña. Raquel Cortés Gil (Contratada Juan de la Cierva en el Dpto. de Química Inorgánica de la UCM). Este tribunal otorgó los siguientes Premios de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio en la Jornada de Jóvenes Investigadores del ICV 2013:

Primer premio: Dña. Nerea Mascaraque Álvarez por la excelencia de su investigación científica y la madurez demostrada en la exposición y defensa de la misma.

Este primer premio consta de un Diploma acreditativo, inscripción gratuita y conferencia invitada en el 53º Congreso de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

Segundo Premio: Dña. María Oset Expósito por la relevancia industrial de su trabajo y su proyección científica.

Este segundo premio consta de un Diploma acreditativo e inscripción gratuita en el 53º Congreso de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

La entrega de estos premios se realizará durante el 53º Congreso de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio que se celebrará en L'Alcora del 23 al 25 de Octubre de 2013.



D. Angel Caballero Cuesta, Vicepresidente Adjunto de Transferencia del Conocimiento del CSIC durante su presentación.



Director del Instituto de Cerámica y Vidrio, D. Antonio Javier Sánchez Herencia, en la apertura de las Jornadas.



Carmen Baudín, Secretaria General de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, presenta la SECV.

PRIMER PREMIO

Sustitución aniónica de nitrógeno y flúor en vidrios de fosfato de litio

Nerea Mascaraque, Alicia Durán, Francisco Muñoz
 Departamento de Vidrios, Instituto de Cerámica y Vidrio, C/ Kelsen, 5, 28049, Madrid (España)
 e-mail: mascaraque@icv.csic.es

Los vidrios de fosfato de litio pueden ser utilizados como electrolitos sólidos para baterías de litio. La mejora de sus propiedades tales como conductividad iónica, resistencia térmica y mecánica, y durabilidad química es uno de los objetivos de este trabajo. Esta mejora puede llevarse a cabo mediante la sustitución aniónica del oxígeno por nitrógeno y flúor. El estudio estructural de estos vidrios permitirá entender los cambios en la conductividad iónica, de tal forma que se pueda establecer un mecanismo de conducción.

Resumen

Los vidrios de fosfato de litio han captado mucha atención en los últimos años por su aplicación como electrolitos sólidos para baterías recargables de litio. Los electrolitos sólidos poseen varias ventajas comparadas con los líquidos: no contaminan, no tienen compuestos orgánicos inflamables y no es necesario un separador para prevenir el contacto físico entre ambos electrodos. Bates y colaboradores¹ desarrollaron un nuevo material amorfo basado en un fosfato de litio nitrurado (LiPON) el cual fue adecuado para aplicarlo como electrolito en microbaterías de litio.

La sustitución de oxígeno por nitrógeno en vidrios de fosfato produce el aumento de la conductividad iónica² (σ) así como de la estabilidad química³, lo que ha provocado el aumento de investigaciones para su aplicación en dispositivos de almacenamiento y conversión de energía. Según trabajos previos, la mejora de la σ también es posible mediante la sustitución de flúor por oxígeno⁴. Este trabajo presenta un estudio de la síntesis de vidrios de fosfato de litio donde el oxígeno es sustituido por nitrógeno y flúor, con el objetivo de mejorar la conductividad iónica.



Dña. Nerea Mascaraque Álvarez respondiendo a las preguntas de los miembros del Tribunal.

En vidrios de composición $\text{Li}_2\text{O-LiF-P}_2\text{O}_5$, la nitruración produce la pérdida total de flúor durante la reacción del fundido con NH_3 , por lo que se ha llevado a cabo un nuevo proceso que consiste en 2 pasos o en una doble fusión. En este nuevo método de síntesis, el punto más interesante es la obtención de vidrios con alto contenido de litio donde N y F coexisten. Por otro lado, en este trabajo se realiza una caracterización de las propiedades, tales como T_g y σ , y la estructura determinada mediante RMN; que permite un estudio detallado del efecto del F y el N en fosfatos de litio.

1. Bates, J.B.; Dudney, N.J.; Gruzalski, G.R.; Zuhr, R.A.; Choudhury, A.; Luck, C.F.; Robertson, J.D., *J. Power Sources*, **1993**, *43*, 103-110.
2. Mascaraque, N.; Fierro, J.L.G.; Durán, A.; Muñoz, F., *Solid State Ionics*, **2013**, *233*, 73-79.
3. Le Sauze, A.; Marchand, R., *J. Non-Cryst. Sol.*, **2000**, *263-264*, 285-292.
4. Chowdari, B.V.R.; Mok, K.F.; Xie, J.M.; Gopalakrishnan, R., *Solid State Ionics*, **1995**, *76*, 189-198.

SEGUNDO PREMIO

Eliminación de Cr(VI) en aguas de lavado mediante hidróxidos dobles laminares. Obtención de eco-precursores de pigmentos cerámicos

M.Oset, I.Nebot-Díaz
 Escola Superior de Ceràmica de l'Alcora, España. Avda. Corts Valencianes 23, 12110 L'Alcora (Castellón)

Mediante la consecución del presente trabajo, se desarrolla un estudio para la eliminación de Cr(VI) presente en las disoluciones acuosas resultantes del proceso de lavado de los pigmentos cerámicos, mediante la adsorción de los cromatos en compuestos tipo hidrotalcita, que posteriormente se

pueden utilizar como precursores de pigmentos cerámicos. La principal aplicación del presente trabajo es la eliminación del tratamiento de residuo tóxico y peligroso actual de las aguas de lavado, a un tratamiento convencional de aguas residuales. Al mismo tiempo es un proceso de valoración de

los residuos y minimización del empleo de compuestos de cromo en la fabricación de pigmentos cerámicos.

Resumen

El cromo se utiliza ampliamente en la industria de la cerámica en la formulación de varios de los pigmentos cerámicos empleados habitualmente. Debido a la atmósfera oxidante durante el proceso de cocción, la mayor parte del cromo se oxida para formar Cr(VI), muy soluble en medios acuosos. Estas disoluciones son altamente contaminantes y perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana, lo que hace que todos los residuos generados deban ser tratados como altamente tóxicos.

En el presente trabajo, y como principal novedad en el sector cerámico, se demuestra la capacidad que presentan los compuestos tipo hidrotalcita para adsorber el Cr(VI) presente en las aguas de lavado de los pigmentos cerámicos.

Los compuestos tipo hidrotalcita, o hidróxidos dobles laminares, presentan una estructura de capas múltiples, que consiste en capas de hidróxidos de metales divalentes, sustituidos parcialmente por metales trivalentes. El exceso de carga positiva se compensa con la intercalación de aniones entre las láminas de hidróxidos.

Se han estudiado tres sistemas en los que se han modificado los metales divalentes, con el objeto de obtener diferentes precursores de pigmentos cerámicos. Los metales estudiados han sido Mg, Co y Ni. Los compuestos tipo hidrotalcita preparados, se han puesto en contacto con una disolución acuosa de Cr(VI) para verificar el proceso de adsorción, y se ha analizado el porcentaje de Cr(VI) que se ha eliminado en función de la concentración inicial del mismo.

Los compuestos tipo hidrotalcita obtenidos tras la adsorción del Cr(VI), se han tratado térmicamente, demostrando



Dña. María Oset Expósito durante la presentación de su trabajo.

su viabilidad para ser utilizados como precursores, no tóxicos, para la obtención de pigmentos cerámicos.

Mediante el presente trabajo, se propone una metodología para tratar residuos tóxicos y peligrosos con altos contenidos en Cr(VI), de forma que se disminuye potencialmente su toxicidad al mismo tiempo que incorpora esta especie como una fuente de Cromo en los pigmentos cerámicos.

Bibliografía

1. Nebot-Díaz I., ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS TIPO ESPINELA MEDIANTE RUTAS DE SÍNTESIS NO CONVENCIONALES. APLICACIÓN A LA INDUSTRIA CERÁMICA. Tesis Doctoral. Universitat Jaume I, (2001)
2. Cavani F., Trifiro A., Vaccari A., Catalysis Today 11 (2) pp 177-301 (1991)
3. Labajos F.M., Rives V., Inorganic Chemistry 35 pp 5313-5318 (1996)
4. Lazaridis, N K / Asouhidou, D D , Water research, 37 (12), p.2875-2882, Jul 2003

LISTA DE TRABAJOS PRESENTADOS A LAS II JORNADAS DE JÓVENES INVESTIGADORES

- **Propiedades ópticas activas de SrAl₂O₄: Eu,Dy obtenidos por síntesis por combustión.**
R. E. Rojas Hernández, M. A. Rodríguez, J. F. Hernández.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Crecimiento de películas de ZnO mediante electrodeposición.**
C. Vicente Manzano, O. Caballero-Calero, S. Horneño, M. Penedo, B. Alén, M. Luna, M. S. Martín-González.
Instituto de Microelectrónica de Madrid, CSIC.
- **Crecimiento y caracterización de nanopartículas de óxido de hierro III preparadas por sol-gel**
J. López Sánchez, M. Abuín, M. Monti, J. de la Figuera, J. F. Marco, O. Rodríguez, N. Carmona.
Universidad Complutense de Madrid.
- **Nuevos materiales multiferroicos magnetoeléctricos: Sistema ternario BiMnO₃-BiFeO₃-PbTiO₃.**
C. M. Fernández Posada, H. Amorín, C. Correas, T. Hungría, M. Algueró, A. Castro.
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC.
- **Estructura y composición de láminas delgadas de (Bi_{1-x}Na_x)₂ BaTiO₃**
D. Pérez Mezcuá, R. Sirera, I. Bretos, J. Ricote, R. Jiménez, L. Fuentes-Cobas, R. Escobar, D. Chateignier, M. L. Calzada.
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC.
- **Propiedades funcionales de láminas delgadas libres de plomo con composiciones cercanas a la frontera de fase morfológica de (Bi_{1-x}Na_x)₂ BaTiO₃.**
A. J. Pérez Rivero, J. Ricote, I. Bretos, M. L. Calzada, J. Pérez de la Cruz, J. R. A. Fernández, R. Jiménez.
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC.
- **Prevención de la coagulación de suspensiones acuosas de nanopartículas cerámicas equiaxiales mediante la adición de nanotubos de carbono.**
V. M. Candelario Leal, A. L. Ortiz, R. Moreno.
Universidad de Extremadura.
- **Estudio de la adsorción de aditivos sobre Ti(C, N) mediante AFM y QCM**
J. Escribano Quintana, B. Ferrari, A. J. Sánchez Herencia.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Procesamiento de materiales con macroporosidad controlada empleando aditivos de la industria alimentaria.**
E. Molero Romero, B. Ferrari, A. J. Sánchez Herencia.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Eliminación de Cr(VI) en aguas de lavado mediante hidróxidos dobles laminares. Obtención de eco-precursores de pigmentos cerámicos.**
M. Oset Expósito, I. Nebot-Díaz.
Escuela Superior de Cerámica de l'Alcora, Castellón.
- **Síntesis y sinterización asistida por microondas de electrolitos para ITSOFCs.**
J. Prado Gonjal, E. Morán, R. Schmidt.
Universidad Complutense de Madrid.
- **Síntesis y caracterización de materiales con estructura de perovskita como componentes en dispositivos de generación energética.**
A. Gómez Pérez, J. C. Pérez, U. Amador, F. García, C. Ritters, G. Castro.
Universidad CEU-San Pablo.
- **Nuevos cátodos para IT-SOFC: Cobaltitas y manganitas.**
D. Muñoz Gil, D. Pérez-Coll, S. García-Martín.
Universidad Complutense de Madrid.
- **Estabilidad a largo plazo de sellos vitro-cerámicos del sistema SiO₂-B₂O₃-BaO/SrO-MagO-ZnO para SOFC.**
S. Rodríguez López, M. J. Pascual
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC
- **Estudio de las propiedades del SrZr_{0.85}Y_{0.15}O_{3-δ} como electrolito de conducción protónica.**
G. Heras-Juaristi, D. Pérez-Coll, G. C. Mather.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Electrodos para producción de hidrógeno por electrolisis de residuos orgánicos.**
C. dos Santos Torres, C. de Fraga Malfatti, E. Chinarro, B. Moreno.
Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
- **Síntesis y caracterización de electrolitos sólidos en el sistema híbrido SiO₂-PEGn para aplicación en microbaterías de ión Li.**
J. F. Vélez Santa, M. Aparicio, J. Mosa.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Sustitución aniónica de nitrógeno y flúor en vidrios de fosfato de litio.**
N. Mascaraque Alvarez, A. Durán, F. Muñoz.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Compresión de micropilares monocristalinos de LiF [111]: Efectos del tamaño, irradiación y temperatura.**
R. Soler, J. Segurado, J. Llorca, J. M. Molina-Aldareguia.
Instituto Madrileño de Estudios Avanzados – Materiales, Getafe.
- **Determinación de la tenacidad de factura de nanocompuestos Al₂O₃-SiC mediante ensayos de fractura estable.**
A. García Prieto, T. Rodríguez Suárez, R. I. Todd, C. Baudín.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Dimensionamiento de elementos de vidrio estructural bajo sollicitación estática y dinámica.**
A. Ramos, P. Fernández, M. J. Lamela, A. F. Canteli.
Universidad de Oviedo, Campus de Viesques, Gijón.
- **Estudio de la oxidación de cromóforos de vidrios históricos mediante espectroscopia de adsorción de rayos X.**
M. Abuín, A. Serrano, J. Chaboy, M. A. García, N. Carmona.
Universidad Complutense de Madrid.
- **Estudio de la viscosidad en vidrios de fosfatos a través de su estructura.**
L. Muñoz Senovilla, F. Muñoz.
Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.
- **Scaffolds basados en materiales compuestos de HAp/biopolímeros.**
A. C. B. M. Fook, G. Y. Honorato Sampaio, R. C. Barbosa, y M. V. L. Fook.
Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil.
- **Revestimiento biocerámico de aleaciones de Nitinol para la aplicación dental.**
I. Portela Rabelo, C. D. de Sá Catão, M. V. L. Fook.
Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil.
- **Diseño y evaluación de nuevos materiales para endodoncia basados en Bi-wollastonita.**
V. Badillo Perona¹, G. Pradies¹, P. Planells¹, A. Garzón-Gutiérrez², R. G. Carrodegua², A. H. De Aza².
1. Facultad Odontología, Universidad Complutense de Madrid.
2. Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC.

Relevos en la Dirección del Instituto de Tecnología Cerámica (ITC)

El Instituto de Tecnología Cerámica (ITC), organismo instaurado gracias al acuerdo de la Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE), ha hecho públicos los nuevos nombramientos en cargos de Dirección.

Por una parte, la Universitat Jaume I de Castellón anunciaba el 27 de marzo la elección por unanimidad de Vicente Sanz Solana como Director del Instituto Universitario.

Según el comunicado que hizo público: "Vicente Sanz Solana, profesor titular del Departamento de Ingeniería Química de la Universitat Jaume I, ha sido elegido, por unanimidad de los asistentes, como nuevo director del Instituto Universitario de Tecnología Cerámica Agustín Escardino." La proclamación definitiva tuvo lugar el 18 de abril.

Por otro lado, el pasado 10 de mayo, el Consejo Rector de la Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE) emitió un comunicado hecho público ese mismo día informando sobre los nuevos nombramientos acordados en el transcurso del mismo y de la Asamblea.

Así, según la nota de prensa emitida: "La Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE) continuará teniendo como Presidente a Joaquín Piñón Gaya, mientras que estrenan cargo el nuevo Director de Investigación Gustavo Mallol Gasch, el Subdirector, Francisco Javier García Ten y el Secretario, Gonzalo Silva Moreno."

Acompañan a Joaquín Piñón tres Vicepresidentes; el primero es Antonio Blasco (ITACA); el segundo, el Director General de Industria, Joaquín Ríos Casanova y el tercero el Rector de la Universitat Jaume I, Vicente Climent.

Entre los vocales del Consejo figuran representantes del IVACE (Instituto Valenciano de la Competitividad Empresarial), de las principales asociaciones empresariales sectoriales como ASCER, ANFFECC, ASEBEC, AVEC, HISPALYT y un representante de la Diputación de Castellón por el Instituto de Promoción Cerámica. El grueso de los vocales son empresarios pertenecientes a compañías fabricantes de baldosas cerámicas, fritas, colores y esmaltes, maquinaria para la industria cerámica y cerámica estructural.



Vicente Sanz Solana

Vicente Sanz es licenciado en Ciencias Químicas (Especialidad Química Industrial) por la Universidad de Valencia y Doctor Ingeniero en Química por la Universitat

Jaume I de Castellón. Es profesor titular del Departamento de Ingeniería Química, coordinador de Proyectos del Instituto de Tecnología Cerámica y responsable del Área de Nanotecnología. Ha escrito y publicado más de 30 artículos de investigación y 42 comunicaciones a congresos sobre diferentes temas relacionados con la Tecnología Cerámica, la Nanotecnología, la Reología, la Tribología y la Decoración, en especial mediante la tecnología de chorro de tinta. También ha colaborado en 6 libros relacionados con estas disciplinas.

Por otra parte, ha participado en más de 50 proyectos de I+D y Asesoramiento Tecnológico, desarrollados en el Instituto de Tecnología Cerámica, financiados por empresas fabricantes de baldosas cerámicas, fritas y esmaltes, maquinaria para la industria cerámica, tejas y ladrillos, etcétera, así como por entidades públicas de la Comunitat Valenciana, Gobierno Español y Comunidad Europea. Es coinventor en 7 patentes relacionadas con la Ingeniería Química y la Tecnología Cerámica y ha impartido 33 cursos sobre aspectos relativos a la Tecnología Cerámica, 21 de ellos en diferentes empresas españolas y americanas.



Gustavo Mallol Gasch

José Gustavo Mallol Gasch es Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Jaume I de Castellón en donde es Profesor Asociado de Ingeniería Química desde 1992. Hasta el momento ha venido desempeñando el cargo de Responsable del Área de Procesos Industriales del Instituto de Tecnología Cerámica, donde desarrolla su actividad profesional desde 1989.

Es autor de 49 artículos de Investigación, publicados en revistas científicas especializadas, de ámbito nacional e internacional y de 52 comunicaciones a Congresos sobre temas relacionados con la Tecnología Cerámica.

También es autor de seis libros relacionados con esta disciplina y ha participado en 54 proyectos de I+D y Asesoramiento Tecnológico financiados por entidades públicas y privadas.

Coinventor de tres equipos relacionados con la Ingeniería Química y la Tecnología Cerámica, ha impartido 14 cursos de reciclaje para técnicos cerámicos, algunos de ellos con múltiples ediciones.

Homenaje a ISAAC DÍAZ PARDO, fundador del Seminario de Estudios Cerámicos de Sargadelos

Camilo Díaz Arias y Andrés Varela

Como reconocimiento de toda una vida dedicada a la creación de cultura y actividad industrial cerámica, publicamos esta nota de homenaje a Isaac Díaz Pardo, creador del gran proyecto y ejemplo que supuso la experiencia de Sargadelos en el mundo cerámico español. Isaac, falleció el pasado año y ahora unos de sus hijos Camilo y quien fuera su mano derecha en su aventura cerámica Andrés Varela, compañero en las etapas gallegas de la SECV le dedican este homenaje de reconocimiento.

Isaac Díaz Pardo, mantuvo una colaboración muy fluida con la SECV, ya desde las etapas fundacionales con Antonio García-Verdúch, Siempre tuvimos por su parte una excelente acogida en las actividades que celebramos en su tierra, visitando las plantas de Sargadelos y Castro y acompañándonos en los Comités organizadores de los congresos que celebramos allí, el último, en 2004 en Vigo. En muchos de nuestros congresos y gracias a su generosidad, las medallas entregadas a los participantes fueron diseñadas y fabricadas en Sargadelos. De allí proceden también las piezas "El fotógrafo" que entregamos a los premiados en los concursos de Fotografía Científica.

Isaac Díaz Pardo (1920-2012) nació en Santiago y fue enterrado en el cementerio santiagués de Boisaca.

Intelectual, artista, diseñador, ingeniero, arquitecto, empresario, editor y otras cosas más, éste podría ser el resumen de la polifacética actividad de un hombre que nunca disfrutó de vacaciones. Dinamizador y referente de la cultura gallega en la segunda mitad del siglo XX, su nombre figura ya con letras grandes en la Historia de Galicia.

Su padre, pintor, escenógrafo y cartelista tenía un taller frecuentado por gran parte de la intelectualidad galleguista y en este ambiente transcurrió la infancia de Isaac que a los 15 años ayudaba ya en la preparación de los carteles a favor del Estatuto de Autonomía de Galicia. Todas las ilusiones y proyectos de juventud se vinieron abajo en julio de 1936 cuando su padre fue "paseado" por fidelidad a sus ideas y la familia y sobre todo él, tuvieron que esconderse porque le andaban buscando y su vida peligraba.

En 1939, consigue trasladarse a Madrid, pero como su situación económica no le permitía estudiar arquitectura como era su deseo, se matricula en la Escuela de Bellas Artes de San Fernando y termina la carrera en la mitad del plazo previsto. Aún le quedó tiempo para participar en la primera experiencia de diseño industrial que se realizó en España bajo la dirección de Sainz de Tejada para la que fue seleccionado, conseguir una beca para realizar un viaje de estudios por Italia y a su regreso aceptar una plaza de profesor auxiliar en la Escuela Superior San Jordi de Bellas Artes. En ese año realiza su primera exposición en La Coruña a la que le seguirán las de Madrid, Vigo, Londres, Barcelona, etc.

Su estancia en Madrid le permitió contactar con la Escuela Municipal de Cerámica por aquel tiempo dirigida por Jacinto Alcántara, hijo del fundador. Aunque en lo personal no surgió una química especial entre ellos por sus ideas políticas radicalmente opuestas, tuvo ocasión de conocer la escasa bibliografía que había en aquellos tiempos sobre la porcelana.



También nos tiene contado Cipriano Coma, profesor de aquella de los talleres de porcelana de la Fundación Generalísimo Franco que Isaac aparecía por allí de vez en cuando con dudas cada vez más complejas sobre hornos, combustión, etc. que a veces eran de difícil contestación.

Su relación con la Cerámica se inicia a finales de los años cuarenta cuando un hecho casi fortuito interrumpió la trayectoria de un pintor que empezaba a ser reconocido en la corte madrileña como uno de los talentos más prometedores del momento. El pintor gallego Álvarez de Sotomayor, por aquella director del museo del Prado, le transmitió la propuesta para pintar los frescos de la cúpula de la basílica que el régimen estaba a levantar en el Valle de los Caídos para conmemorar su victoria. Isaac no podía aceptarla después de lo que habían hecho con su padre y para eludir el compromiso buscó la disculpa de que estaba montando una fábrica de porcelana en Galicia y le era imposible aceptar la invitación. Es así como deja a un lado la pintura y se hace ceramista y más concretamente fabricante de porcelana, para tener un medio de ganarse la vida y poder financiar sus proyectos.

En 1948 tiene ya en marcha un pequeño taller-laboratorio en terrenos que le cede su suegro en el Pazo de O Castro a pocos kilómetros de La Coruña. Allí Isaac, ayudado por su mujer Carmen Arias de Castro ("Mimina") también artista y ceramista, se vuelca a realizar un sinnúmero de ensayos con los caolines felsíticos de Burela, próximos a Sargadelos, de los que posiblemente tenía noticias a través del padre de la Geología gallega, Isidro Parga Pondal.

En 1949 constituye ya formalmente Cerámicas del Castro S.L. empresa que sería el germen para el resurgimiento de Sargadelos. Las primeras piezas fueron figuras decorativas de un material muy blanco y translúcido cuyas formas escultóricas de curvas macizas y pronunciadas podrían recordar al Isaac pintor renacentista o a la influencia del románico que

en Galicia abundaba. Pronto aparecieron también las piezas utilitarias de vajilla que pusieron de manifiesto las aptitudes del Isaac ingeniero que inventaba y construía las máquinas y equipos que necesitaba para su fabricación. Diseñó calibradoras provistas de un sistema mecánico epicicloidial, una idea parecida al funcionamiento de las Roller alemanas de las que no conocía su existencia; la amasadora-extrusionadora a vacío con un único eje; un horno túnel de cocción rápida con un sólo quemador oscilante; una máquina para hacer fuentes ovales y un largo etc. Buena parte de estas máquinas y equipos fueron patentadas y aunque no llegaron a comercializarse aún siguen atendiendo las necesidades de las dos fábricas.

En 1955 ya con la fábrica del Castro funcionando, Isaac cruza el Atlántico para exponer en Buenos Aires los resultados de su aventura y allí surgió la invitación de un grupo de gallegos exiliados y emigrantes para que repitiera su experiencia en tierras argentinas. Crea una nueva empresa Porcelanas de Magdalena S.L. con la fábrica a 108 km de la capital de la que fue director hasta 1968, pero sin dejar la del Castro lo que le obligó a cruzar el Atlántico una veintena de veces.

Fue en Argentina donde amplió sus conocimientos cerámicos, mejoró las máquinas y equipos de la anterior etapa y perfeccionó la organización y control de la producción lo que le llevó a escribir un pequeño manual "Organización de empresas manufactureras" que en España vio prohibida su publicación.

Viendo la necesidad de sistematizar y documentar estos conocimientos, así como la forma de aplicarlos a la formación de personal cualificado, entra en contacto con la Universidad Nacional de La Plata a través del profesor Dr. Enrique Pereira director del LEMITC (Laboratorio de Ensayo de Materiales y Tecnología Cerámica). Entre los dos proyectan el Laboratorio Cerámico de Magdalena (LCM) pero el golpe militar que en 1962 derrocó al Presidente Frondizi hizo también abortar el proyecto.

Otra de las intenciones de Isaac en sus viajes a Argentina era ponerse en contacto con el grupo de exiliados como consecuencia de la guerra civil. En 1963 funda con uno de ellos, Luis Seoane, el Laboratorio de Formas de Galicia al que se incorporaría años más tarde el arquitecto Andrés Fernández Albalat. Se trataba de una institución sin fin de lucro que se marcó como objetivo diseñar una serie de actuaciones a partir de la recuperación de la memoria histórica interrumpida en 1936, restaurar la actividad industrial de Sargadelos y potenciar el desarrollo cultural y editorial gallego.

Sargadelos es el nombre de una aldea de la mariña de Lugo donde el ilustrado asturiano Antonio Raimundo Ibáñez (1749-1809), aprovechando los recursos minerales y energéticos de la comarca planificó un complejo siderúrgico, con los primeros altos hornos levantados por iniciativa privada y una fábrica de loza. La bondad del proyecto hizo posible que siguiesen funcionando de forma intermitente después de su trágica muerte hasta 1875 en que cierran definitivamente. La vegetación, maleza y abandono se apoderaron de sus muros y cubiertas lo que se convertiría en una nueva frustración para la industrialización de Galicia.

En 1968 regresa de forma definitiva a España para llevar adelante la "operación Sargadelos" en la que iba a colaborar Cerámicas del Castro S.L.

En 1970 se inaugura la planta industrial, un moderno edificio integrado en el paisaje que le rodea, obra del arquitecto Andrés Fernández Albalat.

En 1972 retoma la idea frustrada en Argentina y crea una nueva sociedad el Seminario de Estudios Cerámicos S.L.,

más tarde Seminario de Sargadelos S.L. para estudiar e investigar el origen de las formas, las materias primas y los materiales cerámicos, la divulgación de los conocimientos develados y la participación en reuniones en torno a la Cerámica. Proyecta un centro de investigación dividido en dos amplias áreas, una dedicada a la tecnología y la otra a las formas como sistema de comunicación que va a estar dotado de laboratorios, plantas piloto, aulas, bibliotecas, auditorio, etc.

Y ese mismo año, mientras se inicia la construcción de las nuevas instalaciones, organiza el primer "Encuentro Estival de Sargadelos". Estaba centrado por unas Experiencias de Tecnología y Escuela libre que se completaban con seminarios en los que se hablaba de arte-industria, arquitectura, cultura popular, teatro, necesidad y satisfacción, etc. temas que eran de interés en aquellos tiempos.

Por Sargadelos y El Castro pasaron unos 2.500 participantes en los 35 años que de forma ininterrumpida se celebraron estas Experiencias que pronto adquirieron renombre internacional en las que colaboraron maestros ceramistas, artistas, científicos, arquitectos, economistas, historiadores, etc. todas ellas gentes que estaban en la vanguardia del conocimiento. Recordaremos en este momento a Alvarez Estrada, García Verduch, Salvador de Aza y José M^a Serratosa ya desaparecidos.

En 1974 el Seminario firma un convenio con la Fca. de Cerámica de Sargadelos S.L. por el que el primero se dedicaría a la investigación, y la fábrica soportaría su financiación, tanto en recursos humanos como medios técnicos y materiales, aprovechándose del resultado de las investigaciones.

Al mismo tiempo Isaac se pone en contacto con Carlos Rodríguez Baltar, otro inventor al que ya conocía dedicado a diseñar y construir máquinas adaptadas a la explotación de pequeñas minas en la minería metálica. Le propuso y el aceptó asesorar con total libertad al Seminario en las investigaciones que se iban a iniciar para estudiar sistemáticamente las materias primas gallegas con aplicación a la Cerámica.

Con su intervención y consejo vinieron los primeros contactos con la Universidad de Santiago y más concretamente con el Prof. Dr. Guitián Ojea, Director de la cátedra de Edafología con el que se estableció una colaboración que aún se sigue manteniendo. Estas colaboraciones se ampliaron con otras universidades e institutos científicos especializados en el estudio de las cerámicas y arcillas.

En 1978 el geólogo Isidro Parga Pondal, también con la intervención de Baltar, propuso a Isaac hacerse cargo de los materiales, libros y revistas que había reunido en su *Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, hecho que llenó de orgullo al Seminario, pues se trataba de la institución científica más importante que tuviera el país.

El Seminario trabajó, por veces, más como centro de investigación universitario que como institución privada que era. Se hicieron tesis doctorales, se publicaron muchos de los resultados de las investigaciones realizadas y otros se divulgaron en congresos y reuniones siguiendo una política de puertas abiertas. Y sin olvidar la decidida participación y apoyo en la creación del Instituto Cerámico de Galicia, uno de los tres que hay en España y cuyas modernas instalaciones, inauguradas en el 2005, constituyen una motivo de orgullo para el mundo de la cerámica científica e industrial. Tal era la filosofía del Seminario transmitida por su fundador. Los conocimientos que se generaban, puestos a disposición de las necesidades del grupo de empresas creado, también deberían de tener a Galicia en el horizonte y ponerse al servicio de la sociedad gallega.

Necrología: Ana Lía Cavalieri

El pasado 3 de junio falleció en Mar del Plata (Argentina) Ana Lía Cavalieri, investigadora del CONICET y muy vinculada al Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV). Siempre es difícil entender que la vida de alguien muy cercano de repente se acabe. Cuesta aún más en el caso de Ana Lía, siempre rebosante de una vitalidad sin límites para cada cosa que hacía.

Se licenció en Ciencias Químicas en 1977 en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de la Plata de Argentina, dónde se doctoró en 1983. Realizó su Tesis Doctoral en el CETMIC (UNLP-CONICET) y continuó su trabajo como investigadora en este Centro, accediendo a la carrera científica del CONICET en 1985.

En 1988 inició una estancia de 3 años en el ICV-CSIC en Madrid en el Grupo de Salvador de Aza y Pilar Pena, con una Beca posdoctoral del CONICET prolongada por una Beca de la CEE. Comenzó así una estrecha colaboración con diversos investigadores del ICV que se prolongaría durante toda su vida profesional. Por su carácter sencillo, abierto y solidario, Ana construyó amistades fuertes y duraderas en este Instituto.

A su vuelta a Argentina, en 1991, se incorporó a la recién estrenada División de Cerámicos del INTEMA, de la Universidad Nacional de Mar del Plata, haciéndose cargo de la Línea de Investigación ligada a materiales cerámicos estructurales y materiales refractarios, focalizada en el procesamiento y el comportamiento mecánico.

De aquella época, recuerda Pablo Galliano (hoy en Tenaris): "La conocí hace más de veinte años, recién llegada a Mar del Plata, a un laboratorio nuevo y con casi todo para hacer. Yo fui uno de los tesis jóvenes que la recibimos con los brazos abiertos y muchas ganas de aprender. Hubo buena química y decidió quedarse. Enseguida mostró quién era: un motor imparable, la mirada hacia la industria, la ayuda española compartida, la entrada al mundo de los refractarios, y muchas ganas de cambiar. Ana y yo pensábamos distinto y nos lo hacíamos saber seguido. Con el tiempo terminamos como esos chicos que de tanto agarrarse a piñas se van ganando respeto primero, y casi sin quererlo una amistad de hierro después. Debe ser por eso que ahora me vienen tantos recuerdos. De charlas sin filtro ni horario de salida. De mates lavados y fríos. De despistes y olvidos, de correos sin archivos. Y de ese pedazo de costa y cielo por donde ahora tendré que aprender a pasar mirando solamente el lado del mar."

Dirigió siete Tesis Doctorales. Andrea Camerucci y Analía Tomba (INTEMA) fueron las primeras: "Compartimos con Ana muchos años de trabajo, iniciando nuestras tesis en la nueva línea de cerámicos estructurales. No fue fácil, pero logramos sortear las dificultades gracias a que Ana trabajó codo con codo, compartiendo sus conocimientos generosamente, dándonos confianza. Y así pasamos a ser un grupo pequeño pero sólido, donde Ana nos trató siempre como pares, estimulándonos para crecer, para ser independientes, y pasamos a ser muy buenas amigas. Siempre presente, compartiendo sus experiencias, apoyando nuestras decisiones. Con el tiempo descubrimos que detrás de esa sonrisa fácil y cierta timidez, había una mujer de fuertes principios, que defendía con energía y pasión, con ideas renovadoras, cómo trabajar y trascender el laboratorio para llegar a la industria, el destinatario natural del conocimiento que generábamos. Esa intensidad con la que vivía y trabajaba fue en



parte la causa de que se retirara tan temprano de la actividad laboral".

Supo transmitir su compromiso y empuje a toda la División Cerámicos. Cuentan Miriam Castro y Alejandra Fanovich (INTEMA): "Si bien no trabajábamos directamente con ella, siempre estaba presente en los momentos críticos, su generosidad no tenía límites. Nos hicimos amigas y nuestras reuniones se convirtieron en "reunión de brujas", donde no había límite de temas a tratar ni de teorías a elaborar. Compartimos desayunos y cenas, anécdotas y momentos intensos. Su humor, siempre presente hasta en los momentos más duros. Su huella, tanto en lo laboral como en lo personal, seguirá presente en nuestras vidas".

Junto a la investigación básica en materiales cerámicos estructurales, dedicó mucho tiempo y esfuerzo a la relación entre investigación pública e industria, convirtiendo al Laboratorio de Propiedades Mecánicas del INTEMA en una referencia nacional. Otro de sus constantes afanes fue la organización de cursos especializados de formación en Cerámica y Vidrio, para los que contó con la colaboración de muchos investigadores del ICV, que siempre fueron bien acogidos en su casa.

Junto a la investigación básica en materiales cerámicos estructurales, dedicó mucho tiempo y esfuerzo a la relación entre investigación pública e industria, convirtiendo al Laboratorio de Propiedades Mecánicas del INTEMA en una referencia nacional. Otro de sus constantes afanes fue la organización de cursos especializados de formación en Cerámica y Vidrio, para los que contó con la colaboración de muchos investigadores del ICV, que siempre fueron bien acogidos en su casa.

También de aquella época recuerda Alicia Durán (ICV): "Yo me acerqué a Ana más por el acento, por la nacionalidad, que por su especialización cerámica. En su primera estancia en el ICV compartimos recuerdos y experiencias, descubriendo biografías paralelas; compartimos momentos buenos y no tan buenos, vacaciones, charlas interminables, y muchas dudas, sobre todo en su partida. Formé parte de su nuevo proyecto de vida en Mar del Plata, me conectó con Pablo y con todo lo que tenía que ver con los vidrios y el sol-gel, organizando cursos, jornadas y seminarios para construir, formar gente, crecer. Ana amaba intensa, obsesivamente, el mar, y con ella aprendí a encontrar calma y sosiego en el vaivén de las olas cambiantes, ásperas, violentas. El mar, constante, omnipresente, asequible, desde el enorme ventanal de su casa. De cara al mar vivió y allí descansa, allí perdura su memoria".

En 2007 volvió al ICV con una estancia sabática en el Grupo de Rodrigo Moreno para trabajar en el procesamiento coloidal de nanocompuestos cerámicos con aplicaciones estructurales, que luego se caracterizarían mecánicamente en el INTEMA, y planificar futuras cooperaciones en el desarrollo de materiales porosos mediante procesos alternativos como aislantes térmicos en la industria siderúrgica. Esta nueva estancia permitió compartir trabajo y planear proyectos futuros, pero también disfrutar de la amistad que se había mantenido en la lejanía, de infinitas charlas y de algún viaje.

Por su carácter, compañerismo y cercanía, la gente del ICV siempre la consideró como alguien más del Instituto, y la entrañable amistad y la comunicación se mantuvieron durante todos estos años. Su repentina desaparición nos ha dejado mudos, huérfanos. Sin duda, Ana perdurará en nuestra memoria y en nuestros corazones.

Hasta siempre, compañera del alma, compañera.

María Isabel Nieto y Alicia Durán
Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)