

XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

Durante los días 14 al 17 de septiembre se ha celebrado en la ciudad de l'Alcora en la localidad castellonense de l'Alcatén, corazón industrial del País Valenciano, el XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio.

La Universidad Jaume I de Castellón fue la institución encargada de formar el comité de trabajo, responsable de la organización del mismo. Para ello se invitó a participar a las principales entidades relacionadas con el sector cerámico, tanto a nivel industrial como de investigación y desarrollo, como son: la Consellería de Educación y Ciencia, el Instituto de Promoción Cerámica de la Diputación Provincial de Castellón, la Asociación de Técnicos Cerámicos y el Instituto de Cerámica y Vidrio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Igualmente se solicitó la participación de todas las industrias cerámicas del sector.

En el aspecto científico-técnico el Congreso ha presentado un programa denso y de un alto nivel. La conferencia inaugural estuvo a cargo del Profesor Federico García Moliner, Premio Príncipe de Asturias de Investigación, que habló sobre «La ciencia como problema de la sociedad». También se presentaron ocho conferencias plenarias, dieciocho comunicaciones en sesión oral y ochenta en sesión poster, y dos mesas redondas sobre «Investigación e Industria» y «Educación en Cerámica y Vidrio».

La participación fue superior a los doscientos congresistas procedentes principalmente de la industria y de centros de investigación.

Todo ello fue posible gracias al esfuerzo y entusiasmo del comité organizador que siempre estuvo dispuesto a trabajar por el éxito del Congreso,

buscando ayuda y colaboración entre todas aquellas personas e instituciones que, de una u otra forma, estaban relacionadas con el mundo de la cerámica y el vidrio.

También es justo mencionar aquí la valiosa colaboración de los profesores invitados que acudieron a la llamada de la SECV, especialmente a los que vinieron de otros países como Bulgaria, Francia, Reino Unido e Italia; al Alcalde de la ciudad de Castellón y, en particular, a su concejal de cultura D. Miguel Angel Mulet por su gran sensibilidad manifiesta hacia los actos culturales; al Alcalde de la ciudad de Onda y al director de su Museo Cerámico; al Alcalde de Vila-Real que tuvo la gentileza de mostrarnos personalmente los museos de la ciudad y ofrecernos una comida en el entrañable paraje de L'Ermita de Vila-real; y a D. Francisco Cotanda autor y organizador de la magnífica «Albá» dedicada al Congreso. Sería injusto no manifestar aquí el entusiasmo puesto por la ciudad de l'Alcora, a través de su alcaldía y, en particular, de su concejal delegado para el congreso D. José Gasch; a la Caja Rural de Castellón y a todas las industrias cerámicas de la zona patrocinadoras del congreso.

Para la S.E.C.V. el Congreso ha permitido estrechar sus lazos con una comunidad como la valenciana en que con especial dinamismo se concentran los esfuerzos de una amplísima gama de sectores industriales y centros de investigación relacionados con nuestra actividad. ♦

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE

Cerámica y Vidrio

INSTRUCTIONS FOR PAPERS

SUBMISSION OF PAPERS

The original paper and two copies, as well as a copy on computer diskette, should be sent to: Redacción del Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, antigua Carretera de Madrid-Valencia, Km. 24,300, 28500 Arganda del Rey, Madrid.

1. TITLE

It should be as concise as possible and accurately reflect the contents of the publication. In case the article is to be published in separate numbers or sections, each part, apart from the title, ought to bear an additional subheading.

2. AUTHORS

Underneath the title author's (author's) full name(s) will be indicated, as well as the name of the institution where the research was conducted.

3. ABSTRACT

The text will be preceded by a short summary or abstract, no longer than 200 words, indicating briefly but clearly the aims and purpose of the research, the methodology used and the results obtained.

4. KEY WORDS

The abstract should be followed by a maximum of five key words accurately describing the paper contents.

5. TEXT

The text will be submitted in Spanish or English, typewritten with double line spacing and using the front page only, the page being adjusted to UNE Standard A4 (21 x 29,7 cm) with a 2-3 cm left hand margin.

The total length of the article should not exceed 12 pages of the specified format. In case this length is surpassed, the publication has to be broken down into two or more parts.

For greater ease of comprehension and orderly presentation, it is recommended to structure the text into logical sections provided with a short heading and sequential numbering in arabic figures. Such sections may have any number of subsections or chapters, identified according to the example below:

1. INTRODUCTION

2. EXPERIMENTAL

2.1. Identification of raw materials

2.1.1. CHEMICAL ANALYSES

2.1.1.1. Granulometry

The text should be condensed to a maximum, avoiding unnecessary descriptions and superfluous experimental detail, as well as procedural explanations described elsewhere, so that a simple quote of the bibliographical reference is sufficient.

The use of symbols, abbreviations or acronyms of physical magnitudes should follow the International Unit System.

6. TABLES, GRAPHS AND PHOTOGRAPHS

Tables and figures (graphs and photographs) have to adjust in any case to the scope and requirements of the research reported. However, the number of these illustrations should be reduced to the necessary minimum.

Unless to the detriment of clarity, it is recommended to juxtapose graphs referring to the same representational system. Except for exceptional cases, tables and graphs should not be used simultaneously to represent identical data.

Tables will be numbered in Roman figures and provided with a short legend.

They will be presented on separate sheets at the end of the article.

Figures (graphs and photographs) will be numbered correlatively and in the order of quotation in the text. The legends to the figures should in themselves suffice to explicate their contents. According to their numbering, they will be added on a separate sheet at the end of the text, together with the tables.

Tables as well as figures will have to be expressly mentioned in the text, indirect reference does not qualify for inclusion in the publication.

The author will indicate on the left hand margin the approximate and desired site of incorporation into the text for each table or figure. Definitive incorporation will, however, depend on composition and setting.

Graphs and drawings should be presented on separate sheets as camera-ready originals or with quality enough to ensure clear reproduction.

The permissible width of figures and tables is that of a column (8,2 cm), only in exceptional cases a double column (17 cm) can be admitted. If it is desired to differentiate several curves in one and the same graphic, differentiation will be made by means of a fat black line, dotted line and a line consisting of dots and dashes.

Graphical representation of experimental findings will be indicated by means of symbols ○ ● □ ■ ▲ in the preferential order mentioned in the text.

Photographs will be supplied in black and white and on glossy paper, minimum dimensions 9 x 12 cm, indicating, where required, the graphical scale reference.

In order to allow for easy identifications of this material, each item will be marked in pencil and on the margin (photographs on the verso) with its current number, the name of the author and an abridged reference to the title.

7. REFERENCES

References (as well as footnotes) should be listed in the order in which they appear in the paper. The order numbers in the text should be in brackets.

All references should be listed together on a separate page. References to periodical papers must include the authors' names, paper title, periodical title, volume number, page range and year (as applicable). Papers from proceedings should include, apart from the author's names and the title of the paper, the location and date of the meeting, name and location of the publisher and the year of publication. Book references should include authors' names, chapter/section title, page range, book title, editors' names, publisher's name registration, the title of the patent, country, number and date.

When original titles are written with non-latin letters, the title should be translated into Spanish and followed by indication of the original language between brackets.

Formats of typical references are as follows:

1. D.P.H. Hasselman. «Unified Theory of Thermal Shock Fracture Initiation and Crack Propagation in Brittle Ceramics». J. Am. Ceram. Soc. **52** [11] 600-604 (1969).

2. J.M. Fernández Navarro. «Fundamentos de la fabricación del vidrio», pp. 127-329 en *El Vidrio*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid (España) 1991.

3. K.T. Faber. «Microcracking Contributions to the Toughness of ZrO₂ Based Ceramics», pp. 293-305 en *Advances in Ceramics vol. 12: Science and Technology of Zirconia II*. Second International Conference on the Science and Technology of Zirconia (Zirconia'83), Stuttgart (Alemania), Junio 1983. Ed. N. Claussen, M. Rhule, A.H. Heuer, The American Ceramic Society Inc., Columbus, Ohio (USA) 1984.

4. E.W. Babcock, R.A. Vascik. Libbey-Owens-Ford Glass Co. «Glass Sheet Support Frame». USA num. 334765 (17-10-1967).

8. GALLERY PROOFS

The authors will receive the respective printer's slips for proof reading, which are expected to be returned within one week. After this time, the gallery will be proofed by the Bulletin's editorial staff with no liability for errata remaining in the text.

Upon gallery proofs, no modifications of the original text can be accepted, unless the author bears the charges.

9. REPRINTS

The authors will receive, free of charge, 25 reprints plus a copy of the issue in which the article is published. Additional reprints may be ordered at the current price scales.

10. REVIEW AND PUBLISHING

The Editorial Committee will select two reviewers for any original manuscript received and will return to the authors the reviewer's comments, recommending to introduce the suggested changes.

Only original manuscripts will be accepted.

IV Programa Marco Tecnologías industriales y de los materiales BRITE/EURAM III

1. INTRODUCCION

El nuevo programa de Tecnologías Industriales y de los Materiales, encuadrado dentro de la primera acción (programas de investigación, desarrollo tecnológico y demostración) del IV Programa Marco, cuenta con un presupuesto de 1707 Millones de Ecu (273000 MPta) para el período 1994-1998. Este se destinará en su mayor parte a subvencionar al 50% proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Para su elaboración se ha tenido en cuenta la experiencia adquirida en los programas precedentes, asegurando así su continuidad respecto al pasado, y considerando las necesidades y condiciones impuestas por la situación actual. La mejora de la competitividad industrial es una de las formas más eficaces de mantener y aumentar el empleo. Los cambios de la sociedad llevan hacia un modelo de desarrollo diferente, caracterizado por una mayor importancia de la calidad de vida requiriendo productos compatibles con el medioambiente y con unos sistemas de producción que tengan en cuenta los factores humanos y empleen tecnologías limpias.

La cooperación entre las industrias e instituciones europeas es cada vez más importante si se quiere alcanzar el nivel tecnológico necesario y rentabilizar al máximo los esfuerzos de investigación y desarrollo en un contexto de mercado cada vez más internacionalizado y competitivo.

En resumen, el nuevo programa responde a estas necesidades fomentando la colaboración multidisciplinar y multinacional e integrando objetivos de competitividad, crecimiento, calidad de vida, respecto al medio ambiente, etc. fundamentalmente en forma de proyectos de Investigación. Sus características hacen que sea el programa mejor adaptado a las necesidades de las PYME incluyendo además acciones específicas para las mismas y donde todos los sectores industriales tienen cabida.

2. DATOS GENERALES

Nombre: Tecnologías Industriales y de los Materiales (BRITE-EURAM III)

Áreas : 1. Tecnologías de la producción, 2. Tecnologías de los materiales e innovación de los productos, 3. Tecnologías para los medios de transporte.

Duración: 1994-1998

Presupuesto: 1707 MEcu= 273000 MPta

Subvenciones: 50% de costes totales (industrias) a 100% de costes marginales (universidades y centros de investigación)

3. OBJETIVOS:

El programa integra objetivos de competitividad, crecimiento, calidad de vida, respeto al medio ambiente, seguridad, fiabilidad, etc.

– A corto plazo: adaptar tecnologías existentes o desarrollar otras nuevas en los sectores de menor nivel tecnológico.

– A medio plazo: emplear mejor los recursos humanos y reducir los efectos nocivos de la producción sobre el medio ambiente.

– A largo plazo: desarrollar nuevas tecnologías de las producción y diseño de los productos que permitan crear nuevas industrias o mercados.

4. MODALIDADES DE REALIZACION DEL PROGRAMA:

– Actividades de carácter industrial, mediante proyectos centrados en objetivos prioritarios teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios. Se incluyen los proyectos de investigación básica con relevancia industrial. La financiación comunitaria es de hasta un 50% de los gastos de investigación. Las universidades e instituciones similares sin un sistema de contabilidad analítica podrán recibir hasta un 100% de gastos marginales.

– Actividades de estímulo a las PYME (CRAFT): a) Las primas exploratorias se conceden para estudios de viabilidad y preparación de propuestas de investigación industrial o de investigación cooperativa. b) Los proyectos de investigación cooperativa están concebidos para PYME con escasos o sin recursos de I+D y que encargan el trabajo de investigación a terceros.

– Redes temáticas: Industrias, usuarios finales, universidades y centros de investigación colaboran para establecer transferencia de conocimientos a la industria, incluyendo formación e intercambios de personal. (Este esquema será revisado tras evaluarse una fase piloto en 1996). El desarrollo se

hará en dos etapas, una fase exploratoria y otra de puesta en marcha. La financiación es de un 100% de los costes de la coordinación, formación y transferencia de tecnología.

– Medidas de acompañamiento: Estudios, conferencias, ayudas a la explotación de resultados, becas, evaluación del programa. Las becas se financian en un 100%.

– Acciones concertadas: Coordinación de proyectos que ya están financiados.

5. CONVOCATORIAS PREVISTAS:

Proyectos de investigación industrial

	Apertura	Cierre	Presupuesto indicativo
1ª Cv.	15 Dic. 94	15 Mar. 95	325 MEcu
2ª Cv.	15 Sep. 95	31 En. 96	475 MEcu
3ª Cv.	15 Sep. 96	29 En. 97	387 MEcu

Actividades de coordinación, incluyendo redes temáticas:

Convocatoria continua desde el 15 de Diciembre de 1994 hasta finales de 1997.

Habrà dos evaluaciones al año.

Primas exploratorias e investigación cooperativa:

Convocatoria continua desde el 15 de Diciembre de 1994 hasta finales de 1997.

Habrà tres evaluaciones al año.

Medidas de apoyo, preparación y acompañamiento:

Convocatoria relacionada con los proyectos de investigación industrial y básica.

Las acciones se llevan a cabo hasta finales de 1998.

6. DISTRIBUCION DE FONDOS:

El presupuesto indicativo para las distintas actividades será:

– Proyectos de I+D Industrial	1187 MEcu
<i>(150 MEcu para Investigación básica con relevancia industrial)</i>	
– Redes temáticas-Acciones concertadas	75 MEcu
– Acciones específicas para PYME	225 MEcu
– Medidas de acompañamiento	48 MEcu
<i>(15 MEcu para ayudas a la explotación)</i>	
– Gastos administrativos	82 MEcu

La distribución por área técnica es:

Area 1	590 MEcu
Area 2	566 MEcu
Area 3	461 MEcu (50% para aeronáutica)

7. REQUISITOS INDISPENSABLES DE PARTICIPACION:

Proyectos de I+D

- Participación de al menos dos empresas industriales independientes de dos estados miembros diferentes de la UE.
- En proyectos de investigación industrial las industrias deben aportar al menos una cantidad equivalente al 60%

de lo solicitado a la CE. Para investigación básica es un 15%.

- La duración del proyecto debe ser entre 2 y 4 años con un mínimo de 10 hombres año participando activamente.
- El coste total del proyecto debe estar comprendido entre 1 y 7 MEcu para proyectos industriales y entre 0,5 y 1,5 MEcu para los de investigación básica.
- No más de 1/2 de la financiación europea es para un solo socio.
- No más de 1/2 de la financiación europea es para un solo país.
- No más de 1/3 de los costes totales corresponderán a socios de estados no miembros o asociados.

Redes Temáticas

- Mínimo de 10 participantes de al menos 4 estados miembros diferentes.
- Al menos 1/3 de los socios han de ser de la industria.
- Para la fase exploratoria deben participar dos estados miembros.
- La duración será de hasta 4 años, 6 meses para fase exploratoria.
- Financiación: Hasta el 100% de costos adicionales relativos a su coordinación (Intercambio de personal, formación transferencia de conocimiento). Max. 20.000 Ecu por socio y año; para la fase exploratoria hasta 45.000 Ecu.

CRAFT

a) Primera exploratoria

Duración de 4 a 8 meses, nunca más de 12.

Financiación: Hasta 1/3 de costes totales nunca más de 45.000 Ecu

Al menos dos empresas industriales PYMEs independientes de dos estados miembros diferentes.

No deben haber participado anteriormente en BRITE/EURAM.

Primer Proponente una PYME industrial.

b) Investigación cooperativa

Centrada en las necesidades de las PYMEs sin o inadecuados recursos de I+D.

Duración: 1-2 años.

Coste total: 0,3-1 MEcu (Hasta 2 MEcu para proyectos de demostración).

Financiación del 50% de costes totales.

Participación de PYMEs igual al menos a 1/3 de los costes totales.

Al menos cuatro PYMEs industriales independientes sin o inadecuados recursos de I+D incluyendo dos estados miembros diferentes.

No más de 1/3 de contribución de un sólo socio o afiliado.

No más de 2/3 de contribución de un sólo país.

No más de 1/3 de coste total de un estado no miembro o no asociado.

Primer Proponente una PYME industrial.

8. CRITERIOS PARA LA VALORACION DE LAS PROPUESTAS:

Objetivos claros, realistas e importancia para la industria.
Potencial económico y posibilidad de explotación posterior.
Mérito científico, calidad técnica y carácter innovador.
Impacto medioambiental y social.
Ahorro energético.
Calidad de la gestión y del consorcio (inclusión de proveedores fabricantes y usuarios).
Dimensión europea.
Condiciones de trabajo y calidad de vida.
Relevancia para el empleo.
Carácter multisectorial (amplitud del campo de aplicaciones).

9. ¿QUIEN PUEDE PARTICIPAR?

Compañías industriales, tanto las grandes como las PYME.
Organismos de investigación públicos y privados.
Universidades, institutos de educación superior, asociaciones y todas las entidades que estén interesadas en la investigación industrial.

10. BENEFICIOS DE PARTICIPAR

Compartir riesgos.
Aumentar el nivel tecnológico.
Mejorar la competitividad.
Apertura a nuevos mercados y socios comerciales.
Prestigio.
Soporte financiero.

11. AREAS TECNICAS.

Las áreas técnicas contempladas se agrupan en tres grandes capítulos:

AREA 1: TECNOLOGIAS DE LA PRODUCCION

- 1.1 Incorporación de nuevas tecnologías en los sistemas de producción
- 1.2 Desarrollo de tecnologías de producción limpia
- 1.3 Gestión racional de materias primas
- 1.4 Seguridad y fiabilidad de los sistemas de producción
- 1.5 Factores humanos y de organización en los sistemas de producción

AREA 2: TECNOLOGIAS DE LOS MATERIALES E INNOVACION DE LOS PRODUCTOS

- 2.1 Ingeniería de los materiales
- 2.2 Nuevos métodos de diseño y fabricación de productos
- 2.3 Fiabilidad y calidad de los materiales y productos
- 2.4 Recuperación de los productos al final de su ciclo de vida

AREA 3: TECNOLOGIAS DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

El área se subdivide en:

3A Tecnologías aeronáuticas y 3B Tecnologías de los

Medios de Transporte Superficiales (incluye los sectores de automoción, naval y ferroviario).

- 3.1 Concepción de vehículos e integración de sistemas
- 3.2 Producción de vehículos
- 3.3 Tecnologías para aumentar la eficacia de los vehículos
- 3.4 Tecnologías para el medioambiente
- 3.5 Tecnologías para la seguridad de los vehículos
- 3.6 Tecnologías para la gestión de los vehículos

12. GESTORES DEL PROGRAMA EN ESPAÑA

- Ramón Ceres. S.G.P.N de I+D.
Rosario Pino 14-16, 28046 Madrid
Tel. (91) 336 04 00- 871 19 00
Fax (91) 336 04 35
- Cecilia Hernández Rodríguez. C.D.T.I.
Pº de la Castellana, 141-12. 28046 Madrid
Tel. (91) 581 55 66- 581 55 62
Fax (91) 581 55 84

JORNADA DE PRESENTACION DEL PROYECTO EN MADRID

Día 26 de septiembre de 1994
Ministerio de Industria y Energía.

CONFERENCIAS GENERALES:

El nuevo Programa en Tecnologías Industriales y de los materiales (BRITE-EURAM III) Objetivos.
Arturo Gª Arroyo. (C.E.D.G. XII Dtor. Tec. Industriales y de los Materiales).

Modalidades y condiciones de participación.
Introducción al sistema ARCADE.
Angel Pérez Sainz. (C.E.D.G.XII)

Gestión del Programa.
Cecilia Hernández. (C.D.T.I. Representante española del programa),

Ayudas específicas a las PYME. CRAFT y caso práctico.
James Gavigan. (C.E.D.G.XII)

Análisis de la participación española en el BRITE-EURAM II y coloquio.
Ramón Ceres. (S.G.P.N. I+D. Representante español del programa).

Contenidos técnicos y presentación de casos prácticos
A) Area 1: Tecnologías de la producción.

Coordina Angel Pérez. (C.E.D.G.XII)

B) AREA 2: Tecnologías de los materiales e innovación de los productos.

Coordina Salvador Cervera. (C.E.D.G.XII)

C) AREA 3: Tecnologías para los medios de transporte.
Angel Pérez-Salvador Cervera.

JORNADA DE PRESENTACION DEL PROYECTO EN SEVILLA

Día 12 de Diciembre de 1994
E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES
Avda. Reina Mercedes, s/n. Sevilla.

En esta jornada, además del proyecto aquí tratado, se presentaron el Programa de I+D para las PYMES (Iniciativa CRAFT) y el Programa de Medidas y Ensayos (SMT).

CONFERENCIAS GENERALES

El IV Programa Marco de I+D de la Unión Europea
Santiago Lago Aranda
Vicesecretario de Coordinación Científica Internacional
Secretaría General del Plan Nacional de I+D

Contenidos científico-técnicos
Salvador Cervera
Dirección General XII
Comisión de las Comunidades Europeas

Modalidades y condiciones de participación
Cecilia Hernández
Representante española del Programa BRITE-EURAM
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

Elaboración y evaluación de proyectos
Ramón Ceres
Representante español del Programa BRITE-EURAM
Secretaría General del Plan Nacional de I+D

Aspectos medioambientales y explotación de resultados en el Programa BRITE-EURAM
Carlos García Delgado
Representante español en el programa ENVIRONMENT
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

Julio Guzmán
Director Centro de Enlace VALUE
Secretaría General de Plan Nacional de I+D

Ayudas específicas a las PYMES: Investigación cooperativa

Ignacio Atorrasagasti
Responsable español del Punto Focal CRAFT
Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial (IMPI)

Contenidos científico-técnicos del Programa de Medidas y Ensayos

- A.-Análisis por métodos químicos, bioquímicos y microbiológicos
Miguel Valcarcel Cases
Representante español en el Programa SMT
Universidad de Córdoba
- B.- Medidas físicas: calibración y normalización
Marlano Martín Peña
Representante español en el Programa SMT
Centro Español de Metrología

Evaluación de proyectos en el Programa de Medidas y Ensayos
Angel Ríos
Evaluador científico del Programa SMT
Universidad de Córdoba

Las conferencias generales fueron seguidas de presentaciones de casos prácticos y coloquio. Por otra parte, durante la tarde se atendió a empresarios e investigadores que se encontraban en fase de preparación de propuestas BRITE-EURAM.

Libros editados por la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

Materiales Refractarios y Siderurgia

160 páginas
Precio:
Socio 4.500 ptas.
No socios 6.000 ptas.



I. Experiencias y perspectivas de la utilización de materiales refractarios en la industria siderúrgica.

- D. Ernesto Badía Atucha, jefe de obras y refractarios de Altos Hornos de Vizcaya, y D. Ignacio Larburu Ereño: Refractarios para hornos altos en AHV.
D. Gabino de Lorenzo y D. Francisco Egea Molina: Revestimientos refractarios en horno alto de Ensidesa.
D. Jesús María Valero, de S.A. Echevarría: Cucharas de tratamiento secundario de acero.
D. Jesús Valera, Ensidesa-Veriña: Evolución de la duración de revestimientos en las acerías de Ensidesa.
D. J.A. Pérez Romualdo, jefe de colada continua de Altos Hornos del Mediterráneo: Refractarios en cucharas de acero y colada continua de slabs.

II. Investigaciones en el campo de materiales refractarios en el Instituto de Cerámica y Vidrio.

- Prof. Dr. Salvador de Aza, Director del ICV: El Instituto de Cerámica y Vidrio. Estructura y objetivos.
D. Emilio Criado Herrero: El sector español de refractarios y la industria siderúrgica. Evolución y perspectivas.
Dr. Francisco José Valle Fuentes: Tendencias en el análisis de materiales refractarios.
Dr. Serafín Moya Corral: Materiales cerámicos tenaces basados en mullita-circón.
Dra. Pilar Peña Castro: Materiales refractarios basados en circón.
D. Angel Caballero Cuesta: Evolución de las propiedades refractarias y termomecánicas de las bauxitas.
Dr. Rafael Martínez Cáceres: Cementos refractarios.

■ La reserva de ejemplares y los pedidos deben dirigirse a: Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. Ctra. de Valencia, Km. 24,300. 28500 Arganda del Rey (Madrid)

Diseño interdisciplinar de un curso de prácticas de química del estado sólido: Aplicación de técnicas instrumentales a silicatos laminares como modelos de estudio

A. ORTEGA*, P.J. SÁNCHEZ**, A. JUSTO**, E. MORILLO***, M.A. AVILÉS**, A. RUIZ**, C. REAL** y E. GÓMEZ***

*Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Química, Universidad de Sevilla (UNSE). Sevilla.

**Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMSE), Centro Mixto C.S.I.C.-UNSE. Sevilla.

*** Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS), C.S.I.C. Sevilla.

Desde hace varios años, se viene colaborando entre profesores de la asignatura de Ampliación de Química Inorgánica (4^o de Licenciatura, especialidad de Estado Sólido) e investigadores del C.S.I.C. de Institutos ubicados en el Campus Universitario de Reina Mercedes. Fruto de dicha colaboración entre Universidad y C.S.I.C. en materia docente ha surgido el diseño y puesta en funcionamiento de un curso intensivo de prácticas de Química del Estado Sólido. Como objetos de estudio, se han elegido de modelo los silicatos laminares 1:1 (caolinita) y 2:1 (vermiculita y montmorillonita), ya que son útiles para explicar diversos aspectos de la Química del Estado Sólido, como son su estructura en capas de tetraedros y octaedros, su morfología puesta en evidencia por microscopía electrónica, su efecto en los diagramas de difracción de rayos X, la destrucción de esta estructura por deshidroxilación y formación de fases de alta temperatura por tratamiento térmico, así como algunas de sus propiedades generales y aplicaciones de interés en cerámica.

En el presente trabajo, se describen los principales aspectos del Curso. Dicho curso se ha diseñado de tal modo que se desarrolla en dos fases: una de seminario y otra de práctica. Básicamente, el alumno llega a iniciarse en los siguientes métodos y técnicas: 1) Síntesis y caracterización de sólidos inorgánicos; 2) Difracción y Fluorescencia de rayos X; 3) Espectroscopía de infrarrojos; 4) Análisis térmico (ATD, TG y DSC) y 5) Microscopía electrónica (MET y MEB). Las prácticas se realizan de tal modo que el alumno llega a conocer: (a) fundamentos de las técnicas; (b) preparación de muestras, su problemática y resolución; (c) aplicaciones generales.

Los resultados obtenidos en el Curso se discuten una vez realizadas las experiencias y se hace una valoración del mismo. Por último, se resalta la idoneidad de los silicatos laminares como modelos de estudio para conseguir los objetivos propuestos, además de producir una mayor interrelación entre profesores, investigadores y estudiantes durante el curso y después de finalizado éste. Con todo ello se intenta que el alumno conozca más los silicatos laminares y sirva de complemento a las clases teóricas.

Palabras clave: curso práctico, diseño, modelos, silicatos laminares, técnicas instrumentales.

Interdisciplinary design of a practice course of Solid State Chemistry: Application of technical instruments to layered silicates as a model of study.

From some years ago, it has been established a cooperation between the Ampliation of Inorganic Chemistry professors (4th course of licenciature in Solid State area) and researchers from CSIC Institutes placed on the Reina Mercedes Campus. The result of this cooperation between University and CSIC in docent area is the design and performance of a intensive course of practice in Solid State Chemistry. As subject to study the layered silicates 1:1 (kaolinite) and 2:1 (vermiculite, montmorillonite), have been chosen like a model, because of they usefulness to study several aspects of the Solid State Chemistry, like the structure of tetrahedral and octahedral layers, the morphology observed by electron microscopy and its effects in the X-Ray Diffraction pattern, the destruction of such structure by dehydroxilation, and high temperature phases formation by thermal treatment, furthermore of the general properties and more interesting ceramic applications.

In the present work, the main aspects of the course are described. This course has been designed in two stages: one of seminar and other practical. Mainly, the students become to use the following techniques and methods: 1) Synthesis and characterization of inorganic solids, 2) X-Ray Diffraction and Fluorescence, 3) Infrared Spectroscopy, 4) Thermal analysis (DTA, TG, SDC) and 5) Electron microscopy (TEM, SEM). The practice stage let the students to know about: a) Fundaments of techniques, b) sample preparation, problems and solutions, c) general applications.

The results obtained in the course are discussed when the experiments have been finished and a valoration is carried out. At the end, the usefulness of layered silicates as a model of study for the proposed objectives is remarked, in addition to produce a higher interrelation between professors, researchers and students during course and after this is finished. With all this, we try that students understand about layered silicates and can be used as a complement to the theoretical lectures.

Key words: Practice course, design, models, layered silicates, instrumental techniques.

1. INTRODUCCION

El Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla viene impartiendo desde hace años la asignatura obligatoria denominada «Ampliación de Química Inorgánica» en cuarto curso de la licenciatura en Química. Con la reestructuración de los planes de estudio, llevada a cabo en la década de los noventa, la asignatura se ha configurado en dos partes o especialidades: (1) Química del Estado Sólido y (2) Química de la Coordinación. Estos dos grandes bloques reflejan, asimismo, el tipo de investigaciones mayoritarias que realiza el Departamento.

En los últimos tres años, se ha ampliado la colaboración entre Profesores de dicha asignatura e Investigadores del C.S.I.C. de Institutos de investigación ubicados en el Campus Universitario de Reina Mercedes. Fruto de dicha colaboración entre Universidad y C.S.I.C. en materia docente, ha surgido el diseño y puesta en funcionamiento de un Curso intensivo de prácticas de Química del Estado Sólido, poniendo a disposición de los alumnos de cuarto curso un valioso instrumental científico y técnicas avanzadas de investigación.

La aparición en 1994 de una monografía editada por el C.S.I.C. que sirve de introducción a la Ciencia de Materiales [1], facilita, en gran parte, la adquisición de información y la asimilación de diversos conocimientos sobre dichas técnicas por parte del alumno interesado, así como su ampliación.

En el presente trabajo, se exponen las líneas básicas que constituyen este Curso de Prácticas, en el cual se han elegido como modelos de estudio a los silicatos laminares caolinita, vermiculita y montmorillonita, debido a sus importantes aplicaciones en cerámica y su validez para ilustrar la información que suministran diversas técnicas instrumentales.

2. DISEÑO DEL CURSO DE PRACTICAS

2.1 Fundamentos del curso

El Curso de prácticas para los alumnos consta de dos fases diferenciadas, dejando al criterio del Profesor encargado libertad para agruparlas en una sola o más continuada. Existe, asimismo, un coordinador responsable en el departamento (Dr. A. Ortega).

En la primera fase, se imparte un seminario monográfico sobre los aspectos generales a tratar en cada una de las prácticas, los cuales están relacionados, a su vez, con las clases teóricas de la asignatura «Ampliación de Química Inorgánica». En la segunda, se desarrolla la exposición sobre el instrumental científico concreto y el caso o modelo a estudiar, realizando entonces los alumnos la práctica, en grupos reducidos de unos ocho integrantes. Se ha considerado de mayor utilidad entregar a los alumnos documentación con información adecuada y bibliografía general al respecto [1-8].

Las prácticas se realizan de tal modo que el alumno llega a conocer: (a) fundamentos de las técnicas; (b) problemática en la preparación de muestras; (c) aplicaciones; (d) posibilidades de utilización en el estudio de materiales, especialmente los cerámicos, puesto que los silicatos laminares son materias primas de gran importancia y aplicación en la industria cerámica, además de ser matrices 2D (bidimensionales) de gran interés actual en la química de intercalación [9].

Como objeto de estudio, se han utilizado como modelos

los silicatos laminares, eligiendo la caolinita como representante del grupo 1:1 y vermiculita y montmorillonita del grupo 2:1.

Es importante destacar, además, que los silicatos laminares pueden ser usados por sus características adecuadas como modelos para explicar diversos efectos en Química del Estado Sólido, como son:

- (1) a estructura ordenada en capas de tetraedros y octaedros;
- (2) la orientación preferencial que presentan según la dirección del eje «c», puesta de manifiesto por difracción de rayos X;
- (3) su morfología laminar y la formación de paquetes constituidos por láminas, puesta en evidencia por microscopía electrónica;
- (4) la facilidad de preparación de películas autosoportadas y films, de utilidad para obtener, por ejemplo, materiales flexibles y realizar análisis cualitativos rápidos mediante FRX de los elementos presentes. En este sentido, destaca la propiedad de algunos filosilicatos de intercalar entre sus láminas compuestos tanto orgánicos como inorgánicos, dando lugar a la expansión de sus estructuras (puesto en evidencia por DRX e IR);
- (5) la destrucción de la estructura por deshidroxilación y formación de fases de alta temperatura, conseguidas por tratamiento térmico;
- (6) sus propiedades generales y aplicaciones de interés en cerámica.

De este modo, el alumno se aproxima más a objetos de la Química de su vida cotidiana, que antes desconocía o sólo conocía muy vagamente, con ideas preformadas o erróneas sobre la química de silicatos que aquí se intentan, por tanto, corregir y acercarles así a una realidad y comprensión más científica.

Los silicatos laminares se han elegido también debido al cúmulo de experiencias en trabajos de investigación realizados por los participantes, integrados en varios grupos de investigación dentro del Plan Andaluz de Investigación (P.A.I.) de la Junta de Andalucía y pertenecientes a dos Institutos del C.S.I.C. y un Departamento universitario.

2.2 Materiales estudiados

Como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, las prácticas se han diseñado y realizado tomando los silicatos laminares como modelos de estudio. Se han seleccionado muestras consideradas como patrones por la asociación «Clay Minerals Society» y comercialmente disponibles, como son: caolinita de Georgia (KGa-1) y montmorillonita de Wyoming (SWy-1). Dichas muestras han sido previa y suficientemente caracterizadas por diversas técnicas instrumentales y siguen una regularidad en propiedades que las hacen especialmente atractivas y de interés para este propósito. De acuerdo con Van Olphen y Fripiat [10], la caolinita KGa-1 se considera bien cristalizada y la montmorillonita SWy-1 se encuentra saturada en iones sodio. Dichas muestras también han sido estudiadas en diversos trabajos de investigación por algunos de los autores presentes [11,12].

También se escogió una Vermiculita, procedente de Santa Olalla de Cala (Huelva), estudiada en trabajos previos [9,13] y que se presentaba en grandes láminas, reduciéndose su tamaño por molienda en un molino de cuchillas hasta un tamaño menor de 80 micrómetros.

Como materiales cerámicos ya obtenidos, se utilizaron muestras de porcelanas comerciales, vidriadas y sin vidriar, cedidas por una fábrica Sevillana.

2.3 Descripción de las prácticas propuestas

Básicamente, el alumno llega a iniciarse en los siguientes métodos y técnicas:

- Síntesis y caracterización general de sólidos inorgánicos
- Difracción de rayos X
- Fluorescencia de rayos X
- Análisis térmico (ATD, TG y DSC)
- Espectroscopía IR por Transformada de Fourier
- Microscopías electrónicas (MET y MEB).

A continuación se describen brevemente los principales objetivos que se pretenden en cada módulo de prácticas.

2.3.1 SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE SÓLIDOS INORGÁNICOS

El objetivo principal de esta práctica es servir como introducción general al tipo de prácticas que vendrán a continuación. Debido a la complejidad que entrañaría la síntesis en el laboratorio de los silicatos laminares, se ha recurrido a la preparación clásica de espinelas y perovskitas. De este modo, se discute la obtención de las mismas y su caracterización por DRX, como se indica en la Tabla 1. En el mismo sentido, otros trabajos didácticos han recurrido a la síntesis de pigmentos con distintos tipos de estructuras cristalinas, entre ellas la espinela [14].

2.3.2 DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX)

En esta práctica, los objetivos que se pretenden son los siguientes:

- Conocimiento por parte del alumno de los fundamentos teóricos y prácticos de los métodos de difracción existentes
- Aplicaciones prácticas de la difracción de rayos X al estudio de la química del estado sólido, haciendo especial mención de los filosilicatos y materiales cerámicos, principalmente, junto con los problemas inherentes de este tipo de técnicas.
- Aprender a interpretar los resultados del análisis obteniendo el difractograma.

TABLA 1. OBTENCIÓN DE ESPINELAS Y PEROVSKITAS Y SU CARACTERIZACIÓN POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

- Aspectos TEORICOS: Termodinámica de la formación de núcleos
- Aspectos ESTRUCTURALES de las espinelas y perovskitas
- SÍNTESIS:
 - * Obtención de las espinelas Co_3O_4 y ZnFe_2O_4
 - * Obtención de las perovskitas CaTiO_3 y BaTiO_3
- CARACTERIZACIÓN del producto por difracción de rayos X:
 - Cálculo de $d(hkl)$, Intensidades I/I_0 , identificación y análisis

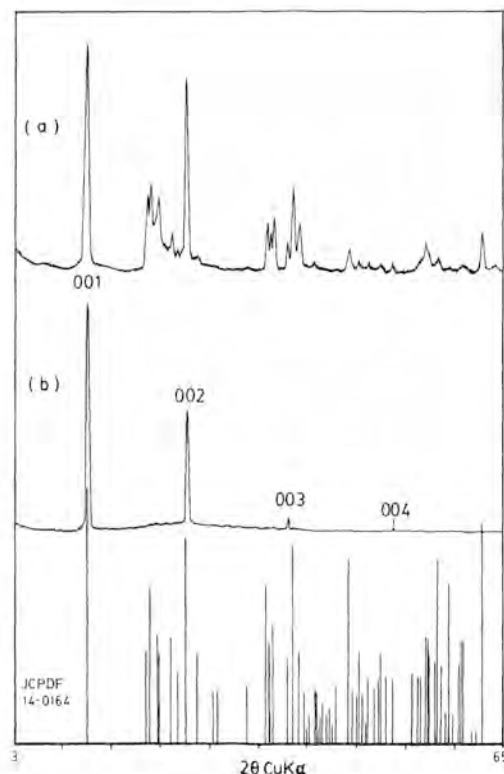


Figura 1.- Difractogramas de rayos X de caolinita KGa-1 en montaje (a) desorientado y (b) orientado. Se incluye la ficha de caolinita 11 (JCPDF 14-0164) a efectos de comparación.

A los estudiantes se les explica en detalle las distintas partes de las que consta un difractómetro de rayos X, como son: (1) Instrumentación general, (2) Generador y Tubo de rayos X, (3) Difractómetro y Sistema de detección, (4) Sistema de registro del difractograma. Se les describe la marcha de la operación y la preparación de muestras, así como la interpretación y la información que puede extraerse de los difractogramas. Al alumno se le insiste, especialmente, en la problemática de la preparación de muestras (orientación preferencial, etc...) y en los métodos de identificación (manejo de ficheros JCPDF, Hanwalt, etc) y debe desarrollar un ejercicio práctico.

En la Fig.1 se incluyen los DRX de caolinita, en montaje desorientado y orientado, para que se aprecien las diferencias en las reflexiones hkl que se obtienen empleando una y otra preparación. Este resultado ilustra sobre la orientación preferencial de las láminas del filosilicato según la dirección del eje «C», reforzándose, en consecuencia, las reflexiones de tipo 00l.

Finalmente, el alumno debe relacionar la difracción de rayos X con las distintas técnicas analíticas impartidas en el Curso, para que, de este modo, alcance un conocimiento general de las posibilidades de utilización y su complementariedad.

Se dispone de varios difractómetros Siemens, uno con registro gráfico (D-500), otro con adquisición y tratamiento de datos por ordenador (D-501) y otro con accesorio para películas delgadas y fichero CD actualizado (D-5000).

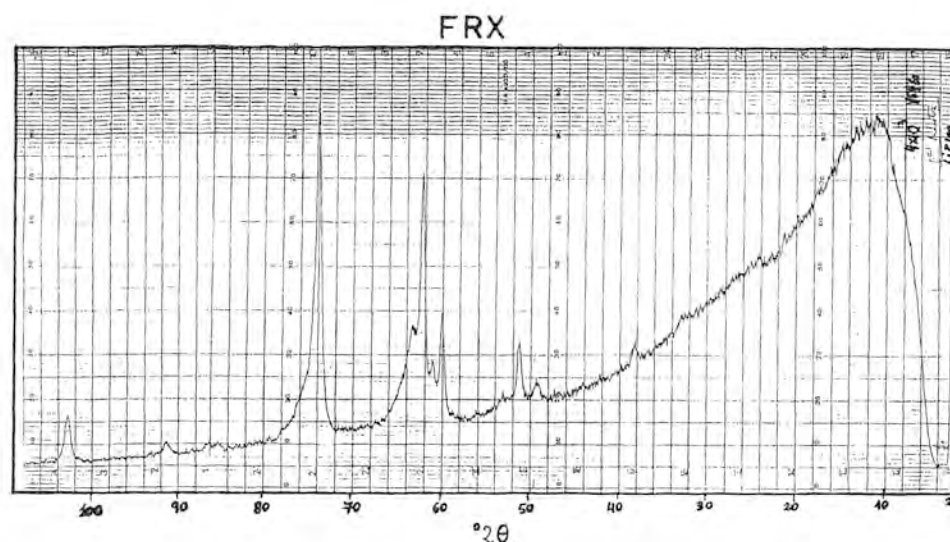


Figura 2.-
Espectro típico de fluorescencia
de rayos X.

2.3.3 FLUORESCENCIA DE RAYOS X (FRX)

Esta práctica pretende ser un complemento de la anterior como técnica espectrométrica de emisión con aplicación en la química del estado sólido.

Los objetivos que se pretenden son los siguientes:

1) Facilitar la comprensión de los fundamentos teóricos de las técnicas espectroscópicas: espectrometría de Fluorescencia de rayos X de dispersión de longitudes de onda y dispersión de energías

2) Conseguir que el alumno asimile los principios del espectrómetro de Fluorescencia de rayos X de dispersión de longitudes de onda

3) Reconocimiento de las distintas partes de un espectrómetro de Fluorescencia de rayos X de dispersión de longitudes de onda y los pasos a seguir para obtener un espectro:

- Instrumentación general;
- Sistema de excitación del espectro de FRX;
- Sistema de dispersión y detección;
- Registro del espectro;
- Descripción de operación;
- Preparación de muestras;
- Interpretación e información que puede obtenerse de un espectro de fluorescencia de rayos X.

Esto último se ilustra con una serie de ejercicios prácticos modelo, basados en resultados obtenidos por FRX en una serie de materiales, desde filosilicatos a metales. Se atiende, en especial, a la naturaleza y preparación de las muestras, preparación de patrones, efectos de matriz, programas y métodos de cálculo. En definitiva, el alumno conocerá las posibilidades de esta técnica desde el aspecto cualitativo al cuantitativo, así como las relaciones con otras técnicas analíticas impartidas en el Curso y su aplicación en el control de calidad.

Finalmente, el alumno desarrolla un ejercicio práctico para conocer las ventajas e inconvenientes de esta técnica analítica. En la Fig. 2 se incluye un espectro de FRX experimental que se le suministra como ejercicio para su interpretación.

2.3.4 ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJOS (IR)

Los objetivos que se plantean en esta práctica son los siguientes:

- conocer los fundamentos generales de la espectroscopía

de infrarrojos (IR), puesto que el alumno se supone que lleva ya cierto bagaje, al menos teórico, de las asignaturas de Química Orgánica.

2) reconocer y diferenciar los tipos de espectrómetros existentes: (a) Dispersivo y (b) Por transformada de Fourier (Interferómetros), de un sólo haz o de doble haz. Se insiste en los sistemas ópticos y en la disposición de los colectores para Reflectancia Difusa.

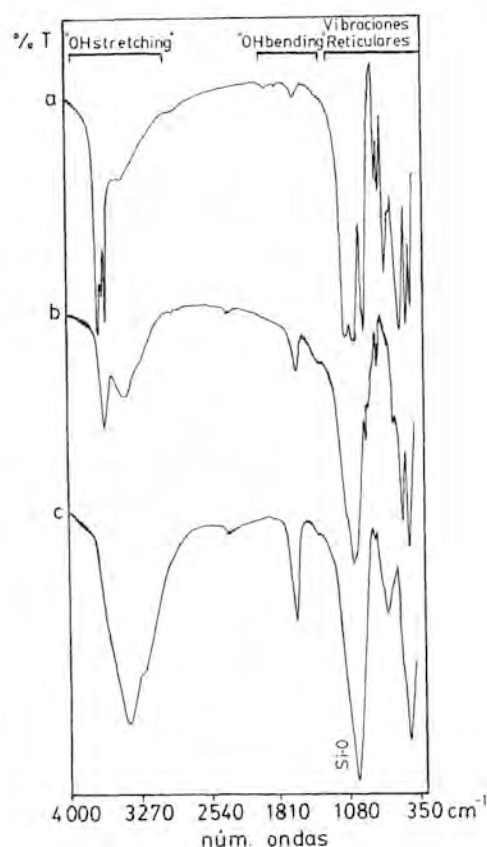


Figura 3.- Espectros IR correspondientes a (a) Caolinita KGa-1; Montmorillonita SWy-1 y (c) Vermiculita SO-2. Se han indicado las zonas más características donde aparecen las vibraciones de grupos OH y Si-O.

3) observar los distintos métodos de preparación de muestras: (a) Película delgada; (2) Pastillas prensadas de haluros alcalinos, así como las técnicas de pretratamiento de muestras antes de registrar los espectros IR y los problemas que se presentan habitualmente (molienda, hidratación, etc...).

4) Aplicaciones de la técnica y elección de los distintos dispositivos IR a emplear según el tipo de muestra (reflectancia difusa, clásico, etc.), así como la preparación de muestra idónea en cada caso.

Con los silicatos laminares caolinita, montmorillonita y vermiculita, el alumno prepara unas pastillas utilizando KBr y registra los espectros. Una vez realizados, se explica la relación existente entre las estructuras cristalinas de estos compuestos y la detección de las distintas bandas en los espectros IR, apoyándose en monografías útiles al efecto para filosilicatos [4]. En la Figura 3 se muestran los espectros IRTF de estos silicatos. La posición de las principales bandas observadas son función de la estructura y del enlace de los átomos presentes en el filosilicato original 1:1 y 2:1.

Se hace resaltar también la aplicación de esta técnica para el estudio de los compuestos de intercalación tanto orgánicos como inorgánicos en filosilicatos, siendo esta propiedad de interés desde el punto de vista industrial y medioambiental.

Con la realización de esta práctica, el alumno conocerá en profundidad los fundamentos de las técnicas IR y sus aplicaciones de índole práctica en Química del Estado Sólido y aplicada a silicatos laminares, lo cual se complementa con lo que ya conoce por las asignaturas de Química Orgánica. Se dispone de un espectrómetro IR dispersivo y otros dos por transformada de Fourier. Uno de ellos posee un dispositivo para estudio de muestras por reflectancia difusa, así como un microscopio acoplado para el estudio de fracciones muy pequeñas de muestra.

2.3.5 ANALISIS TERMICO

En esta práctica se insiste sobre los métodos térmicos de análisis aplicados al estudio de materiales.

Se exponen y detallan los fundamentos de las técnicas siguientes: (1) Análisis Térmico Diferencial (ATD); (2) Análisis Termogravimétrico (TG); (3) Calorimetría Diferencial de barrido (DSC); (4) Análisis Termomecánico; (5) Otras técnicas térmicas.

A continuación, se describen las partes de que consta un equipo de ATD y TG con registro simultáneo: (1) Horno (2) Sistemas de control (3) Sistemas de registro. Se destaca en el carácter dinámico de este tipo de técnicas analíticas y en su sensibilidad en el estudio de las transformaciones térmicas en sólidos (fusión, cristalización, cambios de fase, etc.), como indica la Fig. 4.

Se presta especial atención a explicar al alumno las distintas técnicas de preparación de muestras, trabajo en atmósferas de gases y factores de influencia en las curvas térmicas obtenidas, mostrándole las posibilidades de utilización en el análisis cualitativo y cuantitativo, así como en estudios sobre identificación y estabilidad térmica de materiales cristalinos y amorfos. Se hace también un especial énfasis en mostrar los distintos campos donde tienen aplicación estas técnicas.

Por último, un objetivo que se plantea en esta práctica es llegar a dotar al alumno de conocimientos básicos para la interpretación de curvas térmicas, como ATD y TG, realizándose un ejercicio práctico con silicatos laminares de aplicación en cerámica, en especial caolinita y montmorillonita. En

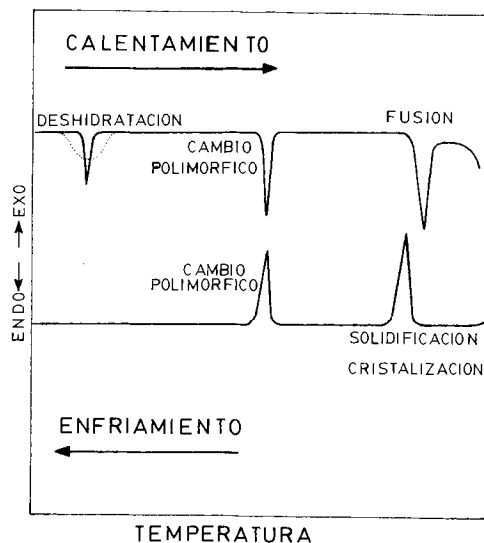


Figura 4.- Principales efectos observados en curvas generalizadas de análisis térmico (ATD y DSC).

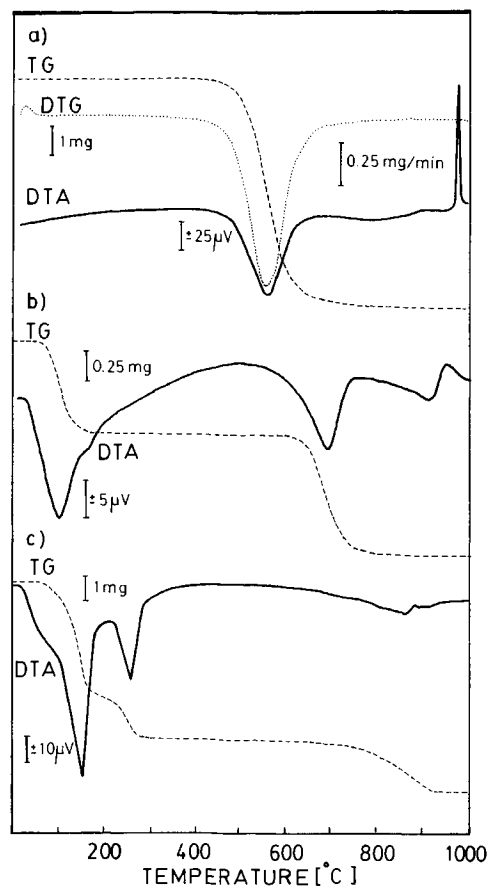


Figura 5.- Diagramas de ATD y TG correspondientes a (a) Caolinita KGa-1 (se incluye la primera derivada de la curva TG); (b) Montmorillonita SWy-1 y (c) Vermiculita SO-2.

la Fig. 5 se muestran los diagramas ATD-TG y la primera derivada del TG (DTG) de caolinita, montmorillonita y vermiculita. De este modo, el alumno tiene la oportunidad de observar la pérdida, a baja temperatura, de agua de hidratación y coordinada a iones Mg(II) en Vermiculita y a Ca(II) en montmori-

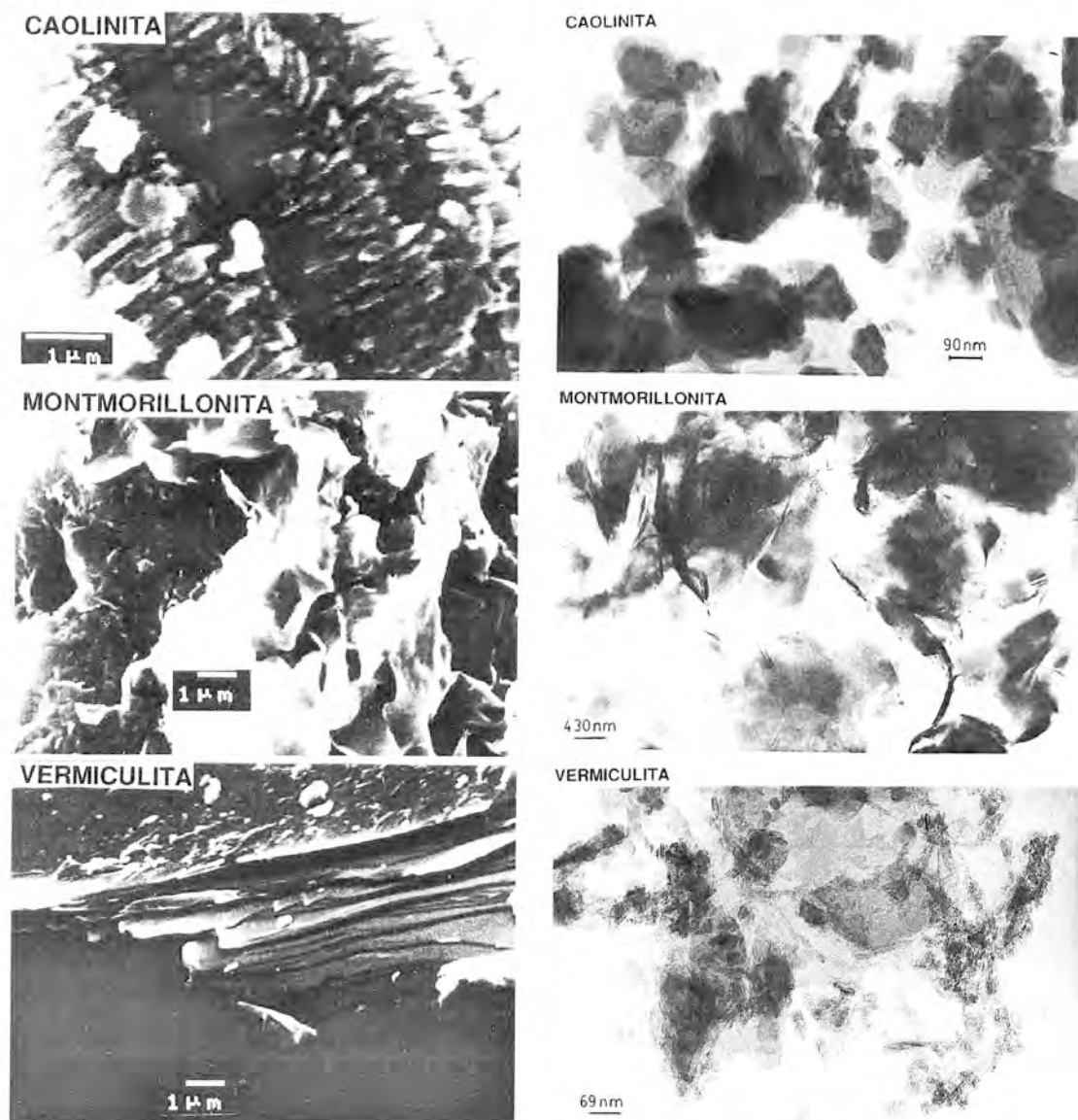


Figura 6.- Microfotografías de microscopía electrónica de transmisión y barrido correspondientes a caolinita (KGa-1), Montmorillonita (SWy-1) y Vermiculita (SO-2).

llonita, así como la eliminación del agua estructural por encima de 500 °C, produciéndose a más baja temperatura en caolinita debido a su estructura de silicato 1:1. Finalmente, se detectan efectos exotérmicos a alta temperatura (>800 °C) asociados a la formación de nuevas fases cristalinas, las cuales imprimen el carácter de cerámico al material obtenido.

También se muestra el complemento de las técnicas de análisis térmico con otras de tipo identificativo, como la difracción de rayos X o la microscopía y que permiten el análisis de los efectos térmicos.

Al alumno se le indica la utilidad de consultar diversas monografías y artículos de interés sobre aplicación de métodos térmicos de análisis, en los cuales encontrará diversos ejemplos [1,6-8,10].

2.3.6. MICROSCOPIA ELECTRONICA (BARRIDO, MEB Y TRANSMISION, MET)

Los objetivos que se plantean en la práctica son:

- (1) Adquirir conocimientos teórico-prácticos de la

Microscopía Electrónica y el microanálisis por energías dispersivas de rayos X.

- (2) Aprender los problemas que se presentan y la resolución de los mismos a la hora de la preparación de las muestras para su estudio (orgánicas e inorgánicas).
- (3) Aproximación a la aplicación práctica con muestras concretas: filosilicatos y materiales cerámicos.
- (4) En definitiva, aprender sobre las posibilidades de utilización y versatilidad de las técnicas y utilización de la microscopía electrónica.

De este modo, el alumno adquirirá una base fundamental de aprendizaje sobre las técnicas de microscopía electrónica y su aplicación en el estudio de materiales.

Se dispone de una serie de equipos de barrido y transmisión en los distintos Departamentos del C.S.I.C. y Universidad, en esta última a través del Servicio de Microscopía Electrónica, así como de un monitor de televisión «ad hoc» acoplado a un microscopio electrónico de barrido, con objeto de conseguir una mayor calidad didáctica de esta práctica.

Las microfotografías de la Fig. 6, obtenidas por MEB y MET

permiten apreciar la morfología laminar de los filosilicatos objeto de la práctica, con bordes bien definidos en algunos casos, considerados «pseudo hexagonales», caso de la caolinita [5], así como la formación de paquetes y estructuras tipo «baraja de cartas». Estas singularidades, la asociación de las partículas constituyentes y la naturaleza de su interacción influirán de manera notable sobre sus propiedades al utilizar un medio líquido y preparar suspensiones particuladas, en especial la viscosidad y plasticidad de las mismas. Por tratamiento térmico, se obtendrían productos cada vez más sinterizados.

3. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSION

Como se ha mencionado, el diseño y puesta en realización de estas prácticas es fruto de la colaboración que se viene manteniendo entre profesores de la asignatura de ampliación de Química Inorgánica, impartida en la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla, e investigadores del C.S.I.C. de Institutos de investigación ubicados en el Campus de Reina Mercedes. El carácter interdisciplinar del equipo, compuesto por personal formado y especialista, Doctores y Licenciados en Química y Geología, así como con el asesoramiento de Pedagogos cualificados y la colaboración de personal Titulado Técnico Especializado del C.S.I.C. en diversas técnicas instrumentales y el hecho de que todos ellos pertenecen al ámbito investigador de los Institutos de Recursos Naturales y de Ciencia de Materiales, facilita la impartición del Curso de una forma complementaria.

El alumno llega a conocer el fundamento de las técnicas, la problemática en la preparación de muestras, con problemas reales, y lo que es más importante aún, las aplicaciones y posibilidades de utilización en el estudio de compuestos inorgánicos, tomando los silicatos laminares como modelos de estudio. Al ser dichos compuestos muy poco o nada estudiados en clases teóricas de Química Inorgánica, la impartición del Curso permite al alumno acercarse más y conocerlos mejor, sobre todo su relación estructura-propiedades.

Al ser estudiados pasando por todas y cada una de las técnicas instrumentales, ello permite así disponer de la información que suministra cada una de ellas a lo largo de las distintas prácticas, además de su complementariedad, y al finalizarlas, contemplarlas críticamente.

La realización de esta colaboración entre la Universidad de Sevilla y el C.S.I.C. en materia docente, surge como una experiencia piloto en la Comunidad Autónoma Andaluza, gracias a la cual es posible poner a disposición de los alumnos un valioso material científico y personal preparado, así como una serie de técnicas avanzadas de investigación científica. El alumno, en consecuencia, extrae sus propias conclusiones de la teoría expuesta y las prácticas realizadas a lo largo del Curso, lo que revaloriza las clases teóricas. Asimismo, dispone de la bibliografía adecuada para precisar y ampliar aún más algunos de los aspectos tratados.

La valoración final de las experiencias realizadas ha sido muy positiva y ha permitido la interacción entre investigadores y alumnos en formación. Dicha interacción entre ambos colectivos crea inquietudes y fomenta futuras colaboraciones, cuando ya los estudiantes han alcanzado una mayor madurez científica, a la vez que permite dar una mayor difusión a las actividades de investigación que se realizan en los diversos estamentos universitarios y del C.S.I.C.

Por otra parte, la asistencia de los alumnos interesados a

diversas Conferencias programadas y dirigidas, fundamentalmente, a ellos en un Ciclo Monográfico del ICMSE, desarrollado en las mismas fechas y denominado genéricamente «Retos para el diseño de nuevos materiales», permite acercarlos aún más a la realidad actual en las investigaciones sobre materiales inorgánicos avanzados, así como en la aplicación de técnicas instrumentales de vanguardia para su estudio.

Agradecimientos:

Los autores expresan su agradecimiento al Director del ICMSE, Profesor Dr. J.L. Pérez Rodríguez, y al Director del Departamento de Química Inorgánica, Profesor Dr. I. Carrizosa, por las facilidades ofrecidas y su interés en el diseño y la realización de estas prácticas.

Igualmente, se agradece el asesoramiento y revisión crítica realizados por la Dra. Araceli Estebarez del Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Métodos de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Asimismo, los autores agradecen la colaboración del Profesor de la asignatura de Ampliación de Química Inorgánica, Dr. G. Munuera Contreras, Catedrático de la Universidad de Sevilla. Por último, el soporte económico de la Junta de Andalucía a través del Plan Andaluz de Investigación (P.A.I.) ha facilitado, en gran medida, la realización del presente trabajo. ♦

REFERENCIAS

1. J.M. Albella, A.M. Cintas, T. Miranda y J.M. Serratos (coordinadores). «Introducción a la Ciencia de Materiales, Técnicas de preparación y caracterización» Textos Universitarios, C.S.I.C., Madrid 1993.
2. E.P. Bertin, «Introduction to X-Ray Spectrometric Analysis», Plenum Press, New York, EE.UU., 1978.
3. J. Bermúdez-Polonio, «Métodos de difracción de rayos X. Principios y aplicaciones», Editorial Pirámide, Madrid, 1981.
4. H.W. Van der Marel and H. Beutelspacher, «Atlas of Infrared Spectroscopy of Clay Minerals and Their Admixtures», Elsevier Publishing Co., Amsterdam, Holanda, 1976.
5. H. Beutelspacher and H.W. Van der Marel, «Atlas of electron microscopy of clay minerals and their admixtures, a picture atlas» Elsevier Publishing Co., New York, EE.UU., 1968.
6. S. Suriñach, M.D. Baró, S. Bordas, N. Clavaguera, M.T. Clavaguera-Mora, «La calorimetría diferencial de barrido y su aplicación a la Ciencia de Materiales» Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr. **31** [1] 11-17 (1992).
7. G. Van der Plaats, «The practice of Thermal Analysis», Report ME-724 412, Edita Mettler-Toledo, Suiza, 1991.
8. R.A. Grim, «Clay Mineralogy», Editorial McGraw-Hill, New York, EE.UU., 1968.
9. M.A. Avilés Escaño, A. Justo Erbez, P.J. Sánchez Soto y J.L. Pérez Rodríguez, «Aplicación de las vermiculitas de Andalucía a la síntesis de cerámicas avanzadas», Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr. **32** [2] 101-112 (1993).
10. H. Van Olphen and J.J. Fripiat, «Data handbook for clay materials and other non-metallic minerals», p. 203-215, Pergamon Press, Oxford, Reino Unido, 1979.
11. E. Morillo, J.L. Pérez-Rodríguez and C. Maqueda, «Mechanism of interaction between montmorillonite and 3-aminotriazole», Clay Miner. **26** [2] 269-279 (1991).
12. L. Pérez-Maqueda, J.L. Pérez-Rodríguez, G.W. Scheiffele, A. Justo and P.J. Sánchez-Soto, «Thermal analysis of ground kaolinite and pyrophyllite» J. Thermal Anal. **39** [5] 1055-1067 (1993).
13. A. Justo Erbez, «Estudio físico-químico y mineralógico de vermiculitas de Andalucía y Badajoz», Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, 1984.
14. G. Monrós, J. Cardá, M.A. Tena, V. Cantarella y P. Escribano, «Diseño curricular de un curso de síntesis de sólidos a través de la preparación de estructuras pigmentantes» Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr., **31** [3] 346-348 (1992).

Primeros Encuentros Tecnológicos
de la Unión Científica Continental del Vidrio

Calidad y control en la industria del vidrio

Madrid, 20 de enero de 1995

Con la colaboración de la Sección de Vidrio de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

P R O G R A M A

9,15 horas	<i>Presentación de la Reunión</i>
9,30 horas	Conferencia inaugural: <i>«Calidad y control en la producción del vidrio»</i> Mr. Bernard Savaète PPG Industries Glass
10,30 horas	<i>«¿Qué se entiende por Calidad?»</i> D^a M^a Angeles Figuerola PA. Consulting Group
11,00 horas	Pausa
11,30 horas	<i>«Gestión de calidad total en una industria de envases de vidrio»</i> D. Felipe Morales Director de gestión de calidad de VICASA
12,00 horas	<i>«Calidad y control del vidrio para la industria del automovil: exigencias de los constructores»</i> D. Santiago de la Cuesta Director de calidad de la División Automovil de Cristalería Española
13,00 horas	Comida de trabajo
15,00 horas	Mesa redonda: <i>«Calidad y control en la industria del vidrio»</i> Coordinador: D. Rafael de Ramón Presidente de la Sección de Vidrio de SECV
17,00 horas	Clausura de la reunión

Lugar de la reunión: c/ Ferraz, 11 -3^o D. Tel.: (91) 542 17 70. Fax: (91) 559 05 75

Para más información: Alicia Durán; Francisco Capel. Tel.: (91) 871 18 00. Fax: (91) 870 05 50

CORROSION DE MATERIALES A ALTA

TEMPERATURA. (Corrosion des Matériaux à Haute Température). Editores: G. Beranger, J.C. Colson y F. Dabosi. Publicado por Les Editions de Physique. (Francia). ISBN: 2-86883-053-6. 825 pág., (1987).

TRATAMIENTOS DE LA SUPERFICIE Y PROTECCION CONTRA LA CORROSION.

(Traitements de Surface et Protection Contre la Corrosion). Editores: S. Audisio, M. Caillet, A. Galerie y H. Mazille. Publicado por Les Editions de Physique. (Francia). ISBN: 2-86883-131-1. 678 pág., (1989).

Las « Editions de Physique » reúnen en estos dos volúmenes las distintas ponencias presentadas a la Escuela de Invierno del CNRS organizadas, en 1985, por el Centro Francés de la Corrosion (CEFRACOR) y la Escuela de Verano de 1987. Se sigue así con la línea comenzada por el CEFRACOR 1981 y que había postergado los temas de corrosión a alta temperatura y de tratamientos superficiales con el fin de dedicarles monografías posteriores. El resultado son los libros que ahora nos ocupan aunque fueran editados hace unos años.

El primero de los volúmenes, **CORROSION DE MATERIALES A ALTA TEMPERATURA**, se centra en los últimos desarrollos científicos y tecnológicos en el campo de la resistencia de materiales a altas temperaturas en ambientes corrosivos. Se presta especial atención a las aplicaciones específicas derivadas de la producción y transformación energética.

En el libro se recogen 35 ponencias que permiten al lector iniciarse y profundizar en los distintos aspectos del empleo de materiales a alta temperatura. Para ello se comienza con toda una serie de introductoria/recordatoria de los principios básicos que rigen la corrosión a elevadas temperaturas. Se consigue así proporcionar al lector una visión amplia sobre definición del proceso de corrosión a alta temperatura, aspectos termodinámicos, difusión de los productos de corrosión, morfología de las capas de óxido y cinética de dichos procesos corrosivos.

A esta visión general se une, además, una detallada descripción de situaciones prácticas en las que los metales y aleaciones se ven sometidos a condiciones extremas, como es el caso de la corrosión por metales fundidos, los fenómenos corrosivos producidos por las condensaciones gaseosas o por halógenos gaseosos.



Por último, el libro dedica una serie de capítulos a los distintos materiales empleados en estas situaciones: aleaciones refractarias, revestimientos metálicos y superaleaciones.

El segundo de los libros, **TRATAMIENTOS DE LA SUPERFICIE Y PROTECCION CONTRA LA CORROSION**, se sitúa en la misma línea. Se trata de dar una visión lo más amplia posible sobre los tratamientos superficiales como métodos de protección contra la corrosión. Si el libro anteriormente comentado pecaba de falta de organización (los temas se sucedían uno detrás de otro sin ligazón), en este libro se resuelve distribuyendo los temas en diferentes capítulos, lo que permite al lector una mejor orientación.

Comienza de nuevo, con una serie de trabajos descriptivos sobre los problemas de corrosión y su relación con las propiedades de las superficies. Se consigue así relacionar la corrosión con la historia metalúrgica del material (método de obtención, tratamientos térmicos o mecánicos recibidos). A continuación se centra en los métodos de caracterización y análisis de superficies, pasando revista tanto a los métodos físicos (Microscopía óptica, electrónica, ESCA, Auger...) como a los electroquímicos (impedancias, ruido...)

Una vez centrados los aspectos más teóricos, se remite a los distintos tipos de recubrimientos existentes en protección anticorrosiva. Se pasa revista a la práctica totalidad de los métodos de protección: revestimientos metálicos, tratamientos de conversión, inhibidores de corrosión, depósitos en fase vapor, láser, implantación iónica, proyección por plasma, revestimientos orgánicos...

Cierran el libro dos interesantes artículos sobre normalización y política en la elección de recubrimientos que ayudan al posible usuario a la hora de encontrar un material para sus necesidades concretas.



Juan J. de Damborenea

INTERACCIONES CORROSION-**DEFORMACION.** (Corrosion-Deformation Interactions).

Editores: T. Magnin y J.M.Gras. Publicado por Les Editions de Physique. (Francia). ISBN: 2-86883-191-5. 960 pág.,(1993).

La importancia de los efectos mecánicos en la corrosión está fuera de toda duda. En multitud de ocasiones es fácil oír que son «problemas fácilmente solucionables». Sin embargo, y como nos recuerdan los editores del libro «en Francia los reactores de agua a presión -que suministran las 3/4 partes de la electricidad en dicho país- siguen dando problemas por problemas de corrosión bajo tensión».

Los mecanismos físicos por los cuales se produce el problema de la corrosión bajo tensión son complejos, por lo que se hace necesario abordar estas situaciones bajo una óptica pluridisciplinar. Esta necesidad es la que llevó a Electricité de France y a la Université de Lilli a organizar la conferencia sobre «Interacciones Corrosión-Deformación (ICD)» cuyas 71 ponencias se presentan en este amplio volumen.

Se dividió en seis partes: ICD en soluciones acuosas, Interacciones Hidrógeno-plasticidad, ICD a alta temperaturas, relaciones entre ICD en soluciones acuosas y a alta temperatura, el papel de las películas superficiales en el ICD y Técnicas avanzadas en la predicción y análisis de daños. En cada una de ellas el lector puede encontrar una gran variedad de sistemas metal/medio (algunos ejemplos serían Cu-25% Au en NaCl; corrosión bajo tensión en Inconel 600, en aleaciones de aluminio tipo 7475, aceros aleados y no aleados).

Es, sin duda, un detallado repaso a los principales problemas y soluciones que se presentan como consecuencia de la exposición de los metales y sus aleaciones a medios agresivos a los que se juntan sollicitaciones mecánicas.

Juan J. de Damborenea

**COLOIDES E INTERFASES.** (Colloides et Interfaces).

Editores: A. M. Cazabat, M. Veyssie

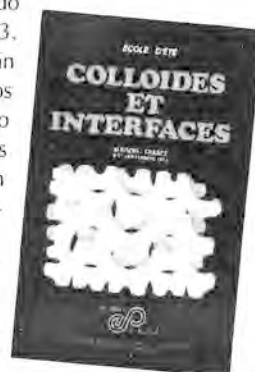
Ed. Les Éditions de Physique. (Francia). ISBN: 2-902731-80-9, 463 pag., (1983).

ESTE libro agrupa una recopilación de las conferencias presentadas en el curso de verano «Coloides e Interfaces» organizado por el CNRS (Francia) en 1983. Aunque algunos de los trabajos están en inglés, la mayor parte de ellos están editados en francés. El libro enfoca el estudio de las suspensiones coloidales y las interfases desde un punto de vista de investigación básica. Los desarrollos teóricos y estructurales de la formación de micelas y fenómenos superficiales están bien descritos. El capítulo más interesante, desde el punto de vista cerámico, es el relativo a la hidrodinámica y reología de coloides (Capítulo 3), que es el más directamente relacionado con los fenómenos relativos a suspensiones de sólidos y líquidos en un fluido. La obra está dividida en cuatro partes:

- A.- Bases teóricas, donde se aborda el tratamiento químico-físico y estructural de los coloides.
- B.- Métodos experimentales, en el cual se tratan distintos métodos científicos para el estudio de la formación y evolución de las micelas y la formación de interfases en los coloides.
- C.- Polímeros en las interfases, con tratamientos físico-químicos sobre la fijación de polímeros en las interfases sólido-líquido y las fuerzas de corto alcance en las superficies planas.
- D.- Micelas y microemulsiones, con tratamientos sobre la formación y estructura de micelas y emulsiones, así como la influencia de los surfactantes.
- E.- Aplicaciones, en la cual se presentan algunas aplicaciones tanto a pequeña como a gran escala.

El libro puede ser útil para los investigadores «coloidales», además de ofrecer a otros lectores distintos aspectos parciales, aunque significativos, de esta especialidad. Aunque la edición tiene más de 10 años, resulta de gran actualidad, si se observa la vitalidad y diversidad de aplicaciones y dominios de investigación relacionados. En el campo de la cerámica y el vidrio, baste sólo con nombrar a los nanocomposites y a los materiales para óptica no lineal y láseres.

J. Sánchez Herencia



BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE

Cerámica y Vidrio

C A L E N D A R I O

Congresos y Cursos

Fecha	Lugar	Evento	Dirección
20-23 Septiembre 94	Berlin (Alemania)	10e Conférence Européenne sur la Fracture	DVM-Deutscher Verband für Materialforschung und -prüfung e.V., Conference Secretariat, Mrs. I. Maslinski, Unter der Eichen 87, D-12203 Berlin, Alemania Tel.: (49)(0)30 8113066. Fax: (49)(0)30 8119359
21-23 Septiembre 94	Poitier (Francia)	Séminaire Eurotherm n.º 36 Concepts et techniques avancés de modélisation thermique	Dr. Denis Lemonnier Laboratoire d'Etudes Thermiques ENSMA - Site du Futuroscope BP 109, 86960 Futuroscope Cedex, Francia Tel.: 49 49 81 00. Fax: 49 49 81 01
26-28 Septiembre 94	Nice (Francia)	The Eighth International Conference on Surface Modification Technologies	Congres Scientifiques Services (C25) Chantal Lannarelli, 2, rue des Villamains BP 124, F-92216 Saint Cloud, Francia Tel.: 33-1-47 71 81 53. Fax: 33-1-47 71 39 99
29-1 Septiembre/Oct 94	Eastbourne (Gran Bretaña)	34e Symposium Annuel de la British Society of Scientific Glassblowers	P.G. Fraser, Academic Services Hunter Wing, St. Georges Medical School Cranmer Terrace, Tooting, Londres, SW17 0RE, GB Tel.: 081 672 9944
5-7 Octubre 94	Osaka (Japón)	Techtextil Asia et Compositex	Messe Frankfurt gmbH, Ludwig-Erhard-Anlage D-60327 Frankfurt am Main, Alemania Tel.: (069) 7575-6406/6211. Fax: (069) 7575-6604
18-20 Octubre 94	Mons (Bélgica)	CCC III 3e Conférence sur les Composites Céramique-Céramique	Dr. F. Cambier, Belgian Ceramic Society Av. Gouverneur Cornez 4, B-7000 Mons, Bélgica Tel.: (32) 65/348000. Fax: (32) 65/348005
31-4 Octubre/Nov 94	Aachen (Alemania)	ISATA 27th. International Dedicated Conference on New and Alternative Materials for the Transportation Industries	42 Lloyds Park Avenue Groydon, CRO 55 B. England Tel.: 081-681 30 69. Fax: 081-686 14 90
1-5 Noviembre 94	Düsseldorf (Alemania)	GLASTEC 94	Düsseldorfer Messgesellschaft mbH, Nowea Postfach 32 02 03, D-4000 Düsseldorf 30, Alemania Tel.: (0211) 45 60 01. Fax: (0211) 45 60-668
8-9 Noviembre 94	Columbus OH (USA)	55e Conférence sur les Problèmes du Verre Réunion Annuelle de l'ICG	The American Ceramic Society 735 Ceramic Place Westerville, OH 43081-8720, USA Tel.: 614/890-4700. Fax: 614/899-6109
10 Noviembre 94	Valencia (España)	Aplicaciones de la Automatización industrial en el sector de la cerámica	Asociación Española de Robótica Rambla de Catalunya, 90. 08007 Barcelona Tel.: (93) 215 57 60
9-11 Noviembre 94	Seúl (Corea del Sur)	Furnaces Asia'94	Paul Beckley Furnace Asia'94 Exhibition FMJ International Publications Ltd Queensway House, 2 Queensway Redhill, Surrey, RH11 1QS, GB Fax: 44/0/737 761685
21-25 Noviembre 94	Madrid (España)	II Congreso Nacional de Medio Ambiente	Colegio Oficial de Fisicos Plaza de Alfonso Martínez, 6 -6º B. 28004 Madrid Tel.: (91) 308 55 39. Fax: (91) 308 53 95
24 Noviembre 94	París-La Défense (Francia)	Qualité et Contrôle dans l'Industrie Verrière	L'USCV, Saint-Gobain Recherche 39, Quai Lucien Léfranc, F-93303 Aubervilliers Fax: (33) (1) 48347416
1-2 Febrero 95	Luxemburgo	European Steelmaking Developments and Perspectives in Rolling and Reheating	European Commission Attn. Dr. R. Tomellini DG XII, C-4 M075 1/6 Rue de la Loi, 200. B-1049 Brussels Tel.: 32-2-296 01 36. Fax: 32-2-296 59 87

Fecha	Lugar	Evento	Dirección
17-21 Abril 95	San Francisco CA (USA)	Materials Research Society	Materials Research Society 9800 McKnight Road Pittsburgh, PA 15237-6006, USA Tel.: 412 367 - 3004 Fax: 412 367 - 4373
2-7 Abril 95	Antibes (Francia)	CSCZ. 2nd International Conference on Space Charge in Solid Dielectrics	SFV 19 rue du Renard, 75004 Paris (Francia). Tel.: 33-1-42781582, Fax: 33-1-42-7863
25-27 Abril 95	Mol (Bélgica)	International Conference on Shaping of Advanced Ceramics	Ir. J.P. Erauw Afdeling Materialen Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek Boeretang 200, B-2400 Mol, Bélgica Tel.: 32 14 331111, Fax: 32 14 320310
25-27 Abril 95	Newcastle (Reino Unido)	Materials Engineering in Turbines and Compressors.	Lisa Davies Conference Department (506) The Institute of Materials 1 Carlton House Terrace, London SW1Y 5dB, V.K. Tel.: 071 839 40 71, Fax: 071 823 16 38
26-29 Abril 95	Périgueux (Francia)	L'Archéométrie dans les Pays Européens de Langue Latine	Centre Ernest Babelon (N.R.S.) 3D rue de la Féroflerie F-45071 Orleans Cedex 2, Francia Tel.: 33-38515270, Fax: 33-38517688
1-5 Mayo 95	Nashville Tennessee (USA)	XVII International Congress Porcelain Enamel Institute	Mr. W. Darry Faust 17 th. IET Congress Technical Committee Porcelain Enamel Institute 102 Woodmont Blvd. Suite 360, Nashville, TN 37205 USA
17-19 Mayo 95	Sevilla (España)	XXXV Congreso Anual de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio	SECV Ferraz, 11 - 3ª dcha. 28008 Madrid Tel.: 542 17 70, Fax: 559 05 75
22-24 Mayo 95	Würzburg (Alemania)	3rd Conference of the European Society of Glass Science and Technology, 4th International Conference «Advances in the Fusion and Processing of Glass», 69th Annual Meeting of the German Society of Glass Technology	Deutsche Glas-technische Gesellschaft, F.V. Mendelssohnstr. 6000 Frankfurt, Alemania Tel.: 69-74 90 88/75/77, Fax: 4969 74 97 19
26-29 Junio 95	Lisboa (Portugal)	7th International Conference Intergranular and Interphase Boundaries in Materials	M.A. Fortes Dpto. Materiais, Instituto Superior Técnico 1096 Lisboa Codex (Portugal) Fax: 351 18418132
28-2 Junio 95	Den Haag (Holanda)	7th International Conference on Mechanical Behaviour of Material	Congress Office ASD, P. P. Box 40 2600 AA Delft, Holanda Tel.: 31-15 12 02 34, Fax: 31-15 12 02 50
28-1 Jun/Jul 95	Turku (Finlandia)	VIII International Conference on the Physics of Non-Crystalline Solids	Congress Office University of Turku FIN-20500 Turku, Finlandia Tel.: 358-21-6336342, Fax: 358-21-6336220
19-25 Agosto 95	Leuven (Bélgica)	Clays and Clay Materials Science «Euroclay'95»	Prof. P. Grobet, «Euroclay'95» Centrum Voor Oppervlaktechemie K. Mercierlaan 92, Heverlee, Bélgica Tel.: 32-16-220931, Fax: 32-16-295126
5-8 Septiembre 95	Espoo (Finlandia)	Fatigue Design 1995	VTT, Technical Research Centre of Finland FD'95 Office P.O. Box 1704, FIN-02044 VTT, Finlandia Tel.: 358-0 456 6866, Fax: 358-0 456 7002
18-22 Septiembre 95	Lisboa (Portugal)	8th International Workshop on Glass and Ceramics from Gels	Prof. Rui M. Almeida Dpt. Engenharia de Materiais INESC Instituto Superior Técnico Av. Rovisco Pais, 1000 Lisboa, Portugal Tel.: 351-1-310 0371, Fax: 351-1-352 4372
2-6 Octubre 95	Riccione (Italia)	Fourth ECERS Meeting and Exhibition.	IV European Ceramic Society Conference Italian Ceramic Society, Agenzia Polo Ceramico, Via Granarolo, 62, 48018 Faenza (Italy), Tel.: 39 546661653, Fax: 39 546661289
9-14 Octubre 95	Beijing (China)	XVII International Congress on Glass	The Secrétariat, Research Institute of Glass China Building Materials Academy Guanzhuang Beijing 100024, P.R. China Tel.: 86-1-5761713, Fax: 86-1-5761713
10-13 Octubre 95	Milán (Italia)	Materials Ageing and Component Life Extension.	V. Bivego, CISE P.O. Box 12081, 20134 Milan (Italia) Fax: 39-2-21672620

Ferias y Exposiciones

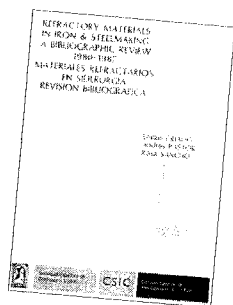
Fecha	Lugar	Evento	Dirección
27-30 Septiembre 94	Singapur (Singapur)	Baucon Asia 95 Salon sur les Matériaux de Génie Civil, les Matériaux de Construction et le Second Oeuvre	Messe München GmbH, Messengelände D-80325 München, Alemania Tel.: (089) 5107 219/220. Fax: (089) 5107-138
27-29 Sep/Oct 94	Bologna (Italia)	Cesarie	Cesarie, P.O. Box 103 40050 Centergross, Bologna, Italia Tel.: 51-6646000. Fax: 51-862514
27-29 Sep/Oct 94	Valencia (España)	Cevider'94	Feria de Valencia Apdo. 476. 46080 Valencia, España Tel.: 96-386 11 00. Fax: 96-363 61 11
11-15 Octubre 94	Munich (Alemania)	Ceramitec'94	Münchener Messe-und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messengelände Postfach 121009, D-800, Alemania Tel.: 98-5107-209/216. Fax: 89-5107-172
14-19 Novbre 94	Paris (Francia)	Emballage 94 31e Salon International de l'Emballage	Parc des Expositions Paris-Nord Villepinte Salon de l'Emballage 1 rue du Parc 92593 Levallois-Perret Cedex, Francia Tel.: (1) 49 68 54 40. Fax: (1) 49 68 54 45
17-22 Enero 95	München (Alemania)	Bau 95 Salon sur les Matériaux de Construction	Messe München GmbH, Messengelände D-80325 München, Alemania Tel.: (089) 5107-0. Fax: (089) 5107-506
7-11 Marzo 95	Valencia (España)	CEVISAMA'95	Feria Muestraria Internacional de Valencia Apdo. 476. 46080 Valencia Tel.: 96 386 11 00. Fax: 96-363 61 11
26-27 Abril 95	Lyon (Francia)	Glassman Europe 95	Espace Double Mixte Geoff Lucas FMJ International Publications Ltd Queensway House, 2 Queensway Redhill, Surrey, RH1 1QS, GB Fax: 44/0737 761685
16-17 Abril 96	Pittsburgh PA (USA)	Glassman America 96	FMJ International Publications Ltd Queensway House, 2 Queensway Redhill, Surrey, RH1 1QS, GB Fax: 44/0737 761685
2-5 Mayo 95	Singapore	Asian International Gift Fair 95	Mr. Richard Hodgson Overseas Exhibition Services Ltd. 11 Manchester Square, London, W1M 5AB, United Kingdom Te.: 44-71-486 1951. Fax: 44-71-413 8230
3-5 Octubre 95	Rimini (Italia)	Tecnargilla'95	Ente Fiera di Rimini Via della Fresa, 52. 47037 Rimini (Italia) Tel.: 0541-71171
Marzo 96	Castellón (España)	Qualicer 96 IV World Congress on Ceramic Tile Quality	Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación Tel.: 964-35 65 00. Fax: 964-35 65 10

Materiales Refractarios en Siderurgia. Revisión Bibliográfica 1980-1987

**Refractory Materials in Iron
& Steelmaking. A Bibliographic
Review 1980-1987**

Emilio Criado
Andrés Pastor
Rosa Sancho

Precio: 6.000 pts./60 dólares



Revisión de la documentación científica y técnica publicada entre 1980 y 1987 en relación con las características y rendimiento de los materiales refractarios empleados en la industria siderúrgica.

La información ha sido recuperada de las bases de datos internacionales siguientes:

- CERAB (Ceramic Abstracts). American Ceramic Society, 1980.
- CHEMABS (Chemical Abstracts). American Chemical Society, 1967.
- COMPENDEX (Engineering Index). Engineering Information Inc., 1969.
- METADEX (Metal Abstracts). American Society for Metals/Metals Society of UK, 1969.
- NTIS (National Technical Information Service), 1962.
- PASCAL (Bulletin Signalléctique). Centre de Documentation Scientifique et Technique du CNRS, 1973.

Información recuperada

		%
• Artículos de revistas.....	1.471	59,0
• Congresos, coloquios.....	161	6,5
• Patentes.....	821	33,0
• Informes técnicos, libros, tesis.....	36	1,5
Total	2.489	

■ La reserva de ejemplares y los pedidos deben dirigirse a: **Sociedad Española de Cerámica y Vidrio**. Ctra. de Valencia, Km. 24,300. 28500 Arganda del Rey (Madrid)

Cerámica y Vidrio

D I R E C T O R I O

✓ APARATOS DE LABORATORIO

- **FEDELCO, S. A.**
Material de Laboratorio, Accesorios para Microscopios Electrónicos, Scanning y Transmisión
C/ Lago Constanza, 46
Tels.: (91) 408 16 25 - 408 16 90
Télex-Clave 588-23261
28017 MADRID

✓ ARCILLAS

- **C. E. ARCILLAS DEL PRAVIANO, S. L.**
Aluminosas y silicosas
Apdo. 44. Piedras Blancas
Tel.: (98) 558 81 37
Castrillón. ASTURIAS

- **INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIONES, S. A. (INTRASA)**
Arcillas plásticas molturadas
Raimundo Fernández Villaverde, 45
MADRID. Tel.: (91) 234 33 07.

- **NUEVA CERAMICA CAMPO**
Productos y materias primas refractarias
Fábricas: Pontevedra-La Coruña
Tel.: (981) 60 50 53

✓ BIENES DE EQUIPO

- **FUNDICION MOLINA, S. A.**
Materiales antidesgaste, Nihard-2 y Nihard-4; Protecciones, palas de molino, bolas duras, etc.
Martí i Julià, 23.
08911 Badalona. BARCELONA
Tel.: (93) 389 29 34. Fax: (93) 389 19 43

- **INDUSTRIAS GRANELL, S. A.**
Maquinaria industria cerámica
Ctra. Villarreal-Onda, Km. 2,5
Tels.: (964) 53 00 72 - 52 02 30
Télex 65480 IGMCE
Fax: 22 03 43
CASTELLON

✓ CEMENTOS REFRACTARIOS

- **CEMENTOS MOLINS, S. A.**
C.N. 340 - N.º 2-38 - Km. 1.242,3
Tel.: 656 09 11
Fax: 656 42 04
Télex: CMOL-E 50166
08620 S. Vicenç dels Horts. BARCELONA

✓ COLORANTES, COLORES, PIGMENTOS Y PASTAS CERAMICAS

- **COLORANTES CERAMICOS LAHUERTA, S. L.**
Productores de lustres
Balmes, 27. Tel.: 154 52 38
Fax: 153 34 76
Manises. VALENCIA

- **LA CASA DEL CERAMISTA JUAN**
Ribarroja, 13, bajos
Tels.: 154 74 90 - 154 72 10
46940 Manises. VALENCIA

- **FERRO ENAMEL ESPAÑOLA**
Ctra. Valencia-Barcelona, km 61,5
Apdo. 232
Tels.: (964) 53 39 00
Fax: (964) 52 73 53
12080 CASTELLON

✓ CHAMOTAS

- **ARCIRESA ARCILLAS REFRACTARIAS, S. A.**
Gil de Jaz, 15, 1.º
Tel.: 24 04 12. Télex: 89932
OVIEDO

- **CHAMOTAS Y CAOLINES «ARCICHAMOTAS, S. L.» «CAOLINES DE LA ESPINA, S. L.»**
C/ Uría, 76-3.º D
Tels.: (98) 522 42 77 - 522 55 09
Fax: (98) 522 87 67 - 526 57 00
33003 OVIEDO

- **INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIONES, S. A. (INTRASA)**
Raimundo Fernández Villaverde, 45
Tel.: 234 33 07
MADRID

- **CERAMICA, M. A. S.**
Chamotas refractarias. Agregados ligeros
Apdo. 36. Tels.: (986) 34 63 92 - 34 62 53
Porriño. PONTEVEDRA

✓ ESMALTES CERAMICOS, COLORANTES VITRIFICABLES

- **PRODESCO, S. L.**
Aviación, 44
Apdo. 38. Tel.: 154 55 88
Manises. VALENCIA

✓ HORMIGON REFRACTARIO

- **PASEK ESPAÑA, S. A.**
Dr. Carreño, 1 -Bajo
33400 Salinas
ASTURIAS
Tel.: (98) 550 16 89
Fax: (98) 550 17 39
Delegación Galicia:
Landoy-Cariño (La Coruña)
Tel.: (981) 41 30 10
Delegación Vizcaya:
Tel.: (94) 496 60 42



HORNOS

- **CHESA. Consultores de Hornos Especiales, S. A.**
Calle Orense, 22-B
Tels.: (91) 556 09-23 556 09 94
Télex: 46979. Fax: (91) 555 09 97
28020 MADRID



CENTROS DE INVESTIGACION Y LABORATORIOS DE ENSAYOS

- **INSTITUTO DE CERAMICA Y VIDRIO**
Ctra. Madrid-Valencia, Km. 24,300
Tels.: (91) 871 18 00-04
Fax: (91) 870 05 50
Arganda del Rey. MADRID
- **CASLAB, S. A.**
Especialistas en laboratorio cerámico
Ronda Mijares, 6
Tels.: (964) 24 06 00 - 24 04 01
Télex: 65494 LFCD
12001 CASTELLON
- **CERAMICA AVANZADA**
Calle Galileo, 72-5.º C
Tel.: (91) 448 69 54
28015 MADRID
- **INASMET**
Centro tecnológico de materiales
Departamento de Cerámicas
Camino de Portuexe, 12
Barrio de Igara
Tel.: (943) 21 80 22
Fax: (943) 21 75 60
20009 SAN SEBASTIAN



MONTAJES REFRACTARIOS

- **FLEISCHMANN IBERICA, S. A.**
Isabel II, 21, 5.º dcha.
Tel.: (942) 22 05 12. Fax: (942) 21 10 06
Télex: 35934 flps.
30002 SANTANDER



PASTAS CERAMICAS

- **MINERALES CERAMICOS, S. A. (MICESA)**
Carretera Cheste, s/n.
Tels.: (96) 154 74 90 - 154 72 10
46191 Villamarchante. VALENCIA



REFRACTARIOS

- **REFRACTA**
Comercial y oficina técnica
Apartado 19
Cuart de Poblet.
Tels.: (96) 154 76 68 - 154 77 40
Telegramas: REFRACTA
Télex: 64013 - REFA - E
Fax: 154 88 83
VALENCIA
- **AMR REFRACTARIOS, S. A.**
Materiales refractarios para la industria siderúrgica, cemento, vidrio, cobre y varios
Representación de:
Kurosaki Refractories CO. LTD.
Tel.: (943) 55 75 00
Télex: 38023 AMRF E
Fax: (943) 55 00 76
Oficina central: Barrio de la Florida, 60
20120 Hernani. GUIPUZCOA
- **CERAMICA DEL NALON, S. A.**
Apdo. 8
Tels.: (98) 569 33 12. Fax: (98) 568 07 17
Sama de Langreo
ASTURIAS
- **COMERCIAL DE REFRACTARIOS, S. A.**
Fabricación de Materiales Refractarios:
Aluminios; Alta Alúmina; Básicos;
Aislantes; Monolíticos
Tel.: (94) 499 03 00
Télex: 32090 SUARY E
Fax: (94) 499 92 29
Oficina Central: C/ Calero, s/n.
48903 Burceña-Baracaldo. VIZCAYA
- **FLEISCHMANN IBERICA, S. A.**
Isabel II, 21, 5.º dcha.
Tel.: (942) 22 05 12. Fax: (942) 21 10 06
Télex: 35934 flps.
39002 SANTANDER

INDUSTRIAS CERAMICAS

ARAGONESAS, S. A. (I.C.A.S.A.)

Fábrica: En Casetas
Tel.: (976) 77 12 12
Fax: (976) 77 23 13
Télex: 58 181 ICAZ-E
ZARAGOZA

JOSE A. LOMBA CAMIÑA, S. A. CACHADAS

Apdo. 18. 36780 La Guardia.
Tel.: (986) 61 00 55 - 61 00 56
Télex: 83990 Abmol E.
Fax: (986) 61 41 41
PONTEVEDRA

PROTISA

General Martínez Campos, 15
Tel.: 488 31 50
28010 MADRID

REFRACTARIA, S. A.

Apdo. 16. 33180 Noreña.
Tels.: (98) 574 06 00 - 74 06 04
Fax: (98) 574 26 63
ASTURIAS

DOLOMITAS DEL NORTE, S. A.

Dolomías sinterizadas; Doble paso; Alta densidad; Bajo contenido en fundentes
Fábrica en Montehano.
Tel.: (942) 67 76 13.
Fax: (942) 67 77 02
CANTABRIA

REFRACTARIOS DE VIZCAYA, S. A.

Apartado 1.449-BILBAO
Tels.: (94) 453 10 31 - 453 10 45
Fax: 453 17 86
48016 Zamudio. VIZCAYA