

Conservación de vidrios y materiales cerámicos históricos y monumentales (CERVITRUM)

M. A. Villegas, M. García Heras, J.Ma. Rincón, F. Agua, J.F. Conde, T. Palomar, J. Peña Poza, A. Guinot, A. Llorente, J. Pérez Lobato
Instituto de Historia, CCHS-CSIC, calle Albasanz, 26-28, 28037 Madrid, mariangeles.villegas@cchs.csic.es

Introducción

CERVITRUM es un Grupo de Investigación multi e interdisciplinar formado en la actualidad por químicos, arqueólogos e ingenieros. Se creó en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC) en el año 2002. Tras una actividad investigadora de más de cinco años en el CENIM, durante la cual ya contaba con la colaboración del Prof. Rincón del IETcc, el grupo se trasladó, en julio de 2007, al Instituto de Historia en el nuevo Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CCHS-CSIC).

Actividades científico-técnicas de I+D+i

Las actividades de investigación de CERVITRUM se centran de modo exclusivo en el Patrimonio Histórico y Cultural. Dichas actividades se llevan a cabo sobre la base de tres líneas de investigación:

- 1) Caracterización químico-física de materiales inorgánicos (vidrios, cerámicas, metales, etc.)
- 2) Estudio y diagnóstico de procesos de degradación
- 3) Estrategias de conservación preventiva.

Las temáticas de NET-HERITAGE en las que se incluye la actividad científica de CERVITRUM son:

- *Environmental assessment and monitoring.*
- *Investigation of damage mechanisms to establish preventive conservation strategies.*
- *Measurement instruments of practical relevance for end-users.*
- *Security technologies and systems in museums, libraries, archives and for the movement of artefacts.*

El grupo se articula en torno a uno de los campos de actuación de la Arqueometría, como es la aplicación de técnicas de caracterización químico-física a materiales inorgánicos. Con la aplicación de estas técnicas se determina su tecnología de producción, las características de sus materias primas y su estado de conservación.

Desde el punto de vista de investigación básica, el grupo centra sus objetivos en el estudio y diagnóstico de los procesos de deterioro, degradación y corrosión de materiales, tanto por meteorización natural (en aire, en tierra y en medio acuoso), como mediante procesos de envejecimiento acelerado o de simulación en el laboratorio.

Asimismo, los intereses en innovación se orientan al desarrollo de estrategias de conservación preventiva con las que impedir la alteración y degradación futura de los materiales, para una mejor valoración y difusión del Patrimonio Histórico y Cultural del que forman parte. Dicha conservación preventiva se lleva a cabo a través de sensores ambientales basados en la metodología sol-gel. El diseño, preparación y estudio de estos sensores químicos de respuesta óptica se realiza para evaluar el pH (acidez) y otros parámetros medioambientales, como temperatura, humedad relativa e iluminación.

El seguimiento y la asesoría científico-técnica de trabajos de restauración y conservación también forma parte de las actividades del grupo que, en general, se articulan previa solicitud de informe o contrato de la parte interesada.

Equipamiento disponible

Para la preparación y acondicionamiento de muestras se cuenta con: microcortadora, pulidora, placa calefactora, hornos de fusión de alta temperatura, hornos de atmósfera controlada, hornos de tratamientos térmicos, etc. Para la caracterización quimicofísica de materiales inorgánicos se dispone de: viscosímetro, tesiómetro, refractómetro de Abbe, espectrofotómetro UV-VIS-IRP, lupa binocular, microscopio petrográfico, microscopio electrónico de barrido, cámara climática de ensayos acelerados, microindentador Vickers-Knoop, ensayos mecánicos a compresión y flexión y resistencia al desgaste por abrasión.

Experiencia científica y técnica

En la tabla 1 se resume la experiencia del grupo CERVITRUM en estudios científicos y técnicos relacionados con bienes culturales de vidrio y cerámica.

Tabla 1. Estudios científico-técnicos realizados con vidrios y materiales cerámicos

| Conjuntos de vidrieras históricas | Otros bienes culturales (vidrio) | Materiales cerámicos |
|--|--|--|
| Catedral de León | Cuentas prerromanas celtibéricas (Numancia) | Neolíticos de Tell Ezou y Tell Marj (Siria) (figura 1a) |
| Catedral de Girona | Vidrios romanos de La Alcudia (Elche) (figura 1b) | Neolíticos de Casa Montero (Madrid) |
| Catedral de Sta. María (Vitoria-Gasteiz) | Vidrios romanos de La Dehesa de la Oliva (Madrid) | Campaniformes de varios yacimientos (Galicia) |
| Cartuja de Miraflores (Burgos) | Vidrios romanos de Emerita Augusta (Mérida) | De la Edad del Hierro (Starosiedle, Kozów y Sekowice, Polonia) |
| San Juan de los Reyes (Toledo) | Teselas romanas de Itálica y Carmona (Sevilla) | Prerromanos y romanos de El Bierzo (León) |
| Iglesia Prioral Sant Pere (Reus) | Vidrios islámicos de Al-Andalus (Murcia) | Mayas de Calakmul (México) |
| Iglesia San Severino (Balmaseda) | Lámpara capilla Palafox, catedral de Burgo de Osma (Soria) | Terracotas ibéricas (Alicante) |
| Iglesia del Espíritu Santo (Madrid) | Lámparas de la Real Fábrica de Cristales (La Granja) | Materiales cerámicos del Palacio de Pedro I (Sevilla) |
| Casa Goyeneche (Madrid) | Cuentas de la Edad del Hierro (Kosów, Polonia) | |

El grupo CERVITRUM ha estudiado diversos tipos de metales asociados con las vidrieras históricas, como los perfiles de emplomado, plomos de recibo, barras de sujeción, bastidores, etc. Asimismo, se han realizado análisis de materiales metálicos procedentes de las estaciones de ferrocarril de Aranjuez y de Atocha (Madrid).

Los sensores químicos de respuesta óptica diseñados y producidos por el grupo se han aplicado en: Castillo de Wawel s. XI (Cracovia, Polonia), Palacio Real Museo de Wilanów s. XVIII (Varsovia, Polonia), Biblioteca Archivo Tomás Navarro Tomás s. XXI (Madrid), Real Fábrica de Cristales de La Granja s. XVIII (Segovia), iglesia del Espíritu Santo y Sede Central del CSIC s. XX (Madrid).

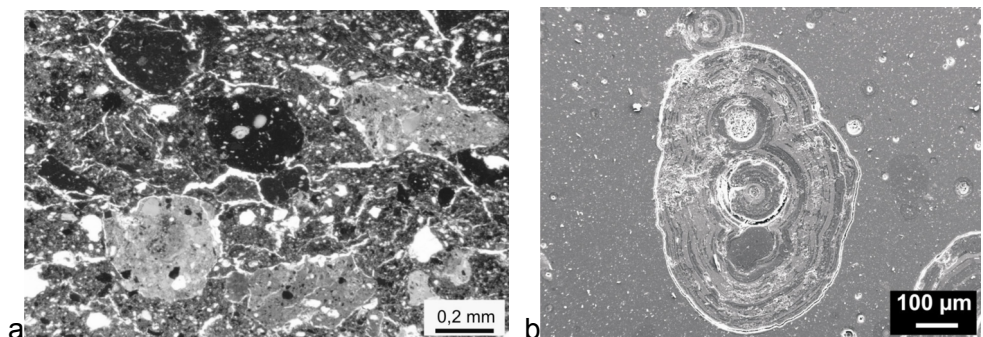


Figura 1a) Micrografía petrográfica de chamota en una cerámica neolítica de Siria. 1b) Imagen MEB de la superficie de un vidrio romano de La Alcudia.

Breve historial curricular

En la figura 2 se muestra la distribución de actividades del grupo CERVITRUM en los últimos cinco años (2005-2010).

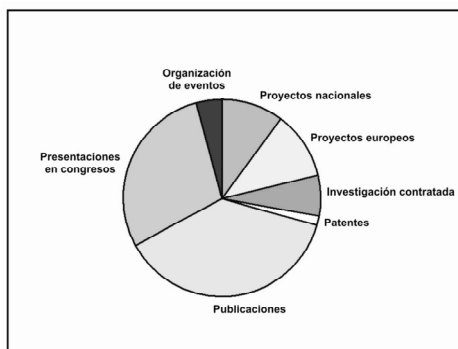


Figura 2. Distribución porcentual de actividades realizadas en el periodo 2006-2010.

Durante los últimos 5 años el grupo CERVITRUM ha participado o liderado 15 proyectos de investigación y 8 contratos de investigación. Actualmente participa, entre otros, en los Programas Consolider Ingenio 2010: “Investigación en tecnologías para la conservación y revalorización del Patrimonio Cultural” (Ministerio de Ciencia e Innovación ref. TCP CSD2007-00058) y Geomateriales:

“Durabilidad y conservación de geomateriales del Patrimonio construido” (Comunidad de Madrid ref. S2009/Mat-1629).

En cuanto a publicaciones catalogadas por JCR ha realizado 8 del Arts & Humanities Citation Index, 2 del Social Sciences Citation Index y 19 del Science Citation Index. Ha publicado 7 artículos en revistas con supervisores no catalogadas por JCR y 14 artículos en obras colectivas. Ha contribuido con 20 trabajos en congresos internacionales y 15 en congresos nacionales. Ha solicitado 3 patentes de invención y ha organizado diversos cursos y actividades científicas, especialmente en el marco de la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid. Algunos miembros del grupo han impartido másteres y cursos de doctorado y de especialización del CSIC, y han dirigido o codirigido 2 tesis doctorales.

Referencias seleccionadas

- Carmona, N., Laiz, L., González, J.M., García-Heras, M., Villegas, M.A. Sáiz-Jiménez, C. (2006) Biodeterioration of historic stained glasses from the Cartuja de Miraflores (Spain). *International Biodeterioration and Biodegradation* 58(3-4), 155-161.
- Carmona, N., Herrero-Hernández, E., Llopis, J., Villegas, M.A. (2008) Novel sol-gel reversible thermochromic materials for environmental sensors. *Journal of Sol-Gel Science and Technology* 47(1), 31-37.
- Carmona, N., Villegas, M.A., Jiménez, P., Navarro, J., García-Heras, M. (2009) Islamic glasses from Al-Andalus. Characterisation of materials from a Murcian workshop (12th century AD, Spain). *Journal of Cultural Heritage* 10, 439-445.
- Carmona, N., Kowal, A., Rincón, J. Ma., Villegas, M.A. (2010) AFM assessment of the surface nano/microstructure on chemically damaged historical and model glasses. *Materials Chemistry and Physics* 119, 254-260.
- Carmona, N., Ortega-Feliú, I., Gómez-Tubío, B., Villegas, M.A. (2010) Advantages and disadvantages of PIXE/PIGE, XRF and EDX spectrometries applied to archaeometric characterisation of glasses. *Materials Characterization* 61, 257-267.
- Díaz del Río, P., Consuegra, S., Domínguez, R., Martín-Bañón, A., Vírseda, L., Agua, F., Villegas, M.A., García-Heras, M. (2011) Identificación de una tradición tecnológica cerámica con desgrasante óseo en el Neolítico Peninsular. Estudio arqueométrico de materiales cerámicos de Madrid (5400-3500 cal AC). *Trabajos de Prehistoria* 68(1), 97-122.
- García-Heras, M., Villegas, M.A., Caen, J.M.A., Domingo, C., García-Ramos, J.V. (2006) Patination of historical stained windows lead comes from different European locations. *Microchemical Journal* 83(2), 81-90.
- Palomar, T., García-Heras, M., Sáiz-Jiménez, C., Márquez, C., Villegas, M.A. (2011) Pathologies and analytical study of mosaic materials from Carmona and Itálica. *Materiales de Construcción* (aceptado).