

Estudio de Arenas de Sílice y de un Conjunto de Vidrios (SS.XVII-XIX) hallados en Puebla de Don Fadrique (Granada)

/ JOSÉ FIDEL ROSILLO MARTÍNEZ (1*), MARIA-ASUNCIÓN ALIAS LINARES (1), FRANCISCO GUILLÉN MONDÉJAR (1) ANTONIO SÁNCHEZ NAVARRO (2), LUIS ARRUFAT MILÁN (1)

(1) Grupo de investigación de Geología, (2) Grupo de investigación Ciencia y Tecnología de Suelos. Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Facultad de Química. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia (España).

INTRODUCCIÓN

Las Casas del Pinar de la Vidriera (Fig. 1) y Puebla de D. Fadrique, aparecen en los documentos antiguos como algunos de los centros de producción de vidrio más importantes de Andalucía oriental desde la edad media hasta el siglo XIX, así se refleja en las memorias de los museos arqueológicos provinciales (Extractos de 1948-49) de 1950 donde se puede leer: "Los hornos vidrieros de Castril, Puebla de D. Fadrique, Pinar de la Vidriera, en la provincia de Granada, y de María, en la de Almería, muy famosos sobre todo en la época musulmana, continuaron sus trabajos hasta el siglo XIX, en que desaparecieron al industrializarse estas manufacturas".



Fig 1. Casas del Pinar de la Vidriera.

Junto a Castril, a unas cuatro leguas existía un lugar, Pinar de la Vidriera, con producción de vidrio semejante a ésta (Ainaud, 1952). En ella, a mediados del siglo XVII, aún se elaboraba vidrio corriente (Pérez Bueno, 2006). Este centro estuvo activo al menos desde 1620, según un documento del archivo de la ciudad (Frothingham, 1963). En 1752, en el catastro de la Ensenada no figura en la localidad "La Puebla", ningún beneficio por horno de vidrio (Martínez Valero, 2006).

Entre las piezas procedentes de estos centros aparecen porrónes, planchas, jarritas, tarros, jarras con tapa,

candeleros, fruteros, lenguas de vaca, etc. Además, una amplia gama de botellas de boca estrecha con tapón, redondas, otras ovaladas o en forma de pera (García Cano, et al, 1991). En el siglo XVIII el mercado de vidrio en España estaba dirigido principalmente por fabricantes ingleses que intentaban abarcar el comercio europeo. Por esta y otras causas, se produce la decadencia del arte del vidrio manual en el siglo XIX, desapareciendo numerosos hornos que trabajaban desde la antigüedad en España, entre ellos los de Puebla de Don Fadrique (López Guzmán L, M, 1985).

El comercio y venta durante años de las piezas de vidrio fabricadas en los hornos de la Vidriera y/o Puebla de D. Fadrique, la falta de documentación sobre estos centros de producción, la destrucción y desaparición de estos lugares históricos y sus producciones, el expolio y la escasa protección de este patrimonio cultural y minero, ha dado lugar a que en la actualidad no hayamos encontrado apenas publicaciones, documentos, catálogos, inventarios o colecciones de vidrios en las que aparezcan referencias a los hornos y vidrios del Pinar de la Vidriera o Puebla de D. Fadrique. El trabajo de campo si ha permitido la localización de las canteras de arena de sílice (Fig. 2) y la zona de posible ubicación de los hornos del Pinar de la Vidriera.



Fig 2. Canteras antiguas de arena de sílice del Pinar de la Vidriera.

En Nablanca, polje kárstico cercano a Puebla de D. Fadrique, encontramos también afloramientos de arenas blancas de sílice del Eoceno (Fig. 3).



Fig 3. Canteras de arenas silíceas del Eoceno de Nablanca.

Las arenas de Nablanca podrían haberse usado en el Pinar de la Vidriera o para fabricar vidrio en algún horno próximo a Puebla de D. Fadrique, aunque, en este caso, no hemos encontrado indicios del mismo, por lo que aunque la bibliografía indica dos centros de producción (Pinar de la Vidriera y Puebla de D. Fadrique) podría tratarse del mismo lugar, ya que este pinar históricamente, ha estado siempre muy ligado a Puebla de D. Fadrique.

Por otro lado, hemos encontrado pequeñas colecciones de vidrios que al día de hoy se conservan en Puebla de D. Fadrique, como la colección de vidrios objeto de este estudio, propiedad de D. José Guijarro Díaz, que amablemente nos la ha cedido para poder realizar esta investigación. Se trata de varias piezas entre las que encontramos dos lenguas de vaca de diferente tamaño, un porrón, una tapa de jarra y varios trozos de cuello de porrón, piezas consideradas de edad moderna (siglos XVII-XIX) (Fig. 4).

En este trabajo se presenta un estudio químico y mineralógico de las canteras de las arenas silíceas existentes, como

palabras clave: Pinar, hornos, sílice, vidrio, arena.

key words: Pine trees, ovens, silica, glass, sand.

posible fuente de materia prima del horno vidriero del Pinar de la Vidriera, así como de las piezas de vidrio halladas en Puebla de D. Fadrique, que por su cercanía podrían haberse fabricado en la citada Vidriera. (Fig. 4).



Fig. 4. Conjunto de piezas de vidrio halladas en Puebla de D. Fadrique.

ENTORNO GEOLÓGICO DE LA VIDRIERA

El horno vidriero del Pinar de la Vidriera se ubica en el flanco noroeste de un sinforme que presenta dos formaciones: areniscas silíceas y calizas bioclásticas del Mioceno medio. (Fig.5).



Fig. 5. Vista parcial del sinforme de la vidriera con formaciones del Mioceno medio.

METODOLOGÍA

Las muestras de vidrio fueron analizadas utilizando un espectrómetro de fluorescencia de rayos X comercial (Bruker S4 Pioneer), equipado con un tubo de rayos X de ventana frontal con anticátodo de Rh (20–60 kV, 5–150 mA y potencia máxima de salida 4 kW), cinco cristales analizadores (LiF200, LiF220, Ge, PET y XS-55), detector de centelleo y contador proporcional de flujo de gas.

El estudio microscópico del vidrio se realizó utilizando un microscopio de Barrido JEOL-6100 y sistema de microanálisis por dispersión de Rayos X INCA de Oxford Instrument, que permite trabajar de 1 a 30 Kv de forma continua.

Con las arenas de la Vidriera y de Nablanca, se han realizado ensayos de caracterización mineralógica utilizando

difractómetro de rayos X Philips PW1710, con monocromador y equipo automatizado para el control de las diversas variables instrumentales.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los análisis de fluorescencia sobre piezas de tapa de jarra y cuello de porrón ofrecieron los siguientes resultados (Concentraciones en %)

Elementos	Cuello	Tapa	Media
SiO ₂	56,4	53,20	54,82
Na ₂ O	20,90	19,70	20,30
CaO	9,25	11,24	10,25
MgO	3,76	4,97	4,37
Al ₂ O ₃	2,81	2,90	2,86
K ₂ O	2,04	3,05	2,55
Fe ₂ O ₃	1,63	2,00	1,82
Cl	1,05	0,80	0,93
P ₂ O ₅	0,49	0,48	0,49
MnO	0,40	0,41	0,41
SO ₃	0,34	0,23	0,29
SrO	0,29	0,29	0,29
TiO ₂	0,19	0,20	0,20
ZnO	0,19	0,15	0,17
BaO	0,07	0,06	0,07
Cr ₂ O ₃	0,05	0,04	0,05
CuO	0,04	0,03	0,04
Br	0,06	n.d.	
Ag	n.d.	0,25	

Suma (%) 100 100

n.d. (no detectado)

Los resultados que se obtuvieron en el estudio con microscopio de barrido corroboraron los obtenidos en fluorescencia en cuanto a los componentes químicos mayoritarios habituales en este tipo de vidrios. La figura 6 muestra una imagen del estudio microscópico.

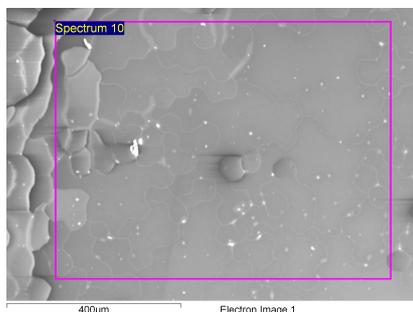


Fig. 6. Fragmento de vidrio mediante SEM.

En el estudio mediante difractómetro de rayos X sobre la arena silícea procedente de la cantera de la Vidriera se obtiene un 49% de cuarzo (SiO₂), un 43% de dolomita CaMg(CO₃)₂ y 8% de rutilo (TiO₂). Para las arenas de

Nablanca se obtiene un 90% de cuarzo y un 10% de rutilo (TiO₂).

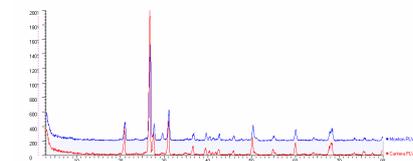


Fig. 5. Difractogramas comparativos de las arenas silíceas de Nablanca (en rojo) y las arenas silíceas del Pinar de la Vidriera (en azul).

CONCLUSIONES

Los vidrios analizados poseen una composición media de 54,82% de sílice, 20,30% de óxido de sodio 10,25% de óxido de calcio y 4,37 % de óxido de magnesio. El color verde de los vidrios de debe al contenido en hierro total, Fe₂O₃=1,82%. Los porcentajes de K₂O superiores al 2,5 % indican la utilización de barrilla como agente fundente. La cal se incorporaba en el vidrio como parte de la arena, debido a la presencia de dolomita como componente mayoritario de la misma. El óxido de magnesio refuerza el papel estabilizante del óxido de calcio, mejorando la dureza y la estabilidad química del vidrio. La presencia de titanio tanto en los vidrios como en la arena silícea nos indica la posibilidad de que estos vidrios se fabricaran en los hornos de la Vidriera. El entorno de la Vidriera podría considerarse un lugar de interés minero y como tal incluirse en los inventarios del patrimonio geológico y minero.

AGRADECIMIENTOS

A D. José Guijarro Díaz, por cedernos amablemente su colección de vidrios para este estudio.

REFERENCIAS

Ainaud de Lasarte, J., (1952): *Ars Hispaniae* vol. X: Cerámica y vidrio. Madrid.
 Fernández Navarro, J.M. (2003): *El vidrio*. Ministerio de Ciencia y Tecnología. CSIC.
 Frothingham, A W., (1963): *Spanish glass*. Londres.
 García Cano, et al., (1991): *Un lote de cerámica de manises y vidrio de Castril...* Murcia. *Verdolay* nº 3, pp. 141-162.
 IGME (1975): *Mapa geológico E. 1:50.000* Santiago de la Espada.
 López - Guzmán L, Miguel. (1985): *Oficios artísticos murcianos*. 128 pp.
 Martínez Valero, J.J. (2006): *Resumen histórico sobre la vidriera*. es.scribd.com.
Memorias de los museos arqueológicos provinciales (Extractos de 1948-49) pp.289-294.
 Pérez Bueno, L. (2006): *Vidrios y vidrieras*. Artes decorativas españolas. 328 pp.