

LA TÉCNICA DEL BROCADO PARA DECORAR LAS CERÁMICAS DE LAS PUERTAS DE LA CATEDRAL DE SEVILLA

M^a Carmen Jiménez de Haro⁽¹⁾, José Luis Pérez Rodríguez⁽¹⁾ y Ángel Justo⁽¹⁾

Resumen

En el presente trabajo se ha realizado un estudio de restos de policromía de las esculturas cerámicas de las puertas de la Catedral de Sevilla con objeto de caracterizar las técnicas empleadas para su decoración. Con los datos obtenidos, se puede deducir que el brocado ha sido una técnica empleada en estas esculturas. El brocado es una técnica de amplia aplicación en la decoración de relieves y esculturas fabricadas con distintos materiales, aunque no se ha descrito su utilización en esculturas cerámicas. De nuestro estudio se deduce que la pieza se cubre con una capa constituida por una mezcla de minio, blanco de plomo y un compuesto orgánico, probablemente cera de abeja. Esta preparación se cubre posteriormente con una lámina de oro o estaño, adaptándose a la forma de la pieza. Por último, algunas veces, se aplica una capa de policromía sobre la lámina metálica.

Palabras clave: brocado, esculturas cerámicas, microanálisis de rayos X, policromía.

1. INTRODUCCIÓN

La Catedral de Sevilla tiene varias puertas decoradas con esculturas y altorrelieves realizados en cerámica. Las puertas del Bautismo y del Nacimiento están decoradas con doce esculturas de terracota, realizadas por Mercadante en el siglo XV. Las arquivoltas y el tímpano están decorados con esculturas y altorrelieves que muestran el nacimiento y el bautismo de Jesús, realizados por Millán en el siglo XV. En la puerta del Perdón se observan cuatro estatuas cerámicas y un altorrelieve que representa la expulsión de los mercaderes del templo, realizados por un artista anónimo.

⁽¹⁾ Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, Centro Mixto C.S.I.C.-U.N.S.E. Avda. Américo Vespucio s/n. 41092 Sevilla.

La caracterización de las fases mineralógicas de la cerámica original ha sido estudiada previamente para conocer su composición y establecer las técnicas de realización, el proceso de deterioro de estas cerámicas y la relación existente entre la aparición de fases cristalinas de alta temperatura y el color de la cerámica [1-5].

Estas cerámicas muestran en su superficie un alto grado de alteración y una gruesa capa de polvo y costra, siendo difícil observar restos de policromía. Un meticuloso estudio ha mostrado posibles restos de policromía en la ornamentación de estas esculturas.

En la bibliografía se han descrito los materiales y técnicas empleados en la realización de esculturas policromadas [6 y 7]. Existen diversos métodos para identificar pigmentos. Barrie [8] discute un método de identificación de la técnica empleada por medio de los pigmentos utilizados. Aunque la técnica de policromía se ha descrito raramente en esculturas cerámicas, recientemente, Thieme *et al.* [9] y Herm *et al.* [10] han investigado los materiales, técnicas de pintura y ensayos de conservación utilizados en la escultura policromada de terracota del emperador Qin Shi Huang. Angelucci [11] ha estudiado un sarcófago de terracota y ha encontrado una técnica de decoración diferente de las conocidas, siendo un procedimiento que se parece más a la pintura mural que a las técnicas normalmente empleadas en cerámicas.

El brocado es una técnica de aplicación en relieves. Vandamme [12] describe el origen y las técnicas de realización. Se emplea un material elástico a base de cera entre la escultura y la lámina metálica. La cera es un material frágil y sensible a la temperatura, por lo que se añadía minio o blanco de plomo. Esta técnica se ha empleado en esculturas de distintos materiales, pero no se ha descrito en esculturas cerámicas, por lo que es importante conocer si esta técnica se empleó en las cerámicas que decoran las puertas de la Catedral de Sevilla.

En este trabajo se ha realizado un estudio de los restos de policromía con el fin de conocer la técnica de ejecución y caracterizar los materiales empleados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. MATERIALES

Se han estudiado muestras de posibles restos de policromía de esculturas cerámicas y altorrelieves de las puertas del Perdón, Nacimiento y Bautismo de la Catedral de Sevilla.

2.2. MÉTODOS

Antes de proceder a las distintas técnicas analíticas, las muestras fueron examinadas mediante microscopía óptica. Una parte de cada muestra se seleccionó para la preparación de una estratigrafía y otra parte se empleó en el análisis.

Las estratigrafías se prepararon de acuerdo con el siguiente procedimiento: en un cubo de metacrilato de un centímetro de lado se realiza un hueco de unos 5 mm de diámetro y 5 mm de profundidad. Después de depositar dos gotas de resina acrílica en el hueco, la muestra se introduce con la superficie policromada hacia abajo y se cubre con otras dos gotas de resina y se añade el agente de polimerización. Por último, la pieza se corta perpendicular a la muestra y se pule.

Las fases cristalinas se identificaron mediante difracción de rayos X (XRD) en un equipo Siemens Kristalloflex D501. Las muestras se examinaron con un microscopio electrónico de barrido (SEM) Jeol JSM5400 acoplado a un analizador por dispersión de energías de rayos X (EDX) Link ISIS. Las muestras se hicieron conductoras recubriendo con oro previo a su estudio por SEM. La espectroscopía infrarroja (IR) se llevó a cabo empleando un espectrómetro Nicolet 510 FTIR equipado con un microscopio.

Se realizaron distintas observaciones empleando un microscopio óptico de platina caliente (HSM) Mettler FP82HT, determinándose el intervalo de fusión mediante esta técnica. Las curvas calorimétricas (DSC) en aire se realizaron en un equipo Mettler FP85.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la fotografía 1 se observa una estratigrafía de una muestra del altorrelieve de la puerta del Nacimiento. Se puede apreciar que la cerámica está cubierta con una capa de color pardo-rojiza, seguida de una fina lámina metálica cubierta con una capa de color gris.

El diagrama XRD de la capa pardo-rojiza (figura 1) muestra que está compuesta por blanco de plomo (hidrocusita y cerusita) y minio. El espectro de IR de esta capa (figura 2a) muestra bandas de absorción a 2.914 y 2.851 cm^{-1} , similares a las que se



Fotografía 1.
Estratigrafía
de una muestra
de la puerta
del Nacimiento
(ver cuadernillo
a color, pág. vii).

aprecian también en las figuras 2b y 2c correspondientes a una muestra de cera de abeja y aceite de linaza.

En la figura 3 se observa el análisis químico por EDX de las distintas capas que componen la muestra. En el análisis de la cerámica se aprecian oxígeno, silicio, calcio, aluminio, hierro, potasio, sodio y magnesio (figura 3a), y ha sido descrito por Pérez-Rodríguez *et al.* [1 y 3]. La capa de color pardo-rojizo está compuesta por plomo y oxígeno (figura 3b), y la fina lámina metálica que cubre esta capa es de oro (figura 3c). Esta lámina está cubierta por una capa de color gris, que se identifica como polvo proveniente del medio ambiente, constituido por oxígeno, azufre, calcio, silicio, aluminio, sodio y potasio (figura 3d).

Estos datos indican que la muestra se compone de tres capas. La cerámica está cubierta con una lámina constituida por una mezcla de minio, blanco plomo y un compuesto orgánico, posiblemente cera de abeja o aceite de linaza. Esta preparación está cubierta con una lámina de oro, la cual está cubierta con polvo proveniente del medio ambiente.

Se puede concluir, por tanto, que la técnica empleada en su decoración ha sido el brocado [12]. El componente principal empleado en esta técnica es la cera, pero este material es sensible y su punto de fusión es bajo, cercano a 60 °C. Este problema se soluciona añadiendo blanco de plomo y minio a la preparación, para darle mayor resistencia. Finalmente, esta preparación se cubre con una lámina de oro que se adapta a la forma de la cerámica.

En las fotografías 2-5 se muestra el estudio realizado con el microscopio de platina caliente (HSM) sobre la capa pardo-rojiza de esta muestra. La fotografía 2 corresponde a la muestra a temperatura ambiente. El primer efecto térmico se observa por encima de 150 °C (fotografía 3), apreciándose que una pequeña parte de la muestra parece haber fundido, aunque resulta difícil identificar por microscopía óptica, pro-

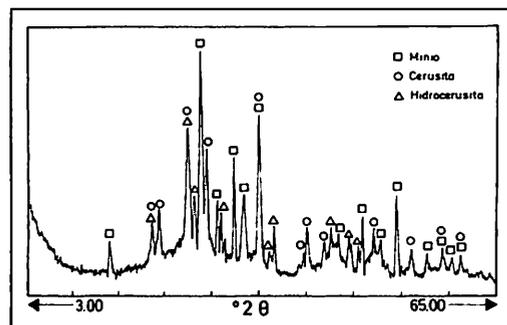


Figura 1. Diagrama XRD de la capa pardo-rojiza.

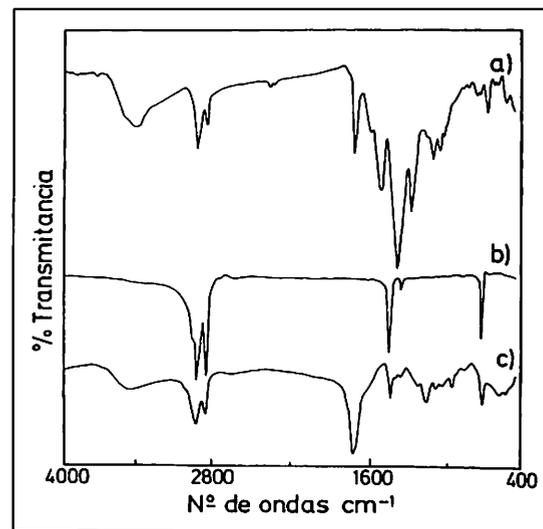


Figura 2. Espectro IR de a) capa pardo-rojiza; b) cera de abeja; c) aceite de linaza.

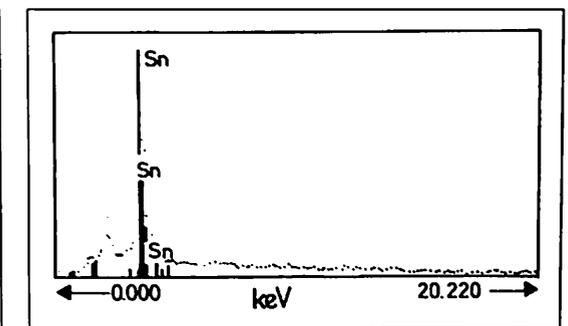
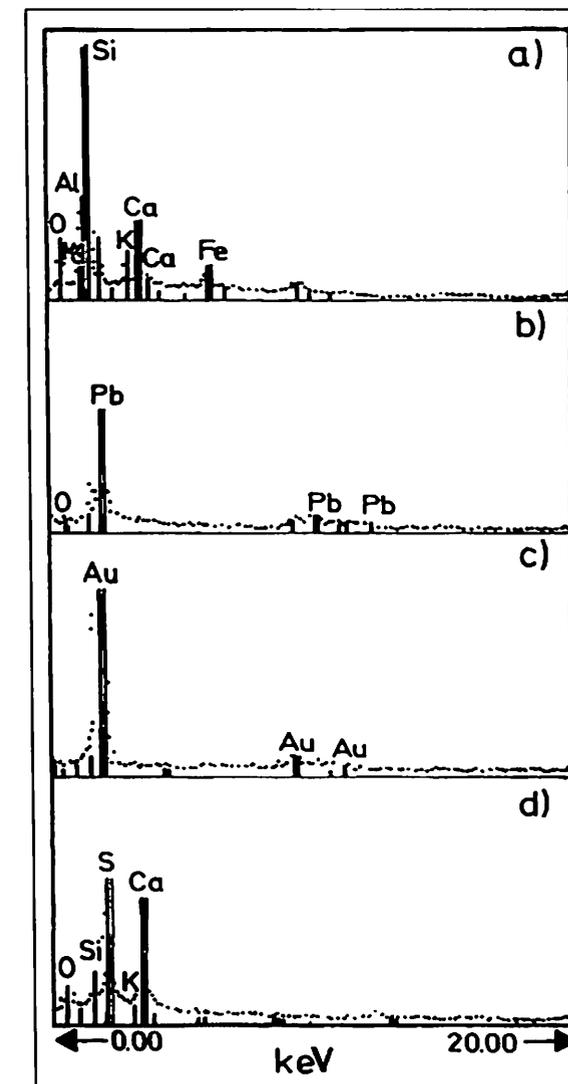


Figura 4. Análisis químico por EDX de una muestra de la escultura de San Pablo.

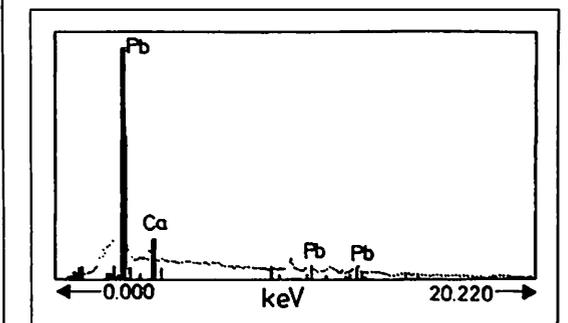
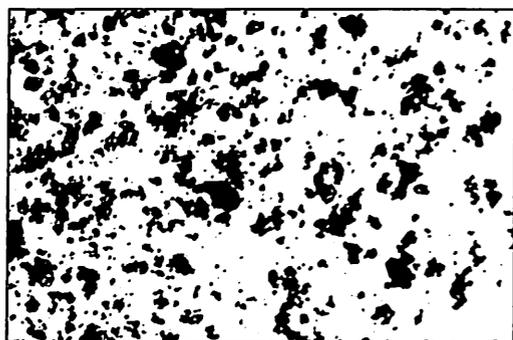


Figura 5. Análisis químico por EDX de un estrato de color azul.

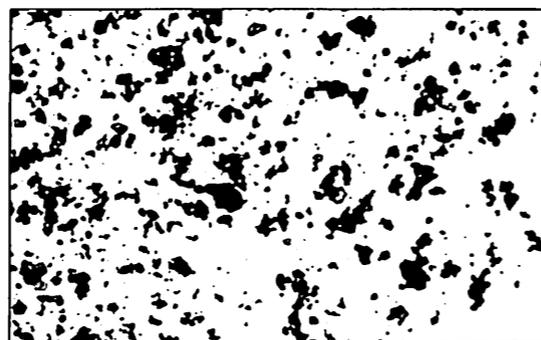
Figura 3. Análisis químico por EDX de las distintas capas de la muestra: a) cerámica; b) capa pardo-rojiza; c) lámina metálica; d) capa gris.

blemente debido a que está fuertemente enmascarada por el resto sin fundir. A 320 °C, se produce una fusión parcial de la muestra y se observan vesículas pequeñas y grandes (fotografía 4). A 375 °C, toda la muestra ha fundido (fotografía 5). Estos datos indican que una pequeña parte de la muestra funde a baja temperatura, quedando enmascarada por el resto y, por encima de 300 °C, los compuestos de plomo funden. El DSC confirma estos resultados, no se observó un punto de fusión definido, sólo una curva endotérmica ancha. Por lo tanto, la alta temperatura de Sevilla, sólo produce un ablandamiento y no una fusión completa.

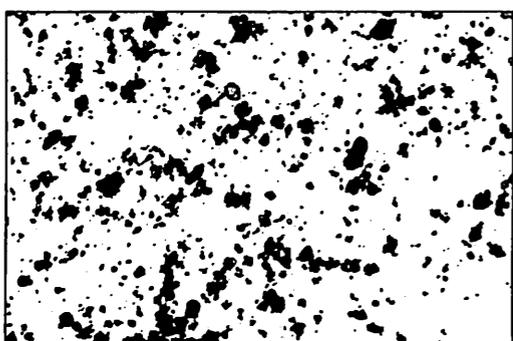
En otras muestras tomadas en las esculturas cerámicas que adornan la puerta del Perdón, se aprecia la utilización de estaño en vez de oro en la lámina metálica, así como el empleo de pigmentos sobre la lámina metálica.



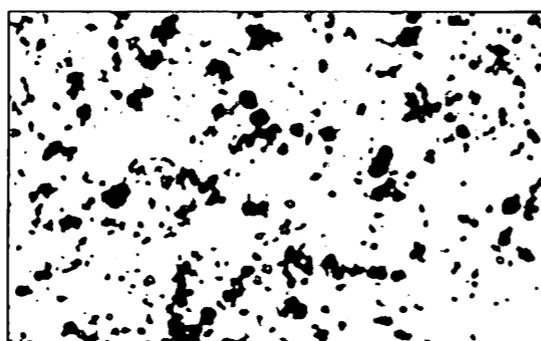
Fotografía 2. Imagen HSM a 25 °C.



Fotografía 3. Imagen HSM a 175 °C.



Fotografía 4. Imagen HSM a 320 °C.



Fotografía 5. Imagen HSM a 375 °C.

En la figura 4 se observa el análisis químico por EDX de un estrato de una muestra tomada en la escultura de San Pablo de esta puerta, confirmándose la presencia de estaño.

Por otro lado, entre los pigmentos empleados, se observa la utilización del color blanco. En el análisis químico por EDX se observa que estas capas están compuestas de plomo (figura 5). El diagrama de difracción de rayos X confirma que el color blanco está constituido de blanco de plomo.

En otras muestras, se observa una capa de color azul. El análisis químico por EDX confirma que el color azul está constituido por plomo y cobre (figura 6). El diagrama XRD (figura 7) demuestra que el color azul está compuesto por azurita y blanco de plomo.

El pigmento rojo se ha obtenido de distintas maneras. Algunas capas rojas están constituidas por óxido de hierro y blanco de plomo, en la figura 8a se observa un análisis químico que confirma la presencia de estos óxidos de hierro. Otras capas están compuestas por minio, apreciándose sólo plomo en su análisis (figura 8b). Este componente puede provenir de la preparación empleada para la propia técnica del brocado, y no ha sido empleado propiamente como pigmento. Por último, algunas contienen manganeso junto con el hierro, siendo en este caso el color rojo más oscuro (figura 8c).

El color ocre está constituido principalmente por calcita, y una pequeña proporción de cuarzo y óxido de hierro. Este último componente puede ser el responsable del color ocre.

4. CONCLUSIONES

Esta investigación ha revelado que las esculturas que adornan las puertas de la Catedral de Sevilla estaban policromadas y que el brocado ha sido una técnica empleada. Según esta técnica, la cerámica se cubre con una capa constituida por una mezcla de minio, blanco de plomo y un compuesto orgánico, posiblemente cera de abeja. Esta preparación, a su vez, se cubre con una lámina de oro. La adición de los compuestos de plomo impide la fusión y la deformación de esta preparación que se produciría con las altas temperaturas de Sevilla en época estival.

En otras muestras, tomadas en las esculturas cerámicas que adornan la puerta del Perdón, se aprecia la utilización de estaño en vez de oro. En ocasiones la lámina metálica se cubre con una policromía. El pigmento blanco es el blanco de plomo. Este pigmento se empleó también como diluyente, mezclado con otros pigmentos para clarificar la intensidad del color. El color azul está compuesto por azurita y blanco de plomo,

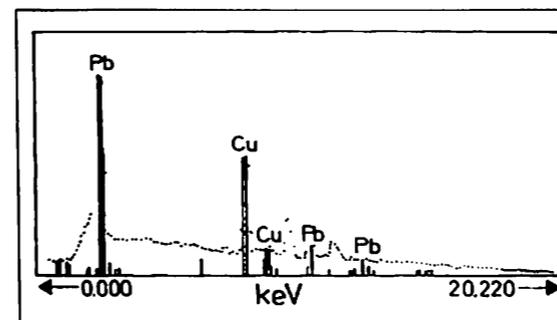


Figura 6. Análisis químico por EDX de un estrato de color azul.

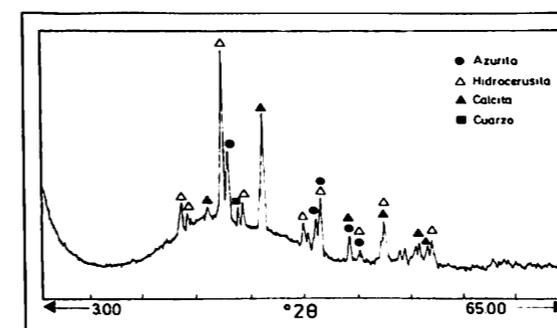


Figura 7. Diagrama XRD de un estrato azul.

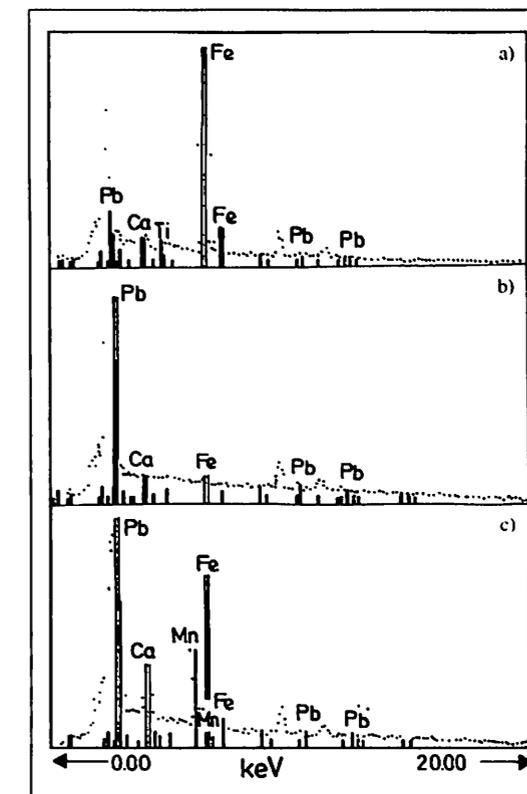


Figura 8. Análisis químico por EDX de distintos estratos de color rojo.

dependiendo la proporción de ambos de la tonalidad requerida. El color rojo está compuesto por óxido de hierro y blanco de plomo. Algunas capas rojas contienen manganeso junto con hierro, resultando un color rojo más oscuro. Otras coloraciones rojas están constituidas por minio, pero este componente es probablemente un resto de la preparación del brocado y no se ha empleado propiamente como pigmento. El color ocre está constituido por calcita, cuarzo y óxido de hierro.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración prestada por la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pérez-Rodríguez, J.L., Maqueda, C. y Justo, A., 1985, A scientific study of the terracotta sculptures from the porticos of Seville Cathedral, *Studies in Conservation* **30**, 31-38.
- [2] Pérez-Rodríguez, J.L., Justo, A. y Maqueda, C., 1992, Estudio de las esculturas que adornan la puerta del Perdón de la Catedral de Sevilla, *IX Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*, Sevilla, 17-20 de Septiembre de 1992, 510-520, Secretaría del Congreso.
- [3] Pérez-Rodríguez, J.L., Maqueda, C., Justo, A., Morillo, E. y Jiménez de Haro, M.C., 1994, Characterization of decayed ceramic sculptures decorating the Pardon Portico of Seville Cathedral, Spain, *Applied Clay Science* **9**, 211-223.
- [4] Maqueda, C. y Justo, A., 1985, Degradation of Ceramic Sculptures on the Cathedral of Seville, *Miner. Petrogr. Acta* **29**, 591-598.
- [5] Pérez-Rodríguez, J.L., Maqueda, C., Jiménez de Haro, M.C. y Rodríguez Rubio, P., 1998, Effect of pollution on polychromed ceramic statues, *Atmospheric Environment* **32**, 993-998.
- [6] Gettens, R.J. y Stout, G.L., 1966, *Painting Materials. A Short Encyclopedia*, Dover Publications, Inc., New York.
- [7] Mayer, R., 1991, *The Artist's Handbook of Materials and Techniques*, Viking.
- [8] Barrie, B.H., 1992, Understanding art through technical analysis inferences from pigment identification, in *Materials Issues in art and archaeology III*, De Vandier, Druzik, Wheeler, Freestone Materials Research Society, Pittsling, Pennsylvania.
- [9] Thieme, C., Emmerling, E., Herm, C., Wu, Y.Q., Zhou, T. y Zhang, Z., 1995, Research on paint materials, paint techniques and conservation experiments on the polychrome terracotta army of the first emperor Qin Shi Huang, in *The Ceramics Cultural Heritage* (edited by Vicenzini, P.), *Techna monographs in Materials and Society*, vol. **2**, 591-602, Faenza, Italy.
- [10] Herm C., Thieme, C., Hemmerling, E., Wu, Y.Q., Zhou, T. y Zhang, Z., 1995, Analysis of painting materials of the polychrome terracotta army of the first emperor Qin Shi Huang, in *The Ceramics Cultural Heritage* (edited by Vicenzini, P.), *Techna monographs in Materials and Society*, vol. **2**, 675-690, Faenza, Italy.

- [11] Angelucci S., Borghesi, P. y Paparoni, D., 1995, New data on the pictorial decoration technique of the etruscan fictile sarcophagi from Tuscania, in *The Ceramics Cultural Heritage* (edited by Vicenzini, P.), *Techna monographs in Materials and Society*, vol. **2**, 273-278, Faenza, Italy.
- [12] Vandamme, E., 1982, De polychromie Van Gotische Houtsculptuur in de Zuidelijke nederlanden *Materialen en Technieken*.