

ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 19 • 2012

ACTAS DO IX CONGRESSO IBÉRICO DE ARQUEOMETRIA
(Lisboa, 2011)



Editores Científicos: M. Isabel Dias e João Luís Cardoso

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO / INSTITUTO TECNOLÓGICO E NUCLEAR
SOCIEDAD DE ARQUEOMETRÍA APLICADA AL PATRIMONIO CULTURAL
CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS

2012

ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 19 • 2012 ISSN: 0872-6086

EDITORES CIENTÍFICOS – M. Isabel Dias e João Luís Cardoso
DESENHO E FOTOGRAFIA – Autores ou fontes assinaladas
CORRESPONDÊNCIA – Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras
Fábrica da Pólvora de Barcarena
Estrada das Fontainhas
2745-615 BARCARENA

Os artigos publicados são da exclusiva responsabilidade dos Autores.

*Aceita-se permuta
On prie l'échange
Exchange wanted
Tauschverkehr erwünscht*

ORIENTAÇÃO GRÁFICA E

REVISÃO DE PROVAS – M. Isabel Dias e João Luís Cardoso

PAGINAÇÃO – M. Fernandes

IMPRESSÃO E ACABAMENTO – Gráficas Amares, Lda. - Amares - Tel. 253 992 735

DEPÓSITO LEGAL: 97312/96

APRESENTAÇÃO

A Nona Edição do Congresso Ibérico de Arqueometria (CIA IX) decorreu em Lisboa de 26 a 28 de Outubro de 2011 nas instalações da Fundação Calouste Gulbenkian. A proposta e compromisso da organização deste evento foi feita pelo Grupo de Geoquímica Aplicada & Luminescência no Património Cultural (GeoLuC) (IST/ITN), dois anos antes na Assembleia Geral da Sociedad de Arqueometría Aplicada al Patrimonio Cultural (SAPaC), e foi aceite por unanimidade.

Com esta decisão, a SAPaC consolida uma linha de actuação, cujo objectivo é difundir e fomentar a colaboração entre os grupos de investigação arqueométrica que trabalham na Península Ibérica. Este objectivo viu-se reforçado e reflectido na composição dos novos órgãos sociais dirigentes da SAPaC, eleita durante a celebração do IX Congresso em Lisboa, que incorpora deste então investigadores portugueses e espanhóis, sendo presidida pela Doutora M. Isabel Dias (IST/ITN, Portugal).

As Actas que aqui se apresentam são uma prova tangível da via integradora desta IX edição do Congresso, verificando-se existir equilíbrio numérico entre os trabalhos apresentados por grupos de investigação portugueses e espanhóis, evidenciando-se mesmo um incremento de projectos em que participam conjuntamente investigadores dos dois países, mostrando o grande interesse que desperta a Arqueometria, em si mesma de natureza interdisciplinar, e os objectivos comuns partilhados pela comunidade científica ibérica.

Definitivamente, este Congresso constituiu um ponto de encontro dos investigadores da disciplina, tendo contribuído para a troca de experiências e o aprofundar de conhecimentos nas diversas metodologias e técnicas aplicadas à caracterização do nosso património histórico e cultural.

A publicação dos trabalhos do CIA IX nos *Estudos Arqueológicos de Oeiras* (EAO), órgão científico do Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras/Câmara Municipal de Oeiras, constituiu uma oportunidade única e vantajosa para ambas as partes, já que esta inédita parceria entre uma entidade vocacionada para a investigação e uma Câmara Municipal permitiu uma sinergia de interesses quanto aos custos da publicação deste número e a sua adequada distribuição nacional e internacional. A escolha de uma revista periódica constituiu sem dúvida, a melhor opção, para a garantia de uma divulgação adequada. E a revista sobre a qual recaiu a escolha, prontamente homologada pelo Senhor Presidente da Câmara Municipal de Oeiras, Dr. Isaltino Morais, responde sem dúvida àquele requisito: além de constituir uma referência no panorama editorial nacional em matéria de publicações arqueológicas, com 18 números publicados desde 1991, mantém permuta com cerca de 200 revistas periódicas especializadas, todas de

Arqueologia e Património Arqueológico, especialmente de Espanha, França, Itália, Alemanha, Polónia, Reino Unido, Mónaco e Marrocos, para além de Portugal, incluindo as publicações mais importantes produzidas naqueles países.

Esperamos, deste modo, com a publicação deste volume, ir ao encontro dos interesses de todos os participantes do CIA IX, de todos os que contribuíram com os seus trabalhos para a excelente qualidade deste volume, dos interesses dos associados da SAPaC, dos munícipes de Oeiras, e da comunidade científica nacional e internacional no domínio da arqueometria e da arqueologia.

Pela Comissão organizadora do CIA IX, Presidência da SAPaC
e comissão editorial deste volume dos Estudos Arqueológicos de Oeiras,

M. ISABEL DIAS

(Instituto Superior Técnico/Instituto Tecnológico e Nuclear, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal)

CLODOALDO ROLDÁN

(Instituto de Ciencia de Materiales, Universidade de Valência, Espanha)

JOÃO LUÍS CARDOSO

(Universidade Aberta e Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras/Câmara Municipal de Oeiras, Portugal)

Oeiras, 31 de Outubro de 2012

CARACTERIZACIÓN DE LOS PIGMENTOS EN LA OBRA DEL PINTOR COSTUMBRISTA ESPAÑOL *PÉREZ JIMÉNEZ* MEDIANTE XRF

P. Pajuelo Cabezas¹, M. J. Nuevo^{1*} & A. Martín Sánchez¹

Resumen

José Pérez Jiménez fue un pintor costumbrista español nacido en Segura de León (Badajoz), en 1887, donde inicia su obra pictórica, que desarrolla principalmente en Oviedo, donde muere en 1967. Con un equipo portátil de fluorescencia de rayos X se han analizado los pigmentos utilizados en algunas de sus pinturas más representativas. Las obras *De vuelta de la Fuente* (1908), *El Ramito de Flores* (1910) y *Los Recién casados* (1912), pertenecientes a la primera época, se han comparado con una obra posterior, *Autorretrato* (1938), con objeto de analizar la evolución de la paleta de este pintor. En este sentido, se ha comprobado un cambio en el pigmento utilizado para el color blanco, de acuerdo con la época en que fueron realizadas las diferentes pinturas. Además, dos de las obras analizadas presentan áreas restauradas, lo que nos ha permitido comparar los pigmentos utilizados en la restauración con los pigmentos originales, y así obtener una valiosa información acerca del método de restauración utilizado.

Palabras clave: EDXRF, sistemas portátiles, análisis no destructivo, medidas *in situ*

Abstract

The pigments used by the Spanish costumbrism painter Pérez Jiménez (Segura de León, Badajoz, 1887-Oviedo, 1967) in some of his most representative paintings, have been characterized by a portable EDXRF. The paintings *De vuelta de la Fuente* (1908), *El Ramito de Flores* (1910), and *Los Recién casados* (1912), were analyzed and compared to a later work, *Autorretrato* (1938), in order to see the evolution of the artist palette. In this painting, a change in the white colour pigment has been found, which is in agreement with the date of its making. Moreover, two of the paintings present restoration in different areas, which have been analyzed in order to compare with the original pigments. Some noteworthy differences have been found in both paintings, suggesting that a different restoration technique has been applied.

Keywords: EDXRF, Portable systems, Non-destructive analysis, In situ measurements

1 – INTRODUCCIÓN

El interés creciente de las últimas décadas por el patrimonio histórico y cultural, junto con el desarrollo de la tecnología a lo largo del siglo XX, ha propiciado la aplicación y adaptación de métodos que inicialmente eran exclusivos de la ciencia, tanto a su estudio como también a su conservación y cuidado. El hecho de que las obras pertenecientes al patrimonio sean piezas únicas que reflejan el legado de nuestros antepasados, les confiere un inestimable valor histórico, además del artístico. Por esta razón, un problema mayor con el que nos encontramos en la aplicación de técnicas de análisis a estas obras de arte es que se requieren técnicas que no sean destructivas ni agresivas. Otro inconveniente, derivado del incalculable valor de las obras pictóricas, es

¹Dpto. de Física. Avda. Elvas s/n. Universidad de Extremadura. 06006 Badajoz (España).

*maria@unex.es

que son de difícil traslado a un laboratorio para su análisis, por lo que técnicas que puedan ser aplicadas in situ (CESAREO, GIGANTE & CASTELLANO, 1999) se hacen imprescindibles. La fluorescencia de rayos X dispersiva en energía (EDXRF) ha emergido como una técnica muy adecuada para la caracterización de los elementos inorgánicos que componen un material dado. En este sentido, la aplicación de esta técnica al estudio de los pigmentos utilizados en obras pictóricas de un determinado autor puede arrojar mucha luz sobre su obra. En este trabajo se han caracterizado los pigmentos utilizados por el pintor costumbrista español José Pérez Jiménez (Segura de León, Badajoz 1887 – Oviedo 1967) analizando algunas de sus pinturas más representativas expuestas y custodiadas en el museo de Bellas Artes de Badajoz (ARAYA & RUBIO, 1986; PEDRAJA, 1986).

2 - METODOLOGÍA

El instrumental portátil del que se dispone (NUEVO & MARTÍN SÁNCHEZ, 2011; NUEVO, MARTÍN SÁNCHEZ, OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2011) está compuesto por un tubo de generación de rayos X (ECLIPSE III, Amptek Inc., Bedford, MA), un módulo de detección y un sistema de láseres cruzados de posicionamiento (Fig. 1). La fuente de alimentación de rayos X opera de manera continua hasta 30 kV/100 μ A generando un haz proveniente de un ánodo de Ag que es colimado a la salida con un colimador de 1.5 cm de diámetro. Aunque puede alimentarse tanto por batería como por corriente alterna, es preferible esta segunda opción (cuando sea posible) siempre con el uso de un controlador. El módulo de detección consta de un detector de rayos X, tipo fotodiodo Si-PIN, refrigerado termoelectricamente, de alto rendimiento, un preamplificador y un sistema de refrigeración (todo ello incluido en el modelo XR-100CR, Amptek Inc.). Este sistema tiene una resolución energética de 220 eV (FWHM) para el pico de 5.9 keV de ^{55}Fe , con una constante de tiempo de 12 μ s, según las indicaciones dadas por el fabricante.

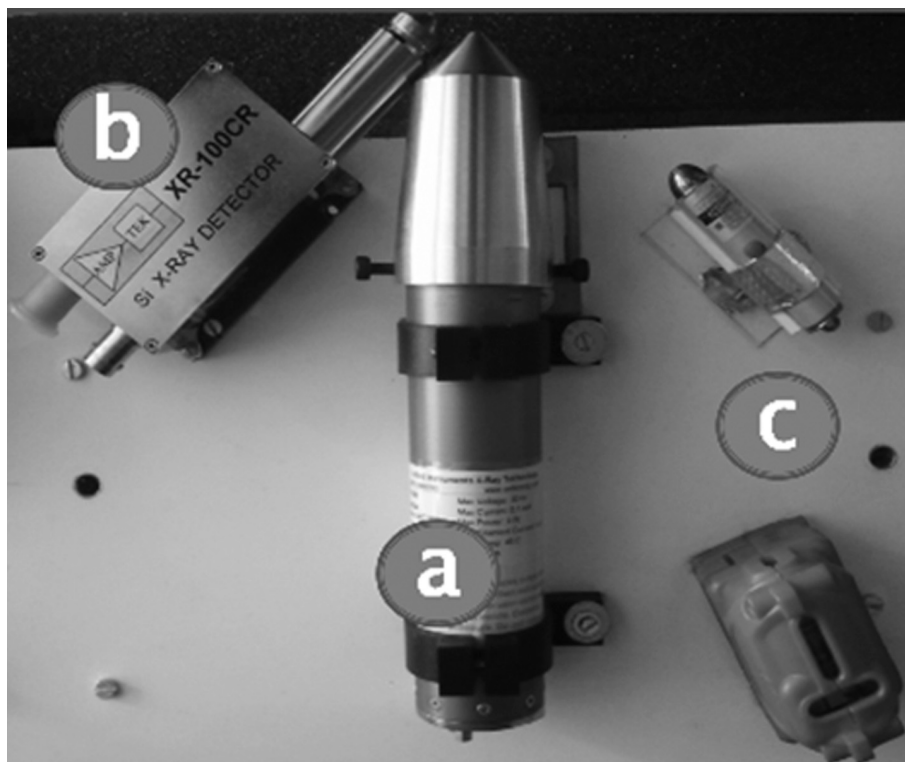


Fig. 1 – Espectrómetro portátil. (a) Tubo de rayos X; (b) detector; (c) láseres de posicionamiento.

El rango de energías que puede medir está comprendido entre 2 y 150 keV, intervalo suficiente para poder registrar la mayor parte de las emisiones principales de la gran mayoría de elementos de la Tabla Periódica (ZSCHORNACK, 2007). Este módulo se conecta a una fuente de alimentación dotada con un amplificador, y ésta a su vez, a un analizador multicanal “de bolsillo”, y a un ordenador portátil para la colección y análisis de los espectros de rayos X procedentes de la muestra.

Para localizar los puntos de interés sobre la muestra utilizamos un sistema de láseres cruzados, compuesto por un láser de nivel y otro de punto, ajustados para determinar el punto de intersección entre el rayo X incidente y el eje del detector. Estos componentes (tubo, detector y láseres) están fijados a una plataforma con una geometría específica (Fig. 1) determinada por experimentos previos en los cuales se obtuvieron los mejores resultados con un rayo de incidencia normal a la muestra, formado un ángulo de 45° con el rayo reflejado, siendo la distancia a la muestra de 1.5 cm.

El análisis de los picos de fluorescencia obtenidos en el espectro en cada punto permite identificar los elementos químicos presentes en la superficie de la muestra. La identificación de estos elementos se ha realizado mediante la aplicación del código WinQxas (2001) de la IAEA. La presencia de un elemento en un color determinado proporciona la clave para la identificación del pigmento utilizado.

3 – RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este trabajo se han incluido las obras *De vuelta de la Fuente* (1908), *El Ramito de Flores* (1910) y *Los Recién casados* (1912), pertenecientes a la época de juventud, que se han comparado con una obra posterior, *Autorretrato* (1938), con objeto de caracterizar la paleta de este pintor e indagar en su posible evolución. Mediante un examen visual, se pueden observar grandes diferencias entre las tres primeras mencionadas respecto de la cuarta (Fig. 2). Mientras que en *De vuelta de la Fuente*, *El Ramito de Flores* y *Los Recién casados* predominan colores vivos (rojo, verde, azul,...), en *Autorretrato* su paleta se limita a tonos neutros y más oscuros. Otra característica destacable es el diferente estado de conservación de las obras. En *Los recién casados* y *El Ramito de Flores* se aprecia un cierto deterioro, especialmente en algunas zonas, no apareciendo éste en las dos pinturas restantes consideradas. Según fuentes consultadas (ARAYA & RUBIO, 1986), la causa de este estado se debe a los bombardeos aéreos sobre Oviedo acaecidos en la Guerra Civil Española, siendo *El Ramito de Flores* restaurado por el propio autor en 1950. La restauración de *Los Recién Casados* ha sido efectuada directamente en el Museo de Bellas Artes de Badajoz. Estos acontecimientos han sido considerados a la hora del planteamiento de los objetivos, y como consecuencia, en la elección de los puntos para su análisis.

En la Tabla 1 se presentan los elementos identificados en cada color analizado en cada obra y los posibles pigmentos asociados. Como podemos observar, la presencia de plomo (siempre mayoritaria) en los espectros de todas las obras, con independencia del color analizado, nos sugiere la utilización de blanco de plomo ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), en la capa de preparación, pigmento extensamente empleado desde la antigüedad hasta la primera mitad del siglo XX. Además de plomo, en dos de los cuadros, *Los Recién casados* y *Autorretrato*, se ha identificado una presencia constante y apreciable de zinc. Este hecho nos hace suponer que en esas obras la capa base presenta una mezcla con blanco de zinc (ZnO) bien empleada en la capa base original o bien como consecuencia del método de restauración. Referente a *Los Recién Casados* cuya restauración fue acometida en el museo, la aparición de zinc proviene del método de restauración, donde un segundo lienzo fue aplicado al original en su parte trasera mediante la técnica de planchado. El análisis de la capa base de este lienzo trasero confirmó esta hipótesis.



Fig. 2a



Fig. 2b



Fig. 2c

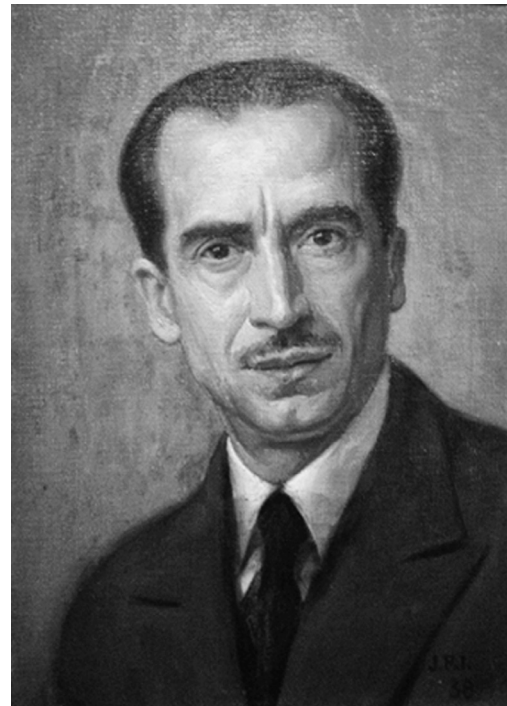


Fig. 2d

Fig. 2 – Obras analizadas. a) *De vuelta de la fuente*, también llamada *Filosofía del arte*, 1908. Óleo sobre lienzo, 179 × 138 cm. b) *El Ramito de Flores*, 1910. Óleo sobre lienzo 200 × 224 cm. c) *Los Recién casados*, 1912. Óleo sobre lienzo, 189 × 141 cm. d) *Autorretrato*, 1938. Óleo sobre lienzo, 46,5 × 31 cm.

Tabla 1 – Elementos encontrados en los colores analizados en las diferentes obras estudiadas y los posibles pigmentos correspondientes.

	<i>Los Recién casados</i>	<i>El Ramito de Flores</i>	<i>De Vuelta de la Fuente</i>	<i>Autorretrato</i>	Posibles Pigmentos
Rojo	Pb, Zn, Hg, Fe, S	Pb, Hg, Fe, S	Pb, Hg, S, Ba, Ca	n.a.	Hg S, Fe ₂ O ₃
Blanco	Pb, Zn, Ca	Pb	Pb	Pb, Zn,	2PbCO ₃ · Pb (OH) ₂ , CaCO ₃ , ZnO
Azul	Pb, Zn, Cr, Co	n.a.	Pb, S, Cr, Fe, Co	n.a.	CoO · Al ₂ O ₃ , Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
Verde	Pb, Zn, Cr, Fe	Pb, Zn, Cr, Fe	n.a.	n.a.	Cr ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃ · 2H ₂ O
Negro	n.a.	n.a.	Pb, As, Fe, Ca, Hg, Cr, S	Pb, Zn, Fe, Mn	FeO · Fe ₂ O ₃ , MnO + Mn ₂ O ₃ C + Ca ₃ (PO ₄) ₂
Ocre	Pb, Zn	Pb, Fe, S, As, Hg	Pb, Fe, Hg, S, As, Ba, Cr	n.a.	Fe ₂ O ₃ · H ₂ O, BaCrO ₄

(n.a. = no analizado)

Por otro lado, la presencia de zinc (abundante) en todos los puntos analizados, independientemente del color elegido en la obra *Autorretrato* (1938) sugiere que la capa de preparación de esta obra fue realizada mediante una mezcla de blanco de plomo con blanco de zinc, un pigmento que empezó a ser utilizado en la segunda mitad del siglo XIX. Además de las diferencias visuales ya mencionadas, en los colores analizados (blanco y negro) existen diferencias en la composición de los pigmentos como podemos observar en la Tabla 1. Mientras que en este cuadro, el color negro se consigue a base de óxidos de hierro (FeO · Fe₂O₃) y de manganeso en menor proporción (MnO + Mn₂O₃), sin embargo, los espectros para conseguir este color en *Los Recién Casados* presentan trazas de diversos elementos (S, Pb + S, Ca, Hg, Cr) además del hierro, en ausencia de manganeso lo que sugiere que Pérez Jiménez podría haber utilizado negro de carbón con distintas impurezas, mezclados con los óxidos de hierro.

Un último objetivo de este trabajo era el estudio de las diferencias (en caso de existir) entre los pigmentos de las áreas originales y los de las áreas restauradas, en la obra *El Ramito de Flores*, que según la bibliografía fue restaurada por el propio artista. En este sentido tenemos que decir que no hemos apreciado diferencias significativas entre los espectros correspondientes, lo que sugiere que Pérez Jiménez utilizó los mismos pigmentos para su restauración que los que había utilizado cuarenta años antes para la realización de la obra.

4 – CONCLUSIONES

En este trabajo, cuatro obras representativas del pintor costumbrista extremeño Pérez Jiménez han sido analizadas. Los resultados obtenidos indican que la restauración llevada a cabo en el Museo de Bellas Artes se ha realizado con una capa base de óxido de zinc que ha impregnado el lienzo original. Por otro lado, la restauración realizada por el autor en 1950 no supuso un cambio en los pigmentos originales usados, aunque sí se ha encontrado una evolución del color blanco, desde el blanco de plomo utilizado en las obras iniciales, a un blanco de plomo mezclado con blanco de zinc usado en 1938.

AGRADECIMIENTOS

A D. Román Sánchez Nieves y a D.^a M.^a Teresa Rodríguez Prieto, Director y Conservadora del Museo de Bellas Artes de Badajoz y a la Junta de Extremadura (Ayuda GR10160, cofinanciada con fondos FEDER).

REFERENCIAS

- CESAREO, R.; GIGANTE, G. & A. CASTELLANO, A. (1999) – *Nucl. Instrum. Meth.* A 428, p. 171-181.
- ARAYA, C. & RUBIO, F. (1986) – *31 Obras del Museo Provincial de Bellas Artes*, Badajoz.
- PEDRAJA, F. (1986) – Las artes plásticas en la primera mitad del siglo XX. In: *Historia de la Baja Extremadura*. Tomo II. Badajoz.
- NUEVO, M. J. & MARTÍN SÁNCHEZ, A. (2011) – Application of XRF spectrometry to the study of pigments in glazed ceramic pots. *Appl. Rad. Isot.* 69, p. 574-579.
- NUEVO, M. J.; MARTÍN SÁNCHEZ, A.; OLIVEIRA, C. & J. OLIVEIRA, J. (2011) – In situ EDXRF analysis of rock art pigments from “Abrigo dos Gaivões” and “Igreja dos Mouros” caves (Portugal). *X-Ray Spectrom* 40, p. 1-5.
- QUANTITATIVE X-RAY SPECTRA ANALYSIS SYSTEM (WinQxas), Version 1.3. IAEA, Vienna (2001).
- ZSCHORNACK, G. (2007) – *Handbook of X-ray data*. Berlin: Springer-Verlag.