

LA RECONSTRUCCIÓN DE UN AMBIENTE DOMÉSTICO ROMANO EN EL ALTO GUADALQUIVIR: INFORMATIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DECORACIÓN PARIETAL PINTADA DE LOS VILLARES DE ANDÚJAR (JAÉN)

RECONSTRUCTION OF A ROMAN DOMESTIC SPACE IN THE GUADALQUIVIR: COMPUTERIZATION AND QUANTIFICATION OF ROMAN WALL PAINTING FROM LOS VILLARES DE ANDÚJAR (JAÉN)

Ángel GÓMEZ FERNÁNDEZ *

Resumen

En el presente trabajo de investigación se realiza un estudio de las características técnicas y estilísticas de todos los fragmentos de pintura mural romana hallados en Los Villares de Andújar (Jaén) en los cortes 9 y 11, correspondientes a las campañas de excavación realizadas en el año 1973 y 1974, respectivamente. Para ello se ha confeccionado una base de datos específica para pintura mural romana y se ha realizado un análisis espectrorradiométrico con el fin de plantear una propuesta de restitución de los paneles decorativos integrados en un ámbito doméstico romano del siglo I d. C. Éstos siguen los esquemas típicos de este periodo con la decoración de paneles lisos y la imitación pintada de mármol por medio de vetas y gotas y alternando a su vez motivos vegetales en la parte del zócalo. Dicha decoración atribuye al III Estilo pompeyano, aunque tomando modas del IV Estilo como es la imitación de mármoles.

Palabras clave

Pintura mural romana, Baetica, Isturgi, Pintura, Los Villares de Andújar, III Estilo pompeyano, Imitación de mármoles, Paneles lisos, Motivos vegetales, Espectrorradiometría, Base de datos.

Abstract

This work focused on the study of both technical and stylistic characteristics of all the fragments of a roman wall painting belonging to 9 and 11 excavation areas on Los Villares de Andújar (Jaén), documented during the fieldworks carried out between 1973 and 1974. In order to do this research, the development of a database and a spectrometer analysis have been carried out. The main goal is making a restoring proposal of the decorative panels of a roman domestic space from the I ad century. This wall painting displays a decoration related to its chronology with plain panels and marble veneering (using seams and specks) and alternating with floral decoration in its lower part. This kind of decoration is typical in the pompeian third style, although it adds some trends from the forth style like marble veneering.

Keywords

Roman wall painting, Baetica, Isturgi, painting, Pompeian Third Style, Los Villares de Andújar, marble veneering, plain panels, spectrometry, database.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo intentamos una aproximación a la pintura mural romana como elemento de decoración parietal de las viviendas romanas con especial atención a unos restos pictóricos exhumados en las excavaciones desarrolladas durante los años 1973 y 1974 en Los Villares de Andújar

* Universidad de Granada angelgomfer@gmail.com C/Los Chorros, S/N, Jimena de la Frontera, Cádiz, CP.11339

(SOTOMAYOR MURO *et al.* 1976, 1979). Dicho yacimiento es conocido en la investigación por las aportaciones relativas a su importante complejo alfarero; no obstante el hallazgo de una gran cantidad de fragmentos de pintura mural romana con decoración, lisa, geométrica y vegetal depositados en el Museo Provincial de Jaén ha suscitado nuestro interés en un intento de reconstruir el ambiente en el que se desarrollaron. Por tanto el análisis de dichos fragmentos y su interpretación constituye el objetivo principal de este trabajo.

ESTADO DE LA CUESTIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Las investigaciones en el campo de la pintura mural romana en la Península Ibérica se han caracterizado por el desinterés y la falta de publicaciones al respecto, debido sobre todo al mal estado de conservación con el que suelen aparecer estas pinturas, lo cual dificulta aún más su investigación, a ello se suma además el deterioro que sufren éstas tras su excavación y una vez depositado en los museos. Es por ello que la publicación de muchos hallazgos permanecen en el olvido.

El primer trabajo sobre la pintura mural romana en España lo realiza Ceán Bermúdez (1832), quien en el año 1832 publica el *Sumario de las antigüedades romanas que hay en España*. En esta obra se incluyen la totalidad de los referentes de la pintura mural romana conocidos hasta el momento, planteando que, en la mayoría de los casos, las descripciones de los fragmentos son incompletas y los testimonios indirectos complican aún más la identificación de los restos pictóricos. En relación con ello, conviene tener presente que la mayoría de las pinturas presentadas en la obra de Ceán hoy en día posiblemente no se conservan, lo cual dificulta aún más si cabe su identificación.

En el año 1976 es cuando defiende su tesis L. Abad Casal (1982), titulada: *La pintura romana en España*, constituyendo el recopilatorio más importante de pinturas murales romanas en la Península Ibérica que poseemos hasta el momento y que da a conocer en dos volúmenes. En el primero se incluyen las descripciones pormenorizadas de las pinturas, estudios técnicos y, sobre todo, estilísticos, en el que se recogen y clasifican todas las decoraciones presentes en la Península Ibérica, dividiéndolas por provincias. Mientras, el segundo está dedicado a la documentación gráfica. Realizó algunos análisis fisicoquímicos y mineralógicos de las pinturas de Itálica (GARCÍA RAMOS *et al.* 1976) y Bolonia (GARCÍA RAMOS *et al.* 1977-1978), que le dieron unos resultados excepcionales, ya que a partir de ellos se podía saber el proceso de transformación que habían tenido esas pinturas, partiendo desde el modo en que se hicieron hasta saber cual era la composición mineralógica de los colores que se aplicaban. Posteriormente, tras diversas analíticas a las pinturas murales, realizó dos pequeños artículos sobre los colores romanos y el empleo de la pintura (ABAD CASAL 1982a) así como sobre los aspectos técnicos de la pintura mural romana (ABAD CASAL 1982b).

En la década de los ochenta destaca la labor realizada por A. Mostalac Carrillo y por Carmen Guiral Pelegrín con aportaciones sobre los modelos decorativos presentes en las pinturas murales romanas (GUIRAL PELEGRÍN *et al.* 1986), e igualmente con especial atención a los conjuntos arqueológicos de *Celsa* (MOSTALAC CARRILLO 1982), Calahorra (MOSTALAC CARRILLO 1984), *Caesaraugusta* (MOSTALAC CARRILLO *et al.* 1987), Itálica (MOSTALAC CARRILLO *et al.* 1990), Mérida (MOSTALAC CARRILLO 1997), Cabezo de Alcalá de Azaila (MOSTALAC CARRILLO *et al.* 1992), asimismo se precisaron determinados aspectos cronológicos en la pintura de la Hispania romana (MOSTALAC CARRILLO *et al.* 1999).

En la década de los noventa del siglo XX Sebastián F. Ramallo Asensio (RAMALLO ASENSIO 1995, 1998) en una serie de trabajos centrados en los proyectos arquitectónicos y ornamentales de la *villa* romana de la Quintilla (Lorca), describe estilísticamente las pinturas y explicó la técnica pictórica.

Una fecha clave en la historia de la investigación acontece en Febrero del año 1989, con la realización del Coloquio de Pintura Romana en España, que supuso un gran impulso en los estudios pictóricos, que en la mayoría de las ocasiones se había mantenido en un segundo plano. En ese mismo año C. Guiral Pelegrín (1990) presentaba su tesis, basada en el análisis de los aspectos técnicos y estilísticos de las pinturas y los estucos hallados en *Bílbilis* (Calatayud, Zaragoza), estudiando uno de los conjuntos pictóricos más importantes hasta el momento en la Península Ibérica. Esta investigadora también ha estudiado conjuntos arqueológicos tales como *Varea* (GUIRAL PELEGRÍN *et al.* 1988), *Arcóbriga* (GUIRAL PELEGRÍN 1991), Sagunto (GUIRAL PELEGRÍN 1992; GUIRAL PELEGRÍN *et al.* 1991), *Complutum* (GUIRAL PELEGRÍN 1998), Ampurias (GUIRAL PELEGRÍN *et al.* 2004) y *Sisapo* (GUIRAL PELEGRÍN y ZARZALEJO PRIETO 2006) entre otros, en los que se ha llevado a cabo un análisis a los restos de pinturas murales (GUIRAL PELEGRÍN *et al.* 1994) atendiendo a las técnicas empleadas en la ejecución de los paneles decorativos (GUIRAL PELEGRÍN *et al.* 1987).

Recientemente, A. Fernández Díaz se ha encargado del estudio de los restos de pinturas murales localizados en yacimientos arqueológicos tales como la *villa* romana de la Huerta del Paturro en Portman (FERNÁNDEZ DÍAZ 1997-1998, 1999), la *villa* romana de los Torrejones (FERNÁNDEZ DÍAZ 1999a), *Lucentum* (FERNÁNDEZ DÍAZ 2000-2001; FERNÁNDEZ DÍAZ *et al.* 2006), la *villa* romana de Balazote (FERNÁNDEZ DÍAZ 2002-2003). No obstante su gran aportación, por cuanto supone a nivel investigador, son sus estudios sobre las pinturas murales romanas encontradas en *Carthago Nova* (Cartagena, Murcia), realizando una labor de catalogación, clasificación y descripción de los paneles decorativos (FERNÁNDEZ DÍAZ 1999b, 2004, 2004a, 2009; NOGUERA CELDRÁN *et al.* 2009) con una monografía donde recopila todas las pinturas de la ciudad de *Carthago Nova* (FERNÁNDEZ DÍAZ 2008, 2008a).

LOS RESTOS DE PINTURA MURAL DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LOS VILLARES DE ANDÚJAR (JAÉN)

La presencia de la pintura mural romana en Los Villares de Andújar (Jaén) quedó atestiguada en la década de los años 70 del siglo XX, momento en el que se empezaron los trabajos arqueológicos bajo la dirección de D. Manuel Sotomayor Muro, que mientras realizaba la sectorización de las parcelas, en la parcela 219 c observó que afloraban en su superficie una serie de fragmentos de pintura mural decorados en color rojo, verde y blanco, en un buen estado de conservación, a pesar de que habían sido removidos por el arado de las tierras de cultivo, como muchos otros materiales constructivos y cerámicos.

En el extremo opuesto a los cortes que se habían realizado en la parcela 219 c, justo en el lado norte de la casa-cortijo, se proyectó el Corte 9, con el objetivo de conocer la procedencia de los fragmentos de pintura mural que afloraban en la superficie. Se pudieron constatar tres niveles estratigráficos, el primero donde se pudieron documentar dos hiladas de muros, el *b* y el *c* (fig.1), que por el poco material cerámico muy revuelto que aparece se ha asociado a una cronología de finales de siglo I o comienzos del siglo II.

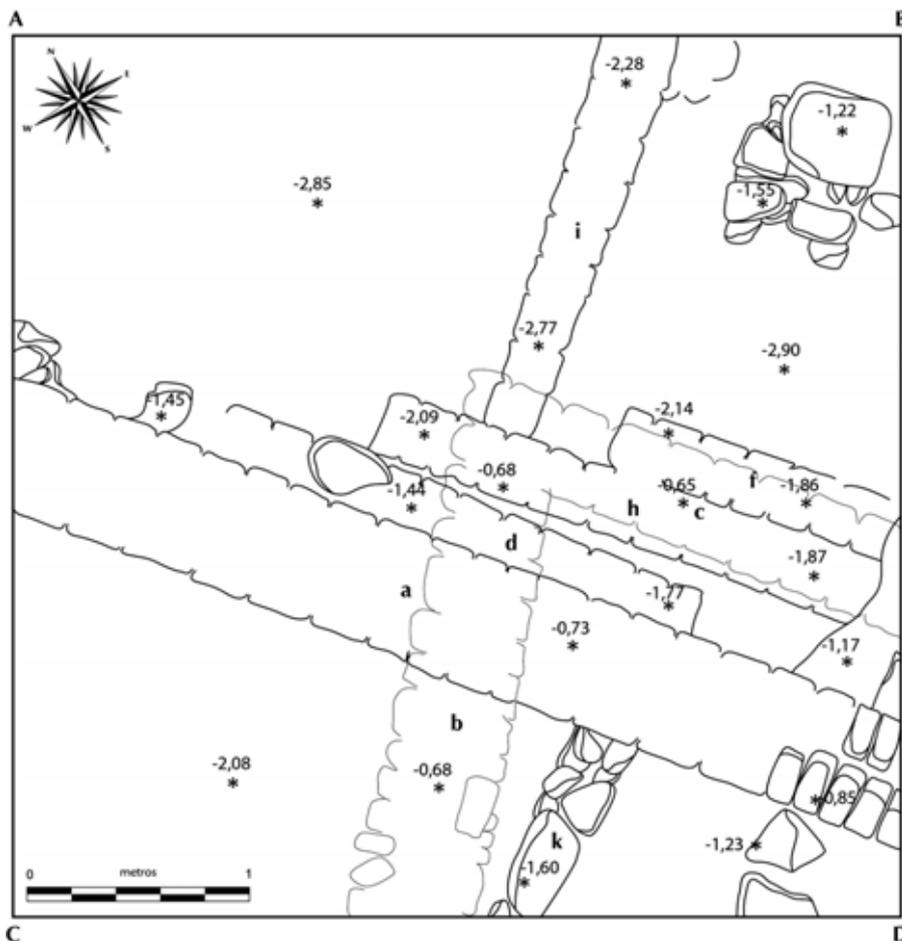


Fig. 1: Croquis de la planimetría del Corte 9 con los cuatro niveles estratigráficos documentados y las estructuras muráreas. (SOTOMAYOR et alii, 1979, fig. 9; 131)

El segundo nivel, al que pertenecen los fragmentos de pintura mural quedan asociados a varios pavimentos construidos a base de ladrillos y tégulas, así como restos de *opus signinum* de una fase posterior, ya que se han encontrado fragmentos de pintura mural justo debajo de esta pavimentación. También se aprecia un muro, denominado *a*, decorado con esas pinturas murales en las que predominaban los colores lisos en rojo y amarillo ocre, e incluso se pudieron recuperar fragmentos con líneas oscuras y rojas, otros con fondos blancos y líneas verdes o bien con motivos vegetales cuyos tallos se representaban en color marrón y las hojas en tonalidades amarillo ocre y verde, apareciendo a unas cotas comprendidas entre los 1,15 y

1,35 m., asociados a este muro. A este nivel pertenecen también diversos fragmentos de *sigillata* Hispánica Los Villares de Andújar de las formas: 15/17, 24/25 y 37, junto con dos pequeños fragmentos de moldes, cerámica de paredes finas y numerosos fragmentos de cerámica de tradición ibérica pintada con bandas concéntricas, por lo cronológicamente responde a los siglos I-II d. C.

El 16 de Agosto del año 1974 se lleva a cabo la cuarta campaña de excavación prolongándose hasta el 4 de Septiembre de ese mismo año y en el que se iban a plantear los Cortes 10, 11 y 12 (fig. 2). El Corte 11 está situado en la parte más al Este de la parcela 219 a. Se ha obtenido una secuencia estratigráfica conformada por cuatro niveles principales desde la superficie hasta una profundidad de 1,55 m. El primero corresponde a un vertedero de *sigillata*, el segundo a una estancia de época romana, el tercero a una estancia de época ibérica y un cuarto nivel perteneciente al Bronce Final (SOTOMAYOR MUÑOZ et al. 1979: 448). En el primer nivel, el vertedero de *sigillata* cubre la estancia con una capa de tierra poco potente ya que este estrato tiene una potencia de 0,15 m. desde la cota superficial. El estrato se presenta muy homogéneo en cuanto al material cerámico se refiere, predominando en *sigillata* las formas 15/17, 27 y 46/49, con unas características tanto morfológicas como de las pastas y los engobes muy parecidas, mal decantadas, los engobes carentes de brillo, paredes en general gruesas y pies muy bajos, etc. También aparecen fondos de las formas anteriormente citadas. Junto a éstas, en menor proporción y siempre con las mismas características se han podido documentar ejemplares

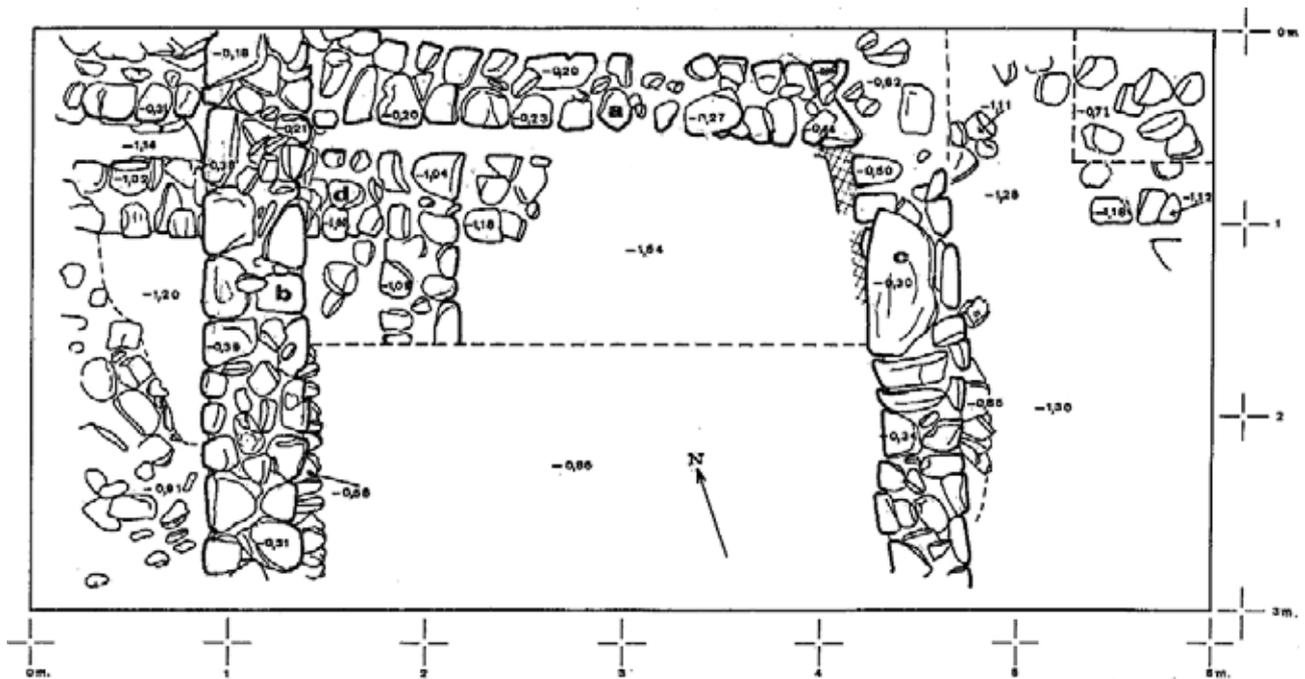


Fig.2: Planimetría del corte II, con las dos estancias, la más antigua de época ibérica y la más reciente de época romana, en cuya esquina este aparecen todavía pinturas murales in situ. (Sotomayor et alii, 1979, fig.6; 449)

de las formas 2, 4, 7, 13, 37, 50 y 52, (FERNÁNDEZ GARCÍA *et al.* 2005) Hermet 13 y alguna que otra lucerna. Destacar también la gran abundancia de cerámica común.

Las citadas formas presentan unos barnices muy deteriorados, constituyendo el rasgo fundamental del material extraído de este vertedero, junto con la ausencia de las formas más antiguas, como las 15/17 con pared corta y moldurada, la 29 y la 29/37, o la casi inexistente 24/25, lo que llevó a los excavadores a plantear la hipótesis que el vertedero correspondería a un momento avanzado dentro del periodo de producción de los alfares lo que unido a la ausencia de elementos datables seguros más antiguos correspondería a una etapa muy a finales del siglo I e incluso comienzos del siglo II d. C. perdurando hasta bien entrado dicho siglo.

El segundo nivel estratigráfico, perteneciente al primer nivel de la estancia, situada justo debajo del nivel de vertedero y a partir de una profundidad de 0,18 m. aparecen tres muros, denominados A, B y C (fig.2), que forman parte de la misma estancia. Interiormente aparecen decorados con pinturas murales de las cuales en el muro C se conservaban *in situ*, aunque no pasaba lo mismo en el muro A ya que al derrumbarse parte de éste quedaron sepultadas justo debajo de las piedras que lo conformaban. A juzgar por los fragmentos conservados *in situ*, parte de estos intentaban imitar el mármol, utilizando para ello el color negro con motas rojas y trazos blancos; sin embargo, la mayoría de los fragmentos contienen el color rojo, con franjas en verde y en blanco. Por el material cerámico extraído de estos niveles de derrumbe y abandono de la estancia responde a un periodo cronológico que podemos situar entre el 50-75 d. C.

Por encima del nivel de donde se constatan los fragmentos de pintura mural caídos aparece *sigillata* producida en el mismo alfar, si bien estos ejemplares denotan una mayor calidad que los exhumados

en el estrato anterior, adscribiéndose a la producción más antigua de este centro alfarero; entre ellos cabe destacar un vaso de la forma 27 con la marca: *EX O CVDAS* en su fondo interno, así como la presencia de algún fragmento sudgálico. Debajo de los fragmentos parietales continúa apareciendo *sigillata* con las mismas características de la producción más antigua; junto a ella también se constatan fragmentos de cerámica de tradición ibérica pintada, así como cerámica gris, varias fusaiolas, una de ellas con restos de un grafito ibérico.

METODOLOGÍA

Desde el punto de vista metodológico, el estudio del material decorativo, se ha realizado siguiendo las pautas marcadas por la mayor parte de los investigadores. Para ello hemos trabajado en los fondos del Museo Provincial de Jaén donde se encontraba la totalidad del material parietal pintado excavado en los años 1973 y 1974 en el yacimiento arqueológico de Los Villares de Andújar (Jaén). Hemos procedido a un trabajo de clasificación e inventariado de 4 cajas, donde encontramos materiales de las habitaciones excavadas relacionados con los fragmentos de pintura mural. Todos ellos han sido registrados en una base de datos donde se recoge toda la información relevante de este tipo de material.

Como recursos metodológicos hemos realizado una base de datos específica para la pintura mural romana descrita en el siguiente apartado. Para los análisis científicos de estas pinturas se ha optado por utilizar el análisis espectrorradiométrico con el fin de averiguar si los morteros y los pigmentos son homogéneos, y que los resultados nos ayuden, en cierto modo, a proponer unas restituciones decorativas de los paneles decorativos.

Sistema de Registro

La realización de nuestra base de datos está inspirada en el sistema de registro, gestión y explotación de datos, elaborado por los investigadores del yacimiento arqueológico francés de Lattes, el SYSLAT (PY y ADROHER 1991). En Andalucía este sistema de registro ha sido reestructurado por el equipo dirigido por Andrés María Adroher Auroux (Universidad de Granada), adaptándolo a las problemáticas específicas de la Andalucía Oriental, recreándolo en un entorno mixto para poder trabajarlo desde PC y Macintosh, utilizándolo para ello el programa de base de datos FileMaker Pro 11 Advanced. El resultado es el denominado S.I.R.A. (Sistema Informático de Registro Arqueológico). En la actualidad existen distintas versiones del programa; nosotros utilizaremos la versión 4.0; que están ya funcionando en distintos proyectos de investigación dentro de Andalucía como los de *Isturgi*, *Acinipo*, *Carteia* o *Basti*.

En nuestro caso se ha realizado una ficha dentro del propio sistema de registro, denominado SIRApM (Sistema Informático de Registro Arqueológico pintura mural) que nos ofrece una serie de campos específicos para catalogar la pintura mural romana (fig.3). Se ha contado para su confección con la información que presenta Lorenzo Abad Casal en su tesis doctoral (ABAD CASAL 1982), quien recoge en unas tablas aspectos técnicos y estilísticos de las pinturas murales romanas (ABAD CASAL 1982: 446-449) y la gran mayoría de los investigadores de la pintura mural a nivel europeo.

The screenshot shows a complex data entry form for Roman wall paintings. At the top, there's a header with the site name 'Los Villares De Andújar' and a background image of a wall painting. The form is organized into several sections:

- Location and Inventory:** Fields for 'UE', 'ZONA', 'SECTOR', 'ESTRUCTURA', 'AÑO', 'LOCALIZACIÓN', 'MUSEO', 'CASA', and 'INVENTARIO'.
- Dating and Phases:** Fields for 'NÚMERO', 'SIGLA', 'DATACIÓN DIRECTA', 'DATACIÓN INDIRECTA', 'TPQ', 'TAQ', and 'FASE'.
- Preparation and Support:** Fields for 'PREPARADO DEL MORTERO', 'PREPARADO DE LA 1ª CAPA', 'SISTEMA DE TRABAJÓN', and 'SOPORTE'.
- Layers and Mortar:** Fields for 'Nº DE CAPAS', 'GROSOR TOTAL', 'PREPARADO PARA LA PINTURA', and individual layer types (1ª CAPA to 7ª CAPA).
- Decorative and Technical Details:** Fields for 'MOTIVO DECORATIVO', 'VARIOS', 'TÉCNICA PICTÓRICA', and 'CON DECORACIÓN SUPERPUESTA/SIN DECORACIÓN SUPERPUESTA'.
- Color and Pigment Data:** A section for 'NÚMERO DE COLORES' with a grid of radio buttons (0-13) and a 'COLOR' field with a color selection tool.
- Material and Drawing Options:** Fields for 'CON MORTERO/SIN MORTERO', 'DIBUJADO', and 'SI/NO'.
- Text and Observations:** Fields for 'DESCRIPCIÓN' and 'OBSERVACIONES'.
- Media and Actions:** Large empty boxes for 'FOTOGRAFÍA' and 'DIBUJO', each with 'Insertar' and 'Exportar' buttons.
- Management and User Info:** A sidebar on the right with buttons for 'REGISTRO', 'MENU PRINCIPAL', 'BIBLIOGRAFÍA', 'FICHA SIMPLE', 'IMÁGENES', 'ANÁLITICA', 'BUSCAR', 'MOSTRAR TODO', 'NUEVO REGISTRO', 'ELIMINAR REGISTRO', 'IMPRIMIR', 'CREAR PDF', 'SALIR', 'CREADO' (02/09/2011), 'MODIFICADO' (02/09/2011), and 'AUTOR' (Ángel Gómez Fernández).

Fig.3: Ficha del SIRApM realizada en FileMaker Pro Advanced 11, en la que se incluyen todos los campos de registro sobre la pintura mural romana, en nuestro caso del yacimiento arqueológico de Los Villares de Andújar (Jaén).

Análisis Espectrorradiométrico

Las técnicas espectrorradiométricas tienen la cualidad de que la obtención de datos es rápida y precisa; y si también se trata de una técnica no destructiva, pasa a constituir una excelente alternativa a los modos basados en el análisis químico (WESTERHAUS *et al*, 2004: 133-134). El objetivo de este trabajo ha sido averiguar si la espectrorradiometría ultravioleta/visible/infrarrojo-cercano permite comparar los diferentes morteros que conforman la totalidad de los fragmentos de pintura mural romana. En nuestro caso se han elegido 42 muestras de un total de 144, de las cuales se han elegido 37 de un total de 103 que pertenecen a la campaña llevada a cabo en el año 1973 y 5 de un total de 41 relativas a la campaña del año 1974.

Se trata de una técnica empleada muy recientemente en restauración, para averiguar el tipo de mortero que se ha utilizado en la construcción y emplear el material más acorde en su restauración. En nuestro caso, se pretenden comparar los morteros y colores rojos y blanco en todas las piezas que lo contengan, ya que las piezas que lo presentan contienen decoraciones o composiciones decorativas diferentes, por lo que es necesario saber si es el mismo color para hacer una propuesta de restitución del panel decorativo.

Con respecto a los colores rojos:

El Grupo 1 muestra como el color rojo que se adhiere a la superficie decorativa es más oscuro que el resto de los rojos, pudiendo afirmar que se trata de un pigmento marrón.

El Grupo 2 se aprecia en su superficie decorativa un color marrón que, tras realizar el análisis podemos afirmar que se trata del mismo color que el grupo anterior, pero con la superficie decorativa en muy mal estado de conservación y con inclusiones calcáreas en los colores analizados.

El Grupo 3 demuestra la utilización de un pigmento rojo muy diluido en cal. Exceptuando dos fragmentos pertenecientes al Corte 9 en los que la superficie está mucho más cuidada y los colores presentan una mejor calidad, el resto aparecen muy deteriorados.

Por último, el Grupo 4 lo conforman los colores rojos de muy buena calidad y uniforme en toda superficie pictórica, aplicando este mismo pigmento en el fondo del panel decorativo.

En cuanto a los pigmentos blancos:

En el Grupo 1 el color blanco se aplicó formando líneas sobre la superficie decorada, a pesar de tratarse de dos paneles decorativos diferentes, las dos primeras muestras del Corte 9 y la última del Corte 11, nos indica que no existen diferencias significativas entre ambas superficies y, por tanto, casi con toda seguridad utilizaron la misma técnica para la aplicación de los pigmentos.

El Grupo 2 presenta una decoración con una línea de color marrón junto con otra diagonal en ocre y entre esta un color amarillo-blanco, que el análisis espectrorradiométrico nos muestra que no se trata del color blanco, sino que se usa el mismo color ocre aunque muy desgastado quizás por la mala conservación de la pieza.

El Grupo 3 está formado por los fragmentos que no presentaban decoración en su superficie. Se sabe que el preparado de esta última capa, partiendo desde el paramento, se construía con cal muy diluida para que quedara lo más homogénea posible. Las muestras aparecen encuadradas en un mismo grupo, por lo que nos ofrece una información importantísima, ya que para hacer las propuestas de restitución del panel decorativo nos es de gran ayuda saber, que el fondo preparatorio que contendrá la decoración es el mismo en todos los fragmentos.

El Grupo 4, al igual que el Grupo 2 contiene en su superficie un pigmento verdoso muy deteriorado, y que posiblemente presentara un color verdoso más intenso, pero por algún motivo fue perdiendo intensidad, adquiriendo en la actualidad ese color blanquecino.

Por último, el Grupo 5 está representado por los fragmentos que utilizan líneas blancas justo al lado de pigmentos verdes por lo que, como hemos hablado en el primer punto de los colores blancos, se utilizó la misma técnica de aplicación de los colores diluidos en cal y agua.

El análisis de la totalidad de los morteros nos muestra una homogeneidad palpable a simple vista en la composición mineralógica de los fragmentos de pintura mural de estudio, ofreciendo para nuestro estudio una correlación, que nos ayuda a determinar que se tratan de dos paneles decorativos de dos estancias.

ANÁLISIS TÉCNICO-DESCRIPTIVO DE LAS PINTURAS ROMANAS DE LOS VILLARES DE ANDÚJAR (JAÉN)

Una vez realizada la catalogación y estudio de la totalidad de los fragmentos de pintura mural romana conocidos hasta la fecha y depositados en el Museo Provincial, se ha procedido a la descripción pormenorizada de cada uno de los restos pictóricos para intentar una aproximación a la tecnología empleada así como a la identificación de los materiales utilizados para su ejecución, aportando en la medida de lo posible, una información relevante dentro del ámbito arquitectónico.

Fragmentos pictóricos del Corte 9

Los fragmentos pertenecientes a este conjunto son mucho más numerosos y se encuentran en mejor estado de conservación ya que contamos con placas de un tamaño considerable con las que se puede realizar una restitución decorativa aproximada.

Morteros: el 15,54% de los fragmentos, las capas de mortero están compuestas por tres capas diferentes. La primera, sobre la que se aplica la pintura, está constituida por cal mezclada con arena muy tamizada para que la superficie quedara lo más homogénea posible y presenta un grosor de 0,1 cm. La segunda y tercera capas son una mezcla de cal y arena con una granulometría más gruesa, cuyo espesor oscila entre los 0,6 y 3,2 cm. y 0,6 y 2,3 cm. respectivamente. En el resto de los fragmentos, que supone el 84,46% restante, están compuestos por dos capas diferentes. La primera, sobre la que se aplica la pintura, al igual que sucedía con los anteriores, está compuesta de cal mezclada con arena muy tamizada y presenta un grosor de 0,1 cm. La segunda capa es una mezcla de cal y arena sin tamizar, cuyo espesor oscila entre los 0,6 y 4,7 cm.

Sistemas de trabazón: en el reverso del 25,25% de los fragmentos se observan las improntas del sistema de sujeción, consistente en realizar una serie de incisiones formando acanaladuras en una de las primeras capas de mortero, denominado *trullisattio*, que se aplicaban al muro, mediante un instrumento punzante de filo redondeado, posiblemente una gubia, cuya impronta se ve en veintitrés del total de los fragmentos pertenecientes al Corte 9. Las incisiones se disponen de forma horizontal en el zócalo y la zona media de la pared, sin embargo, desconocemos el sistema de trabazón en el 74,75% de los fragmentos de pintura mural, debido a que, la capa que lo contenía se ha desprendido en el momento del derrumbe y en la excavación ha aparecido muy fragmentada.

Superficie pictórica: muestra una notable diferencia la decoración que se destina a la zona del zócalo con la que se hace en la zona media del panel. La ornamentación en el zócalo presenta un tratamiento de la superficie muy rugoso, sobre todo los fragmentos que exhiben los colores blanco, verde, marrón y ocre formando motivos vegetales en su decoración, e incluso parece que el color blanco que se aplicó de fondo podría tratarse del propio mortero que se aplicaba en la capa que recibía la decoración. La técnica pictórica que se emplea es el fresco seco, utilizando como aglutinante de los pigmentos la cal pura diluida en agua a la que posteriormente se añadían los pigmentos. Por último, destacar que en la realización de la decoración sufrió un cierto descuido, ya que en algunos fragmentos se pueden observar pinceladas sueltas en las líneas blancas que remataban las decoraciones e incluso en otros casos, goterones que salpicaban los paneles ya pintados.

Pigmentos: presentan una variedad cromática, utilizando los colores rojo, naranja, verde, marrón, ocre, gris, blanco y negro, aplicando para la realización de las líneas que separan los distintos paneles

decorativos básicamente el color blanco. En cuanto a la decoración de la zona central de la pared, en su parte media media, se utiliza el ocre y el marrón para crear los motivos decorativos de imitación de mármoles y en otros casos, el marrón como color de fondo para aplicar moteados el color naranja y el gris, extendiéndose posiblemente en una franja horizontal entre la zona del zócalo y la zona media, el primero por la parte inferior de la zona media y el segundo justo debajo. Los colores: rojo, verde, ocre, negro y blanco, se disponen por los paneles de la zona media, aplicándose estos como colores de fondo, sobre los que se superponen las tonalidades: verde, ocre, gris y blanco. En la parte del zócalo, el color blanco predomina por toda su superficie, donde se representará la decoración vegetal utilizando el color verde para crear hojas alargadas mientras que el ocre y marrón se emplean para crear pequeños arbustos que emanan del suelo de la estancia.

Propuesta de restitución: Las pinturas se encontraron en pequeños fragmentos, por lo que para poder estudiar el sistema decorativo nos hemos visto obligados a realizar un arduo trabajo de montaje del “puzzle” que, en cierta medida, ha permitido conocer algunas secuencias decorativas, a partir de las cuales hemos podido crear una hipótesis de la articulación del panel decorativo. Éste se dividía en dos zonas (lám.1); el zócalo, compartimentado en dos zonas aunque utilizando el mismo color blanco de fondo donde se alternan los motivos vegetales sin la utilización de ningún tipo de línea divisoria, disponiéndose en una parte los motivos hojiformes en color verde; y la otra parte con motivos ramiformes en color marrón y ocre. En la parte superior del zócalo se disponen seis líneas horizontales; una primera en color verde, otra por encima de menor grosor en color blanco que sirve de línea divisoria entre las distintas líneas más gruesas, sobre esta una línea gruesa en marrón con un moteado en color gris y ocre que imitan a un tipo de mármol, posterior a ésta se crea otra línea fina en blanco y sobre esta un panel decorado con imitación de mármol en vetas marrones sobre fondo ocre para finalmente crear una línea gruesa en verde que se uniría con la zona media.

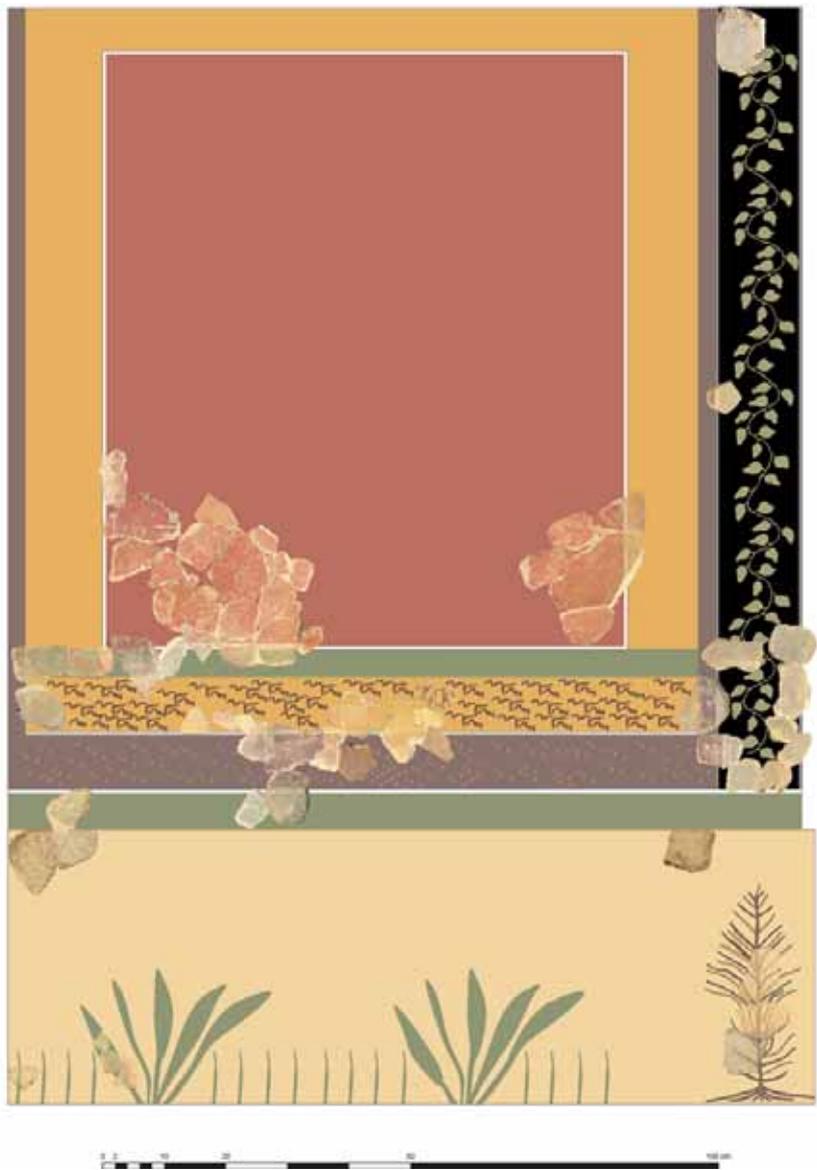
La zona media aparece articulada con paneles anchos y estrechos, en el caso del panel estrecho está dispuesto en la parte derecha y ocupa la zona media utilizando el color negro como color de fondo, sobre el que se dibujan motivos vegetales, en este caso una planta trepadora. Uno de los paneles estrechos muestra imitaciones marmóreas en fondo de color ocre con vetas dibujadas en color marrón y en otro que se hace hacia el exterior, se crea otra imitación marmórea, esta vez sobre un fondo de color marrón con un moteado de color naranja y gris. Dicha imitación queda encuadrada dentro de una serie de rectángulos concéntricos de diversos grosores y colores; de dentro hacia afuera, se crean bandas en colores lisos en blanco, rojo, blanco y ocre, en el caso del color rojo aparece en una gran parte del panel decorativo, aplicándolo en ocasiones de color de fondo y utilizando siempre los colores lisos sin ninguna alteración en sus motivos decorativos, excepto en el caso de las imitaciones marmóreas.

Las dimensiones de cada una de las zonas se han estimado siguiendo varias decoraciones pictóricas (GUIRAL PELEGRÍN *et al.* 1987: 384, 1988: 69, fig.1; FERNÁNDEZ DÍAZ 2000-2001: 231, fig.3). La altura del zócalo estaría comprendida entre los 60 y los 80 cm. marcando la altura de la zona donde aparecen los motivos vegetales el motivo ramiforme que se dispone en la zona central del zócalo, del que desafortunadamente desconocemos su altura exacta. Respecto a las medidas del panel de la zona media ocurre lo mismo que con el zócalo, ya que éste aparece muy fragmentado y no presenta motivo decorativo alguno que nos indique la altura exacta, solo aparece una esquina formada por una fina línea blanca dibujada sobre un fondo rojo, pero hipotéticamente podemos señalar unas medidas del panel rectangular central de 80 cm. de ancho por 100 cm. de ancho. En cuanto al interpanel, su anchura aproximada es de 15 cm. y la conocemos gracias a cinco fragmentos que encajan y forman la

decoración explicada anteriormente, aunque no podemos decir lo mismo de su altura, ya que la parte superior no se ha conservado hasta la actualidad.

Dado el número tan reducido de fragmentos conservados que nos han llegado resulta muy difícil hipotetizar con certeza la cantidad de paneles e interpaneles que conformarían la estancia pero sí tenemos certeza de las pinturas que sirvieron como ornamentación, al menos, de una pared ya que se conserva un fragmento que adscribimos a la parte inferior del panel y otro a la parte lateral izquierda. Si bien conviene tener presente la posibilidad que perteneciesen a otra ubicación ya que no existe ningún dato que permita emplazarlo con seguridad en esa zona.

La restitución que presentamos corresponde a un sistema arquitectónico plano (lám.1), sin la zona superior y sin perspectiva. La composición desarrollada encaja bien dentro de los esquemas compositivos del III estilo pompeyano con la inclusión de motivos vegetales, aunque utilizando ciertos gustos del IV estilo al introducir las imitaciones marmóreas en las composiciones pictóricas, pudiéndolo fechar entre finales del siglo I y principios del II d. C., acogiendo los recursos ornamentales mayormente del III estilo y del IV estilo el caso de las imitaciones de mármol. No obstante, a pesar de no existir muchos paralelos arquitectónicos sin embargo podemos citar, para el caso de la Península Ibérica el Conjunto A de las termas de *Bílbilis* (Calatayud, Zaragoza) que pertenece, según C. Guiral al IV estilo (GUIRAL PELEGRÍN 1990), con la introducción de candelabros en los interpaneles, torsos y figurados que permiten asociarlo estilísticamente mucho más hacia el IV estilo. Por otro lado, en la parte del zócalo y en la zona media se crean motivos vegetales, entre la alternancia de paneles anchos y estrechos divididos por interpaneles, un esquema compositivo que se va a seguir durante la segunda mitad del siglo I d. C.



Lám.1: Propuesta de restitución del panel decorativo del Corte 9

Fragmentos pictóricos del Corte 11

Las pinturas murales pertenecientes a este conjunto presentan un número muy reducido de fragmentos, a ello hay que añadir que se encuentra la capa pictórica en un lamentable estado de conservación ya que los pigmentos aparecen muy desgastados y siendo su tamaño poco significativo.

Mortero: En el 2,44% de los fragmentos, el mortero está compuesto por tres capas diferentes. La primera, sobre la que se aplica la pintura, está constituida por cal mezclada con arena muy tamizada para que la superficie quedara lo más homogénea posible y presenta un grosor de 0,1 cm. La segunda y tercera capa son una mezcla de cal y arena con una granulometría más gruesa y poco compacta, cuyo espesor oscila entre los 0,35 y 0,9 cm.

En el resto de fragmentos, que supone el 97,56% restante, están compuestos por dos capas diferentes. La primera, sobre la que se aplica la pintura, está formada por cal mezclada con arena muy tamizada y con un grosor de 0,1 cm. La segunda capa es una mezcla de cal y arena sin tamizar, cuyo espesor oscila entre los 0,55 y 2,5 cm.

Sistema de trabazón: desconocido en su totalidad.

Superficie pictórica: muy deteriorada al igual que el mortero.

Pigmentos: presenta una escasa variedad cromática, utilizando el rojo y el verde para los motivos lisos; y el blanco para la realización de líneas longitudinales en blanco.

Propuesta de restitución: debido a la escasez y la mala conservación de los fragmentos es prácticamente imposible.

CONCLUSIONES

En este artículo se presenta el inicio a la investigación sobre la pintura mural isturgitana para la que hemos elaborado una base de datos específica que nos ha permitido documentar la totalidad de los fragmentos conocidos hasta el momento en este yacimiento arqueológico. En relación con ello se han obtenido informaciones relevantes sobre los mismos y se ha procedido, por primera vez, a su documentación gráfica mediante fotografía y digitalización.

A tenor de los datos expuestos a lo largo del desarrollo del artículo, parece desprenderse una actividad edilicia de cierta consideración en el *Municipium Isturgi Triumphale* (Los Villares de Andújar, Jaén) no sólo por los fragmentos de pintura mural aquí expuestos, sino también por toda una serie de restos recuperados como consecuencia de las labores agrícolas (columnas, capitales, cornisas, restos escultóricos) que hablan de la entidad de este núcleo urbano del Alto Guadalquivir.

Hemos iniciado tímidamente un acercamiento al espacio doméstico isturgitano pero este estudio debe ser completado en dos aspectos:

1. Es necesario profundizar en la composición mineralógica de los morteros que componen la totalidad de los fragmentos analizados, con el fin de conocer la procedencia de la cal que los conformaban, si se fabricaba en la zona o si por el contrario era exportada desde otras zonas más alejadas.

2. Analizar los diferentes pigmentos que aparecen adheridos a la superficie pictórica para conocer su composición y saber a ciencia cierta si fueron elaborados en el lugar o si eran objeto de comercio, como por ejemplo el color azul, que se exportaba desde la zona de Egipto hasta la misma capital del imperio romano.

La conjunción de todos los factores deben conducirnos a conocer el modelo exacto de ejecución y decoración de las pinturas murales romanas de Los Villares de Andújar que, con las debidas reservas, parece responder a unas modas establecidas por los ciudadanos romanos de pleno derecho procedentes de la Península Itálica y que la romanización contribuyó a difundir estas nuevas costumbres del revestimiento arquitectónico.

BIBLIOGRAFÍA

- ABAD CASAL, L. (1982): *La Pintura Romana en España*. Universidad de Sevilla, Tesis doctoral, 2 vols., Sevilla, 1982.
- ABAD CASAL, L. (1982a): “Aspectos técnicos de la pintura mural romana”. *Lucentum*, I, Alicante, 1982, pp. 135-172.
- ABAD CASAL, L. (1982b): “Algunas consideraciones sobre los colores romanos y su empleo en la pintura”. *Homenaje a Sáenz de Buruaga*, Badajoz, 1982, pp. 397-406.
- CEÁN BERMUDEZ, J.A. (1832): *Sumario de las antigüedades romanas que hay en España*, Madrid, 1832.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (1997-1998): “Estudio de las pinturas murales de la uilla romana de la Huerta del Paturro en Portman”. *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 13-14, Murcia, 1997-1998, pp. 181-210.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (1999): “Restos pictóricos de la pared sur de la habitación 2 de la uilla romana de la Huerta del Paturro en Portman”. *XXIV CNA* (Cartagena, 1997), 4, Murcia, 1999, pp. 137-150.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (1999a): “La pintura mural de la uilla romana de los Torrejones (Yecla, Murcia)”. *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 15, Murcia, 1999, pp. 57-86.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (1999b): “Pinturas murales del I Estilo pompeyano en Cartagena”. *Archivo Español de Arqueología*, 72, Madrid, 1999, pp. 259-264.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2000-2001): “Algunos restos pictóricos de la ciudad de Lucentum (Tossal de Manises, Alicante)”. *Lucentum*, XIX-XX, Alicante, 2000-2001, pp. 215-236.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2002-2003): “Pintura mural de la uilla romana de Balazote (Albacete)”. *Lucentum*, XXI-XXII, Alicante, 2002-2003, pp. 135-162.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2004): “Decoración pictórica y en estuco de algunos elementos arquitectónicos de la ciudad romana de Carthago Nova”. *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de occidente*. Actas del Congreso Internacional celebrado en Cartagena entre los días 8 y 10 de Octubre de 2003, (S. F. Ramallo Asensio, Ed. cient.), Murcia, 2004, pp. 501-518.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2004a): “Representación de arquitectura ficticia en las ciudades romanas de Carthago Nova y Valentia”. *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de occidente*. Actas del Congreso Internacional celebrado en Cartagena entre los días 8 y 10 de Octubre de 2003, (S. F. Ramallo Asensio, Ed. cient.), Murcia, 2004, pp. 519-534.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2008): *La pintura mural romana de Carthago Nova. Evolución del programa pictórico a través de los estilos, talleres y otras técnicas decorativas*. Monografías del Museo Arqueológico de Murcia, Vol. I, Murcia, 2008.

- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2008a): *La pintura mural romana de Carthago Nova. Evolución del programa pictórico a través de los estilos, talleres y otras técnicas decorativas*. Monografías del Museo Arqueológico de Murcia, Vol. II, Murcia, 2008.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. (2009): “La pintura mural romana de Carthago Nova”. *Arx Asdrubalis. La ciudad reencontrada. Arqueología en el Cerro del Molinete*, Cartagena. Cartagena, 2009, pp. 153-164.
- FERNÁNDEZ DÍAZ, A. y OLCINA DOMENECH, M. H. (2006): “La decoración pictórica de posible primer Apodyterium de las termas de Popilio de Lucentum (Tossal de Manises, Alicante)”. *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 22, Murcia, 2006, pp. 165-180.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, M^a. I. y RUIZ MONTES, P. (2005): “Sigillata Hispánica de Origen Bético”. *Introducción al estudio de la cerámica romana. Una breve guía de referencia*. Mercedes Roca Roumens y M^a Isabel Fernández García (coords.), Málaga, 2005, pp. 141-182.
- GARCÍA RAMOS, G., LINARES LÓPEZ, M^a. D. y ABAD CASAL, L. (1976): “Estudio físico-químico y mineralógico de las pinturas y revestimientos murales de Itálica (Sevilla)”. *Archivo Español de Arqueología*, vol. 49, n^o 133-134, Madrid, 1976, pp. 141-158.
- GARCÍA RAMOS, G., LINARES LÓPEZ, M^a. D. y ABAD CASAL, L. (1977-1978): “Estudio físico-químico y mineralógico de las pinturas y revestimientos murales de Bolonia (Cádiz)”. *Archivo Español de Arqueología*, vol. 50-51 n^o 135-138, Madrid, 1977-1978, pp. 295-310.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. (1990): *Bílbilis: Decoración pictórica y estucos ornamentales*, Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza, 1990.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. (1991): “Pinturas romanas procedentes de Arcóbriga II”. *Caesaraugusta*, 68, Zaragoza, 1991, pp. 151-203.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. (1992): “Pinturas murales romanas procedentes de Grau Vell (Sagunto, Valencia)”. *Saguntum*, 25, Valencia, 1992, pp. 139-178.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. (1998): “La pintura mural de Complutum y su entorno”. *Complutum. Roma en el interior de la Península Ibérica, Catálogo de la exposición celebrada en Capilla del Oidor* (Coord. Sebastian Rascón Marqués), Alcalá de Henares, Madrid, 1998, pp. 118-127.
- GUIRAL, C., MOSTALAC, A. y CISNEROS, M. (1986): “Algunas consideraciones sobre la imitación del “mármol moteado” en la pintura romana en España”. *Boletín del Museo de Zaragoza*, 5, 1986, pp. 259-287.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. y MOSTALAC CARRILLO, A. (1987): “Las pinturas romanas del Museo Episcopal de Vic (Barcelona)”. *I Jornades Internacionals d'arqueologia romana*. Homenatge a J. Estarada i Garriga. Granollers, 1987, pp. 379-386.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. y MOSTALAC CARRILLO, A. (1988): “Pinturas murales romanas procedentes de Varea (Logroño)”. *Boletín del Museo de Zaragoza*, 7, Zaragoza, 1988, pp. 57-90.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. y MOSTALAC CARRILLO, A. (1991): “Pinturas romanas”. *Saguntum y el mar* (C. Aranegui Gascó, coord.), Valencia, 1991, pp. 64-68.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. y MOSTALAC CARRILLO, A. (1994): “Técnicas analíticas aplicadas al estudio de la pintura romana”. A distancia (UNED), 1994, pp. 43-50.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. y MOSTALAC CARRILLO, A. (2004): “Representación d'arbres, flors i plantes en la pintura romana”. *Jardins d'Empuries. La jardineria en època romana*, (X. Aquilué, J. Monturiol, coords.), Girona, 2004, pp. 53-60.
- GUIRAL PELEGRÍN, C. y ZARZALEJO PRIETO, M. (2006): “La decoración pictórica de la domus de las columnas rojas de Sisapo-La Bienvenida (Almodóvar del Campo, Ciudad Real)”. *Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera Valdés, Zona Arqueológica*, 7, Vol. II, Museo Arqueológico Regional de Madrid, Alcalá de Henares, Madrid, 2006, pp. 134-147.

- MOSTALAC CARRILLO, A. (1982): “La pintura mural romana de Celsa (Velilla de Ebro, Zaragoza) procedente de las excavaciones realizadas por la Real Academia de Bellas Artes de San Luis”. *Boletín del Museo de Zaragoza*, 1, Zaragoza, 1982, pp. 109-148.
- MOSTALAC CARRILLO, A. (1984): “Notas para el estudio de la pintura mural romana de Calahorra”. *Calahorra. Bimilenario de su fundación*, (Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos), Madrid, 1984, pp. 93-120.
- MOSTALAC CARRILLO, A. (1997): “El programa pictórico de la estancia absidiada F de la casa-basílica de Mérida”. *La Hispania de Teodosio*, vol. 2, Salamanca, 1997, pp. 581-603.
- MOSTALAC CARRILLO, A. y GUIRAL PELEGRÍN, C. (1987): “La pintura romana de Caesaraugusta: estado actual de las investigaciones”. *Boletín del Museo de Zaragoza*, 6, Zaragoza, 1987, pp. 181-196.
- MOSTALAC CARRILLO, A. y GUIRAL PELEGRÍN, C. (1990): “Preliminares sobre el repertorio ornamental del III y IV estilos pompeyanos en la pintura romana de España”. *Itálica. Cuadernos de Trabajos de la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma*, 18, Madrid-Roma, 1990, pp. 155-174.
- MOSTALAC CARRILLO, A. y GUIRAL PELEGRÍN, C. (1992): “Decoraciones pictóricas y cornisas de estuco del Cabezo de Alcalá de Azaila (Teruel)”. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 2, Lleida, 1992, pp. 123-154.
- MOSTALAC CARRILLO, A. y GUIRAL PELEGRÍN, C. (1999): “La pintura romana en Hispania de Augusto a Nerón”. *Madrid Mitteilungen*, 40, Mainz, 1999, pp. 168-188.
- NOGUERA CELDRÁN, J. M., FERNÁNDEZ DÍAZ, A. y MADRID BALANZA, M. J. (2009): “Nuevas pinturas murales en *Carthago Noua*: Los ciclos de las termas del foro y del edificio del atrio”. *Arx Asdrubalis. La ciudad reencontrada. Arqueología en el Cerro del Molinete, Cartagena*. Cartagena, 2009, pp. 185-207.
- PY, M. y ADROHER, A. (1991): *Principles d'enregistrement du mobilier archéologique*. Lattara 4, 1991, Lattes.
- RAMALLO ASENSIO, S. F. (1995): “La uilla de la Quintilla (Lorca): una aproximación a su proyecto arquitectónico y al programa ornamental”. en Noguera Celdrán, J. M. (coord.). *Poblamiento rural romano en el sureste de Hispania*. (Actas de las Jornadas celebradas en Jumilla del 8 al 11 de Noviembre de 1993), Murcia, 1995, pp. 49-80.
- RAMALLO ASENSIO, S. F. (1998): “Excavación, extracción y labores de consolidación de las pinturas murales de la habitación 35 de la uilla romana de la Quintilla (Lorca)”. *Memorias de Arqueología*, 13, Murcia, 1998, pp. 107-122.
- SOTOMAYOR MURO, M., ROCA ROUMENS, M. y SOTOMAYOR MURO, N. (1976): “Los alfares romanos de Andújar (Jaén). Dos nuevas campañas”. *Noticiero Arqueológico Hispánico*, 4, Madrid, 1976, pp. 111-148.
- SOTOMAYOR MURO, M., ROCA ROUMENS, M. y SOTOMAYOR MURO, N. (1979): “Los alfares romanos de Andújar (Jaén). Campañas de 1974, 1975 y 1977”. *Noticiero Arqueológico Hispánico*, 6, Madrid, 1979, pp. 441-198.
- WESTERHAUS, M., WORKMAN JR, J., REEVES III, J. B. and MARK, H. (2004): “Quantitative analysis”. En Roberts, C. A., Workman Jr, J. and Reeves III, J. B., editors. *Near infrared spectroscopy*. Agronomy Monograph, nº 44 in the series. Madison, WI, USA American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America. 2004, pp. 133-174.