

## Revisión de la obra de Antonio Bisquert en la ciudad de Teruel a través de su análisis radiográfico y caracterización de materiales mediante SEM/EDX

Belén Díez Atienza, José Antonio Madrid García, Dolores Julia Yusá Marco

**Resumen:** El presente trabajo de investigación, con un claro carácter interdisciplinar, se focaliza en un estudio donde se han combinado datos histórico-artísticos junto a una extensa documentación radiográfica, más un amplio estudio estratigráfico y químico mediante Microscopía óptica y Microscopía electrónica de barrido. Todo ello sobre un conjunto de ocho lienzos de la producción artística del pintor Antonio Bisquert en la ciudad de Teruel.

Las obras analizadas en este artículo se encuentran localizadas tanto en el Museo de Arte Sacro de Teruel, como en diferentes iglesias de esa misma localidad. Tanto los resultados obtenidos de las imágenes radiográficas como los que ofrecen las pruebas analíticas conforman un compendio inédito de lo que se refleja en todo el proceso creativo y su génesis, revelando atribuciones contrastadas y el empleo de posteriores retoques considerados como no originales, que fueron ejecutados por una misma mano en una misma época. Todos estos datos generan un gran interés para el reconocimiento y puesta en valor de la obra de este olvidado pintor.

**Palabras clave:** Antonio Bisquert, Teruel, Museo de Arte Sacro, análisis radiográfico, SEM/EDX

### Review of the work of Antonio Bisquert carried out in the city of Teruel through radiographic analysis and characterization of materials by SEM / EDX

**Abstract:** The present research work, with an interdisciplinary character, focuses on a study where historical-artistic data were combined with extensive radiographic documentation and extensive stratigraphic and chemical studies using optical microscopy and scanning electron microscopy. All this on a set of eight canvases of the artistic work's Antonio Bisquert in the city of Teruel.

These works are located in the Museum of Sacred Art of Teruel and in different churches of this area. The results show a compendium of radiographic unpublished images, which reflects the entire creative process and the genesis of the works, revealing contrasted attributions and the use of subsequent retouchings considered not original, which were executed by the same hand at the same time. All these data generate a great interest for the recognition and the development of forgotten the artist's output.

**Keyword:** Antonio Bisquert, Teruel, Museum of Sacred Art, radiographic analyses, SEM/EDX

### Revisão do trabalho de Antonio Bisquert realizado na cidade de Teruel através de análise radiográfica e caracterização de materiais por SEM/EDX

**Resumo:** O presente trabalho de pesquisa, com claro caráter interdisciplinar, enfoca um estudo em que dados histórico-artísticos foram combinados com extensa documentação radiográfica, além de um amplo estudo estratigráfico e químico utilizando microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura. Tudo isso num conjunto de oito telas da produção artística do pintor Antonio Bisquert na cidade de Teruel.

Obras que estão localizadas tanto no Museu de Arte Sacra de Teruel, como em diferentes igrejas da mesma cidade. Tanto os resultados obtidos a partir das imagens radiográficas quanto os oferecidos pelos testes analíticos formam um compêndio sem precedentes do que se reflete em todo o processo criativo e sua gênese, revelando atribuições contrastadas e o uso de retoques subsequentes considerados não originais, que foram executados pela mesma mão ao mesmo tempo. Todos esses dados geram um grande interesse pelo reconhecimento e valorização do trabalho desse pintor esquecido.

**Palavras-chave:** Antonio Bisquet, Teruel, Museo de Arte Sacro, análise radiográfica, SEM/EDX

## Introducción

Antonio Bisquert (Valencia, 1590-1596 / Teruel, 1646) fue un pintor muy significativo del barroco inscrito en la escuela valenciana, que desarrolló la mayor gran parte de su producción artística en la provincia de Teruel. A través del transcurso de esta investigación una de las primeras cosas con las que nos hemos encontrado es que se ha podido constatar que hasta la fecha no se ha llevado a cabo ningún trabajo riguroso y en profundidad sobre los aspectos más técnicos de su obra. Dato que sorprende, pues nos encontramos con el único pintor barroco que se encuentra representado en las tres provincias aragonesas y, dada su formación, también en el círculo valenciano. Como ya apuntan los autores Buil y Lozano, Bisquert es baluarte de la introducción de las maneras ribaltescas por toda esta región (Buil y Lozano 1995).

Además, a nivel técnico este estudio se presenta como una ocasión única, puesto que se aborda desde una perspectiva multidisciplinar un número muy significativo de obras producidas por la misma mano (Santa Úrsula y las once mil vírgenes con santa Rosa y santa Teresa, Santa Teresa escritora, San Joaquín con la virgen niña, El buen Pastor, San Juan Bautista, San Pantaleón médico, Inmaculada Concepción, Anuncio del ángel a los pastores). Esta oportunidad de poder comparar los resultados, e

incluso cotejarlos, hace posible considerar la autoría de algunas de las obras examinadas. Siendo este hecho, la clara demostración de que las técnicas empleadas se convierten en complementarias, como ha sido en este caso la obtención de las radiografías y la caracterización química de los materiales empleados como pigmentos en la técnica de ejecución de esta obra pictórica. El conocimiento tanto de la génesis de la obra como de los materiales presentes facilita la localización y valoración de todas las evidencias de alteraciones, que son los aspectos que se han estudiado desde los mismos inicios de esta aplicación a lo largo de estos años (Burroughs 1938: 7-8; Mucchi y Bertuzzi 1983). Información que facilita la actuación de forma más eficaz en un posible proceso de intervención. En este sentido, el objetivo de este trabajo es poder asentar las bases para el posible reconocimiento de obras de este mismo pintor.

Por este motivo la selección de las obras estudiadas [tabla 1] se ha basado en la discusión de una producción que guarda características comunes, como por ejemplo en cuanto a su tamaño, siendo todas ellas de mediano o gran formato, o su localización en la ciudad de Teruel. El conjunto de obras estudiadas están en su mayoría firmadas o cuentan con una atribución a este autor basada en un discurso histórico artístico por comparativa con otras obras con las que guardan similitudes en sus características estéticas.

**Tabla 1.-** Ficha técnica de la relación de obras estudiadas.

OBRA	AÑO	PROCEDENCIA	DIMENSIONES (cm)	FIRMA INSCRIPCIONES
<i>Santa Úrsula y las once mil vírgenes con santa Rosa y santa Teresa</i>	1628	Catedral de Santa María de Mediavilla, Teruel	206 × 145 × 2	Inscripción nombre y fecha
<i>Santa Teresa escritora</i>	1628-1631	Iglesia San Martín, Teruel	194 × 140 × 2	Inscripción nombre personaje representado
<i>San Joaquín con la virgen niña</i>	1646	Iglesia de San Pedro, Teruel	163 × 124 × 3,30	Inscripción nombre y fecha
<i>El buen Pastor</i>	Segundo cuarto del S.XVII	Iglesia El Salvador, Teruel	154,5 × 117 × 3,30	Inscripción nombre
<i>San Juan Bautista</i>	Segundo cuarto del S.XVII	Iglesia de San Miguel, Teruel	186 × 117	-
<i>San Pantaleón médico y mártir</i>	Segundo cuarto del S.XVII	Iglesia Inmaculada Concepción, Cella, Teruel	157 × 104 × 2	Firma con rúbrica Inscripción santo
<i>Inmaculada Concepción</i>	Segundo cuarto del S. XVII	Iglesia de San Miguel, Teruel	160 × 110	-
<i>Anunciación del ángel a los pastores</i>	Segundo cuarto del S. XVII	Desconocida	116 × 167	Firma con rúbrica

## Metodología

La metodología experimental empleada en este trabajo se compone de varias etapas interconectadas y ordenadas. En primer lugar, el estudio radiográfico de las obras, como paso previo para poder establecer los puntos de extracción de las muestras para su posterior análisis mediante técnicas microscópicas (LM y SEM/EDX). Así mismo, dentro de la primera etapa el objetivo del estudio radiográfico es poder reconocer la estructura interna de una obra, mostrando la información de las fases de evolución pictórica que ha sufrido y que han quedado ocultas, ya sea por la degradación de los barnices en superficie, o por los retoques que otra mano ha podido hacer a lo largo de estos últimos años.

A través de la imagen radiográfica se puede comprobar la técnica empleada por el pintor desvelando los diferentes estratos pictóricos desde la imprimación a la capa pictórica, o como hemos indicado las distintas pinceladas a la hora de ser aplicadas. También obtenemos información sobre la naturaleza de la tela empleada, o del soporte de madera, además de su constitución y posibles modificaciones. Todos estos datos ayudan a conocer las claves para determinar la escuela artística de pintura de la que procedía. Asimismo, este tipo de registros evidencian el estado de conservación de la obra. Pero uno de los aspectos más importantes que salen a la luz es la localización de cambios en la composición, retoques y modificaciones que pueden ser producto de otras manos y en épocas diferentes. Modificaciones y cambios causados por variados motivos, tanto de tipo histórico o simplemente estéticos, que se ocultan bajo su imagen visible (Madrid, 2014).

Hay datos ocultos en la obra, que forman parte de un proceso de expertización que otorga autenticidad a la obra y su firma. Esta fase experimental contó además del estudio radiográfico (RX) con otro de infrarrojos (IR) y fluorescencia ultravioleta (UV). Para ello se trasladó cada obra al Laboratorio de Documentación y Registro del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV). Esta instalación cuenta con un equipo de rayos X modelo TRANSPORTIX 50 de la empresa General Electric, con un tubo de rayos X de 3 kW y un foco de 2,3 con solo una filtración total de 2 mm de aluminio, que le permiten trabajar en voltajes muy bajos con un rango de 20–110 kV. Parámetros, o características, que convierten a este tipo de dispositivo en uno de los más adecuados para esta clase de estudio, donde el voltaje de penetración del haz de rayos X es determinante a la hora de conseguir un registro con el contraste y nitidez deseados.

Además, como se viene haciendo en este laboratorio se han tomado las medidas de dosis integrada que se ha alcanzado en cada una de las distintas exposiciones, a través de un monitor de radiación de tipo de cámara de ionización, modelo Ram-Ion de la empresa Lamse.

Medida que permite el mejor ajuste de los parámetros de voltaje e intensidad, para la obtención de la mejor imagen posible (Madrid, 2000; Madrid, 2006). Las radiografías de este trabajo se han fundamentado en la obtención de la superficie completa de cada una de obras, mediante un mosaico de placas individuales de 35 × 45 cm, procesadas a través de un digitalizador Agfa CR 30–X. Ya en los últimos años este laboratorio se ha ido especializando en la obtención de radiografías en soporte digital que no solo permite inmediatez en la obtención del registro, sino que ha perfilado un protocolo de trabajo para la obtención de radiografías de gran formato, experiencia que ha sido fundamental en este trabajo.

Como hemos expuesto, el proceso parte, tras las pruebas de ajuste (Madrid, 2006), de la obtención de las radiografías individuales para su montaje posterior en un solo registro. El estudio radiográfico completo ha empleado más de 255 exposiciones, recogidas en registro digital para la formación de esos mosaicos. Composiciones que han ido desde la más compleja integrada con 40 placas como es el caso de la obra de *Santa Teresa escritora*, frente a las 14 placas empleadas en *Inmaculada Concepción*. En relación con el rango de voltajes empleados, que han sido necesarios para atravesar cada una de las obras, podemos situar su punto más alto con 71 kV como es el caso de *San Joaquín con la virgen niña*, o la pintura de *San Juan Bautista*, frente a los 46 kV en el cuadro de la *Anunciación del ángel a los pastores*. Los demás parámetros utilizados en la obtención, como son la intensidad o el tiempo de exposición, se han mantenido constantes en casi todas las adquisiciones. Cabe señalar que la radiografía final en extensión de las obras estudiadas ha ocupado, en promedio en el caso del conjunto de lienzos, una superficie de 230 cm<sup>2</sup>, tamaño que hace inviable en muchos casos y motivos, como puede ser el económico, el estudio radiográfico en soporte analógico, pero que ya no son impedimento gracias al uso del soporte digital (Madrid, 2013).

Por otro lado, la identificación química de los materiales empleados por este pintor y los posibles añadidos posteriores permite averiguar la evolución de su producción artística y sus posibles influencias académicas, copias o rectificaciones introducidas. Desde el punto de vista de su conservación o restauración, se pueden establecer evidencias de las alteraciones que han sufrido. Para ello, se ha procedido con el estudio estratigráfico y de su composición química mediante técnicas microscópicas en el Servicio de Microscopía Electrónica de la UPV. Las muestras fueron preparadas como secciones transversales, utilizando una resina de poliéster para oclusiones transparentes Ferpil-1973 con acelerador incorporado, fabricada por Comercial Feroxa, S.A. (Madrid, España), y distribuida por Agar Agar, S.L. (Pontevedra, España). Con la técnica de Microscopía óptica (LM) se consigue profundizar en el análisis morfológico y estratigráfico de las capas presentes en una micromuestra, obteniendo su número, grosor y color, además de la distribución de partículas de pigmento y sus cargas.

Para ello se utilizó un microscopio óptico de la marca LEICA, modelo DMR2000, X5-X200, con sistema fotográfico digital acoplado. Seguidamente se recubren con carbono, para eliminar efectos de carga y de este modo, realizar la adquisición de imágenes mediante SEM/EDX que permite un segundo reconocimiento morfológico y estratigráfico, después se adquieren los espectros de rayos X en áreas, o zonas puntuales de la muestra, que proporcionan información semicuantitativa acerca de su composición elemental, según el método ZAF de corrección del efecto matriz (Osete-Cortina 2010). Para ello, se utiliza un microscopio electrónico de barrido (SEM/EDX), marca JEOL y modelo JSM 6300 con sistema de microanálisis Link-Oxford-Isis, operando a 20 kV de tensión de filamento,  $2.10^{-9}$  A de intensidad de corriente y distancia de trabajo 15 mm.

## Resultados y discusión

### —Estudio radiográfico

Se han logrado analizar 8 lienzos que ofrecen cada uno de ellos diferentes parámetros según sus características en composición química y formato. En la tabla 2 se exponen los datos técnicos empleados para la obtención en cada una de estas radiografías.

Como ya hemos indicado, el estudio radiográfico de todas estas obras se ha realizado mediante el protocolo de radiografías de gran formato diseñado en el laboratorio de inspección radiográfica para posibilitar una lectura sin ningún tipo de interrupción en la radiografía final (Madrid, 2013). El objetivo de este mosaico de imágenes radiográficas es presentar una imagen homogénea, tanto a nivel de contraste como de definición de toda su superficie.

En los primeros segundos de observación sobre de las radiografías, la mirada se dirige a aquellas regiones más dañadas y después nos lleva a los detalles más significativos que se concretan en la localización de esos cambios o modificaciones que han quedado ocultas bajo el original. Dentro del apartado de información relativo al estado de conservación de las pinturas [tabla 3] se ha tenido en cuenta que las obras *Santa Úrsula y las once mil vírgenes con Santa Rosa* [figura 1], *San Juan Bautista* y la *Inmaculada Concepción* se encuentran completamente enteladas. Factor que se ha tenido en cuenta no solo en el momento de ejecución de la radiografía, sino en momento de la interpretación de los resultados de estas pinturas.

Desde el punto de vista del estado de conservación del soporte, hay que señalar que algunas obras como *San*

**Tabla 2.-** Datos técnicos de las radiografías de RX en cada una de las obras estudiadas.

Obra	Área (m2)	Voltaje (kV)	Intensidad (mA)	Distancia al foco (cm)	Nº de exposiciones telemétricas	Nº placas	Tiempo de exposición por placa (seg)	Dosis Integrada (µSv)
<i>Santa Úrsula y las once mil vírgenes con santa Rosa y santa Teresa</i>	2,99	70	20	500	8	24	3	5,80 ± 1,10
<i>Santa Teresa escritora</i>	2,97	58	20	500	-	40	3	10,8 ± 2,7
<i>San Joaquín con la virgen ñiña</i>	2,02	71	20	480	6	18	3	4,9 ± 0,5
<i>El buen Pastor</i>	1,80	59	20	420	6	18	3	6,3 ± 0,3
<i>San Juan Bautista</i>	2,18	71	20	500	8	24	3	19,0 ± 9,8
<i>San Pantaleón médico y mártir</i>	1,63	47	20	370	6	18	3	6,2 ± 0,3
<i>Inmaculada Concepción</i>	176	72	20	440	-	14	3	21,8 ± 8,9
<i>Anunciación del ángel a los pastores</i>	2,52	46	20	440	8	24	3	6,4 ± 1,9



**Figura 1.-** Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *Santa Úrsula y las once mil vírgenes con santa Rosa y santa Teresa*.

*Joaquín con la virgen ñiña, San Pantaleón médico y mártir, o el Anuncio del ángel a los pastores*, presentan sus bordes reforzados con otra tela para favorecer el tensado de las pinturas. En relación con el soporte la imagen radiográfica muestra que existe un completo aprovechamiento de las telas pues en algunos casos el uso de dos piezas se hace imprescindible para conseguir el formato demandado, puesto que el tamaño del ancho estaba limitado a 104 cm como presenta la obra de *San Pantaleón médico y mártir*. Información que permanecía oculta en esta obra debido a su reentealdo.

Estas intervenciones en el soporte han generado a lo largo de la historia material de las obras numerosas reintegraciones cromáticas, con la finalidad de ocultar desde pequeñas lagunas a otras de gran formato, así como la verdadera dimensión de algunos deterioros que se ocultan tras un repinte producto de una intervención posterior como son en la obra *Inmaculada Concepción* o en el caso de la *Anunciación del ángel a los pastores* [figura 2]. En la parte inferior de esta última se puede ver que la zona reintegrada, oculta parte del original.

Pero de lo que más se puede aprender, gracias a la lectura de los registros radiográficos, es de la técnica de ejecución del pintor Antonio Bisquert. En todas las

radiografías obtenidas se muestra una gran maestría en la impresión de las pincelas, que sin dibujo previo aparente va construyendo cada una de las escenas presentadas en estas obras. La técnica de ejecución no está libre de cambios o modificaciones en la composición, considerados como arrepentimientos del pintor producidos a lo largo de la génesis de la obra.

Estos cambios son a veces pequeños, como el que podemos encontrar en la mano derecha de *San Pantaleón médico y mártir* [figura 3]. Mano que lleva una pluma, pero que en su imagen subyacente la radiografía muestra otro objeto. Este dato nos acerca a la hipótesis de que muy posiblemente la figura portaba inicialmente el atributo que le relacionaba con su martirio, como es la empuñadura del espadín con el que fue decapitado. Pero los cambios en esta obra no se limitan a este detalle, sino que se amplían a cambios en el sombrero que lleva consigo la figura y que originalmente era mucho más grande, el arrepentimiento a lo largo de su brazo izquierdo, o lo mismo en el caso del brazo derecho. Todas esas modificaciones se localizan en el contorno de la figura, a los que se suma algún pequeño cambio en su parte inferior. Además, en su origen, la figura del santo era más ancha y los pliegues de abajo de la capa no eran iguales.



Figura 2.- Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *Anunciación del ángel a los pastores*.



**Figura 3.-** Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *San Pantaleón médico y mártir*.



**Figura 4.-** Cambio de posición del rostro de la figura del donante en *San Joaquín con la virgen niña*.

Existen más modificaciones en la composición de las obras estudiadas que se han ido haciendo más interesantes, como ocurre en el caso de la obra de *San Joaquín con la virgen niña*, donde el pintor cambia la orientación tanto de la mirada como todo el rostro de imagen de figura situada en la parte inferior derecha de la composición y que actúa como donante [figura 4]. Antonio Bisquert, en esta obra, en la ejecución de esa figura parte de una posición con vista de perfil a una mirada más frontal, además de ocultar gran parte del excelente trabajo que efectúa en el bordado del vestido.

Los cambios se hacen muy numerosos en la obra del *Buen Pastor* [figura 5], como el que permite leer el título del cuadro encima de la inscripción de su nombre y que quedaba oculto, o diferencias en las zonas de la solapa del zurrón de la figura principal o los drapeados de su vestido, más un pequeño arrepentimiento tanto en su brazo derecho como en el contorno de la cabeza. También en este caso la figura del donante no está exenta de tener cambios y como desvela su registro radiográfico el cuello de su camisa es distinto a lo que vemos a simple vista.



Figura 5.- Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *buen Pastor*.



Figura 6.- Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *Inmaculada Concepción*.

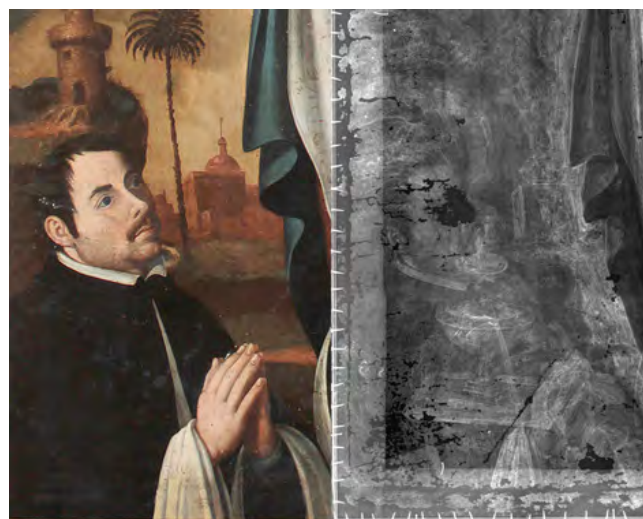


Figura 7.- Localización del elemento de la fuente de la sabiduría propio de la iconografía de las letanías de la *Inmaculada Concepción*.

Siguiendo en el capítulo de *pentimenti*, o arrepentimientos, los más marcados se observan en la *Inmaculada Concepción* [figura 6], pues en la figura principal de la Virgen sus manos cambian completamente de posición y vemos que su doble túnica en un principio era solo una. Estos cambios fueron producidos muy posiblemente por la incorporación de la *Luna* bajo los pies de la Inmaculada, elemento indudablemente que incorpora después, puesto que no aparece ningún rastro de este en la capa que subyace y se hace visible en la radiografía. Esta incorporación va a

obligar a Antonio Bisquert a rectificar parte del vestido en esa zona, además de hacer cambios en la posición de las piernas lo que deriva en modificaciones en el drapeado de la túnica.

La imagen de la Virgen también esconde variaciones en el rostro, más duro en su ejecución inicial, en la posición de las manos, y en el pendiente que portaba



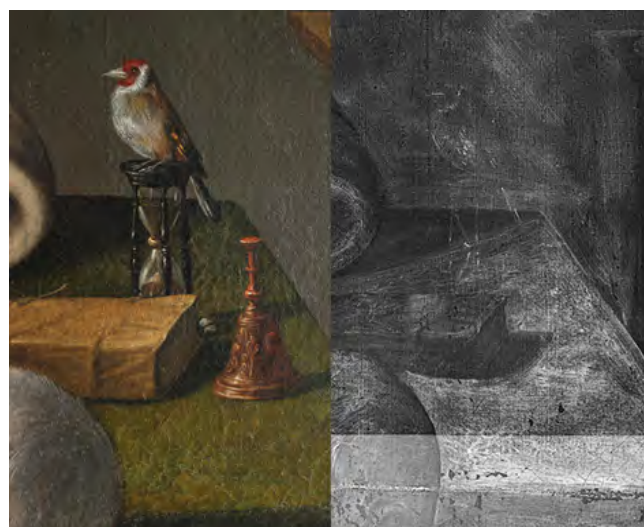


**Figura 8.-** Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *Santa Teresa escritora*.

originalmente. Asimismo, el personaje que aparece en actitud de donante, en el lado izquierdo de la composición, posiblemente también se incorporara después. La radiografía revela que bajo el pecho de esta figura estaba situado otro de los elementos de las *Letanías de la Virgen*, la *Fuente de Sabiduría* [figura 7]. Este cambio iconográfico nos lleva a observar igualmente que los dos ángeles se pintan posteriormente, pues tampoco aparecen en la capa subyacente. Ángeles que no eran un motivo muy empleado en las representaciones más clásicas de esta iconografía.

Un rasgo singular dentro de conjunto de obras estudiadas es el referido a los objetos que se exhiben en su imagen visible, pero que en su radiografía se muestran no solo con intensidad diferente al resto de elementos de la obra, sino que además dejan entrever partes de la composición que subyace. Todas ellas las vamos a considerar superposiciones, que pueden responder a muchos motivos, pero la conclusión más probable es que Antonio Bisquet atendía así a las exigencias de la obra encargada. Exigencias y requerimientos, como es la inclusión de la figura del donante en sus obras, que nos muestran cómo estaba marcada su actividad artística antes de afianzar su taller. No podemos olvidar que Bisquet, pintor de origen valenciano, se tuvo que

trasladar de la ciudad del Turia por la situación que atravesaba la pintura en aquella época a la ciudad de Teruel, con el afán de empatizar con esa nueva clientela e intentar así solucionar la carestía que sufría (Benito y Vallés, 1989: 158-159).



**Figura 9.-** Detalle de tres de los elementos que se desvanecen en la radiografía en la obra de *Santa Teresa escritora*, como es el jilguero, el reloj de arena o la campanilla.

El caso más llamativo lo encontramos en la obra de *Santa Teresa escritora* [figura 8], donde los objetos que aparecen en la mesa como el cuchillo, el sello, las tijeras, la concha marina, la campanilla, el reloj de arena, o el más significativo de todos ellos, el jilguero, se aprecian en el rango visible, pero se difuminan en la imagen de la radiografía [figura 9]. Un caso también curioso, en esta misma obra, es lo que sucede en las figuras que están a los pies de la figura principal. En la radiografía se ve que discurre por encima del perfil de la mesa tanto el retrato de Sor Catharina como el de la figura masculina que está a la derecha de la composición. Esto apunta el orden en el que el pintor compuso la obra, primero preparó el motivo principal y luego construyó estas dos figuras. Otra obra donde encontramos estas superposiciones es en *San Joaquín con la virgen niña* donde nuevamente se ve bajo la paloma las líneas principales de la columna.

Otro dato relevante que proporciona el estudio radiográfico hace referencia a los elementos, u objetos, que no se aprecian en este tipo de registro. Esto se debe fundamentalmente a la poca resistencia a la radiación por parte de los materiales empleados para su ejecución. Normalmente esto lo observamos en los elementos donde se ha empleado el color tierra, o verde, que en definitiva coinciden con el follaje de los árboles y sus ramas, algunos arbustos

e incluso algunas piedras, como sucede en *San Joaquín con la virgen niña* [figura 10], *El Buen Pastor*, *San Juan Bautista*, *San Pantaleón Médico y Mártir* o la *Anunciación del ángel a los pastores*, siendo estos los más significativos. Y una mezcla entre superposición o elemento que se desvanecen debido a los pigmentos la podemos ver en la obra de la obra de *Santa Teresa Escritora* donde los fijadores empleados para sujetar en el cuello la capa que llevan encima del hábito durante la liturgia tanto de la figura de Santa Teresa como en el caso de Sor Catharina, además del rosario que muestra la figura masculina del lado derecho de la composición terminan por no apreciarse en la radiografía.

Pero de todos los estudios efectuados la obra que nos reservaba un gran secreto fue la que representa la figura de *San Juan Bautista* [figura 11]. En este lienzo la radiografía dejó al descubierto un personaje en la parte inferior derecha de la composición. El pintor decidió tapar finalmente esta figura, que se muestra prácticamente completa en su ejecución, a falta de las manos. En esta obra hay más cambios como ocurre en el manto que cubre la figura, que es muy distinto en su origen, la parte interna de la pierna izquierda o el cambio de posición en el dedo índice de la figura del Bautista, que quedan en un segundo término tras el descubrimiento de ese nuevo personaje.



Figura 10.- Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *San Joaquín con la Virgen Niña*.



**Figura 11.-** Fotografía general anverso e imagen radiográfica de *San Juan Bautista*.

**Tabla 3.-** Resumen de las modificaciones encontradas mediante las imágenes radiográficas de las obras estudiadas.

	Reutilización del soporte	Modificaciones consideradas arrematamientos	Figuras ocultas	Presencia de pigmentos de baja densidad	Presencia de objetos o elementos superpuestos	Figuras sobrepuestas	Zonas repintadas
<i>Santa Úrsula y las once mil vírgenes con santa Rosa y santa Teresa</i>							
<i>Santa Teresa escritora</i>							
<i>San Joaquín con la Virgen Niña</i>							
<i>El buen Pastor</i>							
<i>San Juan Bautista</i>							
<i>San Pantaleón médico y mártir</i>							
<i>Inmaculada Concepción</i>							
<i>Anuncio del ángel a los pastores</i>							

### Caracterización de materiales mediante SEM/EDX

Como ya hemos indicado, este estudio radiográfico tan extenso y de estas características, realizado sobre un conjunto de obras elaboradas por la misma mano, ha permitido establecer una óptima estrategia de toma de muestras. Con cada una de ellas se ha obtenido la información de la composición de los pigmentos que constituyen la paleta de este artista y, además ha ofrecido una visión de las distintas capas que conforman la historia de cada una de estas obras. De esta forma los puntos de extracción de las diferentes muestras atendían a criterios como; zonas con posibles repintes, un mismo color en diferentes obras, o puntos que se situaban sobre partes ocultas.

En la siguiente [tabla 4] se presenta un resumen de la identificación química de los pigmentos más utilizados en estas obras y similares en todas ellas, correspondientes a los colores rojo, verde, magenta, carnación y azul. El análisis de las distintas secciones transversales de las obras estudiadas se obtiene mediante SEM/EDX. Dichos pigmentos, no solo son una constante en las obras caso de estudio, sino que están presentes en algunos de los elementos que se repiten, como es el caso del color rojo empleado en el jilguero. Así, en el color rojo se identifica bermellón (sulfuro de mercurio,  $HgS$ ) y tierra roja conteniendo hematita ( $\alpha-Fe_2O_3$ ); en el color verde se aprecia el uso de verde de malaquita, probablemente artificial [ $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ], y en alguna obra, como en *Santa Úrsula* y *las once mil vírgenes con santa Rosa* y *santa Teresa*

aparece el verdigrís [ $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$ ] y tierra ocre con goetita ( $\alpha-FeOOH$ ); la tonalidad de color magenta es una mezcla de blanco de plomo [ $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ ] y pigmentos rojos y azules, por un lado, minio ( $Pb_3O_4$ ) y tierra roja, y por otro, esmalte (vidrio potásico de color azul, de Co-Ni-Fe-As) o azurita [ $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ]; la tonalidad de las carnaciones es obtenida con tierra roja con hematita mezclado con blanco de plomo; en el color azul utiliza esmalte en la mayoría de sus obras y también, en alguna emplea azurita.

Sin embargo, en el caso de *San Joaquín con la Virgen Niña* se produce cierto anacronismo pues se han identificado azul cobalto ( $CoO \cdot Al_2O_3$ ) (1803-1804) (Roy 2007) y azul de Prusia [ $Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot xH_2O$ ] (1704) (Berrie, 1997) que son dos pigmentos fabricados posteriormente a la fecha de datación de esta obra (1646). Este hecho se puede observar en los resultados obtenidos mediante SEM/EDX de la muestra SJ7 en la [figura 12], donde se identifican en la capa de preparación marrón (almagra) tierra ocre con goetita ( $\alpha-FeOOH$ ), blanco de plomo [ $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ ], y sales solubles NaCl (Espectro 1); y en el estrato pictórico se identifica mayoritariamente blanco de plomo [ $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ ] y sílice ( $SiO_2$ ) y como agentes pigmentantes azul cobalto ( $CoO \cdot Al_2O_3$ ) y azul de prusia (ferrocianuro férrico, [ $KFe[Fe(CN)_6]_3 \cdot xH_2O$ ], más algunas partículas accesorias del pigmento ocre (espectro 3). Esto pudiera deberse, muy posiblemente, a alguna intervención de un retoque acometido en esta pintura.

Según el dato obtenido con los registros radiográficos respecto a la negativa apreciación de algunos elementos

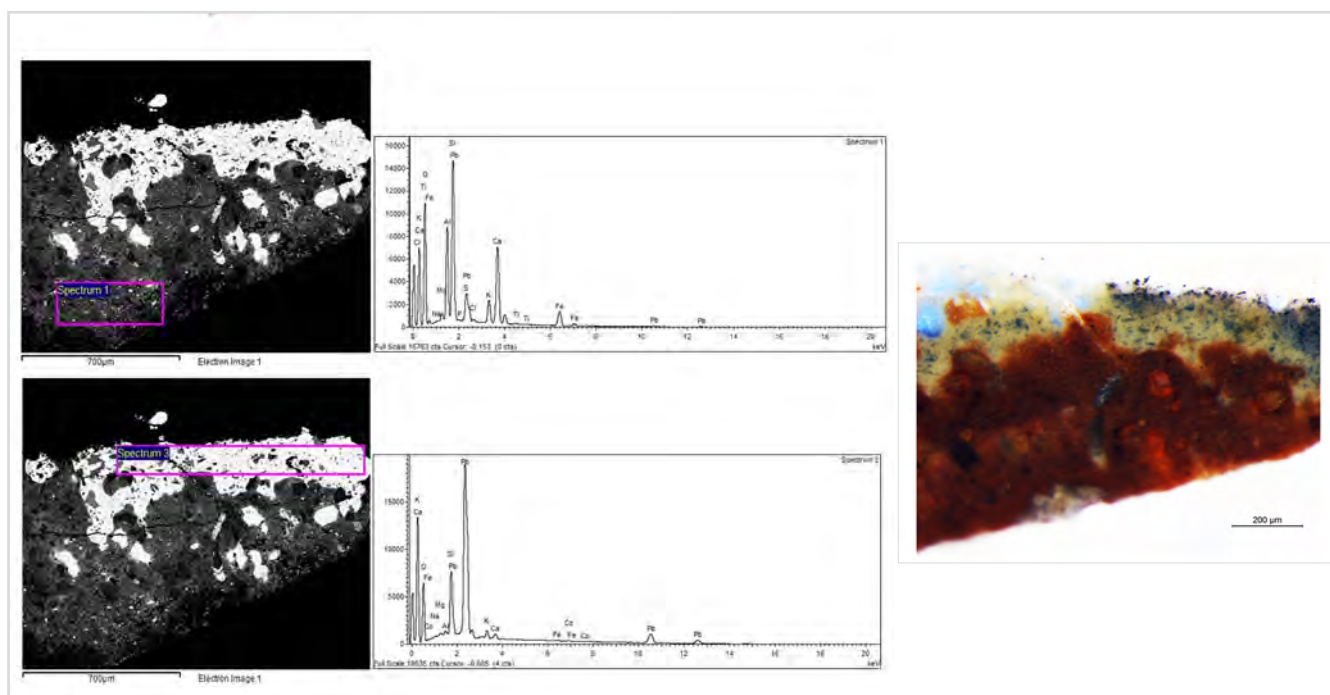
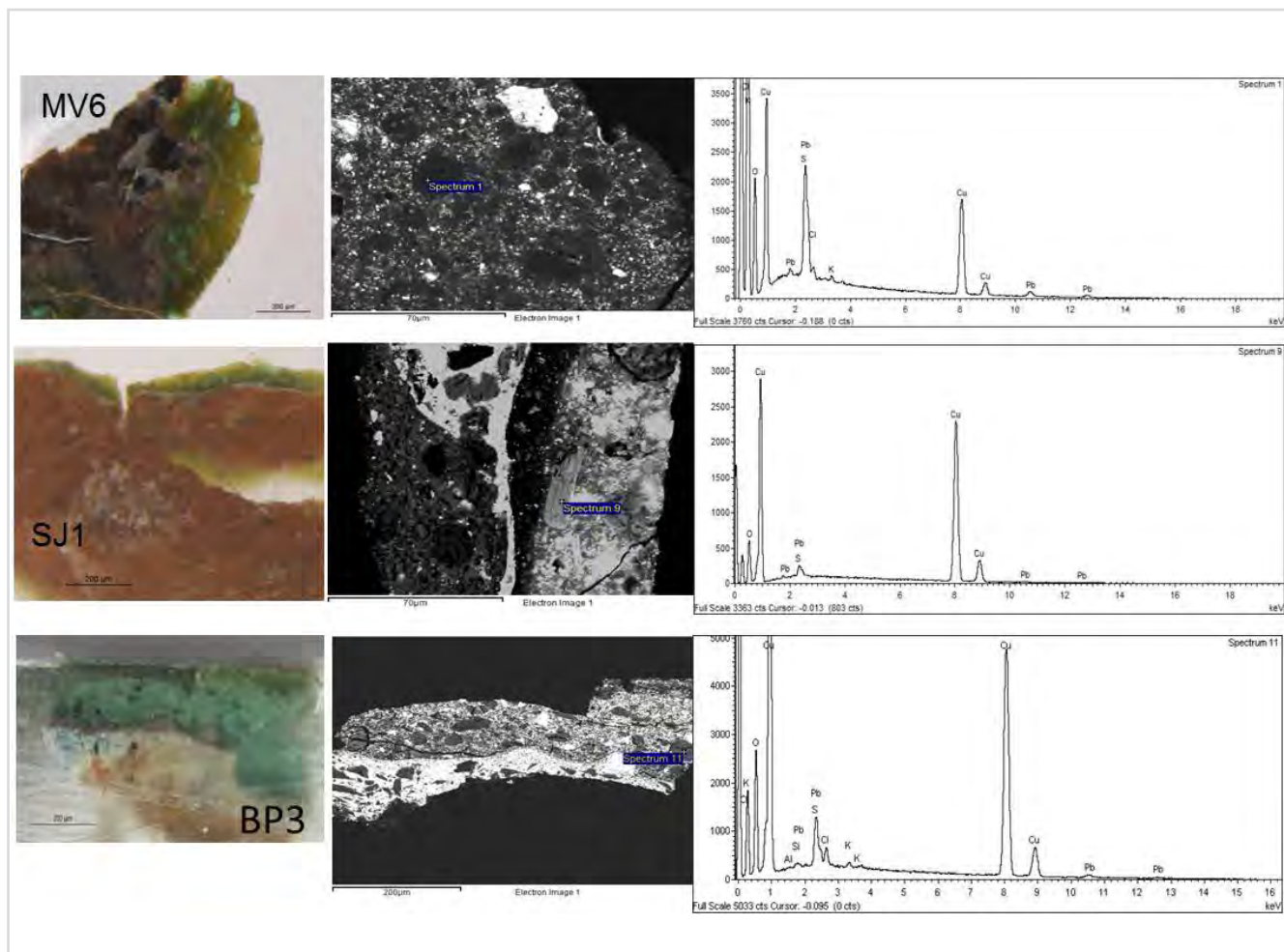


Figura 12.- Microfotografía de la muestra SJ7 a 63X e imagen de electrones retrodispersados y sus correspondientes espectros de rayos X.



**Figura 13.-** Microfotografías de las muestras MV6, SJ1 y BP3 de tonalidad verde a 63X e imágenes de electrones retrodispersados y sus correspondientes espectros de rayos X.

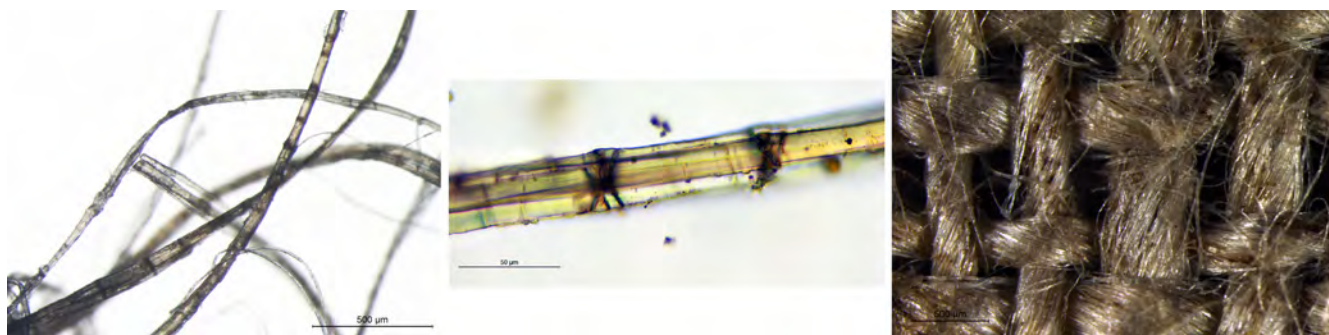
de la composición pudiera estar relacionado con la elaboración de los pigmentos empleados. Este hecho se produce en los objetos que implican tanto el color verde como el marrón. En los análisis por SEM/EDX de los pigmentos verdes se ha identificado cobre [figura 13], lo que sugiere que se pueda tratar de pigmentos como verdigrís (acetato de cobre) (Kühn, 1993) o verde de malaquita artificial (carbonato básico de cobre) (Gettens y West Fitzhugh, 1993) y ocre para los tonos marrón, esta composición química nos hace suponer su baja resistencia a la radiación X y, por lo tanto, se vuelven transparentes a ella.

Por otra parte, en estas obras las imprimaciones [tabla 4] se presentan coloreadas desde tonos rojizos propios de una preparación con almagra, como vemos en la obra *Santa Úrsula y las once mil vírgenes con santa Rosa y santa Teresa*, o bien, imprimación de color pardo de la mezcla del albayalde y ocre, como en la obra de *Anunciación del ángel a los pastores* e incluso, imprimaciones negruzcas con diferentes intensidades derivadas de la mezcla de sulfato de calcio, albayalde con pigmento tierra con magnetita y negro carbón animal que se encuentran

en la obra de *Inmaculada Concepción*. Algunas están dispuestas, previo encolado, sobre un aparejo de yeso. El albayalde y el blanco de plomo actúan en todos los casos como componente principal en las mezclas heterogéneas que se dan en las preparaciones y aparece acompañado en cada caso por diferentes tipos de pigmento tierra roja o sombra, o en su defecto, por negro carbón animal [ $C, Ca_3(PO_4)_2, CaCO_3$ ]. Este pigmento de plomo, es sabido que es perjudicial para la salud, como igualmente sucede con el rejalgó (en el que se identifica arsénico que es venenoso) encontrado en las obras *San Pantaleón médico y mártir* y el *Anuncio del ángel a los pastores*. La tierra almagra, o tierras rojas, es un pigmento que está muy presente en el suelo de la ciudad de Teruel, debido a que el enclave se asienta en distintos tipos de roca sedimentaria de tipo arcillas, yesos, calizas y margas. Estos suelos arcillosos presentan una textura fina, que pudo ser motivo del pronunciado uso de estos pigmentos en la producción pictórica estudiada de este pintor. En referencia a los grosores de los estratos pictóricos oscilan entre 380  $\mu m$  en el *buen Pastor* y aproximadamente 200  $\mu m$  de las obras *Santa Teresa escritora*, *San Juan Bautista* o el *Anuncio del ángel a los pastores*.

**Tabla 4.-** Resumen de la composición de pigmentos e imprimación mediante SEM/EDX en las obras estudiadas.

OBRA	FECHA	IMPRIMACIÓN		ESTRATO PICTÓRICO				
		COLOR	MATERIALES	ROJO	VERDE	MAGENTA	AZUL	CARNACIÓN
<i>Santa Úrsula y las once mil vírgenes con santa Rosa y santa Teresa</i>	1628	Almagra	Tierra sombra, Albayalde	Blanco de plomo Bermellón Tierra sombra	Blanco de plomo Verdigrís o Verde de malaquita, Tierra ocre	Blanco de plomo, Minio, Azurita, Negro hueso, Tierra roja		Blanco de plomo, Calcita, Tierra ocre con goetita
<i>Santa Teresa escritora</i>	1628-1630	Marrón	Albayalde, Tierra roja	Blanco de plomo Bermellón Tierra roja	Blanco de plomo, Verdigrís o Verde de malaquita, Tierra roja	-		Blanco de plomo, Minio
<i>San Joaquín con la virgen niña</i>	1646	Almagra	Tierra ocre, Tierra sombra, Albayalde	-	Blanco de plomo, Verdigrís o Verde de malaquita	Tierra roja con hematita	Esmalte, Azul cobalto, Azul de Prusia	-
<i>El buen Pastor</i>	Segundo cuarto S.XVII	Marrón	Calcita, Albayalde, Tierra roja	Bermellón Tierra roja	Blanco de plomo, Verdigrís o Verde de malaquita	Blanco de plomo, Minio Esmalte, Tierra roja	Esmalte Azurita	Blanco de plomo, Tierra enriquecida con óxido de hierro
<i>San Juan Bautista</i>	Segundo cuarto S.XVII	Negrucza	Sulfato de calcio, Albayalde, Negro carbón animal, Tierra roja	Bermellón Tierra roja	Blanco de plomo, Verdigrís o Verde de malaquita, Tierra roja con magnetita	-	Azul ultramar, Esmalte	Blanco de plomo, Tierra roja con hematita
<i>San Pantaleón medico y mártir</i>	Segundo cuarto S.XVII	Marrón	Sulfato de calcio, Albayalde, Tierra roja, Rejalgar	Bermellón Tierra roja	Blanco de plomo, Verdigrís o Verde de malaquita	Tierra roja, Blanco de plomo, Esmalte	Esmalte	
<i>Inmaculada Concepción</i>	Segundo cuarto S.XVII	Negrucza	Sulfato de calcio, Albayalde, Tierra con magnetita, Negro carbón animal	Bermellón	Verdigrís o Verde de malaquita	-	Esmalte	
<i>Anunciación del ángel a los pastores</i>	Segundo cuarto S.XVII	Marrón rojizo	Albayalde, Tierra ocre	Tierra roja	Verdigrís o Verde de malaquita	Blanco de plomo, Tierra roja	Esmalte	



**Figura 14.-** Microfotografías de una muestra: de fibra MV8, luz transmitida polarizada,  $\times 16 -40/$  de fibra BP5, luz transmitida polarizada,  $\times 4 -40/$ del tejido del soporte MV8, luz incidente polarizada,  $\times 8 -25$

Respecto a la caracterización del soporte textil mediante el estudio morfológico de fibras [figura 14], se puede señalar que en todos los casos presentan nudos propios del lino o cáñamo. Y en cuanto a la caracterización del tejido del soporte, indicar que la torsión de los hilos es en Z y el tejido exhibe como ligamento tafetán, también denominado “a la plana”.

## Conclusiones

Gracias al protocolo utilizado en la obtención de radiografías de gran formato, se ha logrado aportar un amplio volumen documental inédito y de datos referenciados a través de las imágenes obtenidas. En ellas se ha podido no solo conocer el estado de conservación, el proceso creativo o la técnica de ejecución, sino que todo el conjunto de estas imágenes nos ayuda a comprender la forma de actuar de este pintor al quedar toda su gestualidad al descubierto. Resaltan datos como los numerosos arrepentimientos que muestra el pintor en su proceso de ejecución, así como aquellas figuras que han permanecido ocultas bajo la pintura hasta este momento y, sobre todo, los numerosos objetos que no están en el plano radiográfico debido a los añadidos a lo que Antonio Bisquert nos ha acostumbrado. La imagen radiográfica ha permitido mirar todo lo que el pintor fue imprimiendo desde el mismo momento del inicio de su proceso creativo en cada una de las obras. Al desvelar este proceso creativo se puede establecer una óptima estrategia de toma de muestras con la consiguiente identificación química de los pigmentos que constituyen la paleta de este artista, ofreciendo una visión de las distintas capas que conforman la historia de cada una de estas obras.

Por lo tanto, en virtud de la metodología experimental interdisciplinar aplicada en esta investigación sobre la producción artística (ocho obras pictóricas delimitadas a la ciudad de Teruel) del pintor Antonio Bisquert, se ha logrado valorar adecuadamente la relevancia de una obra que es indudablemente merecedora de un espacio significativo dentro de la historia del arte.

## Agradecimientos

A la Diócesis de Teruel y Albarracín por asumir gastos de los traslados temporales de las obras a las instalaciones radiográficas de la Universitat Politècnica de València y depositar su confianza en el equipo de investigación.

Al Instituto de Estudios Turolenses por la concesión del XXXI Concurso de ayudas a la investigación, en 2014, “Estudios técnicos de la obra de Antonio Bisquert. Nuevas aportaciones.”

Agradecer a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón por aceptar y reconocer estos estudios de interés, dando sus certificados de permisos temporales.

Por último, los autores desean agradecer a Dra. Sofía Vicente Palomino, Profesora titular de universidad y Especialista en Conservación - Restauración de Textiles, Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Instituto Universitario de Restauración de Patrimonio de la Universitat Politècnica de València por su asesoramiento en la identificación de tejidos y ligamentos; a D. Manuel Planes i Insausti su soporte técnico recibido en el Servicio de Microscopía Electrónica de la Universitat Politècnica de València; y para finalizar, a Marina Herriges por su ayuda en la redacción del resumen en Portugués.

## Referencias

- BENITO, F. y VALLÉS, V., (1989). “Un proceso a Ribalta en 1618”. *Academia. Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, 69: 158-159.
- BERRIE, B.H., (1997). “Prusian blue”. En *Artists' pigments. A handbook of their history and characteristics*, West Fitzhugh, E. (Ed.). National Gallery of Art, Washington, Archetype Publications, London, 3: 191-218.
- BUIL, C., y LOZANO, J. C., (1995). “El pintor Antonio Bisquert”. En *El pintor Antonio Bisquert, 1596-1646*. Teruel: Instituto de Estudios Turolenses de la Excelentísima Diputación Provincial, 52.

BURROUGHS, A. (1938). *Art criticism from a laboratory*. Boston: Brown and Company.

GETTENS, R. J. y WEST FITZHUGH, E., (1993). "Malachite and Green Verditer". En *Artists' pigments. A handbook of their history and characteristics*, Roy, A. (Ed.). National Gallery of Art, Washington, Archetype Publications, London, 2: 183-202.

KÜHN, H., (1993). "Verdigris and Copper Resinate". En *Artists' pigments. A handbook of their history and characteristics*, Roy, A. (Ed.). National Gallery of Art, Washington, Archetype Publications, London, 2: 131-158.

MADRID, J. A., (2000). *Metodología para la mejora del contraste en el análisis radiográfico aplicado a la conservación y restauración de obras de arte*. Valencia: Universitat Politècnica de València.

MADRID, J. A., (2006). *Aplicación de la técnica radiográfica en la conservación y Restauración de bienes culturales*. Valencia: Universitat Politècnica de València.

MADRID, J. A., (2013). "Use of telemetry X-ray techniques in large-size pictorial works". *Ge-conservación*, nº5: 101-109.

MADRID, J. A., (2014). "Dos décadas de inspección radiográfica en España: retrospectiva y horizontes en un contexto de cambio tecnológico". *Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía-INAH, 10: 85-93.

MUCCHI, L., y BERTUZZI, A., (1983). *Nella profondità dei dipinti. La radiografia nell'indagine pittorica*. Milan: Ed. Electa.

OSETE-CORTINA, L., DOMÉNECH-CARBÓ, M. T., YUSÁ-MARCO, D. J., AHMADI, H., (2010). "Multimethod analysis of Iranian Ilkhanate ceramics from the Takht-e Soleyman palace", en *Analytical Bioanalytical Chemistry*, 397:319-329.

ROY, A., (2007). "Cobalt blue". En *Artists' pigments. A handbook of their history and characteristics*, Berrie, B. (Ed.). Oxford University Press, National Gallery of Art, Washington, 4: 151-178.

## Autor/es



**Belén Díez Atienza**

[bediat@unizar.es](mailto:bediat@unizar.es)

Conservadora y restauradora en el Obispado de Teruel y Albarracín

Doctora en Conservación y Restauración de Bienes Culturales en la Universitat Politècnica de València con la tesis doctoral Estudio técnico de la producción pictórica de Antonio Bisquert en Teruel. Conservadora y restauradora en el Obispado de Teruel y Albarracín y técnico supervisor del Museo de Arte Sacro de Teruel.

Como profesora asociada imparte docencia en el Grado de Bellas Artes de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de Teruel. Profesional en activo ha trabajado en numerosas responsabilidades de restauración de bienes culturales en proyectos de recuperación de bienes eclesiásticos en retablistica, pintura sobre tabla y madera. .



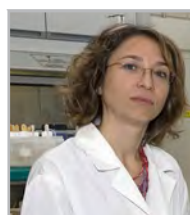
**José Antonio Madrid García**

[jmadrid@crbc.upv.es](mailto:jmadrid@crbc.upv.es)

Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio - Universitat Politècnica de València

Doctor en Conservación y Restauración de Bienes Culturales en la Universitat Politècnica de València. Profesor Titular de Universidad, en el Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, de la Facultad de Bellas Artes y responsable del Laboratorio de Documentación y Registro en el Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València.

Como profesor imparte docencia tanto en el Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales como en el Master Oficial de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Dentro de su docencia imparte asignaturas relacionadas con la teoría de la conservación y Restauración de Bienes Culturales, la aplicación del análisis radiográfico o los sistemas de gestión y catalogación en relación con los Bienes Culturales. Ha dirigido un gran número de trabajos final de grado y así como varias tesis doctorales. Supervisor Responsable de la Instalación Radioactiva asociada al Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València, ha dirigido su línea de investigación a la realización de radiografías de gran formato de obras bidimensionales y tridimensionales.



**Dolores Julia Yusá Marco**

[doymar@crbc.upv.es](mailto:doymar@crbc.upv.es)

Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio - Universitat Politècnica de València

Doctora en Química por la Universitat de València. Profesora Titular de Universidad en el Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, de la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València (UPV). Investigadora miembro del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (UPV). Como profesora imparte docencia tanto en el Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales como en el Master Oficial de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Sus asignaturas versan sobre la caracterización química de los materiales integrantes del Patrimonio, tanto a nivel de química básica como a nivel de técnicas analíticas instrumentales avanzadas. Ha dirigido un gran número de



trabajos final de master y de grado, y varias tesis doctorales. Lidera una línea de investigación basada en el desarrollo de metodologías de análisis y control para la caracterización química y de las propiedades mecánicas y dimensionales de obra textil, en la que ha desarrollado diversos proyectos de investigación en los que ha sido investigador principal. También, destacaremos su colaboración como investigadora en otras líneas de diferentes áreas de la Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Los resultados obtenidos han sido publicados en revistas científicas de elevado índice de impacto, así como en congresos nacionales e internacionales.

---

**Artículo enviado el 03/10/2018**  
**Artículo aceptado el 21/08/2019**