

KOBIE ANEJO Nº25: 279-286
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia
Bilbao - 2022
ISSN 0214-7971

LA POLICROMÍA DEL SEPULCRO DE DON TELLO. MATERIALES, TÉCNICA Y ESTADO DE LAS SUPERFICIES CON VISTAS A SU RESTAURACIÓN

*The Polychromy of the Tomb of Don Tello. Materials, Technique and
State of the Surfaces with a view to its Restoration*

Enrique Parra Crego¹

Palabras Clave: Aglutinantes. Análisis químico. Barnices. Cromatografía de gases. Espectroscopía de infrarrojo. Microanálisis EDX. Microscopía. Pigmentos. Policromía. Técnica pictórica.

Key Words: Chemical analysis. EDX microanalysis. Gas chromatography. Infrared spectroscopy. Organic binders. Painting technique. Pigments. Polychromy. Varnishes. Microscopy.

Gako-hitzak: Aglutinatzaileak. Analisi kimikoa. Bernizak. EDX mikroanalisia. Espektroskopia infragorria. Gas kromatografia. Mikroskopia. Pigmentuak. Polikromia. Teknika piktorkoa.

RESUMEN

Se presenta el análisis macroscópico y microscópico de la madera del sarcófago y del ataúd en el que fue enterrado el conde Tello de Trastámara, así como un diagnóstico de los daños de agentes xilófagos que presenta dicha pieza. Del análisis anatómico realizado de la madera del sarcófago, tanto en la tapa como de sus laterales, se desprende que el material utilizado para todos ellos fue madera de nogal (*Juglans regia* L.), presentando un estado de conservación muy bueno, a excepción de las zonas bajas que estuvieron en contacto directo con el suelo, donde se aprecian ligeros daños por xilófagos (anóbidos y pudrición cúbica). Respecto al ataúd interior, de fecha posterior al sarcófago, del análisis de fibras realizado se deduce que la madera utilizada fue de pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.).

ABSTRACT

The macroscopic and microscopic analysis of the wood of the sarcophagus and the coffin in which Count Tello de Trastámara was buried is presented, as well as a diagnosis of the damage caused by xylophagous agents. From the anatomical analysis of the wood of the sarcophagus, both the lid and the sides, it can be seen that the material used for all of them was walnut wood (*Juglans regia* L.), which is in a very good state of conservation, except for the lower areas that were in direct contact with the ground, where slight damage by xylophagous agents (anobids and cubic rot) can be seen. With regard to the inner coffin, which dates from after the sarcophagus, it can be deduced from the fibre analysis that the wood used was scots pine (*Pinus sylvestris* L.).

¹ Larco Química y Arte S.L.
Correo electrónico: larcoquimica@hotmail.com

LABURPENA

Tello Trastamarako kondea lurperatu zuten sarkofagoaren eta hilkutxaren egurraren analisi makroskopiko eta mikroskopikoa aurkezten da, baita piezak aurkezten dituen agente xilofagoek eragindako kalteen diagnostikoa ere. Sarkofagoaren egurraren azterketa anatomikotik, bai estalkian eta baita alboetan ere, guztietarako erabilitako materiala intxaurren egurra (*Juglans regia* L.) izan zela ondorioztatu daiteke, oso kontserbazio-egoera ona aurkeztuz. lurrarekin zuzeneko kontaktuan zeuden gunen baxuetan izan ezik, non xilofagoek eragindako kalte txikiak (anobidoak eta usteltze kubikoa) ikus daitezkeen. Barruko hilkutxari dagokionez, sarkofagoaren ondoren datatua, egindako zuntzen analititik ondorioztatu daiteke erabilitako egurra pinua (*Pinus sylvestris* L.) izan zela.

1. INTRODUCCIÓN

El sepulcro del caballero castellano don Tello es un importante hallazgo que aparece al ser descubierta en 1978 en el convento de San Francisco en Palencia (Arco y Garay 1954). Dentro de un trabajo pluridisciplinar llevado a cabo durante los estudios y trabajos de recuperación y conservación - restauración, se llevaron a cabo, en el año 1998, una serie de estudios químicos y microscópicos de los materiales de la policromía encaminados a conocer la técnica de ejecución, su estado de conservación, posibles recubrimientos o capas finales de suciedad que pudieran estar presentes. La obra no deja de ser curiosa en el sentido de que existen pocas oportunidades de estudiar un sepulcro de madera, por los pocos que se conservan tan bien y sobre todo, porque éste de don Tello conserva intacta e inédita su policromía.

Como contexto cronológico podemos decir que en el tiempo de don Tello, que fallece en 1370, los procedimientos de trabajo habituales, en lo que se refiere a la policromía sobre madera en Europa están dominados por dos grandes escuelas. La del norte y centro de Europa (Plahter 1995), que trabaja con maderas de roble y aparejos o preparaciones blancos de creta y cola animal. Aplican capas de color con aglutinante o técnica predominantemente oleosa, sobre bases cromáticas al temple (Miedema y Karel Van 1994-99). En el sur de Europa, con una clara influencia por parte de España e Italia² (Vasari 1998), se trabaja con maderas de nogal y pino, sobre todo. Se aplican aparejos blancos de yeso y cola animal y capas de color con técnica eminentemente acuosa, o sea al temple, de huevo y / o cola animal³. Dentro de ésta última escuela, obviamente, se enmarca la policromía que nos ocupa, como veremos, lo que nos indica que claramente hay un autor local o influenciado por los usos locales, de estas policromías, trabajando al modo habitual y usando los materiales que tenía a su alcance. La talla de don Tello que se halla en la lauda del sepulcro, tiene una policromía con variedad cromática en la que resaltan los relieves dorados. Su cabeza, con rubios cabellos y barba, reposa sobre la almohada decorada con los escudos de las casas de Aguilar y de Haro. Va vestido con hábito de franciscano, y lleva una espada en las manos (Fig. 1).



Figura 1. Imagen del sepulcro de madera policromada del caballero don Tello, ya restaurado (Foto: Antonio Rubio).

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO MATERIAL

Para este estudio se han empleado las técnicas habituales de análisis de pintura artística. Estas se enumeran a continuación. La microscopía óptica por reflexión y por transmisión, con luz polarizada. Esta es una técnica básica que permite el estudio de la superposición de capas pictóricas, así como la identificación preliminar de algunos pigmentos, aglutinantes y barnices, gracias a sus propiedades ópticas y empleando ensayos microquímicos y de coloración selectiva de capas de temple y óleo. Para este trabajo se usó Fuchsin ácida y Negro amido II (Martin 1977) que son selectivos fijándose en las capas de temple de proteína. Las microfotografías obtenidas se realizaron con luz reflejada a 300 X y con nícoles cruzados, a no ser que se especifiquen otras condiciones. Se trabajó con luz visible y UV de onda corta (254 nm) con filtro azul para revelar la fluorescencia de los materiales que la poseen. La espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier se emplea principalmente en el análisis de las preparaciones y los componentes de recubrimientos o barnices. Los análisis, en el caso de realizarse, se llevan a cabo entre 4400 cm^{-1} y 370 cm^{-1} , en pastillas de KBr o mediante análisis superficial usando la técnica UATR (Universal Attenuated Total Reflectance).

La microscopía electrónica de barrido/análisis elemental por energía dispersiva de rayos X (MEB/EDX) se emplea para el análisis elemental de granos de pigmentos, con el fin de completar su identificación por su composición elemental y hábito cristalino. Los análisis se realizaron en un microscopio electrónico Hitachi con imágenes de electrones en modo retrodisperso y microanálisis EDX usando un detector semiconductor. La cromatografía en fase gaseosa acoplada a espectrometría de masas se usó para la determinación de sustancias lipófilas, como aceites secantes, resinas y ceras (Martin-Patino *et al.* 1994); y de sustancias hidrófilas, como las proteínas y las gomas - polisacárido (goma arábiga y productos afines). Para los análisis de sustancias lipófilas, las muestras se tratan con el reactivo de metilación Meth-prep II (método MPII). Para los hidratos de carbono y las proteínas se lleva a cabo una hidrólisis con HCl 6M asistida por microondas y una derivatización con BSTFA (método TMS) (Scalarone y Chiantore 2009) o TBDMSF (método TBDMS) en piridina de los ácidos grasos, aminoácidos y monosacáridos resultantes.

La asignación de los aglutinantes en capas intermedias muestra con más de dos capas, que no es una certeza. Es sólo tentativa.

3. RESULTADOS

Se conocen bien los pasos para la ejecución de las policromías sobre soportes de madera a través de diferentes tratados y documentos de la época recogidos por diferentes estudiosos en recopilaciones centradas en la Edad Media y otros periodos posteriores, siendo esencial siempre la referencia a la técnica pictórica y a los materiales usados en la Europa meridional durante la Edad Media a *Il libro dell'Arte* de C. Cennini de finales del siglo XIV (Cennini 1988), donde se detallan cada una de las etapas y se describen con detalle el uso de aglutinantes y pigmentos en la elaboración de las policromías de este momento, con recetarios detallados, aún hoy en día sencillos de reproducir. Dichos procedimientos están además difundidos hoy en día, incluso en contenidos multimedia a través de

2 Anónimo (1999) *Secreti per Colori*, (s. XV) (Manuscrito Boloñés), en Merrifield (1999: 325-600).

3 J. Archerio, *De Coloribus Diversis Modis Tractatur in Sequentibus, De diversis coloribus*, (s. XIV), (Manuscrito de Archerio), en Merrifield (1999: 258-321).

Internet. Pueden describirse someramente en la preparación del soporte, una vez tallado, mediante la aplicación de cola animal sobre la madera (encolado) e incluso tiras de lienzo encolado para las grietas, nudos, uniones de piezas (enlizado). A continuación se procedía a la aplicación del estuco blanco de yeso y cola (preparación o aparejado de la policromía) o aparejo, que persigue la obtención de una superficie totalmente lisa, satinada y blanca donde después policromar o dorar.

Para investigar la técnica pictórica de esta obra de arte polícroma para un sarcófago de madera, así como el estado de conservación de estos acabados cromáticos cubiertos por una gruesa capa de polvo y con su pátina de antigüedad intacta, se llevaron a cabo unos análisis sobre varias micromuestras. El objetivo principal fue la documentación desde el punto de vista material de la pieza con vistas al inminente tratamiento de restauración.

Los análisis efectuados sobre la policromía de don Tello ponen de manifiesto el uso de dicho aparejo de preparación de yeso y cola animal. En particular, en la pieza bajo estudio, se puede apreciar en el microscopio a bajos aumentos, que es una capa de tono gris-pardo claro de un espesor cercano de entre 100 μ y 1000 μ (micras o micrómetros). El análisis detallado con el microscopio electrónico indica la presencia de varias capas, que en ocasiones son indistinguibles al microscopio óptico. Son estratos de unas 100 μ con los que se completan espesores de hasta 500-800 μ . Se caracterizan micro-texturalmente por ser matrices o masas bastante continuas y poco porosas, capas compactas de yeso de grano muy fino, con algunos poros de forma ovalada producidos por la ebullición del agua con la que se hizo el estuco y algún grano grueso. El yeso (sulfato de calcio dihidratado) no está puro, sino acompañado de pequeñas cantidades de anhídrita (sulfato de calcio anhidro), calcita (carbonato de calcio), que proceden de la cocción del yeso previa a la fabricación del estuco, así como arcillas, también en muy baja proporción, que son impurezas naturales del yeso. Hay abundantes granos de tamaño irregular de negro carbón vegetal, que procede de la contaminación del yeso en los hornos de cocción. En algunas muestras analizadas la capa de yeso superior es más rugosa y porosa, con granos de tamaño muy pequeño (0-10 μ), ya que se ha empleado para su elaboración un yeso más fino y lavado para la

aplicación del último estrato. El color del estuco se debe en parte a la descomposición del aglutinante de cola animal y en parte a la migración de colorantes (taninos), que produce la lignina de la madera al descomponerse lentamente (Fig. 2).

Una vez preparada la superficie para la decoración, el siguiente paso en la ejecución de la policromía era la aplicación de los dorados y plateados. En el caso de este sepulcro medieval el oro al agua, en forma de panes, sobre un asiento o base de bol de color rojo, una arcilla roja muy fina, aglutinada con proteína, principalmente cola animal, que permite por su finura de grano y plasticidad arcillosa, el bruñido del pan de oro una vez que descansa sobre la superficie. Hay que recordar que en la época medieval, los dorados y plateados también podían hacerse con un asiento oleoso mordiente, o lo que es lo mismo el dorado al mixtión, a la sisa o al mordiente. Por ser una técnica oleosa, se reservaba para las policromías sobre piedra, si bien en las escuelas de la Europa septentrional se usó de manera extensiva en los dorados también sobre soporte de madera. Es importante aclarar, ya que afecta al resultado final de la técnica de dorado, que esta técnica de mixtión no permite el bruñido, razón por la que también recibe el nombre de dorado mate, que no es el caso.

Los dorados de la talla del sepulcro de don Tello se aplicaron con técnica acuosa y bruñido posterior, por eso descansa la lámina o pan de oro sobre un asiento de bol. Se analizaron dos muestras con pan de oro. La primera se obtuvo del dorado del frente en el que se halla el lancero de la derecha (muestra DT-3). La segunda, del color blanco del escudo del almohadón (muestra DT-8). En ambos casos el pan de oro empleado es de 24 quilates, no detectándose ningún otro metal aleante en el análisis elemental. Lo más curioso del análisis es que el asiento es rojo-anaranjado en la muestra DT-3 (Fig. 3) y casi negro en la muestra DT-8. El microanálisis de ambos boles es muy similar, conteniendo los dos boles Al, Si, K, Fe, Ti y Ca, con la diferencia de que el bol negro tiene como elemento predominante el C, por la presencia de negro carbón vegetal. Es un hecho curioso, pues en los dorados medievales (Merrifield 1999; Thompson 2003) y barrocos (Pacheco 1990) el negro carbón se añadía al bol para aumentar su plasticidad y el comportamiento del asiento durante el proceso de bruñido. El análisis elemental del bol revela que se trata de una arcilla roja rica en cuarzo, óxidos de hierro rojos,

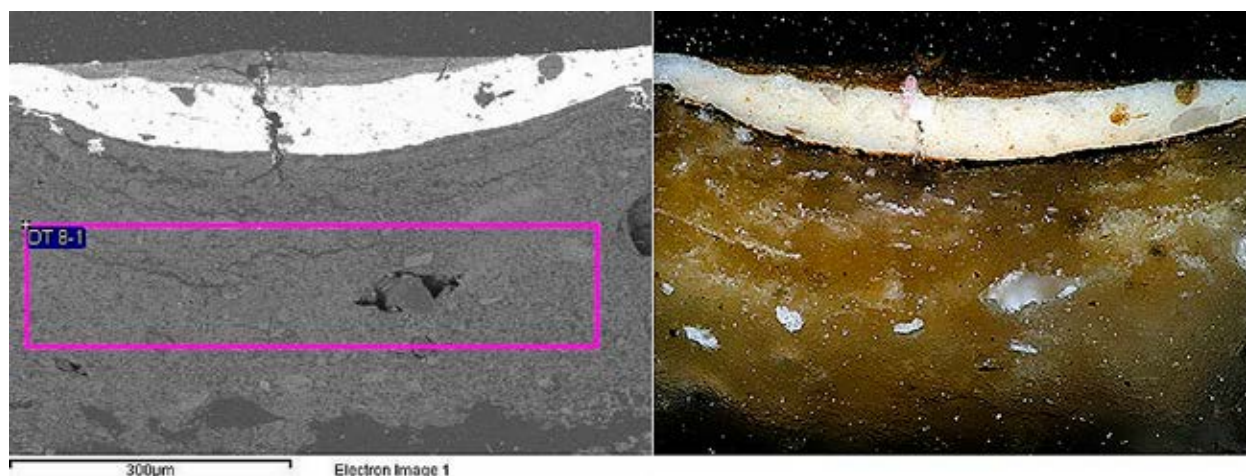


Figura 2. Imagen MEB (A - izquierda) y del microscopio óptico a 150 X (B - derecha) de un transversal de una muestra de policromía (muestra DT-8, tomada del color blanco del escudo del almohadón). La masa inferior de color marrón es la preparación de yeso y cola animal. Obsérvense los distintos estratos que se revelan en la fotografía MEB.

minerales derivados del titanato de hierro como la ilmenita, minerales arcillosos y trazas de calcita. Otros datos importantes que revelan los análisis de las muestras de dorado son los obtenidos a partir del estofado blanco de la muestra DT-8. Es de albayalde muy puro, bastante grueso y aplicado al temple de proteína insoluble, segura-

mente de huevo, que es el medio más habitual para este tipo de decoraciones sobre el oro.

Con respecto a los colores de la policromía aplicada directamente sobre la preparación, fueron estudiados el rojo intenso del paño sobre el que descansa el cuerpo (DT-1), el azul de los fondos (DT-2),



Figura 3. Izquierda (A), dorado sobre asiento de bol de arcilla roja, muestra DT-3, 150 X (lancero de la derecha del sepulcro). Derecha (B), dorado sobre bol de arcilla roja con abundante negro carbón vegetal). Es una ampliación a 300 X de la microfotografía de la muestra DT-8 que aparece en la figura 2.

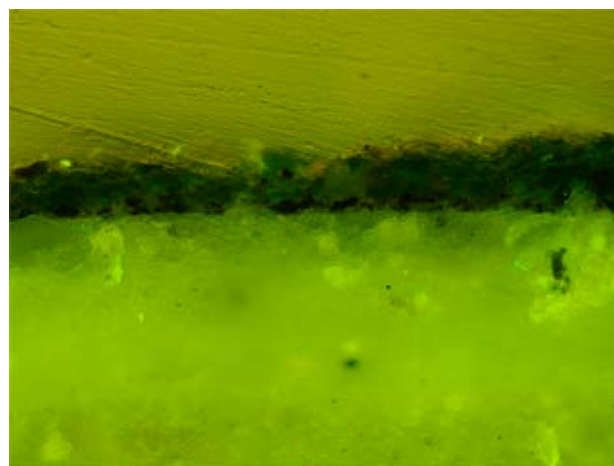
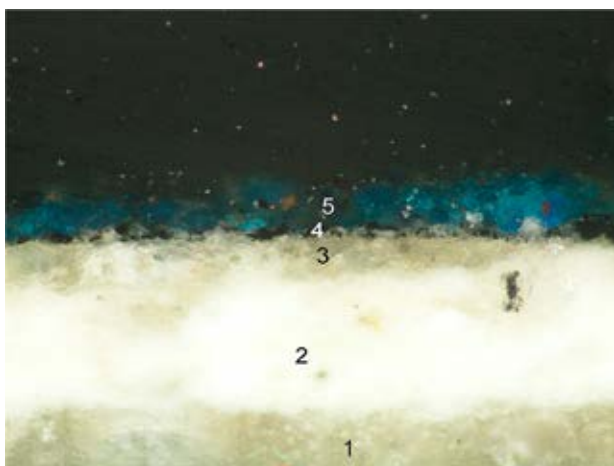


Figura 4. Izquierda, estratigrafía de la muestra DT-2, tomada del color azul de los fondos. De abajo a arriba 1 yeso basto, 2 yeso fino, 3 capa aislante, 4 fondo gris de negro carbón vegetal yeso y albayalde (blanco de plomo), 5 capa de azurita. Derecha, la misma imagen tomada con luz UV y filtro azul. Ambas fotografías se tomaron a 500 X.

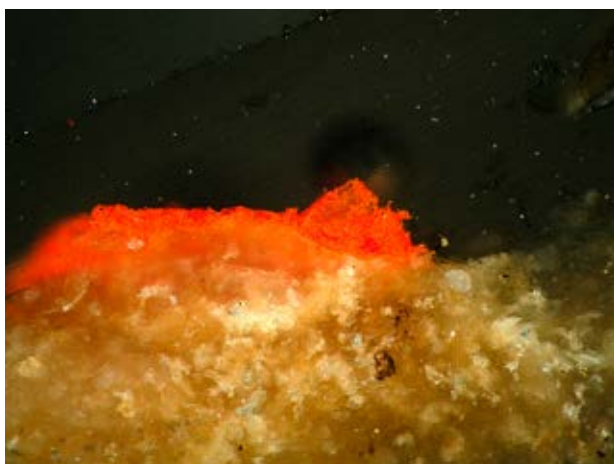


Figura 5. Izquierda (A): Estratigrafía del color rojo con bermellón (muestra DT-1) aplicado directamente sobre la preparación marrón (300 X). Derecha (B): Estratigrafía del color marrón oscuro del hábito de franciscano de don Tello, con un pigmento pardo de tipo orgánico (posiblemente taninos), mezclado con tierras.

el marrón oscuro del hábito (DT-6), el gris-negro del fondo de las letras (DT-5) y dos carnaciones (DT-4 y DT-7). El temple predomina en los colores aplicados. Para la ejecución de esta técnica acuosa se usa la cola animal para el color azul de azurita natural (Fig. 4) y el negro, de carbón, que sirve de base para el azul de azurita y el color negro, de carbón vegetal, que se usa de fondo para las letras. Éste último, aplicado sobre una capa de bol anaranjado que debe ser el asiento del dorado anejo de las propias letras. El temple de huevo se usa para el resto de los colores como es el caso del rojo de bermellón natural (Fig. 5a) empleado para el paño de reposo antedicho o el marrón del hábito, con tierras, negro carbón y posiblemente pardo orgánico de tipo vegetal (taninos) (Fig. 5b).

El análisis cromatográfico de las muestras de temple de huevo, como por ejemplo el obtenido de un fragmento de policromía roja sin preparación (muestra DT-1) siempre ofrece un perfil de aminoácidos en el que la alanina y la glicina están presentes en concentra-

ciones similares, abundando la serina, si bien hay cantidades pequeñas de hidroxiprolina, procedentes de la contaminación procedente de la preparación de cola animal (Fig. 6).

Las encarnaciones son oleosas. Son las únicas muestras en las que se detecta aceite secante, en particular de linaza. Se aplicaron en dos o tres capas, utilizando el recurso de la base de albayalde puro y el remate rosado, con albayalde y trazas de bermellón. La base de albayalde era utilizada por talleres, tanto centroeuropeos como mediterráneos, para iluminar las carnaciones góticas y es un recurso que continúa en todo el periodo Barroco. En otras ocasiones la misma carnación se trabaja aplicando series de capas rosadas de diferentes tonos (Fig. 7). Llama la atención en este caso la técnica oleosa utilizada para la carne, más habitual en las policromías sobre piedra que en las de madera de esta época en las que predomina la técnica del temple de huevo para estos colores.

El estado de las policromías es bueno si bien se detectan trazas de oxalatos en todas las capas de pintura, producto de la degradación química y biológica de los aglutinantes proteicos y oleosos. Las capas de pinturas se mantienen cohesionadas entre sí e internamente y sin agrietamientos peligrosos. La superficie de la policromía presenta diferentes componentes, según los colores, si bien podemos diferenciar, entre lo que son componentes residuales de un barniz de resina natural, de lo que son componentes procedentes de acumulación de polvo, biodeterioro y oxidación. Del barniz resinoso no quedan más que algunos restos que no llegan a formar película que puede apreciarse, por ejemplo, en la estratigrafía de la muestra de carnación DT-7. Un ejemplo de costra gruesa formada por la acumulación de resina en una concavidad, y la acumulación de componentes del polvo (yeso, arcillas), jabones y oxalatos metálicos procedentes de la degradación de las capas de pintura y barniz, junto a los diterpenos de la propia resina, forman un estrato pardo-amarillento de casi 30 μ .

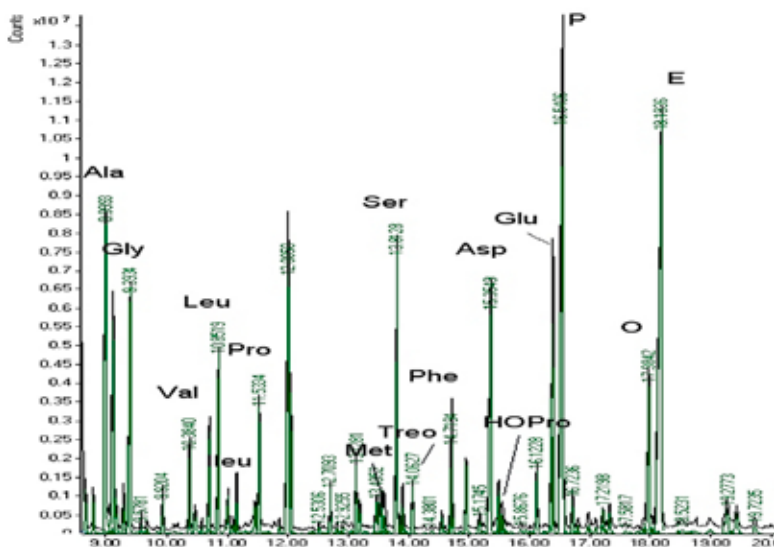


Figura 6. Cromatograma de aminoácidos y ácidos grasos en forma de TBDMS derivados, de la muestra DT-1 (sin preparación de yeso). Leyenda Ala alanina, Gly glicina, Val valina, Leu leucina, Ileu isoleucina, Pro prolina, Met metionina, Ser serina, Treo treonina, Phe fenilalanina, Asp ácido aspártico, HOPro hidroxiprolina, Glu ácido glutámico, P ácido palmítico, O ácido oléico, E ácido esteárico.

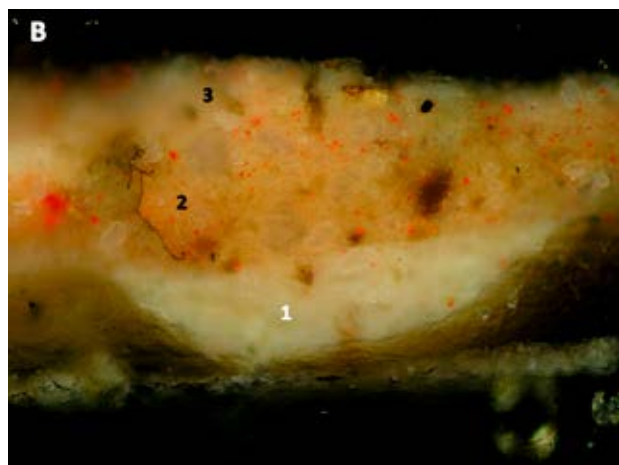
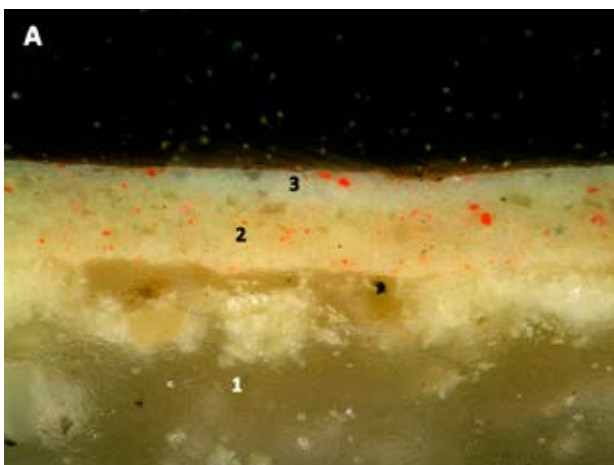


Figura 7. Izquierda (A), muestra DT-7, encarnación de la mano derecha de don Tello. De abajo a arriba, 1 preparación de yeso y cola, 2 base rosada de albayalde y bermellón, 3 acento claro de albayalde y escaso bermellón. Derecha (B), muestra DT-4 tomada de la cara, de abajo a arriba 1 fina preparación de yeso y cola, 2 gruesa capa aislante, 3 base blanca de albayalde y remate rosado con albayalde, bermellón y tierra ocre de color marrón. Obsérvese que la capa tiene además dos restos de lámina de oro de 24 quilates que se ven como hilos dorados - marrones con el microscopio óptico en modo campo oscuro (polarizadores cruzados, 500 X).

4. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO MATERIAL

Los materiales y el estado de conservación de las policromías se han evaluado mediante el estudio de los cortes estratigráficos, así como mediante el uso de análisis químico instrumental, enfocado a conocer los componentes orgánicos y minerales, dentro de los límites habituales del conocimiento en sistemas multicapa. Se han utilizado técnicas artísticas habituales de la escultura policromada sobre madera, como es el caso de los estucos de yeso y cola animal para la preparación, con sus dos estratos de yeso basto o mate y yeso fino. También dentro de los usos de la imaginería en madera medieval, se usan dorados al bol, estofados al temple de huevo, y colores principalmente aplicados en medio proteico. Sólo las carnaciones son oleosas. Los pigmentos son el albayalde, el yeso, la calcita, la azurita, el negro carbón, el bermellón, las tierras y el pardo orgánico, que conforman una paleta que va a estar vigente desde el siglo XI hasta el siglo XVII ambos incluidos, si bien es cierto que trabajando con algunos cambios técnicos a lo largo de ese largo periodo. Se trata como vemos de una técnica recogida por los tratadistas medievales y renacentistas y que era bastante común en la época.

BIBLIOGRAFÍA

Arco y Garay, R. del

1954 *Sepulcros de la Casa Real de Castilla*, Instituto Jerónimo Zurita (CSIC), Madrid.

Cennini, C.

1988 *El libro del arte* (s. XIV), Ed. Akal, Madrid.

Martin, E.

1977 "Some Improvements in Techniques of Analysis of Paint Media", *Studies in Conservation* 22(2), 63-67.

Martin-Patino, M. T.; Parra, E.; Gayo, M. D.; Madruga, F.; Saavedra, J.

1994 "Artificial paint or patina on the sandstone of the Ramos Gate at the Catedral Nueva in Salamanca, Spain", *Studies in Conservation* 39(4), 241-249.

Merrifield, M. P.

1999 *Medieval and Renaissance Treatises on the Art of Painting* (1849), New York-Dover.

Miedema, H.; Karel Van, M.

1994-99 "Der Schilderboek", "The Lives of the illustrious Netherlandish and German painters, from the first edition of the Schilderboek (1603-1604), preceded by the lineage, circumstances and place of birth, life and ..., from the second edition of the Schilder-boeck (1616-1618) - 6 vol., Ed. Soest, Davaco.

Pacheco, F.

1990 *El arte de la pintura*, Ed. Cátedra, Madrid (edición de 1649).

Plahter, U.

1995 "Líkneskjusmíd: 14th-Century Instructions for painting from Iceland", *Norwegian Medieval Altar Frontals and Related Materials* (M. Malmanger, L. Barcelly, S. Fuglesang eds.), *Acta ad Archaeologiam et Artium Historiam Pertinentia* XI, Roma, 157-171.

Scalarone, D.; Chiantore, O.

2009 "Py-GC/MS of Natural and Synthetic Resins", *Organic Mass Spectrometry in Art and Archaeology* (M. P. Colombini, F. Modugno eds.), Ed. John Wiley, Chichester, 237-259.

Thompson, D. V.

2003 "The Materials and Techniques of Medieval Painting", Ed. Dover Art Instruction, London.

Vasari, G.

1998 *Las vidas de los más excelentes arquitectos, pintores y escultores italianos desde Cimabue a nuestros tiempos (Antología)* (ss. XVI-XVII), Ed. Tecnos, Madrid.