

PREVENCIÓN, ESTUDIO, PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO: UN CASO PRÁCTICO

Ana Patrícia Bidarra S. Lourenço, Escola das Artes,
Universidade Católica Portuguesa (UCP), aplourenco@porto.ucp.pt
Jorgelina Carballo Martínez, Escola das Artes,
Universidade Católica Portuguesa (UCP), jmartinez@porto.ucp.pt
Francisco Gaitto Pereira, Escola das Artes,
Universidade Católica Portuguesa (UCP), fgaitto@porto.ucp.pt
Ana Calvo Manuel, Escola das Artes,
Universidade Católica Portuguesa (UCP), acalvo@porto.ucp.pt

1. INTRODUCCIÓN.

El caso que presentamos muestra el proceso de intervención en una escultura de madera policromada, correspondiente a un *Cristo Crucificado* del siglo XVIII. La obra fue tratada por los alumnos de 3^o año de la Licenciatura en Conservação e Restauro de la Universidade Católica Portuguesa (UCP), dirigidos por la profesora de esta área.

La primera fase consistió en un tratamiento de intervención meramente conservativo. En la segunda fase, de carácter más amplio, se planteó el aspecto estético de la obra, debido a la elevada extensión de las zonas de laguna, donde se investigó la posible creación de una reconstrucción virtual, seguida de la ejecución de una réplica.

2. ESTADO DE CONSERVACIÓN.

El soporte de madera de castaño, se encontraba en un estado de degradación muy avanzado, debido al ataque de insectos xilófagos. La acción de las termitas había ocasionado una gran fragilidad en la madera, causando numerosas zonas de lagunas en extensión y profundidad, con pérdidas de volumen que interferían en la lectura de la obra, destacando principalmente las del rostro de Cristo (**Figura 1**). Las faltas más evidentes correspondían a dos tercios del rostro (área izquierda), la mano izquierda (casi en su totalidad) y el pie derecho, los cuales desvirtuaban la contemplación de una imagen destinada al culto. La estructura interna, a nivel de las uniones, se encontraba igualmente damnificada, como por ejemplo la zona de los brazos, del paño de pureza y de la cruz.

Otras de las patologías evidentes en la obra era el alto riesgo de exfoliación que presentaba la policromía, causado por el estado de degradación del soporte. En el conjunto de estratos policromos, las galerías ocasionadas por las termitas incrementaban los movimientos de la madera y como consecuencia la disminución de adhesión entre las diversas capas de pintura, preparación y soporte. Es importante destacar que la obra se encontraba totalmente repintada, siendo visibles en algunos puntos los estratos de policromía a pulimento subyacente.

3. ANÁLISIS DE PIGMENTOS POR MICROFLUORESCENCIA DE RAYOS X (EDXRF). EXAMEN ESTRATIGRÁFICO.

El estudio material de la obra se efectuó conjuntamente con los alumnos encargados del proceso de conservación de la escultura. La identificación de los pigmentos fue realizada mediante la técnica analítica de superficie por fluorescencia de rayos X por dispersión de energía (EDXRF), técnica físico-química que posibilita el reconocimiento puntual de los elementos presentes en los estratos pictóricos, hasta una profundidad máxima de 30 μm .

Se analizaron un total de ocho puntos que comprendían en su totalidad los diferentes tipos de pigmentos presentes en la policromía, supuestamente original (zonas en que existían faltantes de la capa pictórica del repinte), y en el estrato de repolicromía, pudiendo comprobar diferencias materiales en cada área.

Tabla no.1. Elementos presentes en las áreas analizadas.

Puntos analizados	Ca	Ba	Cr	Mn	Fe	Zn	Pb
1. Carnación a, zona izquierda del tórax		•				•	•
2. Carnación b, pierna izquierda	•						•
3. Carnación c, pierna derecha							•
4. Blanco, paño		•				•	•
5. Dorado a, paño						•	•
6. Dorado b, cinta del paño		•				•	•
7. Marrón, barba	•			•	•	•	•
8. Rojo, herida de la zona derecha del tórax	•	•	•			•	•

Los resultados del análisis de los pigmentos se presentan en la tabla nº 1 en la que destaca la presencia continua de plomo, correspondiente al pigmento blanco de plomo. Este pigmento aparece consecutivamente por ser un material constitutivo tanto de las capas de policromía como del repinte, tal es el caso de las carnaciones, pero también, ha sido aplicado a modo de imprimadura sobre la preparación de la obra, posiblemente con el objetivo de conferir mayor luminosidad a la escultura (**Figura 2**) -según se constata en el estudio estratigráfico-.

Además del blanco de plomo se ha identificado la presencia de bermellón en las zonas correspondientes a las heridas del Cristo; blanco de zinc en las áreas de intervención posterior a la realización de la obra; una carga de calcio y bario, proveniente la primera de la preparación de la obra y, en la segunda, posiblemente ha sido utilizada como extensor de algún pigmento. En este caso no asociamos los elementos Zn-Ba, componentes del Litopón, debido a que la presencia de bario no es continua frente al zinc. En el cabello se utilizaron tierras de sombra, caracterizadas por la pre-

sencia de los elementos Fe y Mn. En las zonas correspondientes al tono dorado no se identificó la presencia de elementos metálicos que caractericen el tipo de material utilizado en el dorado.

Mediante los exámenes estratigráficos fue posible observar la secuencia de estratos de policromía presentes en la escultura, la obra presentaba un mínimo de dos intervenciones, posiblemente con materiales de características semejantes a los originales. Para comparar los resultados obtenidos por EDXRF es preciso analizar los pigmentos presentes en cada estrato pictórico por SEM-EDX y observar las diferencias, a nivel morfológico y químico, para poder ubicar los períodos de cada intervención.

4. TRATAMIENTO.

En primer lugar se estabilizaron los estratos de policromía, mediante la aplicación de un adhesivo que asegurase la fijación para poder movilizar la obra sin temor a pérdidas de policromía. Para ello se realizaron una serie de ensayos que contemplaban adhesivos utilizados actualmente en procesos de restauración, optándose por una solución de Beva 371 O.F.® en xileno (1:3). El adhesivo fue aplicado en forma de *facing* puntual, utilizando papel japonés (**Figura 3**), y posteriormente, espátula caliente. Esta forma de aplicación, poco habitual en escultura, reveló resultados eficaces, ya que permitió proceder a la estabilización de la policromía en un periodo de tiempo relativamente corto, si lo comparamos con el método de fijación por inyección o con pincel. Además permitía abarcar extensas áreas y una manipulación segura de las diferentes zonas de la obra, facilitando un posterior proceso de consolidación.

En la consolidación del soporte se utilizó el Paraloid B72® diluido en xileno. El consolidante fue aplicado utilizando el método de inyección, goteo y pincel, variando el número de aplicaciones por área, debido a que el soporte presentaba una degradación heterogénea.

Después de la estabilización de la policromía y del soporte, se procedió a la limpieza de la superficie de la obra mediante métodos químicos. Primeramente fueron removidos los vestigios de BEVA 371® con xileno, y posteriormente se eliminó la suciedad presente, con una solución amoniacal al 5%.

A nivel estructural, además de la consolidación del soporte, fue preciso reforzar o sustituir los elementos de unión, con este objetivo se utilizó una resina epoxi (Araldite SV 427®) en las áreas de unión de los brazos al tronco (zona de apoyo con fuerte función estructural), en el nudo del paño de Cristo, y en la espiga del brazo izquierdo.

El área faltante correspondiente al hombro izquierdo fue totalmente reconstruida con madera de castaño. En el caso de los restantes elementos de unión, al encontrarse en un estado extremadamente frágil o inexistente, fueron reforzados o repuestos recurriendo a espigas de madera de castaño.



Después de terminar con los procesos de fijación y consolidación de la escultura, fue posible realizar la desinsectación, utilizando un producto insecticida y fungicida (Xilophene), el cual fue aplicado por inyección e impregnación. Para finalizar se aplicó una película de Paraloid B72® al 3% en xileno como capa de protección.

En esta primera fase se concluyó por parte de los alumnos el principal objetivo, la conservación de la escultura, donde el tratamiento realizado asumió un carácter meramente conservativo, permitiendo la estabilización de sus partes y prolongando su tiempo de vida. No obstante, persistían los problemas de seguimiento de la intervención, pues la evidente falta de lectura de la imagen planteaba otras cuestiones al tratarse de una imagen al culto. Se formularon dos hipótesis, la primera que se encuentra en progreso, es la reconstrucción 3D por ordenador de la escultura. Esta reconstrucción virtual tiene por base el estudio comparativo con otras esculturas similares de la época. La segunda hipótesis que tendría por base los resultados de la primera, sería realizar una réplica de la escultura que se colocaría en la Iglesia, pasando el original a formar parte del museo, una vez que la Parroquia a la cual pertenece la obra pretende crear un núcleo museológico.

5. SEGUIMIENTO.

5.1. Reconstitución digital.

5.1.1 Objetivos

La reconstrucción 3D virtual de la obra, tiene como objetivo su visualización en ambiente web, permitiendo al utilizador consultar el modelo de la escultura, manipularla virtualmente, identificar zonas de intervención, comparar las etapas de trabajo y poder establecer soluciones de restauración, para ello se creó una plataforma 3D como base de trabajo (una representación digital tridimensional).

Con este proyecto inicial no se pretende crear un modelo digital exhaustivo, con un amplio registro geométrico y cromático, independientemente de que sea un abordaje posible, como por el ejemplo los trabajos de Levoy de Marc de la Universidad de Standford [7], en que utilizó un scanner de alta resolución y registró diferentes obras, entre ellas las esculturas de Miguel Ángel, *David*, *Prigioni*, y cuatro esculturas de la Capilla de Medici en Florencia, en las cuales el detalle de registro fue de 0,25mm, con un tiempo máximo de cinco meses de recreación para cada obra, en condiciones especiales de entorno. Después del proyecto de Levoy, un equipo de investigación de IBM, dirigido por H. Rushmeier y F. Bernardini, realizó la digitalización de la *Pietà* en Florencia registrando el detalle geométrico y cromático de la obra (2).

Este proceso de digitalización 3D y de registro milimétrico de la escultura implica equipos costosos, por su elevada precisión y la necesaria especialización de los operarios (5). La creación de la representación digital 3D parte de un principio de modelación, recurriendo a un conjunto de perfiles a partir de un registro fotográfico de la

obra. De esta forma es posible reproducir de forma tridimensional un objeto con un grado de reconocimiento satisfactorio, adecuado a la manipulación 3D vía web.

El modelo de la escultura fue creado con baja resolución geométrica y reducida resolución de textura, buscando fundamentalmente, ser una plataforma de ensayo de soluciones, con carácter geométrico o cromático.

5.1.2. Metodología.

El proceso de digitalización fue realizado con recursos mínimos de equipamientos. Se utilizó maquina fotográfica de 7megapixeles, software de digitalización por perfiles, software de modelación Autodesk Maya y software de tratamiento de imagen Photoshop. El equipamiento utilizado es de uso corriente en las disciplinas de Modelación 3D y Realidad Virtual de la Licenciatura de Sonido e Imagen, en la especialización de Multimedia y Animación, de la Escola das Artes de la Universidade Católica Portuguesa.

El correcto funcionamiento de este tipo de scanner depende de la identificación de la posición de la cámara fotográfica en el momento del registro de la imagen. Para ello fueron creados puntos de referencia, colocados en forma de círculos. Aproximadamente fueron registradas setenta imágenes, con las cuales el software de digitalización identificó la posición de las cámaras, creando un perfil por cada imagen, y seleccionó parcelas de cada fotografía para crear una textura de revestimiento. A continuación fue creada la geometría por la unión secuencial de varios perfiles y consecuentemente como punto final fue aplicada la textura de revestimiento 3D. Esta textura fue generada partiendo de las fotografías retiradas de numerosas piezas de imágenes, que fueron colocadas al modelo digital formando un revestimiento completo igual a la escultura.

La iluminación de la escultura fue un parámetro a tener en cuenta en el registro fotográfico, considerando y atendiendo a la forma de producir imágenes con iluminación constante y sin variaciones cromáticas. Las condiciones de iluminación de la sala donde fue realizado el trabajo fueron optimizadas con luz difusa que no produce sombras críticas en la obra, mediante la utilización de luz artificial con lámparas fluorescentes.

Para concluir, el modelo digital escultórico fue convertido a formato informático OBJ, debido a su versatilidad en la transferencia entre diferentes softwares: modelación, multimedia, visualización y lectura de datos de programación. En el software de Modelación Maya, el modelo digital fue segmentado de acuerdo con el análisis de secciones más relevantes, para un abordaje más eficaz en los procesos de conservación y restauración. La textura de revestimiento de cada segmento fue editada con el software de tratamiento de imagen Photoshop, tratando de garantizar la uniformidad cromática de los revestimientos. De esta forma fueron eliminadas de las texturas las manchas, las áreas con falta de policromía, las fisuras, las imperfecciones de imagen entre otros detalles. Cada área de textura de revestimiento fue nuevamente colocada en la respectiva sección en el modelo digital (**Figura 4**).



5.1.3. Reconstitución digital.

Una de las más importantes tareas dentro de este ensayo consistió en la reposición de las áreas en falta. A pesar de las diferentes herramientas digitales, la reconstrucción fue una tarea artesanal sujeta a una gran intervención manual y crítica de artistas digitales y restauradores.

Es posible discriminar cuatro fases de reconstrucción:

- a) Delimitación y área de segmentación.
- b) Recreación gráfica.
- c) Revestimiento.
- d) Modelación topográfica.

a) El rostro incompleto del modelo original confiere pocos datos para su reconstrucción. Inicialmente fue delimitada con geometría plana la frontera de reconstrucción y creada una faja vecina para que fuese asegurada la continuidad morfológica y pictórica. La geometría del rostro fue segmentada con el área a reconstruir, siendo retirada su textura de revestimiento.

b) Teniendo en cuenta las referencias recogidas, estudio de esculturas de la época, fueron diseñadas en papel las líneas del rostro que garantizaban la continuidad de los elementos presentes en la escultura, como el ojo derecho, parte de la boca y oreja izquierda. Sobre la impresión en papel de la textura de revestimiento del rostro y área a reconstruir fueron ensayadas soluciones de proporción y expresión del rostro y color.

c) Siguiendo el proceso inverso, las imágenes creadas fueron digitalizadas y transportadas para texturas de revestimiento del rostro, esta nueva textura que contiene dicha imagen reconstruida, fue proyectada sobre la geometría plana definida en el apartado a. Una vez proyectadas las texturas fue posible alternar la imagen y evaluar diversas soluciones para el área a trabajar.

d) El proceso de modelación consiste en la creación de volumen de la geometría plana. Sobre esta geometría fueron realizados cortes en zonas correspondientes a los elementos del rostro, presentes en la textura de revestimiento creada. La deformación de esta geometría establece formas de relieve y expresión al rostro al arrancar y empujar la geometría cortada, siguiendo un proceso de modelación topográfica (**Figura 5**).

5.2. Réplica

La reproducción de objetos ha sido una práctica llevada a cabo por el hombre desde la antigüedad mediante diferentes técnicas como la acuñación, la fundición, la copia manual, la xilografía y la calcografía. Con el desarrollo tecnológico se incorporaron otras formas de reproducción siendo estas la fotografía, la serigrafía, las técnicas

reprográficas en obras bidimensionales (pinturas, dibujos, etc.) y los moldes para los objetos tridimensionales (arqueológicos, etnográficos, esculturas etc.).

Actualmente las reproducciones de obras de arte, ya sean réplicas o copias, poseen diversas aplicaciones, pero también suscitan una gran polémica debatida por los estudiosos. Estas pueden propiciar la ejecución de falsificaciones y atentar contra la autenticidad del arte, valor defendido por unos y cuestionado por otros, por eso son específicos los casos que justifican este tipo de actuación. A lo largo del tiempo son varios los ejemplos de copias ejecutadas con diferentes fines históricos y documental, desde las copias romanas de esculturas griegas *Atenea Varbakeion*, copia del original de Fidias, la *Atenea Partenos* y sin la cual no tendríamos acceso a la visualización de la escultura original. La Ejecución de réplicas y copias es reconocida desde el siglo VIII, debido al interés que existía por las antigüedades clásicas. En el siglo XXI la perspectiva es diferente, el tema se plantea cuando se pretende integrar reproducciones en un contexto monumental o sustituir los originales para conservarlos en un museo.

La ejecución de una copia de la escultura original, es una hipótesis que se encuentra en discusión por parte de un colectivo multidisciplinar relacionado con el tema, esta tendrá como base el trabajo desarrollado en la reconstrucción digital de la imagen en su totalidad. Entendemos que supone un amplio tema de debate, por eso justificamos dos puntos importantes: primero el estado lamentable de degradación en que se encuentra la obra, donde la extensión de las zonas de lagunas y su localización no permiten una lectura completa de la misma, y segundo la finalidad con que fue realizada la escultura, que desde el inicio fue destinada al culto, por tanto los fieles de la Iglesia consagran la imagen representada en ella.

Si se avanza en la ejecución de un copia a la escultura, se utilizará madera de castaño, en este caso igual que la original, sólo que podrá ser o no policromada. La decisión final será tomada en conjunto con el sacerdote de la Iglesia a la que pertenece la obra, pues lo que se pretende es una recuperación estética-formal de una imagen destinada al culto, no siendo fundamental la copia exacta de la obra, teniendo en cuenta, además, que la escultura se encuentra totalmente repolicromada.

El trabajo de entalle debe ser realizado por un grupo de alumnos fuera del ámbito de las clases, ya que no es objetivo del programa de la asignatura. El trabajo será inspeccionado y acompañado por el docente, o un técnico con experiencia demostrada en el trabajo de la madera.

6. CONCLUSIONES

Entendemos que la realización de copias, recuperando el posible aspecto original, es un asunto polémico capaz de suscitar un amplio debate. No obstante la preservación del original fue asegurada, estando sujeta a una intervención mínima. Sin embargo, ese tratamiento no resuelve el problema de la función al culto que tiene la obra -por



mucho que insistimos al párroco en el mayor carácter devocional que suscitaba el Cristo dañado-. Siendo preciso que exista una fuerte interrelación con el público, ¿por qué no una reconstrucción tridimensional de la obra, basada en una reconstrucción virtual? ¿Cuáles son las implicaciones? ¿Cómo se llega a un consenso en el criterio de intervención?

Cesare Brandi efectúa un abordaje a la cuestión de la copia, definiéndola como «la producción de un objeto *a semejanza de*, o reproduciendo otro objeto, o *a la manera de y en el estilo de* determinada personalidad artística, para ningún otro fin que no sea una documentación del objeto o el placer que del se quiere preservar» (1)

Al *Cristo*, objeto estudio, corresponde la copia y la imitación, las cuales todavía conceptualmente no coinciden, representan dos grado diferentes en el proceso de reproducción de una obra singular, o de un estilo propio de una época de un determinado autor, escuela.

Como conclusión, Brandi comenta en su «Teoría de la Restauración», que «el objetivo de quien ejecuta una copia para la documentación... lo hace en el campo de una civilización actual, y por tanto, en el ámbito de una cultura históricamente determinada hasta en la moda y en los gustos. La copia representa fases culturales del momento en que se ejecutó, y en este sentido gozará de una historicidad que se podrá decir doble, por el hecho de haber sido concretizada en un determinado tiempo y por el hecho de llevar, inadvertidamente, el testimonio de las preferencias, del gusto y de la moda de ese tiempo» (1)

En la obra se realizó un tratamiento conservativo asegurando su permanencia, no obstante su lectura se encuentra perturbada por el elevado número de lagunas que presenta, además de la relevancia de su extensión y localización. Al efectuar el ensayo de modelación 3D fue posible realizar un modelo de una escultura de dimensiones considerable, haciendo uso de las aplicaciones informáticas de bajo costo. El modelo de menor número de polígonos fue acertado, consiguiendo un grado de reconocimiento satisfactorio. La calidad de las texturas de revestimiento fue fundamental para compensar la falta de detalle de la geometría y obtener un modelo foto real. El modelo segmento posibilitó realizar un gran número de ensayos cromáticos y de acabados para la obra.

La solución en la reconstrucción del rostro permitió la evaluación y discusión de soluciones sin comprometer la escultura de forma física, siendo más factible el estudio de alternativas, como fue la creación de una base de trabajo para la ejecución de una copia, la cual iría acompañada por una explicación del procedimiento, mediante la realización de un panel que ejemplifique el proceso.

La sustitución de la escultura original por una copia, será una acción de carácter conservativo, mostrándose como una solución conveniente para todas las partes relacionadas, pero, ¿será una medida infalible? Además de la validez de la sustitución por una copia, otro aspecto debatido son las técnicas que se utilizaran, con el objetivo

de alcanzar una gran fidelidad con el original, sin cometer una falsificación. La reproducción de la obra original adquiere una categoría diferente a esta, con un interés científico que podría considerarse relevante desde el punto de vista histórico-artístico y de interés público.

AGRADECIMIENTOS

Alumnos: Bruno da Costa Truta, Hugo Moreira Brito da Fonseca*, Maria Raquel Fernandes Banaco do Amaral Tavares, Mónica Proença Ribeiro, Pedro Fernandes da Silva*, Sílvia Diana Rodrigues de Sousa Festa.

*Alumnos responsables de la intervención.

Luís Bravo – Docente del área de Fotografía de la Licenciatura en Conservação e Restauro – Escola das Artes – Universidade Católica Portuguesa – Porto.

CITAR: Gil de Pinho Ramos

Artículo elaborado con apoyo del Programa Operacional Ciencia e Innovación 2010 (POCI 2010), co-financiado por el Gobierno Portugués y por la Unión Europea, a través del fondo FEDER y de la Fundación de Ciencia y Tecnología.

NOTAS

(1) Cesare Brandi compara las definiciones de imitación y falsificación. Define imitación como la producción de un objeto, con el intento específico de engañar a los otros sobre la época, la consistencia material o el autor. Define falsificación como la expresión en el comercio o cualquier otra divulgación del objeto, mismo que no fuese con la intención de engañar, como una obra autentica, de época, o de materia, o de fabrico, o de autores diversos de aquellos que contemplan al objeto en si. Estas dos definiciones identifican las dos acepciones fundamentales de lo falso. El primer caso corresponde a la copia y la imitación, las cuales, aunque conceptualmente no coincidan, representan dos grados diferentes en el proceso de reproducción de una obra singular, o de la retoma de modos, o de un estilo propio de una época, o de un determinado autor. El segundo y tercer caso identifican las dos acepciones fundamentales de lo falso. (BRANDI, Cesare – *Teoria do restauro*, Edições Orion, Abril 2006. Edição portuguesa, pp.80-81.

FIGURAS



Fig. 1: Estado de degradación del rostro

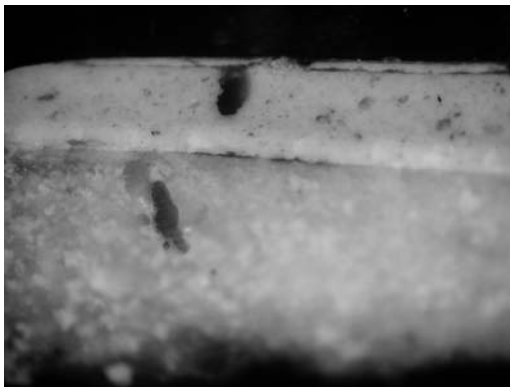


Fig. 2: Examen estratigráfico. Muestra no.1 correspondiente a la carnación



Fig. 3: Tratamiento de fijación, aplicación del adhesivo en forma de facing



Fig. 4: Comparación del modelo restaurado con el original



Fig. 5: Imagen correspondiente a la reconstrucción del rostro de la escultura

BIBLIOGRAFÍA

BRANDI, C., *Teoria do restauro*, Edições Orion, Abril 2006. Edição portuguesa. <http://www.research.ibm.com/pieta/>, Michelangelo's Florence Pietà, Princeton University Press, ISBN13: 978-0-691-01621-4.

LOURENÇO, A. P.; MARTINEZ, J. C., «Conservation of a polychrome wooden sculpture – methodology and criteria in academic context», *International Seminar – Theory and Practice in Conservation – a tribute to Cesare Brandi – Proceedings*, National Laboratory of Civil Engineering, Lisbon, May 4-5, 2006, pp.371-375

MASSCHELEIN-KLEINER, L., *Les solvants*. Institut Royal du Patrimoine Artistique, Bruxelles, 1991.

MIGUEL, A.; MOZO, A., *La conservación y la restauración en el siglo XX*, Editorial Tecnos, S.A., Madrid, 1998.

PAVLIDIS, G., et al, «Methods for 3D digitalization of Cultural Heritage», *Journal of Cultural Heritage*, Science Direct, 2007, 8, pp.93-98.

Policromia – A escultura policromada religiosa dos séculos XVII e XVIII – Estudo comparativo das técnicas, alterações e conservação, em Portugal, Espanha e Bélgica, Actas do Congresso Internacional, Lisboa 29, 30 e 31 de Outubro de 2002, Instituto Português de Conservação e Restauro.

«The Digital Michelangelo Project: 3D Scanning of Large Statues» *Proc. SIGGRAPH 2000*.

CURRICULUM VITAE

Ana Patrícia Bidarra S. Lourenço

Licenciada en Conservação e Restauro, por el Instituto Politécnico de Tomar. Master en Minerais e Rochas Industriais, Universidade de Aveiro. Docente de la Escola das Artes, de la Universidade Católica Portuguesa. Desde 1998, conservadora-restauradora particular. Colaboradora con diversas entidades públicas y privadas.

Jorgelina Carballo Martínez

Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de la Habana. Master en Química Analítica por la Universidad de la Habana, Cuba. Docente de la de la Escola das Artes, de la Universidade Católica Portuguesa. Técnica química del Centro de Conservação e Restauro de la UCP. Participante en diferentes proyectos de investigación en colaboración con la Universidad de Valencia y el ESRF.

Francisco Gaitto Pereira

Licenciado en Arquitectura por la Universidade do Porto. Master en Artes Digitais por la UCP. Actualmente en estudios de doctorado en el área de computación grá-



fica en el Departamento de Informática de la Universidade do Minho. Integrante del Centro de Investigación en Artes, CITAR de la UCP. Colaborador en diferentes proyectos de investigación desarrollados por el CITAR.

Ana Calvo Manuel

Doctora en Bellas Artes por el departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Politécnica de Valencia, España. Licenciada en Historia del Arte y especialista en Conservación y Restauración de Pintura (ESCRBC). Coordinadora de la Licenciatura en Arte – variante Conservação e Restauro, de la Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa.