

VACCEA 2012

ANUARIO



Universidad de Valladolid Facultad de Filosofía y Letras
Centro de Estudios Vacceos "Federico Wattenberg"

Núm. 6 junio 2013

www.pintiavacceas.es

6 €

Aportación
voluntaria

ARMAMENTO

PRODUCCIONES VACCEAS

3D Y REALIDAD AUMENTADA

ZONA ARQUEOLÓGICA PINTIA

LOS CÁNTABROS

NUESTROS ANCESTROS

TIEDRA

CIUDADES VACCEAS

PINTIA CAMPAÑA XXIII

EXCAVACIONES EN LAS RUEDAS

LA MEMORIA NO ESCRITA

ZONA ARQUEOLÓGICA PINTIA



PREMIOS VACCEA

Convocatoria

4ª Edición

2014

En el acto de entrega de los Premios Vaccea, en su tercera edición, que tuvo lugar, en el Aula Triste del Palacio de Santa Cruz de Valladolid, el 30 de noviembre del 2012, quedaron convocados los correspondientes a su cuarta edición, que tendrá lugar el año 2014. Podrán optar a los mismos, en sus distintas modalidades (vease www.pintiavaccea.es/novedades.php?idnot=36), cuantas instituciones, públicas o privadas, empresas o particulares se presenten o sean presentados, acompañando la documentación que les justifique como acreedores a los mismos; además se tendrán en cuenta las propuestas del jurado de la mencionada edición.

Cuantos deseen optar a los Premios Vaccea en su cuarta edición, en cualquiera de sus modalidades, habrán de dirigirse, acompañando la documentación pertinente, al Director del Centro de Estudios Vacceos "Federico Wattenberg" (Departamento de Prehistoria, Arqueología Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Valladolid, Plaza del Campus Universitario s/n, 47011-Valladolid)

Esta convocatoria permanecerá abierta hasta el 31 de marzo de 2014.



EDITA

Centro de Estudios Vacceos "Federico Wattenberg" de la Universidad de Valladolid

DIRECTOR

Carlos Sanz Mínguez

COLABORADORES

Juan Manuel Carrascal Arranz

Carlos Jimeno Velasco

Luis A. Sanz Díez

Elvira Rodríguez Gutiérrez

ILUSTRACIONES

Centro de Estudios Vacceos "Federico Wattenberg" y autores de los trabajos respectivos, salvo indicación expresa.

DISEÑO

Centro de Estudios Vacceos "Federico Wattenberg"

MAQUETACIÓN

Eva Laguna Escudero

PORTADA

Contraluz de la escultura sobre el ritual céltico expositivo a los buitres ubicada en el cementerio de Las Ruedas de *Pintia*

REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD

Centro de Estudios Vacceos "Federico Wattenberg" y Asociación Cultural *Pintia*

IMPRESIÓN

Ochoa Impresores / 975 233 827

TIRADA

20.000 ejemplares

DEPÓSITO LEGAL: VA 596-2013

ISBN: 978-84-7359-723-4

- 01 **Excavaciones en Pintia.** Campaña XXIII de excavaciones arqueológicas en *Pintia* (Padilla de Duero/Peñañiel)
- 02 **Nuestros ancestros.** Los Cántabros
- 03 **Ciudades vacceas.** Tiedra
- 04 **Producciones vacceas.** Metalistería. I. Armamento
- 05 ***Pintia* proyecto docente.** Programa Archaeospain
- 06 ***Pintia*.** La memoria no escrita
- 07 **Bestiario doméstico vacceo**
- 08 **Premios Vaccea 2012**
- 09 **3D y realidad aumentada para el Patrimonio de *Pintia***
- 10 **Entierros en el cielo:** Nuevos datos en el ámbito vacceo
- 11 **La otra mirada.** Ángel María de Pablos y Mauricio Herrero Jiménez
- 12 **Noticiero Vacceo**
- 13 **Humor Sansón**



PROYECTO PINTIA Equipo de investigación 2012

Director:
Carlos Sanz Mínguez, Profesor Titular de Prehistoria, Universidad de Valladolid

Codirectores Excavación Arqueológica:
Patricia Arroyo Arroyo
Manuel Crespo Díez

Coordinadora:
María Luisa García Mínguez, Presidenta de la Asociación Cultural Pintia

Becarios adscritos al Proyecto Pintia:
Daniel Morales
Álvaro Sanz García

Personal contratado:
Francisca Maldonado Requena
Luis Pascual Repiso

Colaboradores:
Asociación Cultural Pintia
Voluntariado pintiano

Diseño exposiciones:
Ignacio Represa Bermejo

Alumnos y participantes en la campaña de excavación XXIII:

Janee Becker
Emily Bischoff
Ashlynn Blackwell
Vitor Casimiro Costa
Pablo de Castro
Tita Costa
Ana Díez
Teresa Díez
Amy Chan
Amador García Rivas
Gabrielle González

Elvira Rodríguez Gutiérrez
Hannah Hathaway
Catherine Havey
Burkett Huey
Melida Isem
Sarh Livesey
Ana Nadais
Adriana Padilla Navarro
Jessica Pearson
Ana Ramos
Graça Ramos

José Ramos
María Laura Ramos
Claudia G. Rubio
Magdalena Rzepecka
Marita Setas Ferro
Zoe Spencer
Grant Thurston
Anna Tiner
Desiree Valadares
Héctor Vielva Diego
Hanna Antonie Wigen

DIGITALIZACIÓN 3D

DE PIEZAS DE
YACIMIENTOS
ARQUEOLÓGICOS
A PARTIR DE
FOTOGRAFÍAS



Este artículo presenta un proyecto de digitalización 3D de piezas del yacimiento arqueológico de *Pintia* realizado a lo largo del año 2012. Se describen las características del programa empleado, que genera los modelos a partir de fotografías. Se muestran los resultados obtenidos y se discute sobre el uso potencial de los modelos virtuales.

Tecnología utilizada

La generación de modelos fotorealistas 3D es un proceso laborioso y de alto coste en el que se persigue obtener una representación en tres dimensiones, con apariencia real, de una escena u objeto a partir de información capturada sobre su forma o color. El objetivo final es crear un modelo tridimensional del objeto abriendo así un amplio rango de aplicaciones. En la actualidad se emplean tres tipos de tecnologías di-

ferentes para llevar a cabo el proceso. Los escáner 3D de contacto permiten obtener nubes de puntos del objeto a partir de las cuales se construye la malla envolvente del cuerpo físico. Los escáner 3D sin contacto de tipo activo proyectan una radiación sobre la escena (láser, ultrasonidos...) y en función de la respuesta reflejada por el objeto, determinan la posición de una muestra regular de puntos de la superficie del mismo. Como tercera alternativa, los escáner 3D de tipo pasivo sin contacto

se basan en la toma de una secuencia de fotografías de los objetos desde diferentes puntos de vista para reconstruir, a partir de ellas, la malla geométrica que delimita el volumen de dichos objetos. Este último tipo de técnicas tienen dos ventajas principales: resultan menos agresivas con los objetos escaneados, al no haber ni contacto ni radiación, y conllevan una menor inversión material, al requerir esencialmente herramientas software. Aunque el tiempo de escaneado de cada objeto puede ser

1. Proceso de fotografiado de la pieza arqueológica previo al modelado.





2. Malla obtenida en el proceso de generación de volumen.

mayor al tener que realizar fotografías sistemáticas, el producto queda registrado no sólo en términos de forma sino también de color y textura.

En este proyecto se ha optado por usar este tipo de técnicas, empleando una cámara fotográfica digital y usando el producto *3D Software Object Modeller Pro V3* de la compañía *Creative Dimension Software Ltd* para la reconstrucción 3D de los objetos. Este producto se plantea como meta popularizar la digitalización 3D, abaratando el proceso al hacerlo completamente independiente de dispositivos, con la excepción de una cámara de fotos, un PC y el software. El proceso parte de diversas tomas fotográficas del objeto a digitalizar. Todas ellas deben incluir una plantilla común que sirve para determinar automáticamente la posición de la cámara con respecto al objeto o punto de vista. La toma fotográfica del objeto se realiza contra un fondo uniforme, lo que permite identificar su silueta automáticamente. La figura 1 ilustra el proceso de fotografiado de las piezas y muestra la plantilla y el fondo uniforme requerido.

Cada una de las siluetas correspondientes a las diferentes tomas se proyecta desde el punto de vista para conformar un volumen infinito. La intersección por pares de estos volúmenes permite reconstruir la malla triangular envolvente (*visual hull*) del objeto, que se muestra en la figura 2. Los detalles técnicos de este proceso pueden consultarse en Baumberg, Lyons and Taylor (2005).

Sobre la malla 3D obtenida, se proyecta la textura final, obtenida de las imágenes digitales asociadas a cada toma (ver figura 3). Para cada pixel, se realiza una mezcla ponderada del color

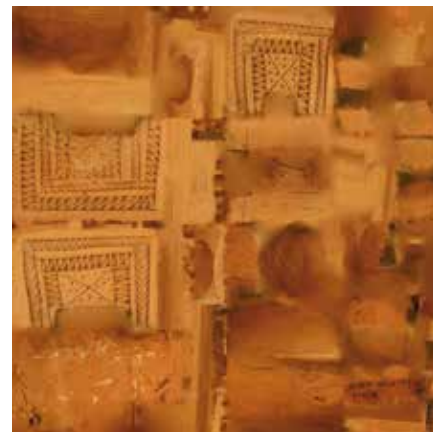
obtenido en cada toma que contenga ese pixel, para obtener el valor más adecuado para cada triángulo de la superficie del objeto.

Un punto débil de la generación de modelos 3D realistas es el tratamiento de las concavidades y agujeros presentes en el objeto, que requiere un análisis individualizado y la aplicación de técnicas de parchado *a posteriori*. En la figura 2 se muestra la malla inicial con un aspecto macizo, debido a que el software calcula la envolvente del sólido. La figura 4 muestra cómo en la malla final la tapa de la jarra ha sido eliminada detallando ahora el interior del objeto.

Resultados

Las piezas digitalizadas pertenecen a las tumbas 127a y 127b del yacimiento de la ciudad de Pintia (Padilla de Duero, Valladolid) y fueron descubiertas en 2007 en la Necrópolis de Las Ruedas. Se cree que pudieron pertenecer a una madre y su hija y en su interior se encontraron 21 piezas de adulto y un ajuar infantil con 67 piezas, lo que aporta indicios sobre la posibilidad de que perteneciese a la aristocracia Vaccea. La figura 4 muestra el resultado de la digitalización.

Una vez digitalizada la pieza, se obtiene un modelo 3D que puede ser utilizado en infografías o incluido en algún servicio de visualización interactiva empleando un navegador web. Usando teclado y ratón podemos acercarnos al objeto o girarlo convenientemente para visualizarlo desde distintos ángulos. El software empleado en este trabajo permite exportar modelos en formatos estándar, como VRML, Flash3d y HTML5.



3. Textura de proyección obtenida a partir de las fotografías.

También podemos disponer de los modelos en 3D Studio MAX para realizar potentes infografías como se ilustra en la figura 5.

Aplicaciones y trabajo futuro

La *catalogación electrónica* de piezas es una herramienta de gran valor para el trabajo del investigador en arqueología. Internet permite reutilizar el material catalogado y extender el acceso al mismo a una escala planetaria (Hermon and Niccolucci, 2000). Los objetos digitalizados son un recurso que describe de forma precisa el original tanto en forma como en color, permitiendo respetar escalas y texturas. Basta consultar las bases de datos policiales de objetos de patrimonio cultural robados para darse cuenta de las carencias actuales en lo que hace referencia a la descripción documental de piezas arqueológicas. Estas bases de datos electrónicas, exhiben descripciones someras de las piezas extraviadas que llegan a lo sumo a simples fotografías. La disponibilidad de digitalización 3D de objetos mejoraría considerablemente la descripción de los mismos.

La *museística* es también un ámbito de aplicación para los modelos 3D digitalizados. Museos y expositores pueden beneficiarse de atractivas presentaciones de piezas virtuales con las que el visitante puede interactuar. El proyecto Google Art Project pone en evidencia que la apertura de los museos a las nuevas tecnologías y a Internet es una tendencia. En esta evolución, las piezas digitalizadas jugarán un papel importante. En Shiao, Jacob and Crane (2004) se describe una experiencia de creación de un museo arqueológico que

se visita exclusivamente empleando las nuevas tecnologías.

La *realidad aumentada* es una tecnología emergente que permite superponer en tiempo real elementos virtuales de información (fotos, texto ...) sobre vistas reales de objetos o escenas. Con ello proporciona una forma nueva de ver la realidad utilizando dispositivos móviles que enriquecen la vista con información u objetos no existentes en la misma. Por ejemplo, una aplicación de realidad aumentada descrita en Vlahakis, *et al.* (2002), permite ver, a través de teléfonos móviles de última generación, el Partenón griego reconstruido y convenientemente enriquecido con información. La disponibilidad de modelos 3D aumentará el atractivo de estas aplicaciones.

El modelo 3D representado puede ser reconstruido físicamente empleando técnicas de *prototipado rápido*. Al igual que una impresora permite hacer copias de un gráfico 2D o de una fotografía, una máquina de prototipado rápido permite hacer réplicas fieles del modelo tridimensional. Algunos museos ofrecen en sus tiendas reproducciones de las piezas exhibidas. Por ejemplo el Museo Romano de Zaragoza ofrece vasijas, realizadas artesanalmente, que intentan reproducir fielmente el original. En María and Sebastián (2005) se muestra cómo, las digitalizaciones 3D similares a las que hemos presentado aquí, junto al posterior prototipado, permiten avanzar hacia la producción industrial de réplicas de objetos que se asemejen con extrema precisión a los originales con un precio competitivo.



4. Resultados de la digitalización. Abajo malla tridimensional. En el centro modelo suavizado. Arriba modelo fotorrealista obtenido con la aplicación de texturas.

Referencias

BAUMBERG, A., LYONS, A., & TAYLOR, R. (2005). 3D S.O.M -- A comercial software solution to 3D scanning. *Graphical Models*, 67, 476-495.

5. Infografía que incluye el objeto virtual en un entorno fotorrealista.



HERMON, S., & NICCOLUCCI, F. (2000). The impact of shared information technology on archaeological scientific research. *Current Research Information Systems in Europe, CRIS 2000* (págs. 1-13). Helsinki (Finland): EU.

MARÍA, J., & SEBASTIÁN, T. (2005). Escaneado en 3D y prototipado de piezas arqueológicas. *Iberia* (8), 135-160.

SHIAW, H., JACOB, R., & CRANE, G. (2004). The 3D vase museum: a new approach to context in digital library. *Proceedings of the 2004 Joint ACM/IEEE Conference on Digital Libraries* (págs. 125-134). Tucson, AZ (USA): IEEE.

VLAHAKIS, V., IOANNIDIS, N., KARIGIANNIS, J., TSOTROS, M., & GOUNARIS, M. (2002). Virtual reality and information technology for achaological site promotion. *Proc. 5th International Conference on Business Information Systems (BIS02)* (págs. 24-25). Poznan (Poland): Witold Abramowicz.

David Escudero Mancebo
Nedim Dzananovic Ustovic
Valentín Cardeñoso Payo

Grupo de Investigación ECA-SIMM
Departamento de Informática
Universidad de Valladolid

El grupo GIR ECA-SIMM (Entornos Computacionales Avanzados e Interfaces Multimodales) de la Universidad de Valladolid, tuteló y supervisó la realización de un Proyecto Fin de Carrera en la titulación de Ingeniería Técnica en Diseño Industrial para la digitalización 3D y posterior visualización de diferentes piezas correspondientes a la necrópolis vaccea de Las Ruedas. La colaboración se estableció en el marco del proyecto de investigación I+D+i (2011-2013) *Cosmovisión y simbología vacceas. Nuevas perspectivas de análisis* (HAR2010-21745-C03-01), de la Dirección General de Investigación del Ministerio de Economía y Competitividad.