

## ***Paleocatálogo 3D: Fotogrametría para la realización de un Catálogo Virtual en 3D de alta calidad, accesible y gratuito***

## ***Paleocatálogo 3D: Photogrammetry for the realization of a high quality, accessible and free 3D Virtual Catalog***

Raúl Maqueda García-Morales<sup>1</sup>, Manuel Luque Cortina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Paleorama S.L. España.

---

### ***Resumen***

*Desarrollar herramientas de calidad para la difusión y divulgación hoy en día ya no es un problema. Acceder a colecciones arqueológicas, tener a nuestra disposición todo un repertorio de arte mueble, herramientas, etc. de la Prehistoria europea, tampoco lo va a ser. En estas líneas explicaremos el proyecto en el que combinamos tecnología, información y accesibilidad a dichas referencias como herramienta de estudio y divulgación de la prehistoria para todos los ámbitos educativos.*

***Palabras Clave:*** FOTOGRAMETRÍA, CATÁLOGO 3D, PREHISTORIA, DIVULGACIÓN, EDUCACIÓN, RECONSTRUCCIÓN DIGITAL, TICS.

---

### ***Abstract***

*To develop quality tools for dissemination and outreach today is no longer a problem. The access to archaeological collections, to have at our disposal a repertoire of portable art, tools, etc. of European Prehistory, neither will be. In these lines we will see the project in which we combine technology, information and accessibility to that information, as a tool for the study and dissemination of prehistory for all educational levels.*

***Key words:*** PHOTOGRAMMETRY, 3D CATALOG, PREHISTORY, DISSEMINATION, EDUCATION, DIGITAL RECONSTRUCTION, ICT.

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

El acceso a la información es cada vez más evidente. Hacer que esa información sea accesible de una forma coherente, de calidad y gratuita con la mejor tecnología, ya es un reto muy importante.

El objetivo que nos planteamos fue el de democratizar el repertorio material más importante de la Prehistoria Europea, desde los

orígenes del hombre (la propia evolución humana a través de las colecciones craneales), el arte mueble, la industria tecnológica asociada y cerámica de diferentes períodos hasta época romana.

La envergadura del proyecto, no solo material, personal y técnico, sino la conversión de toda esa información en una herramienta inteligible, amena y completamente accesible, es lo que ha supuesto un verdadero desafío.

El objetivo final de todo este proceso es que, tanto el docente como el estudiante (y el público en general), tenga acceso a una colección de material arqueológico de gran definición para su uso en conferencias, unidades didácticas, charlas, webs, trabajos, presentaciones, etc. de una forma completamente gratuita, atractiva y de calidad, tanto técnica como informativa, y que a partir de este recurso didáctico, se pueda emplear para generar el discurso pedagógico, ya sea de forma personal o grupal (PEREZ et al., 2008).

Para nosotros, uno de los valores fundamentales es concienciar a la población de la importancia del Patrimonio Arqueológico utilizando los recursos a nuestro alcance, y en segundo lugar, porque para avanzar en lo que denominamos “educar en lo cultural para el futuro”, es imprescindible no sólo ofrecer o compartir a medias, sino dar y acercar de una forma completa.

Para llevar a cabo este trabajo hemos desarrollado un protocolo de estudio y documentación digital 3D eficiente de más de 200 piezas paradigmáticas del Paleolítico hasta época romana, mediante el uso de fotogrametría.

## 2. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Desde el principio, nos marcamos el propósito de crear un producto cultural de calidad. Cuando nos referimos a calidad, no solo nos referimos al modelo documentado en 3D, sino el objetivo global y el resultado educativo y pedagógico.

La fotogrametría nos permite, por tanto, la utilización de tecnología de calidad dentro de los objetivos que nos marcamos:

- Bajo Costo de las herramientas.
- Alta Calidad del resultado.
- Posibilidad de Interactividad y usabilidad de la información.
- Capacidad de integración en entornos virtuales.



*Figura 1. Modelo digital de la Venus de Willendorf (Paleolítico Superior, Alemania).*

Los materiales que hemos documentado en 3D, nos ha permitido generar un verdadero catálogo, que abarca múltiples dimensiones del registro arqueológico. Desde colecciones óseas (Fig. 6), pasando por el arte mueble paleolítico (Fig. 1), materiales asociados a la vida cotidiana, elementos cerámicos paradigmáticos de la Prehistoria, etc.

Como ya hemos descrito, los modelos obtenidos y procesados tienen una vocación de accesibilidad. No tendría sentido generar modelos digitales de difícil descarga o interactividad por parte del usuario final. Por ello, se ha determinado generar modelos de alta calidad pero de media carga poligonal (Fig. 2)

En cualquier caso, el resultado es excelente, tanto por la visualización final de los modelos, como por la baja carga por archivo.

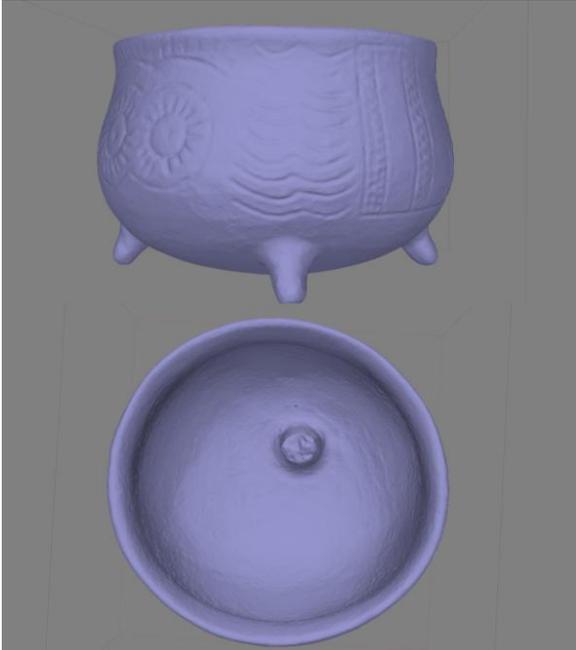


Figura 2. Modelo sin texturizar. Cuenco oculado de Los Millares.



Figura 3. Modelo digital final texturizado. Cuenco oculado de Los Millares.

### 3. OBJETIVOS DEL TRABAJO.

A partir de todas estas premisas de trabajo, no nos centramos únicamente en el objeto *per sé*. Este concepto está completamente obsoleto y no define una intención real didáctica. Para

nosotros, la fotogrametría y los avances tecnológicos asociados a la documentación no dejan de ser una herramienta de trabajo.

La incorporación de tecnologías en ambientes de aprendizaje, imparte y genera programas relacionadas con el constructivismo (GARDNER, et al, 1995), en el sentido en que:

1) Se considera el aprendizaje como el resultado de un proceso constructivo que debe realizar el propio sujeto, donde el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada alumno quien logra modificar su estructura mental y alcanzar una mayor diversidad, complejidad e integración.

2) La actividad de construcción de la información no es una tarea individual sino interpersonal y grupal, en la cual interactúa con el profesor, con los compañeros, y con el propio entorno.

3) Los sujetos poseen siempre ideas preconcebidas y explicaciones previas a partir de las cuales se desarrollan los nuevos conocimientos; la construcción del conocimiento consiste, pues, en adquirir información procedente del medio, a través de un proceso en el que esta información interactúa con la que el sujeto ya posee produciéndose una reorganización de la información a través del trabajo personal y grupal.



Figura 4. Modelo digital de la cabeza de caballo de Mas D'Azil (Paleolítico Superior, Francia).

Por ende, todo el material virtual, tendrá información actualizada con las últimas investigaciones relacionadas con el propio objeto, lo que va a permitir ampliar el aprendizaje. Los materiales están estructurados por temáticas, cronologías, paralelos, etc. con *información hipervinculada*, con lo que a partir de un solo modelo, se puede añadir información contextualizada con otros modelos.

Está claro que la posibilidad de poder ofrecer los materiales didácticos con medios tecnológicos accesibles, generaba un potentísimo recurso capaz de acercar la prehistoria y la arqueología como medio de aprendizaje y sensibilización (FORTE, et al, 2008).



Figura 5. Modelo Digital de cerámica campaniforme (Cienpozuelos, Madrid).

#### 4. CONCLUSIONES.

Se destaca como una primera ventaja evidente de las nuevas tecnologías la de poner a disposición del público, grandes volúmenes de información, que utilizan diversos canales sensoriales a la vez.

Las nuevas tecnologías informáticas han permitido configurar entornos virtuales compartidos a los que se puede aplicar nuestro concepto de "ambiente de aprendizaje"; la práctica desaparición de las restricciones de tiempo y el acceso remoto facilitan la

comunicación permanente entre usuarios y, con ello, la cooperación en la construcción conjunta de conocimientos (FRASER, B. et al, 1991).

Los archivos se podrán usar bajo determinadas condiciones de licencia *Creative Commons*: está permitido a otros descargar los archivos y compartirlos con terceros siempre y cuando se cite la autoría. No estará permitido modificarlos ni usarlos comercialmente salvo petición directa a los autores (*Paleomanías SL*).

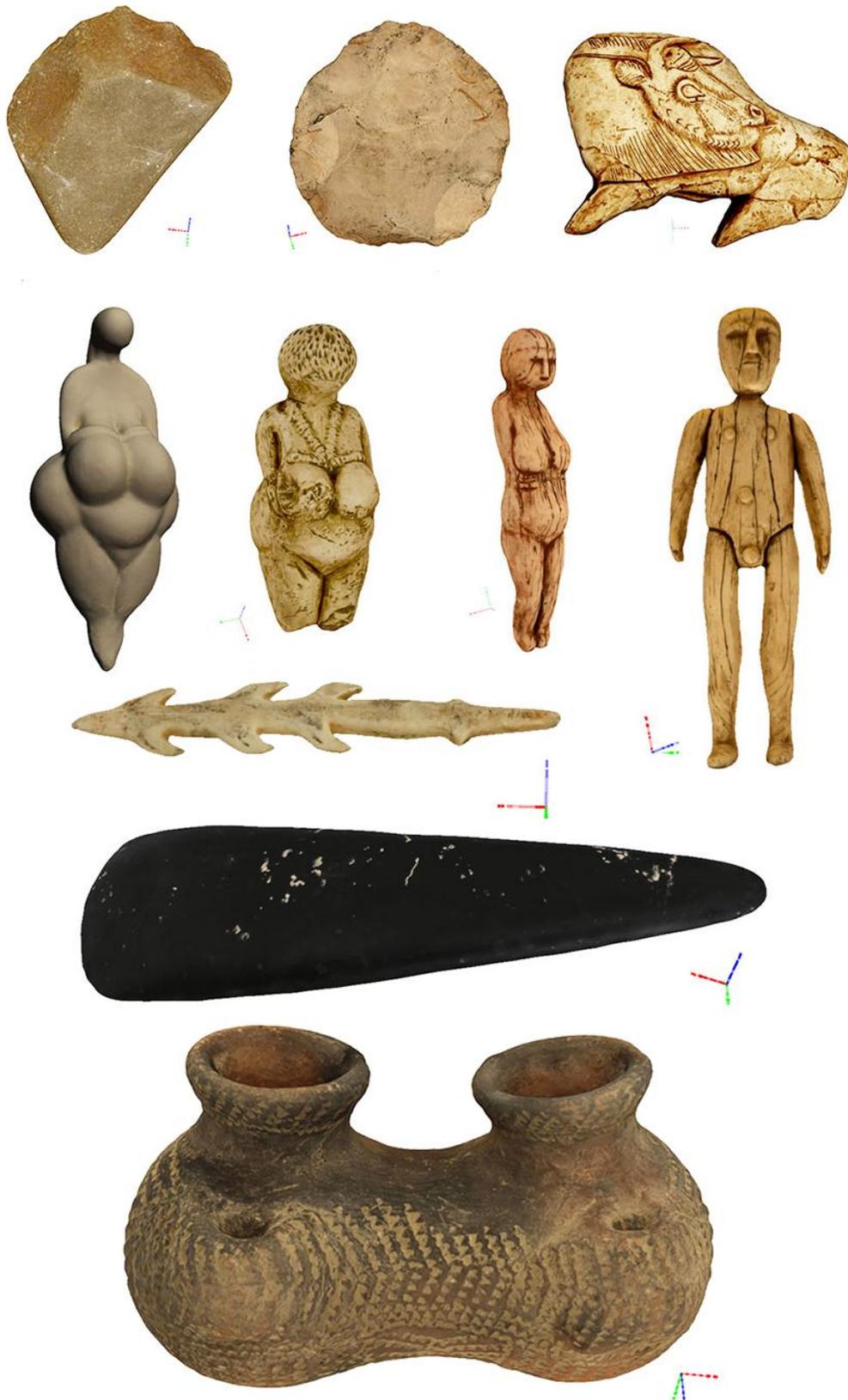


Figura 6. Modelo digital del Cráneo 5 de *Homo Heidelbergensis* de Atapuerca (Burgos).

Esta "cesión" gratuita de un material en que se está invirtiendo bastante dinero, forma parte de un programa o quizá de un valor de empresa que denominamos "*Innovación abierta*", mecanismo que permitirá a terceros hacer uso de nuestros avances con un simple propósito, intentar mejorar la calidad y los recursos para dinamizar el Patrimonio Arqueológico.

En definitiva, el proyecto **Paleocatálogo 3D** (Fig. 7) se trata de poner una herramienta visual potente y rigurosa al alcance de cualquiera para facilitar la labor de los docentes (educación), y permitir a las personas un acceso más amable a algo tan complejo como la prehistoria y la arqueología (Fig.8).

***"Educar en lo cultural para el futuro". Lo que se conoce, se valora; y lo que se valora, se protege.***



*Figura 7. Varios ejemplos de piezas disponibles en el Paleocatálogo 3D.*

*Piezas del Paleolítico Inferior, Paleolítico Superior y Neolítico.*



Figura 8. Renderizado final de piezas del Paleocatálogo.

## 5. BIBLIOGRAFÍA.

- FORTE, M., DIAZ, L. (Eds) (2008): "Digital Matter and intangible heritage", *International Journal of Digital Culture and Electronic Tourism*, Vol. 1, n°s 2/3, pp. 113-265.
- FRASER, B. y WALBERG, H. (1991): *Educational environments. Evaluation, antecedents and consequences*. Oxford: Pergamon.
- GARDNER, Howard (1995): *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- McGILLY, K. (1996). "Cognitive Science and Educational Practice: An introduction", en: McGilly, Kate (editora), *Classroom Lessons. Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- PÉREZ GARCÍA, J., MOZAS CALVACHE, A., CARDENAL ESCARCENA, F. Y LÓPEZ ARENAS, RASCÓN, S. Y SÁNCHEZ MONTES, A. L. (2008): "Las nuevas tecnologías aplicadas a la didáctica del patrimonio", *Pulso*, n° 31, pp. 67-92.
- TORRES, J.C., P. CANO, J. MELERO, M. ESPAÑA Y J. MORENO (2010): "Aplicaciones de la digitalización 3D del patrimonio", *Virtual Archaeology Review*, n° 1-1, pp. 51-54.