

ARQ-IMED.es Innovación y mejora docente en Arqueología

José J. Díaz

*Departamento de Historia, Geografía y Filosofía

josejuan.diaz@uca.es

RESUMEN: En este trabajo se pretende ofrecer las líneas maestras de lo que ha consistido el proyecto ARQ-IMED.es en un esfuerzo por ir adaptando la metodología docente en Arqueología a las nuevas realidades en la era de las NTICs. En esta ocasión, se ejemplifica en el uso de una serie de equipamiento fotográfico y de digitalización que favorece la reproducción en 360º de las piezas cerámicas que el alumnado analiza durante las diferentes sesiones que tienen asignadas.

PALABRAS CLAVE: NTICs, arqueología, informática, fotografías 360º, digitalización, fotogrametría

INTRODUCCIÓN

Desde el área de Arqueología de la Universidad de Cádiz estamos convencido de la necesidad de modernización y actualización de los recursos docentes. Además, la realidad del alumnado que quiere formarse actualmente en Arqueología ha cambiado sustancialmente con respecto a generaciones pasadas (Díaz 2012). Casi al final de la segunda década del siglo XXI, somos conscientes que los alumnos que comienzan a llegar al ámbito universitario han nacido plenamente integrados en las nuevas tecnologías y, por tanto, éstas son herramientas de uso habituales en su quehacer cotidiano. Así, dentro de nuestros objetivos de mejora docente, pretendemos ir desarrollando una línea de implantación de las NTICs en las asignaturas que imparte nuestra área de conocimiento en el Grado de Historia, en el de Humanidades y en los Máster de Patrimonio, Arqueología e Historia Marítima y de Arqueología Náutica y Subacuática. El interés por las nuevas aplicaciones informáticas no es algo nuevo y en las últimas décadas ha llevado a numerosos investigadores a acercarse a estas líneas y probar las posibilidades que se abren, intentando adaptarlas a las necesidades de cada uno, pues el uso de todos esos métodos que se van generando no son ni homogéneos ni útiles para todos los campos de aplicación (Angás y Serreta, 2012: 38).

Una primera muestra de ello, fue la implantación paulatina del proyecto ArqE-learning que desarrollamos en el curso 2015-2016 a través de este mismo programa Innova, cuyo desarrollo está siendo avalado y elogiado por el alumnado al que va dirigido. Gracias a él, se pudo desarrollar un Trabajo Fin de Grado elaborado por el alumno J.A. Retamosa (2015). A partir de este proyecto se han podido generar una serie de recursos audiovisuales en formato microvideos, siguiendo los parámetros establecidos para la docencia (Letón *et al.* 2012) que explican de forma concisa y general el método y los principales tipos de trabajos que suelen realizarse en Arqueología, tanto en campo como en laboratorio; sirviendo por tanto de una primera aproximación visual y

didáctica que favorece la comprensión a grandes rasgos de los conceptos allí tratados.

En este segundo proyecto de innovación docente, seguimos la línea marcada, pero ahora nos hemos centrado en los procesos que se desarrollan en el laboratorio tras concluir una excavación arqueológica y que son reproducidos de manera fidedigna en las sesiones de prácticas en las que participa el alumnado. La motivación que nos ha conllevado a centrarnos en esta temática viene justificada porque es en estas prácticas donde desarrollamos buena parte de nuestra carga docente en el Grado de Historia. De igual forma, es en los grupos reducidos de prácticas de laboratorio donde mejor se pueden implementar el tipo de ejercicios que se han ideados desde el proyecto ARQ-IMED.es. Además, las prácticas docentes se suelen desarrollar en el Laboratorio de Arqueología y Prehistoria, analizando las colecciones de referencia que los profesores poseemos de los distintos periodos históricos.

El problema comienza cuando ofrecemos al alumnado este tipo de piezas para su análisis. Es cierto que tienen un alto valor, pues son objetos originales en depósito que muestran de forma fidedigna las consecuencias del paso del tiempo y de los procesos postdeposicionales acaecidos desde su integración en un determinado contexto hasta que fueron extraídos durante el proceso de excavación arqueológica. Además, suelen ser piezas en estado muy fragmentario de las que se solicitan permiso a la administración competente por su valor educativo y que, de no ser solicitada, serían consideradas como material desechable. Por tanto, de forma generalizada estas colecciones de referencia se articulan en fragmentos y no piezas completas, en nuestro caso de cerámicas de época romana de diversa utilidad (menaje cocina, mesa, iluminación, envasado y transporte, material constructivo, etc...). Con el alumnado solemos trabajar en la identificación, caracterización y catalogación de dichos fragmentos, para lo cual es necesaria su asimilación abstracta con ejemplares completos.

Desgraciadamente en las excavaciones arqueológicas no suelen aparecer restos completos y los que salen, lógicamente, van destinados a los museos. Como se ha mencionado en el párrafo anterior, en nuestro caso y al ser un centro docente y de investigación, la ley contempla la existencia de estas colecciones de referencias físicas, pero siempre con fragmentos de entidad relativa. En resumen, con los alumnos desarrollamos este tipo de docencia con piezas reales, pero fragmentarias. Y en el porcentaje que representa ese fragmento con respecto al total de esa pieza reside el principal problema de comprensión detectado. Así, en los últimos años venimos observando entre el alumnado problemas a la hora de la identificación de estos restos materiales. Con un fragmento de apenas cinco centímetros no son capaces de reconocer que están ante un vaso, un cuenco o un ánfora, por poner diferentes ejemplos básicos. El problema aumenta si el fragmento corresponde con una orza, un ataífor o una lucerna, es decir; objetos que actualmente en la vida cotidiana han dejado de fabricarse y que, por tanto, desconocen por completo su morfología al no haberlos visto ni tocado antes.

OBJETIVOS

Con el proyecto *Arq-imed.es* se ha pretendido solventar este problema a través de dos puntos básicos: la virtualización a través de la fotografía en 360° de ejemplares cerámicos completos y en segundo término su digitalización, tratamiento informático y virtualización (Muschio 2003). Con la ejecución de estos ejercicios se han generado nuevas herramientas didácticas docentes para el área de Arqueología de la Universidad de Cádiz.

De forma paralela, con este proyecto se pretendía generar una serie de sinergias entre el profesorado integrante en el Laboratorio de Arqueología de la mano de la implantación de NTICs, así como involucrar al alumnado en el desarrollo de una línea de investigación sobre la implantación de las NTICs en Arqueología y Patrimonio Arqueológico.

Así, la aplicación de las nuevas tecnologías a la docencia del Patrimonio Arqueológico ha creado nuevas líneas de trabajo muy interesantes que permiten favorecer el conocimiento. La virtualización del Patrimonio en alta resolución a partir de la fotografía en 360° permite monitorizar, estudiar y posteriormente aumentar la divulgación, comprensión y sociabilización del Patrimonio Arqueológico (AAVV 2012). De igual forma, gracias a su empleo se ofrece la posibilidad de impulsar la renovación de la ciencia arqueológica a través de su unión (real, no sólo teórica) con otras disciplinas.

LA VIRTUALIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN EN LAS CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

La digitalización de bienes muebles e inmuebles en 3D ofrece un nuevo mundo de posibilidades de conocimiento para el proceso de documentación arqueológica. Las mejoras con respecto a los análisis tradicionales son cuantiosas en relación a la mejora en los procesos de documentación, clasificación o integración en bases de datos. Además, permiten ofrecer datos, como volumetrías, mediciones que son imposibles de llevar a cabo con exactitud a través de análisis macroscópicos de los fragmentos cerámicos disponibles en la colección de referencia, además de favorecer la conservación de las piezas arqueológicas (Rodríguez 2016).

Para ello, se ha adquirido el set de estudio fotográfico FOLDIO 360 PRO, compuesto por una plataforma giratoria que se conecta mediante sistema bluetooth con dispositivos móviles y cámaras fotográficas tipo DSLR (fig. 1).



Figura 1. Set de estudio fotográfico FOLDIO 360, útil para la toma de fotografías de piezas arqueológicas.

La plataforma es capaz de hacer el giro en 24, 36 o 48 tomas, disparándose de forma automática el dispositivo móvil o la cámara fotográfica entre cada uno de esos intervalos. Con ello se obtiene una secuencia de fotografías completa de toda la pieza pues el punto inicial y el final coinciden, generándose por tanto con su unión un producto visual en 360°. Cambiando el ángulo y la altura de la cámara (con la ayuda de un trípode) podremos generar nuevas visiones en 360°, que favorecerán posteriormente la creación ya no sólo de una vista en 360° sino también de una visión total de todo el conjunto de la pieza cerámica desde su borde hasta la base. La app que funciona con este equipo de fotografía genera a su vez una secuencia visual en formato giff o MP4 que permite en un solo archivo la diagnosis completa de una pieza arqueológica (fig. 2). Para evitar distorsiones, el set de fotografía cuenta con un estudio

estanco con fondos chroma (verde, blanco, gris y negro) y dos barras de iluminación con luces LED regulables. Estas dos características favorecen la captación de imágenes limpias para una mejor digitalización de las capturas.



Figura 2. Video 360° compilatorio de algunos de los trabajos realizados por algunos de los alumnos durante las prácticas de laboratorio.

Tras obtener la virtualización con el equipamiento obtenido a partir del proyecto ARQ-IMED.es, el alumnado de las asignaturas de carácter práctico impartidas en el área de Arqueología ha podido experimentar a partir del curso 2017-2018 la aplicación de las NTICs, a través de su participación en la informatización y digitalización de esas piezas. Si anteriormente, las clases prácticas finalizaban en la ejecución del dibujo arqueológico y la toma de fotografías frontales de las piezas arqueológicas –algo superado ya en los procesos de investigación científica en Arqueología–, ahora se avanza en los procesos de digitalización con la inclusión de la tableta de diseño gráfico Wacom Intuos Pro. Tutorizados por el profesorado, el alumnado ha asistido a diversas prácticas donde se ha iniciado en los programas informáticos habituales en el proceso de digitalización de la documentación gráfica (fig. 3). Las fotografías obtenidas mediante la técnica de 360° deben limpiarse en cuanto a los fondos (de ahí la mejora al contener un fondo chroma), usándose para ello programas como Adobe Photoshop CC y, especialmente, la tableta digitalizadora antes mencionada. El último paso diseñado sería la creación de una fotogrametría de la propia pieza con el conjunto de imágenes tratadas (Pereira 2012), para lo cual el alumnado se ha iniciado en el uso de programas informáticos como Agisoft PhotoScan Professional.

De igual forma, se ha generado una guía práctica de uso con objetivos, potencialidades, metodología, uso paso a paso, resultados esperados y sistemas de evaluación para que el resto de profesorado del área de Arqueología o áreas de conocimientos afines puedan

usarlo en otras asignaturas prácticas que se acerquen al análisis de los bienes muebles arqueológicos.



Figura 3. Proceso de digitalización de piezas arqueológicas durante las prácticas de laboratorio (fotografía E. Vijande).

RESULTADOS Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.

Como resultado, el alumnado ha podido entrar en contacto con las técnicas que ya forman parte del trabajo de laboratorio habitual en Arqueología; en especial con los vinculados a los procesos de dibujo, documentación fotográfica, tratamiento y digitalización. Con todo ello, entendemos que los problemas de asimilación de los restos materiales han podido disminuirse, pues durante el desarrollo de las prácticas el alumnado ha podido tocar físicamente el fragmento real, al mismo tiempo que ha generado una imagen en 360° de la misma pieza en su estado original y ha podido producir una reproducción gráfica digitalizada de la misma.

Entre las mejoras que entendemos pueden ocasionar la introducción la existencia de este tipo de herramienta en las prácticas de laboratorio a desarrollar están entre otras las de:

- Aumenta la precisión y calidad del registro volumétrico.
- Obtención de datos tridimensionales (levantamiento volumétrico).
- Documentación en detalle y precisión con fidelidad al bien objeto de estudio, no simplificando las formas reales como se desarrolla con otro tipo de herramientas tradicionales.
- Familiarización con las nuevas tecnologías.

En última instancia, pensamos que el desarrollo de este proyecto facilitará la transferencia de conocimiento al alumnado. En este sentido, en la actualidad desde el Laboratorio de Arqueología y Prehistoria de la UCA se está trabajando en diversas líneas de colaboración con entidades museísticas con el fin de poder tener convenios

específicos de colaboración que permitan acceder a piezas completas de sus colecciones museográficas para su virtualización y reproducción fotográfica integral mediante la participación de alumnado con distintos formatos como pudiera ser la realización de prácticas curriculares en Grado y Máster. Con ello se podría avanzar en el desarrollo de la línea de investigación vinculada con la implantación de las NTICs en Arqueología y Patrimonio Arqueológico, amén de ofrecerles a dichas instituciones, y por tanto a la sociedad, un interesante producto que podrá mejorar sustancialmente las posibilidades de desarrollo de programas de difusión del Patrimonio Arqueológico expuesto en esos espacios museísticos.

BIBLIOGRAFÍA.

AA.VV. (2012): *The Seville Principles. International Principles of Virtual Archaeology*, Sociedad Española de Arqueología Virtual. INTERNATIONAL FORUM OF VIRTUAL ARCHAEOLOGY [IFVA] Disponible en: <http://smartheritage.com/wpcontent/uploads/2015/03/FINAL-RAFT.pdf>

ANGÁS PAJAS, J. y SERRETA OLIVÁN, A. (2012): “Métodos, técnicas y estándares para la documentación geométrica del patrimonio cultural”, *VAR, Virtual Archaeology Review*, vol. 3, núm. 5, SEAV [artículo en línea], disponible en <http://varjournal.es/doc/varj03_005_07.pdf>, fecha de acceso: 02/07/2018.

DÍAZ RODRÍGUEZ, J.J. (2012): “Formación y docencia en arqueología. Una mirada a través del Curso Internacional de Arqueología Clásica en *Baelo Claudia*”, en A. Arévalo, D. Bernal y A. Muñoz (eds.): *Aprendiendo Arqueología*, Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz, pp. 75-84.

LETÓN, E., GÓMEZ DEL RÍO, I., QUINTANA-FRÍAS, I. y MOLANES-LÓPEZ, E. M. (2012): “Clasificación de las distintas modalidades de grabación y su relación con los mini-videos docentes modulares”, en *XVI Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento*, UNED [artículo en línea], disponible en <http://www.ia.uned.es/minivideos/publicaciones/2012_cie_el_ig_iq_em_DVD.pdf>, fecha de acceso: 13/07/2018.

MUSCHIO, M. (2003): “Technologie informatiche e archeologie digitali”, en A.M. Lucena y J.C. Martín (coords.) (2004): *Informática aplicada a la investigación y la gestión arqueológica (actas del I Encuentro Internacional, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Córdoba, 5-7 de mayo de 2003)*, vol. 1,

Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba, pp. 31-52.

PEREIRA, J. (2012): *Fotogrametría y colorimetría en digitalización del patrimonio*, Disponible en: <http://www.jpereira.net/gestion-de-color-articulos/fotogrametria-y-colorimetria-en-digitalizacion-del-patrimonio>

RETAMOSA GÁMEZ, J.A. (2015): *Arqueología y docencia: la incorporación de las tic y nuevas propuestas educativas*, Trabajo Fin de Grado dirigido por el Dr. José J. Díaz en el ámbito del Grado en Historia, Universidad de Cádiz.

RODRÍGUEZ, A. (2016): “Digitalización y virtualización del patrimonio cultural. Hacia un nuevo horizonte en la conservación-restauración”, *Telos, Revista de Pensamiento sobre Comunicación, Tecnología y Sociedad*, 102: 1-8.