

PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DIGITAL DEL PATRIMONIO HISTÓRICO: CASO NEPTUNO, MONTÍCULO, LA PAZ, BOLIVIA

Mauricio Machicado Aruquipa*
José Antonio Pacheco Almanza**

RESUMEN

El avance de la tecnología ha abierto nuevas posibilidades en el campo de la documentación, conservación y difusión del patrimonio, ha logrado que el lenguaje universal, que es la imagen, sea preservado y difundido de manera más efectiva y rápida (Grande, 2014); por ello mismo, en los últimos tiempos se han abordado proyectos relacionados al patrimonio histórico con el empleo de la tecnología de conservación digital. En nuestro ámbito, dada la riqueza histórica, la posibilidad de llevar a cabo este tipo de proyectos se presenta favorable y potencial. Por ello, se muestra un ejemplo del alcance y magnitud que pueden ser obtenidos con el empleo de tecnologías emergentes a favor del patrimonio histórico. El caso de la Fuente de Neptuno, ubicado en el barrio de Sopocachi, se halla totalmente ligado al proceso histórico de nuestra ciudad; además de su valor artístico, merece la aplicación de estas tecnologías para ser preservado de manera digital, cuyos resultados posteriormente pueden ser empleados en distintos modelos de patrimonio monumental.

Palabras clave: <Patrimonio monumental> <Conservación digital> <Fuente de Neptuno> <La Paz>

PROPOSAL OF DIGITAL CONSERVATION OF THE HISTORICAL HERITAGE: NEPTUNE CASE, MONTICLE, LA PAZ, BOLIVIA

ABSTRACT

The advancement of technology has opened new possibilities in the field of documentation, conservation and dissemination of heritage, has made the universal language, which is the image, be preserved and disseminated more effectively and quickly (Grande, 2014); For this reason, in recent times, projects related to historical heritage have been tackled with the use of digital conservation technology. In our area, given the historical richness, the possibility of carrying out this type of project is favorable and potential. Therefore, an example of the scope and magnitude that can be obtained with the use of emerging technologies in favor of historical heritage is shown. The case of the Fountain of Neptune, located in the neighborhood of Sopocachi, is totally linked to the historical process of our city; In addition to its artistic value, the application of these technologies deserves to be preserved digitally, the results of which can later be used in different models of monumental heritage.

Key words: <Monumental heritage> <Digital conservation> <Fountain of Neptune> <La Paz>

* Gestor y fundador de Arqline. Egresado de Arqueología (Universidad Mayor de San Andrés). Realizó cursos de especialización en virtualización de patrimonio (Universidad de Burgos). Ha realizado múltiples trabajos en arqueología y proyectos de investigación. Centra su interés en el desarrollo y ejecución de nuevas técnicas de registro gráfico del patrimonio histórico y arqueológico. maorcio88@gmail.com

** Licenciado en Arqueología, con especialización y experiencia en la gestión virtual del patrimonio (Universidad Católica del Norte, Universidad de Tarapacá). Candidato a Magister SEAV en Arqueología y Patrimonio Virtual (España), candidato a Doctor en Arqueología UCN-UTA (Chile). Trabaja, desarrolla e investiga metodologías y técnicas emergentes para la documentación, conservación y difusión del patrimonio. josepacheco.arqueo@gmail.com

El avance de la tecnología y la arqueología

El uso de tecnologías emergentes en el marco de la informática gráfica y la realidad virtual ha ido tomando, día a día, mayor fuerza en el campo de la arqueología y el patrimonio cultural en general. Puesto que el avance de la tecnología puede modelar la información contenida en una imagen haciendo uso de algoritmos, los modelos matemáticos permiten expresar la forma, apariencia y movimiento de un objeto; la apariencia y el movimiento se encuentran en dos ramas de la física, la óptica y la mecánica; y la forma, en la rama de la matemática; es de este modo que se pueden manejar imágenes por computadora posibilitando, en el campo del patrimonio arqueológico, observar lo que fue observado originalmente (Barceló, 2014). El patrimonio histórico, dada su calidad de patrimonio cultural, también puede ser abordado de esta manera.

Uno de los mayores retos que debemos afrontar los profesionales dedicados al estudio del patrimonio cultural radica en explicar a la sociedad, ya sea al público general o al resto de la comunidad científica, de manera clara, toda la información que contiene dicho bien. Por esta razón, el empleo de un modelo digital, asistido por computadora, se convierte en una herramienta esencial (Grande, 2014a).

Esta conjunción entre arqueología y tecnología se la denomina de distintas maneras: arqueología digital, ciber arqueología, arqueología cibernética, arqueología gráfica, etc. De aquí en adelante nos referiremos a esta, como Arqueología Virtual y, posteriormente, puntualizaremos su definición.

Todo proyecto que se realice sobre algún bien patrimonial de manera digital, entendiendo estas reconstrucciones tridimensionales por ordenador, debe enmarcarse en la normativa internacional existente, puesto que el estudio del patrimonio cultural debe ser tratado siempre de manera científica, como en el caso del patrimonio histórico.

Carta de Londres. Persigue establecer los requisitos necesarios para lograr que la visualización 3D adquiera la robustez y el rigor intelectual equivalente a cualquier otro método científico de investigación. Surge para que la visualización 3D sea intelectualmente rigurosa y sólida, su borrador final fue publicado en 2009.

Los principios de Sevilla. Fueron elaborados en 2010 con el objetivo de normar la virtualización del patrimonio arqueológico. Estos son: *Interdisciplinariedad, Finalidad, Complementariedad, Autenticidad, Rigurosidad Histórica, Eficiencia, Transparencia Científica, Formación y evaluación.*

¿Por qué de manera virtual?

Después de comprender el contexto de la Arqueología Virtual, en esta oportunidad, exploramos el potencial de la tecnología para la conservación virtual del patrimonio histórico. Es importante resaltar que las reconstrucciones asistidas por computadora permiten una documentación gráfica sin igual, además de ser una útil herramienta de investigación, un innegable método de conservación y preservación; también brindan la posibilidad de un mejor entendimiento del patrimonio para el visitante y una mayor difusión de los trabajos (Grande, 2014a).

Son varios los factores que hacen de la Arqueología Virtual una forma idónea de trabajar con el patrimonio cultural en general, destacamos los siguientes puntos (Grande, 2014a):

- Atractivo
- Inocuo
- Gestión
- Técnicas
- Económico
- Inmediatez
- Pedagogía
- Social

Tratamiento digital de esculturas: el caso Neptuno

El patrimonio cultural, en general, tiende a degradarse con el paso del tiempo, en muchos casos no puede ser trasladado a almacenes u otros lugares que garanticen su mejor conservación. Por ejemplo, los factores climáticos y antrópicos pueden ir alterando, poco a poco, la imagen original de los bienes culturales (Grande, 2014a), esta situación no es ajena a la escultura de Neptuno, que actualmente se encuentra en el Montículo de la ciudad de La Paz.

La digitalización tridimensional asistida por computadora permite generar modelos informáticos tridimensionales hiperprecisos, ya sea de cualquier estructura u objeto arqueológico y patrimonio en general (Grande, 2014a). En este sentido, la Arqueología Virtual es fundamental en el proceso de conservación debido a su precisión documental; por tanto, la documentación digital nos asegura la total preservación para las generaciones venideras.

De esa manera, el uso de las tecnologías emergentes para la digitalización del patrimonio arqueológico permite: la réplica de un modelo digital del objeto físico; el seguimiento y evaluación de los cambios en los objetos y espacios físicos a partir de un modelo virtual, y las simulaciones de objetos posibles, las cuales permiten variar sobre el modelo digital (Farjas y Uriarte, 2014).

La importancia de la conservación y preservación radica en que el patrimonio arqueológico alberga información cultural que debe ser preservada para ser investigada y difundida. Por tanto, las tecnologías digitales y la realidad virtual ofrecen nuevas formas de capturar y analizar la información y de tomar decisiones para intervenir sobre el objeto patrimonial; propicia la creación de una nueva realidad, en este sentido estos objetos tienen valor patrimonial en sí mismos, por lo cual deben ser gestionados y preservados (Farjas y Uriarte, 2014).

Las prácticas de conservación convencionales tienen carácter invasivo, puesto que actúan sobre el objeto en sí, mientras que las tecnologías digitales no lo son desde ningún punto de vista y, por tanto, contribuyen a una mayor protección y preservación del objeto (Farjas y Uriarte 2014).

La realidad virtual se presenta, poco a poco, como la alternativa de restauración convencional, ya que provoca sensaciones parecidas a la de observación del objeto en su presentación original; en este sentido ya no serán necesarias inapropiadas reconstrucciones o restituciones físicas integrales (Grande, 2014b).

Antes de proseguir, es importante realizar breves definiciones de concepto que serán útiles para comprender el alcance del trabajo.

Conservación virtual. Intervención destinada, en primer lugar, a preservar en el tiempo el bien cultural por medio de su digitalización; y, segundo, a contribuir al conocimiento material y documental de la obra para su conservación de naturaleza física.

Restauración virtual. Es la reordenación a partir de un modelo virtual de los modelos materiales existentes con el fin de recuperar visualmente lo que existió en un momento anterior al presente, concluye con la ejecución de la hipótesis virtual arqueológica.

Anastilosis virtual. Recomposición de las partes existentes pero desmembradas en un modelo virtual, concluye con la ejecución de la hipótesis virtual arqueológica.

Reconstrucción virtual. Es el intento de la recuperación visual a partir de un modelo virtual, en un momento determinado, de una construcción u objeto fabricado por el ser humano en el pasado, a partir de las evidencias físicas existentes sobre el mismo, es una investigación multidisciplinaria que concluye con la ejecución de la hipótesis virtual arqueológica.

Recreación virtual. Intento de recuperación visual a partir de un modelo virtual del pasado en un

momento determinado, como un sitio arqueológico, incluyendo cultura material mueble e inmueble, entorno y paisaje, usos y, en general, significación cultural.

Metodología para la digitalización del patrimonio histórico

A lo largo de toda la historia, una de las pulsiones innatas del hombre ha sido la de representar lo que le rodea, de modo que otros sean capaces de entenderlo y apreciarlo. En esto reside la base de la representación científica: buscamos explicar hipótesis, en nuestro caso histórico, arqueológico, arquitectónico, etc., mediante la representación gráfica. No tiene sentido que un profesional del patrimonio se ponga a intentar transmitir un mensaje (una hipótesis histórica) a través de un medio gráfico (una reconstrucción) si no conoce el lenguaje con el cual hacerlo (las técnicas de diseño 2D o 3D). Por eso, las nuevas metodologías de digitalización del patrimonio cobran importancia en un ámbito tan esencial como es el de la Conservación Digital, y, en el tema de este documento, la Conservación Digital de un monumento escultórico de la ciudad de La Paz.

Por otro lado, en la presente investigación no indagamos a profundidad en la historia del objeto, ya que el fin es, más bien, realizar una propuesta respecto a su conservación digital, si bien mencionamos datos someros de su historia centramos más la atención en términos que aporten a dicho cometido.

Documentación histórica. La Fuente de Neptuno se instaló, según publicaciones de la alcaldía paceña en 1928¹ (*Figura 1 y 2*). Es una obra de los italianos Magnani y Cantela, elaborada en mármol blanco de Carrara, su altura aproximada es de tres metros; se observa a Neptuno sobre la cabeza de un gran pez de cabeza redonda y dientes afilados. El pedestal lleva en las cuatro esquinas cabezas de carnero con detalladas cornamentas, mientras que a los costados del pedestal se levantan dos caballos con medio cuerpo de pez y las patas delanteras con aletas. Todo está sostenido por cuatro conchas que reciben el agua que cae de la boca de otros tres peces colocados a cada lado del pedestal.

Documentación técnica. Se trata de un grupo escultórico de tipo bulto redondo, compuesta por un personaje principal antropomorfo de cuerpo entero y de pie (Neptuno), a los lados dos personajes zoomorfos (equinos con cola de pez); su disposición es independiente de la arquitectura; es decir, aislado de edificaciones, este grupo escultórico se encuentra montado en una fuente; el material de elaboración es mármol blanco; la técnica de elaboración esculpido, el acabado es liso pulido.

En el análisis se observa que el volumen de la representación tiene multiplicidad de puntos de vista, potenciando el frontal para una apreciación simétrica de la composición. La misma es dinámica y simula el movimiento de los personajes, Neptuno muestra la clásica posición griega del contraposto, da sensación de movimiento. La pierna izquierda se halla fija en el suelo y la otra se adelanta y está levantada simulando presión sobre un gran pez; los brazos hacen lo propio, el brazo derecho levantado sosteniendo un elemento, inexistente actualmente, mientras el brazo izquierdo en descanso sostiene la toga que cubre su cuerpo, mientras la cabeza mira hacia un lado simulando un paso. Los caballos, a su vez, simulan acción de correr con las patas delanteras flexionadas y la parte trasera de pez también aparenta acción con un giro. La incidencia de la luz es homogénea en la mayor parte del grupo escultórico con excepción del rostro de Neptuno, el cual denota claramente la intención del artista de crear un punto de atracción mediante el contraste. Al ser elaborado en mármol y evocar a la época neoclásica esta escultura no cuenta con policromía, mantiene el color de la materia prima, mármol blanco (posiblemente mármol blanco de Carrara). En los elementos no formales de expresión se nota la incidencia en lo naturalista mezclado con aspectos mitológicos griegos.

La importancia artística de la obra reside en su complejidad en cuanto a técnica escultórica y la gran capacidad artística del autor en el manejo de la anatomía, pliegues, texturas y, sobre todo, en los elementos de expresión.

Virtualización

- a) **Documentación geométrica 3D.** La documentación gráfica reside básicamente en principios de la geometría, el dibujo técnico utiliza normas fijas preestablecidas y el uso de sistemas de representación de la manera más objetiva posible, con el fin de reflejar a cabalidad las cualidades morfológicas de un objeto. De esa manera, la documentación geométrica 3D sigue en términos generales estos lineamientos, basada en datos obtenidos del objeto real, se realiza una copia de este en un cuerpo sintético digital mediante el uso de computadoras. Para esto se usan *hardwares*, como escáner 3D y cámaras fotográficas, y *softwares* especializados en el tratamiento de modelos tridimensionales. Producto de esta captura de datos se obtienen modelos tridimensionales hiperprecisos (*Figura 3*).
- b) **Iluminación.** En el proceso del registro del objeto, contar con una iluminación adecuada es básico, la luz y su opuesto, la sombra, generan la

sensación de volumen, por lo que en la toma de datos estos dos aspectos deben distorsionar en menor cantidad la forma y el color del objeto. Para el caso de la escultura de Neptuno se buscó la luz más adecuada que ofrecía el sol, una ventaja fue que está rodeada de árboles, lo cual facilitó la eliminación del exceso de brillo. Aunque no se pudo generar contrastes, la iluminación en ciertas horas del día fue favorable.

Por otro lado, es importante el proceso de iluminación artificial realizado por medio de *softwares* especializados, ya que esto de igual manera aporta a un mejor acabado en cuanto a contrastes y mejoramiento de la textura, y por tanto otorga mayor realismo al modelo tridimensional de la fuente de Neptuno.

- c) **Cámaras.** El uso de cámaras digitales en el registro científico es ya un hecho, refleja de manera objetiva las cualidades de un objeto y su entorno. En este caso permite ver tanto la forma, el volumen como el color de los objetos. Para esta toma de datos se tiene el mayor cuidado para no distorsionar las proporciones de la pieza mediante perspectivas o escorzos que creen distensión en la pieza, así como lograr un control de la iluminación captada por la cámara. Es también útil el uso de diversos tamaños de trípodes para una toma de datos integral.

Por otro lado, el uso de tomas o capturas de cámara en el proceso de manipulación tridimensional debe ser realizado de acuerdo con los requerimientos para vistas ortogonales, cortes de perfil, o vistas en perspectiva, para lo cual un manejo adecuado de las cámaras es sustancial.

Restauración Virtual. El proceso de restauración virtual debe ser llevado a cabo mediante información documental y la generación de una hipótesis virtual. En este caso particular, basada en fotografías antiguas de la escultura (*Figura 3*), se pudo realizar la restitución del tridente del personaje principal (*Figura 4*); es decir, se logró una “réplica” basada en una fotografía del año 1929. A partir de este documento se pudo determinar la forma y tamaño del tridente, pero no así el material por lo que especulamos que debió haber sido hecho en algún tipo de metal.

Difusión. Una vez digitalizado y restaurado, se pueden obtener una serie de resultados (archivos de texto, fotografías, planimetrías, imágenes de síntesis, videos, etc.) (Rojas, 2014), y estos contenidos pueden ser publicados en redes sociales, páginas web, etc.

Conclusiones

Una acotación interesante es la idea incompleta o errónea en la que todavía demasiados profesionales dedicados al estudio del patrimonio incurren sobre los modelos tridimensionales en torno a que se logran únicamente bonitas imágenes para su divulgación, pero no para razones formales. Muchos arqueólogos e historiadores en nuestro país no consideran a la visualización asistida como una herramienta, por lo que se refugian en el analfabetismo tecnológico, desmereciendo lo que no entienden o no saben cómo usar. Los problemas científicos que nos atrevemos a resolver están condicionados por la falta de tecnología; el papel y el lápiz no son los únicos instrumentos que necesitamos para estudiar tal como sucedió en el pasado; hoy los ordenadores han desplazado al papel y lápiz, pero las viejas preguntas siguen siendo las mismas, con las mismas añejas limitaciones (Barceló, 2014).

En la fidelidad de las reconstrucciones, no se busca lo estético, sino lo científico; si bien gracias a la tecnología actual se puede llegar a elaborar modelos tridimensionales fotorrealistas, no se debe olvidar que ese no es el fin en sí, puesto que dichos modelos únicamente se convierten en un medio para ayudar a la comprensión y entendimiento del patrimonio cultural.

Al mismo tiempo debemos ser conscientes de la fragilidad del soporte digital, todos los medios digitales son perennes. Al igual que una fotografía antigua donde se refleja un bien patrimonial arqueológico, la cual llega a convertirse en patrimonio puesto que contiene el registro de un bien arqueológico. Por tanto, es nuestra labor, como estudiosos del patrimonio arqueológico, velar por su conservación y preservación para el disfrute de generaciones venideras. Lo mismo ocurre con los modelos digitales, debemos buscar los mecanismos apropiados para que estos perduren.

Nota

1. Publicaciones de la alcaldía paceña referidas al bicentenario de la gesta libertaria, de 1809, mencionan que dicha escultura fue protagonista en la plaza central de la ciudad y que, posteriormente, fue trasladada a inmediaciones del paseo la Alameda para, finalmente, al parque del montículo en Sopocachi, lo cual es confuso, ya que por el registro fotográfico vimos que son dos esculturas diferentes que son confundidas; una que ciertamente se ubicaba en la plaza mayor y que posteriormente fue trasladada a la Avenida del Libertador, cuyo paradero se desconoce actualmente, y, por otro lado, está la escultura, objeto de este documento, con su primera residencia en la Avenida Alameda o Avenida 16 de julio y que, posteriormente, fue trasladada al montículo. Entonces se habla de dos esculturas del dios griego Neptuno que, por coincidencias de la historia, fueron cambiadas de lugar.

No se busca desmerecer el trabajo tradicional de la arqueología e historiadores, se busca complementar y enriquecer el quehacer arqueológico e histórico. No sería posible abordar reconstrucciones digitales sin tomar en cuenta las investigaciones previas, ni la cantidad de datos que estas han brindado al conocimiento. En ese sentido, la implementación de la tecnología en todas las fases de la investigación arqueológica contribuye al quehacer de esta ciencia, dotándola de herramientas que, en algunos casos, le permitirán mayor precisión en la recolección de datos; así mismo, son una poderosa herramienta al momento de mostrar resultados y, de igual forma, facilitan la presentación de variadas hipótesis reconstructivas.

El patrimonio histórico de Bolivia ofrece gran potencial para el trabajo de digitalización de los bienes arqueológicos e históricos; por ejemplo: las grandes colecciones con las que cuentan los museos pueden ser digitalizadas para un sin fin de aplicaciones tanto en investigación, conservación y presentación. En el caso de proyectos de investigación, directamente relacionados con el trabajo de campo, la virtualización aceleraría y brindaría mayor precisión en la recolección de datos.

A criterio personal, consideramos que la ignorancia tecnológica no puede ser una excusa, puesto que muchas de las herramientas que ofrece la informática gráfica y la realidad virtual se hallan al alcance de cualquier investigador; existen *softwares open source* como *ARCHEOS*, dirigidos específicamente al trabajo arqueológico, que mejoran su potencial día a día, lo cual contribuye a un realizar un mejor trabajo, a lo que se suma la existencia de cartas y normas internacionales que recomiendan la incursión en nuevas tecnologías para el tratamiento del patrimonio. Los resultados de la investigación, mediante el uso de estas herramientas, presentan la posibilidad de contribuir al entendimiento del pasado, por tanto, existe la necesidad de profundizar en este tipo de investigaciones. Sin embargo, como es el caso de cualquier ciencia, se requiere la especialización en esta área.



Figura 1. Fotografía de la fuente de Neptuno, agosto 2014



Figura 2: Fotografía 1929 paseo Alameda, actualmente Avenida 16 de Julio



Figura 3: Modelo 3D de Neptuno

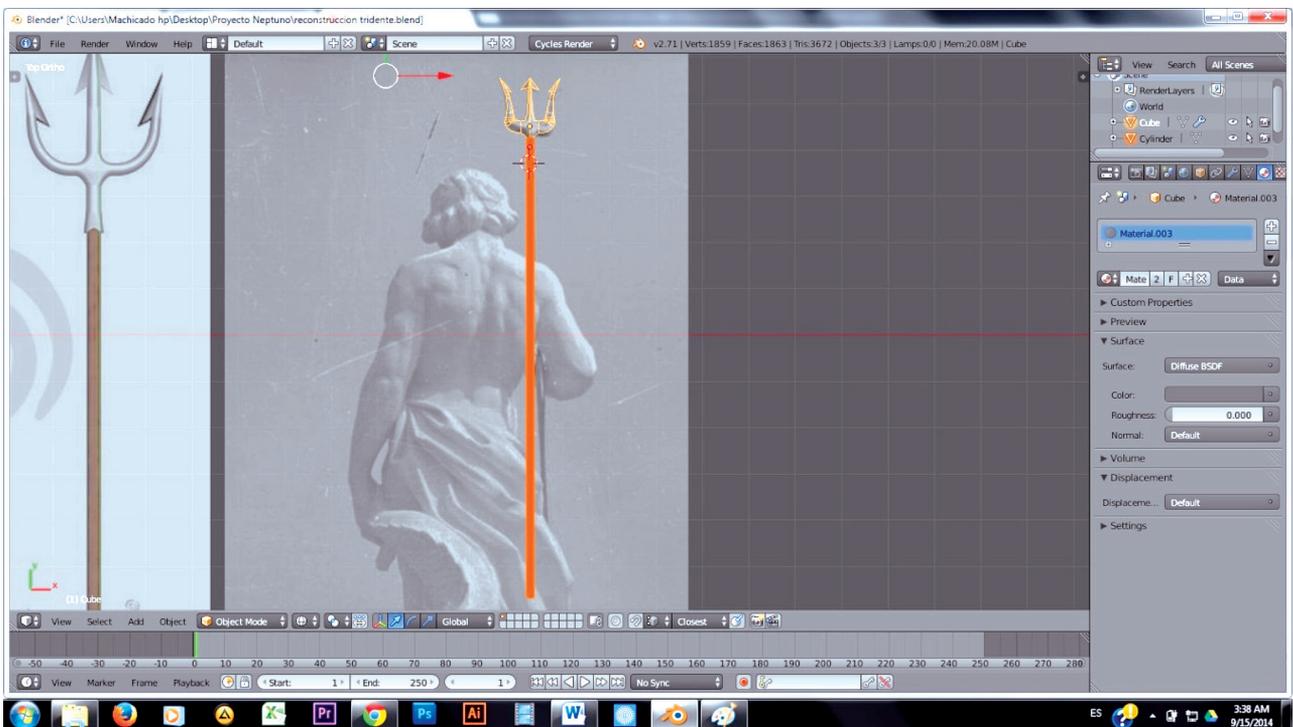


Figura 4: Restauración virtual del tridente

Recepción: 20 de enero de 2019

Aprobación: 31 de enero de 2019

Publicación: Febrero de 2019

Bibliografía

- ARCIFA, D.; CALI, D.; PATANE, A.; STANCO, F.; TANASA, D. y TRUPPIA, L. (2011). Laserscanning e 3D Modelling nell'archeologia urbana: lo scavo della chiesa di Sant'Agata al Carcere a Catania (Italia). *Virtual Archaeology Review*, Volumen 1, Número 2. Sevilla, España.
- ARROYO, G.; MARTÍN, D. y LUZÓN, M. V. (2011). Generation of automatic stippling illustrations from photographs for documenting archaeological pieces. *Virtual Archaeology Review*, Volumen 3, Número 3. Sevilla, España.
- BARCELÓ, J. A. (s.f.). ¿Debemos automatizar el razonamiento arqueológico? Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Departamento Historia de Sociedades Precapitalistas y Antropología Social.
- BARCELÓ, J. A. (2001). *Técnicas de inteligencia artificial en arqueología. Su uso en el estudio de las formas de Interacción Social durante la Edad de Bronces*. Barcelona: Divisió de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona.
- BARCELÓ, J. A. (2014). *Manual de técnicas de inteligencia artificial para el análisis de modelos virtuales de realidades arqueológicas*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- FARJAS, M. y URIARTE, A. (2014). *Conservación y Preservación*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- FINAT CODES, F. J. y MARTÍNEZ RUBIO, J. (2014). *Documentación e Investigación*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- FLORES GUTIÉRREZ, M. (2014). *Visualización 3d del Patrimonio*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- FLORES GONZALES, J.; OTERO FRANCO, A.; HERNÁNDEZ IBAÑEZ, A. (2014). *Realidad Virtual y Patrimonio Cultural*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- GUTIÉRREZ, D. y HERNÁNDEZ, L. A. (s.f.). *Potencial de la realidad virtual en el ámbito del Patrimonio*.
- GRANDE LEÓN, A. (2014a). *Arqueología y patrimonio en la era digital*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- GRANDE LEÓN, A. (2014b). *Reconstrucción y Anastilosis Virtual*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- HERNÁNDEZ IBAÑEZ, L. A.; BARNECHE NAYA, V. y MIHURA LÓPEZ, R. (2014). *Presentación y Difusión, Museos*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- LERMA GARCÍA, J. L. (2014). *Técnicas Avanzadas de Documentación Gráfica del Patrimonio*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- MARTÍNEZ CARRILLO, A.; RUIZ RODRÍGUEZ, A. y RUBIO PARAMIO, M. Á. (2011). "Digitalización y visualización 3D de cerámica arqueológica". En: *Virtual Archaeology Review*, Volumen 1, Número 2. Sevilla, España.
- MELERO, J.; LEÓN, A. y TORRES, J. C. (2011). "Digitalización y reconstrucción de elementos cerámicos arqueológicos de torno". En: *Virtual Archaeology Review*, Volumen 1, Número 2. Sevilla, España.
- ORTIZ CODER, P. (2012). "Museo Virtual Hiperrealista". En: *Virtual Archaeology Review*, Volumen 3, Número 7. Sevilla, España.
- PÉREZ MARTÍNEZ, F. J. (2011). "Presente y futuro de la tecnología de Realidad Virtual". En: *Revista Creatividad y Sociedad*, España.
- PUJOL, L. (2004). "Archaeology, museums and virtual reality". En: *Revista Digital d'Humanitats*, Nº 6.
- ROJAS SOLA, J. I. (2014). *Patrimonio histórico industrial virtual*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- SERÓN ARBELOA, F. J. (2014a). *Realidad Virtual Aumentada*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- SERÓN ARBELOA, F. J. (2014b). *El por qué y el cómo de la arqueología virtual*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.
- TORRES CANTERO, J. C. y CANO OLIVARES, P. (2014). *Digitalización 3D*. Sociedad Española de Arqueología Virtual.