

Reflexiones en la práctica de la arqueología digital: la construcción y comunicación del patrimonio cultural virtual.

Staropoli, Laura, Acevedo, Verónica J., Ávido, Daniela N. y Vitores, Marcelo.

Cita:

Staropoli, Laura, Acevedo, Verónica J., Ávido, Daniela N. y Vitores, Marcelo (2023). *Reflexiones en la práctica de la arqueología digital: la construcción y comunicación del patrimonio cultural virtual*. *Virtual Archaeology Review*, 14 (29), 118-135.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/danavido/33>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pzBp/bpz>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



REFLEXIONES EN LA PRÁCTICA DE LA ARQUEOLOGÍA DIGITAL: LA CONSTRUCCIÓN Y COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL VIRTUAL

REFLECTIONS OF THE PRACTICE OF DIGITAL ARCHAEOLOGY: VIRTUAL CULTURAL HERITAGE CONSTRUCTION AND COMMUNICATION

Laura Staropoli^{a,*}, Verónica Judith Acevedo^a, Daniela Noemí Ávido^{a,b}, Marcelo Vitores^{a,c}

^a ArqueoLab-UBA, Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 25 de Mayo 217 3º, CP 1002, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. laustaropoli@yahoo.com.ar; veroacevedo71@gmail.com

^b Museo Histórico Municipal de La Matanza, Secretaría de Cultura y Educación del Municipio de La Matanza, Máximo Herrera 5700, CP 1763, La Matanza, Argentina. daniela.avido@uba.ar

^c Programa de Arqueología Histórica y Estudios Pluridisciplinarios, Universidad Nacional de Luján, Ecuador 871 entrepiso, CP 1002, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. marcelovitores@yahoo.com.ar

Lo más destacado:

- Reflexionar sobre la construcción del patrimonio virtual en función de las tecnologías digitales aplicadas a la práctica arqueológica.
- Plantear los desafíos y debates que dicha práctica conlleva en el contexto tecnológico actual y futuro.
- Presentar una propuesta sobre arqueología digital pensada en función de los ejes temáticos que componen el proyecto ArqueoLab-UBA: investigar, conservar y difundir para la gestión integral del patrimonio cultural.

Resumen:

El avance de las tecnologías digitales y la virtualización favoreció el uso de nuevas herramientas para el registro, representación, conservación y puesta en valor de materiales y yacimientos arqueológicos; además, ha facilitado la comunicación del conocimiento hacia el público en general. En este contexto, la arqueología virtual ha proporcionado un entorno profesional donde convergen especialistas de diferentes disciplinas. Según la definición de los Principios de Sevilla, la arqueología virtual tiene como objetivo investigar y desarrollar formas de aplicación de la visualización asistida por tecnologías para la gestión integral del patrimonio arqueológico, aunque aún se encuentra en construcción debido a la conjunción de enfoques, objetivos y limitaciones. El uso de estas tecnologías implica procedimientos en los que tiene lugar la creación de nuevas imágenes, que son concebidas como la construcción de un nuevo producto, al que llamamos patrimonio virtual. La imagen generada es entendida como una representación, es decir, como un producto con dos dimensiones articuladas: constituye una presencia en la ausencia de algo y además exhibe su propia presencia o materialidad como imagen. En este sentido, conforman un nuevo fenómeno anclado en un soporte digital/virtual y por lo tanto como un nuevo registro plausible para ser estudiado, preservado y comunicado. Este trabajo se constituye como un espacio interdisciplinario para reflexionar sobre el aporte de los métodos y técnicas digitales en la práctica de nuestra disciplina, tanto en la documentación, como en el análisis y reconstrucción virtual del material arqueológico, además de la gestión integral del patrimonio cultural. A tal efecto, se considera necesario establecer criterios de aplicación; también se prioriza generar un producto que pueda ser utilizado en la comunicación de la ciencia. La propuesta aquí explicada se basa en los tres ejes que guían el proyecto ArqueoLab-UBA: investigar, conservar y difundir el patrimonio cultural como medios para un abordaje integral y multidisciplinar de dicho patrimonio.

Palabras clave: arqueología digital; patrimonio virtual; práctica arqueológica; investigación; conservación; comunicación

Abstract:

This paper develops reflections on how new digital technologies are evolving and being used as methodological tools in archaeological research. The registration and representation of archaeological materials and sites depend increasingly on these technologies to obtain the best information for knowledge, conservation and value-recognition purposes. In this context, virtual archaeology has provided a professional environment where interdisciplinary professionals converge to apply these tools for research.

According to the definition of the Seville Principles, virtual archaeology aims to investigate and develop forms of application of technology-assisted visualization for the integral management of archaeological heritage. This discipline is still under construction due to a conjunction of approaches, objectives and limitations (Izeta & Cattáneo, 2018).

* Corresponding author: Laura Staropoli, laustaropoli@yahoo.com.ar



These technologies include image-creation procedures. They construct a new product which is called virtual heritage. The generated image is understood as a representation, that is, as a product with two articulated dimensions. On the one hand, all virtual representations have the peculiar status of being in the place of something else (an object, a person, a concept); thus, all these representations are the presence of an absence of something. On the other hand, all representations show something: they exhibit their own presence or materiality as an image. This perspective allows us to notice each image's phenomenon or existing condition, insofar as it emphasizes that all representations are materialized thanks to digital solutions. In this sense, it is essential to know that these new laboratory-created images, both make their absent referents (objects in most cases) present, and constitute a new digital/virtual cultural phenomenon (Chartier, 1992). The authors consider that these new images are regarded as a new plausible record to be studied, preserved and communicated.

This work is therefore an interdisciplinary space to think about the contribution of digital methods and techniques in the practice of the authors' discipline; the documentation, analysis and virtual reconstruction of archaeological material, as well as the integral management of cultural heritage gain efficiency thanks to digital technologies. They also establish a space for reflection on their influence upon archaeological practice, in need of criteria to apply these technologies. The resulting product that can be used for science communication purposes.

This proposal is based on the three goals of the ArqueoLab-UBA Project: cultural heritage research, conservation and communication. From the conservation point of view, the digitization and virtualization of archaeological materials protects non-renewable and fragile resources. Its importance lies in the quality of the information it provides, as by documenting and assisting in objects investigation and preservation, it can be used both to detect, measure and research deterioration over time and to predict patterns. Similarly, it also allows users to document restoration processes (Acevedo, Staropoli, Riera Soto, Soto, Herrera & Rossi, 2020; Jáidar Benavides, López Armenda, Rodríguez Vidal, Villaseñor & Frago Caldeas, 2017).

Thereby, when applying these technologies, the aim is to generate an appropriate product which can be made known to different publics, on the one hand; on the other hand, it also focuses on sharing and communicating information in the academic-scientific field through open-access databases and digital repositories. Communication also makes it possible to turn the archaeological object into a virtual heritage product; its materialization in a new digital format includes all intelligible information linked, appropriated and transmissible to the non-academic community. These steps can be understood as a process of user needs identification and satisfaction; the resulting advantages are that archaeological heritage is publicized and valued, while facilitating access to cultural proposals (Acevedo et al. 2020; Acevedo, Staropoli, Avido & Vitores, 2021). Investigating, conserving and communicating cultural heritage are much more than tools for preserving information: they are means to guarantee a comprehensive and multidisciplinary approach to cultural heritage.

Keywords: digital archaeology; virtual heritage; archaeological practice; research; conservation; communication

1. Introducción

La práctica arqueológica actual requiere del trabajo interdisciplinario, del cual el potencial de las tecnologías emergentes conforma una herramienta necesaria para la salvaguarda del patrimonio, permitiendo la celeridad en la recuperación y comunicación de información, el análisis más detallado del contexto no conservado luego de la intervención arqueológica o bien resguardando el patrimonio utilizando técnicas no invasivas acorde a la nueva tendencia de una arqueología sin excavación (López, Mancini & Acevedo, 2016). Tal es así, que la aplicación de dichas herramientas no pensadas exclusivamente para las ciencias humanísticas sobre el estudio del pasado, dependen de la capacidad de imaginar nuevos usos.

En este contexto, las herramientas digitales y/o virtuales desarrolladas para la generación de imágenes y datos plantea ciertos cambios y desafíos en la teoría y práctica de la arqueología, la cual ya no se circunscribe sólo al ámbito de la investigación sino también de la conservación y la difusión de los resultados en el marco del patrimonio cultural. De esta manera, los restos materiales son conservados como evidencia del pasado y como medios de enseñanza y difusión del conocimiento generado por el trabajo de los arqueólogos (Grande León, 2015; Izeta & Cattáneo, 2019, 2021). Por otra parte, las nuevas tecnologías produjeron cambios en las formas de entender los problemas arqueológicos y los contextos políticos y

públicos de producción y difusión del conocimiento (Izeta, Prado & Cattáneo, 2021). Entre estos cambios, podemos mencionar la recuperación de materiales y protección de sitios vulnerables sin intervención intrusiva, facilitar el contacto, interacción y participación de las comunidades locales, fomentar el interés por el patrimonio, comunicar el conocimiento científico de forma más accesible e inteligible y todos los beneficios adicionales para simplificar y favorecer la investigación.

El alcance de este avance tecnológico fue posibilitado gracias al surgimiento de programas de uso libre y plataformas de acceso abierto, los cuales permitieron que la comunicación de las investigaciones circulara más rápidamente (Raies, Landa, Montanari & Doro, 2022). En relación con ello, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) ofrecieron la oportunidad de que los arqueólogos puedan interactuar con diversos públicos y vincularse con otros miembros de la comunidad académica nacional e internacional (Izeta & Cattáneo, 2018).

Ante este panorama, el surgimiento de la arqueología virtual y/o digital se ha ganado un estatus y entidad propia como nueva disciplina con objetivos y métodos que la diferencian de otras ciencias (Grande León, 2015) y ha proporcionado un ámbito profesional donde confluyen colectivos interdisciplinarios con el fin de aplicar dichas herramientas para la investigación, conservación y comunicación de la ciencia.

A pesar de que el uso de los sistemas de digitalización ha avanzado en otros países, en Latinoamérica, si bien este campo no es completamente nuevo, aún se

encuentra en plena revisión y afincamiento de sus alcances, limitaciones y objetivos (Izeta & Cattáneo, 2018; 2021).

En Argentina, la iniciativa del uso de la tecnología digital comenzó de la mano de las humanidades y fue implementada por diversas instituciones pertenecientes a universidades nacionales. Actualmente, y desde hace un par de décadas, el desarrollo de diversos espacios dedicados a la digitalización que son de interés científico, comienzan a tomar forma en el ámbito público, brindando infraestructura, metodologías y capacitación. Esto ha dado origen al Sistema Nacional de Repositorios Digitales del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), la Plataforma Interactiva de Investigación para las Ciencias Sociales (PLIICS) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y el Programa de Digitalización y Acceso Abierto de Colecciones en Ciencias Sociales y Humanidades (MINCYT) (Izeta & Cattáneo, 2018; 2021).

Es así como se constituyó un punto de encuentro, en el cual las tecnologías digitales se emplean con carácter principalmente instrumental y auxiliar para las diversas disciplinas. En el caso de la arqueología, proporcionan herramientas de registro y representación en función de obtener la mayor información del objeto bajo estudio para su conocimiento, conservación y puesta en valor. Asimismo, es preciso establecer criterios para su aplicación y comunicación del producto generado.

Debido a que actualmente todo se encuentra mediado por la tecnología y la informática, queremos detenernos y pensar cómo influye en la práctica de nuestra disciplina y reflexionar sobre la generación de las imágenes y la construcción del conocimiento y su comunicación. En relación a ello, resulta oportuno tomar como punto de partida que Richardson (2013) sostiene que la arqueología digital es una denominación relativamente nueva sobre una práctica contemporánea y que no ha tenido aún demasiado análisis teórico.

Dos cuestiones que observamos con respecto al uso de nuevas tecnologías en nuestra disciplina son la falta de un marco teórico metodológico específico y adecuado a los objetivos de la arqueología y su articulación con el *background* de otras disciplinas y ciencias de la informática. Desde este punto de vista, debería considerar los aportes conceptuales sobre la imagen y representaciones provenientes de otros ámbitos académicos, pero asimismo debería trascenderlos para crear un corpus conceptual y protocolos de aplicación porque el concepto de imagen y representación van más allá de los productos finales ya que implican procesos de generación de conocimiento.

Es por ello que este trabajo se constituye como un espacio interdisciplinario para reflexionar sobre el aporte del uso de los métodos y las técnicas digitales en la documentación, análisis, conservación, reconstrucción, comunicación, difusión y protección del patrimonio cultural. Nuestra propuesta está pensada y focalizada en función de los tres ejes temáticos que componen el proyecto ArqueoLab-UBA, laboratorio especializado en análisis e investigaciones arqueométricas, tecnológicas y virtuales para la investigación, conservación y difusión del patrimonio cultural. Dicha propuesta, además, contempla los

procesos de patrimonialización, salvaguarda y puesta en valor del patrimonio desde una nueva perspectiva de base arqueométrica y tecnológica, promoviendo la innovación en la arqueología y en la conservación del patrimonio cultural.

2. La arqueología virtual o digital

La arqueología virtual ha sido desarrollada en el marco de un conjunto de cartas internacionales que establecen una serie de normas específicas en el campo de la investigación, documentación y conservación del patrimonio arqueológico. En relación con ello, la Sociedad Española de Arqueología Virtual (SEAV) sentó las bases de una carta internacional denominada Los Principios de Sevilla (2011), que regula el ejercicio óptimo de la disciplina. En este caso, la carta fomenta un modo común de trabajar desde las semejanzas y no desde el individualismo de cada profesional, promoviendo la construcción de puntos de encuentro en el ámbito de las metodologías, herramientas y procedimientos, entre otros (Aparicio Resco, 2015).

Según la definición de Los Principios de Sevilla (2011) la arqueología virtual tiene por objeto la investigación y el desarrollo de formas de aplicación de la visualización asistida por la tecnología para la gestión integral del patrimonio arqueológico. Una de las características más importantes de esta definición es el uso de diversas herramientas para una gestión integral del patrimonio desde su documentación hasta su difusión a través de una variedad de medios audiovisuales. Asimismo, dichos principios plantean ciertos criterios básicos para desarrollar buenas prácticas en el uso de las tecnologías digitales, entre ellos podemos mencionar el abordaje interdisciplinario, respetar la autenticidad del bien cultural que se está digitalizando, explicitar todos los procedimientos realizados, la rigurosidad científica, la capacitación profesional y el empleo de recursos económica y tecnológicamente eficientes.

Hay que destacar que en el campo de la digitalización, muchos profesionales prefieren hablar de virtualización del patrimonio porque pareciera representar mejor todo el campo de puesta en práctica de los métodos y las técnicas aplicadas, que también afectan a otros bienes patrimoniales no arqueológicos (Aparicio Resco, 2015).

Podemos apreciar que la digitalización y el uso de nuevas tecnologías en arqueología se ha implementado de forma masiva a nivel mundial, aunque existen diferentes estadios en su aplicación y tendencias de desarrollo. Si bien, no es nuestro objetivo realizar un estado de la cuestión porque excedería este trabajo, si esbozaremos algunos ejemplos de los distintos escenarios.

En algunos países del continente europeo, la digitalización en arqueología y patrimonio cultural comprende especializaciones técnicas y está apoyada en una oferta de programas de posgrado y/o doctorado. Dos ejemplos de ello, son la documentación gráfica y digital en arqueología de la Universidad de Burgos (UBU) a través del grupo de arqueología y patrimonio virtual y la especialización de posgrado en la Universitat Politècnica de València (UPV) en el Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, que cuenta con asignaturas en

REFLEXIONES EN LA PRÁCTICA DE LA ARQUEOLOGÍA DIGITAL: LA CONSTRUCCIÓN Y COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL VIRTUAL

contenido de fotogrametría, gestión de datos 3D y procesos digitales. De la misma manera, existen numerosos proyectos dedicados a temáticas de investigación y/o conservación especializadas, como por ejemplo *Virtual Pompeii (VRP)*, *The Digital Dubliners Project (Digital Dubliners, A Multimedia Edition)*, entre muchos otros.

Como se observa en gran parte del mundo, la arqueología ha sido una de las primeras disciplinas (fuera de aquellas específicas del campo técnico) en adoptar herramientas digitales para la documentación de datos, organización, análisis y presentación de resultados de investigación de proyectos individuales o institucionales. A medida que el desarrollo tecnológico y la digitalización avanzó, también ha cobrado relevancia la infraestructura, los archivos digitales y los servicios de datos, que en las últimas décadas son cada vez más colaborativos, aunque en algunos escenarios no han logrado seguir el ritmo de la innovación. En este sentido, es importante mencionar los proyectos Ariadne y Ariadneplus, financiados por la Unión Europea (UE) que ha desarrollado una infraestructura electrónica que permite a los proveedores de datos registrarse y proporcionar acceso a sus recursos (conjuntos de datos y colecciones), facilitando el descubrimiento, el acceso y otros servicios a través de los recursos integrados (Nicolucci & Richards, 2019). Dichos proyectos han servido como ejemplo para el desarrollo de plataformas en otras partes del mundo.

Si bien, en un principio, la adopción de nuevas tecnologías en nuestra disciplina fue de carácter técnico, con el tiempo fueron surgiendo las humanidades digitales y con ellas las preocupaciones de carácter ético respecto a la disponibilidad y uso de los datos y acerca de la participación ciudadana (Nofal, 2023). Dichas humanidades fueron posicionándose desde otra perspectiva, utilizando diferentes medios y recursos. Su esencia es fundamentalmente colaborativa y se constituye como un campo interdisciplinario que comprende el impacto y la relación de las tecnologías en la sociedad, así como nuevas formas de hacer investigación que está íntimamente ligadas a la Ciencia Abierta (Del Río Riande, 2022; Nofal, 2023). Desde la antropología digital, por ejemplo, parte de la discusión gira en torno a las transformaciones sociales mediadas por lo digital, observando las comunidades de usuarios y de productores de tecnologías digitales.

En América, la puesta en práctica es llevada a cabo por los científicos en ciencias sociales que comenzaron a utilizar las tecnologías en sus propios proyectos de investigación, que, en un principio, fue a modo de ensayo y error a medida que se iba conociendo el potencial de las herramientas y capacitando a los investigadores. Además, hay que mencionar que no existe una oferta masiva de programas ni cursos de posgrado. Si seguimos el ejemplo europeo, la digitalización en la práctica arqueológica no está enmarcada en el ámbito académico formal (Izeta & Cattáneo, 2021; Sokol & Fiel, 2022).

Es así que, en América, surge la preocupación por la reutilización de datos y recopilaciones de la información, que cada vez es más necesaria y común entre académicos, estudiantes, organizaciones culturales y los descendientes de las comunidades

originarias. A partir de esto, se comienza a debatir sobre el tratamiento ético de los datos digitales arqueológicos y las nuevas políticas y declaraciones por parte de las organizaciones profesionales. En este contexto nace en Estados Unidos (USA) los principios rectores de FAIR (*find, accessibility, interoperability, reuse*), que representan directrices para la gestión de datos, que, si se adoptaran ampliamente, transformarían el panorama del intercambio de datos académicos. Estos principios también promueven el desarrollo de estrategias y un compromiso con las prácticas digitales por parte de los arqueólogos, de las diversas organizaciones gubernamentales y culturales y de las empresas de gestión de recursos, repositorios digitales, editores y financiadores (Nicholson, Kansa, Gupta & Fernandez, 2023).

En Argentina, la primera iniciativa que surge a nivel institucional data del año 2010 y está anclada en el Museo de Antropología de la Universidad Nacional de Córdoba. Allí se comenzó a desarrollar un proyecto de digitalización que constituye un modelo para distintas instituciones orientadas a la investigación y la conservación del patrimonio, el llamado Proyecto de Apoyo a la Informatización de los Archivos Documentales y Colecciones del Museo de Antropología, perteneciente al Instituto de Antropología de la provincia de Córdoba (IDACOR) de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba y del CONICET. Dicho proyecto se inició a partir de la puesta en práctica con algunos programas para utilizarlos como repositorio. Posteriormente, se dio cuenta de la necesidad de construir una base de datos sólida y se comenzó a clasificar, describir y fotografiar material arqueológico, hasta que finalmente se logró digitalizar colecciones. Como resultado, este trabajo pionero posibilitó la creación del Programa de Arqueología Digital (PAD) que funciona en la misma universidad (Sokol & Fiel, 2022) y la creación del repositorio digital Suquía, que es el primer espacio virtual sistematizado dedicado a la preservación a largo plazo de objetos digitales relacionados con la antropología argentina, el cual adhiere a los principios FAIR (Izeta & Cattáneo, 2021).

Paralelamente, algunos grupos de investigación de diversas instituciones y universidades habían comenzado a desarrollar iniciativas independientes, hasta que finalmente en el año 2017 un grupo de investigadores pertenecientes a diversas instituciones públicas distribuidas por toda la geografía nacional se asociaron en un espacio de cocreación y desarrollo denominado Laboratorio de Innovación en Ciencia y Cultura, financiado por la Fundación Williams y con el apoyo de Potenciar Comunidades y de la Gerencia de Desarrollo Científico y Tecnológico del CONICET, generando un capítulo denominado Arqueología Digital (Izeta & Cattáneo, 2021). En el marco de este capítulo surgió la creación de una red a nivel nacional, la Red de Arqueología Digital de Argentina (RADAr), con el fin de avanzar en un concepto de ciencia colaborativa que permita la visualización, el uso, el reúso de los datos, su resguardo y preservación digital, para avanzar hacia una ciencia abierta (Izeta et al., 2021). Dicha red representa el primer esfuerzo colectivo para el desarrollo y avance de la arqueología digital y sus integrantes vienen trabajando para el consenso en las prácticas, la sensibilización y la capacitación profesional, cuya primera intervención fue presentada en el XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina en el año 2019.

Si bien en nuestro país nos referimos a la Arqueología Digital, en algunos casos los términos virtual y digital son utilizados de manera indistinta, y desde nuestro punto de vista creemos necesario realizar una distinción. Entendemos la digitalización como la generación de documentación digital, mientras que la virtualización consiste en crear entornos y recursos para la representación. Las diferencias en la construcción de objetos y/o imágenes de origen analógico y de origen digital están basadas en los conceptos de representación de la originalidad de aquello que se está digitalizando y de simulación en el sentido de copia, pero además en los procedimientos tecnológicos para generar una imagen nueva y auténtica. Esta nueva imagen digital construida es una representación de la imagen original, es decir del objeto real, que se convierte en un nuevo registro para documentar, investigar y comunicar (Aicher, 2001).

Dicha distinción nos permite posicionarnos de forma más clara y reflexionar acerca de cómo y qué conocimiento se genera al aplicar estos procedimientos, qué se digitaliza, para qué y por qué, cómo se construye el objeto digital y/o virtual desde lo conceptual y desde la materialidad a partir de la aplicación de las diversas técnicas empleadas, pero, además, y no menos importante, de cómo, qué medios y recursos se utilizan para comunicar.

La generación y utilización de datos digitales se han convertido en gran parte en el modo de hacer diario de la disciplina, tanto en el campo como en el laboratorio. Es por ello, que la generación de infraestructuras electrónicas se ha convertido en una necesidad urgente, con lo cual la creación de repositorios digitales o la utilización de aquellos ya existentes es un tema de vital importancia. En este sentido, no se puede dejar de mencionar la sanción y reglamentación de la Ley Nacional N° 26.899 de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto como un avance. Dicha ley establece que en los repositorios se deberá depositar la producción científico-tecnológica resultante del trabajo, formación y/o proyectos, financiados total o parcialmente con fondos públicos, de sus investigadores, tecnólogos, docentes, becarios de posdoctorado y estudiantes de maestría y doctorado. Esta producción científico-tecnológica abarca el conjunto de documentos (artículos de revistas, trabajos técnico-científicos, tesis académicas, entre otros), que sean resultado de la realización de actividades de investigación. Asimismo, la ley sostiene que los organismos e instituciones públicas deberán establecer políticas para el acceso público a datos primarios de investigación, así como también políticas institucionales para su gestión y preservación a largo plazo.

Pero más allá de lo que la ley plantea, su aplicación además de requerir de principios básicos para desarrollar buenas prácticas, requiere comprender claramente para qué y por qué se está digitalizando. El universo de respuestas a estas preguntas es tan abarcativo que, sin ser el objetivo principal, por lo general, traen aparejadas otros aspectos considerables. Uno de los beneficios más importantes, es dar respaldo al cumplimiento de la Ley Nacional N° 25.743 de

Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, favoreciendo el control del tráfico ilícito de bienes, pero además para ello colabora con el incremento del acceso a la información y la audiencia. Asimismo, facilita la gestión, almacenamiento y preservación del material mejorando la documentación y puesta en valor de colecciones, así como el registro histórico del estado de conservación y sirve como soporte para la difusión y la enseñanza, entre otros (Figura 1).

Por último, es importante destacar que en el contexto de pandemia por el COVID 19, la aplicación de las nuevas tecnologías ha tomado impulso, favoreciendo, no sólo el desarrollo de trabajos a escala mundial, sino además la virtualización en la comunicación, la especialización en el manejo de redes sociales, las páginas web y la creación de contenidos de difusión científica, tanto para la academia como para el público general.

3. El patrimonio virtual: la representación de lo real

El empleo de tecnologías digitales, así como la confección de base de datos, compromete procedimientos en los que tienen lugar la generación de nuevas imágenes, que son concebidas como la construcción de un nuevo producto, al que denominamos *patrimonio virtual* (Staropoli, Lanza, Ávido & Herrera, 2019).

Para reflexionar sobre las implicancias y alcances de esta metodología de trabajo, hemos tomado algunas consideraciones teóricas provenientes de otras disciplinas como la historia del arte, las ciencias de la comunicación, la semiología, la informática, entre otras. Sin embargo, debemos aclarar que no es nuestra intención desarrollar los alcances teóricos de forma exhaustiva, sino considerar algunas nociones básicas de utilidad sobre el concepto de imagen como representación para la propuesta digital. La reflexión acerca de la imagen es reciente y más aún si se piensa el papel que desempeña actualmente en la sociedad (Villar García & Ramírez Torres, 2014). Desde la perspectiva filosófica se considera a la imagen como un conjunto de causas de percepción sensorial que se traduce en un ícono, es decir una imagen material que permite al receptor o espectador considerar un aspecto del mundo, ya sea lejano o próximo, pero que no está aquí sino en otra parte (Moles, 2007).

La imagen es un soporte visual de comunicación duradero que materializa un fragmento del universo perceptivo. La transmisión de lo que la imagen quiere comunicar se realiza a través de un medio, que cristaliza el mensaje en una materialidad. Por lo tanto, la imagen es una cosa material y es objetiva en tanto que puede ser aprehensible por un observador. La imagen como cristalización y de lo real es captada a través de instrumentos que los medios digitales nos permiten reconstruir (Moles, 2007). En síntesis, un objeto que está mediado por una figura, se convierte en una representación y por lo tanto, la representación está íntimamente relacionada con su referente (Villar García & Ramírez Torres, 2014).



Figura 1: Síntesis sobre la importancia de digitalizar.

La imagen es una construcción que conlleva una idea, un conocimiento que le otorgan su capacidad comunicativa y la dotan de significado relacional entre materia e idea. Su comprensión está condicionada por las convenciones sociales, culturales y tecnológicas para crearla y hacerla comprensible. Por lo tanto, la imagen en tanto representación de algo reproduce esas convenciones (Palazzi, 2010).

Desde este punto de vista, el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española entiende la representación como una figura, imagen o idea que sustituye a la realidad. Representar significa volver a presentar, es poner nuevamente en el presente aquello que ya no está aquí ni ahora (Szurmuk 2009 en Villar García & Ramírez Torres, 2014). La representación posee una relación que es propia a la esencia o presencia de aquello que representa, trayéndola de nuevo al presente para sustituir la ausencia de su referente (Villar García & Ramírez Torres, 2014).

De esta manera, la imagen en tanto representación es un dispositivo en el que se articulan dos dimensiones. Por un lado, toda representación tiene como condición el estar en lugar de otra cosa (sea un objeto, una persona, un concepto), es decir, que toda representación está constituida como una presencia de una ausencia. Por otro lado, toda representación exhibe su propia presencia o materialidad como imagen (Chartier, 1992, 1996). Esta perspectiva permite advertir la condición de fenómeno o de existente de la imagen, en tanto destaca que toda representación está

anclada o materializada en un soporte. Si consideramos que las imágenes o representaciones constituyen modelos de realidad, hay que tener en cuenta la naturaleza de los procesos modelizadores. Las modelizaciones digitales se basan en una serie de mecanismos que confieren a la imagen esa especificidad que la caracteriza y distingue de otro tipo de producto. Sin embargo, la idea de que toda imagen tiene su origen en lo real supone una escala que indique el grado de correspondencia entre la representación y el objeto real.

Como ejemplo de lo mencionado anteriormente, podemos citar los trabajos realizados durante el proceso de patrimonialización del cañón EB 1789 del siglo XVIII en la localidad de San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires (Argentina). Este proyecto tuvo como objetivo documentar, investigar y patrimonializar el cañón de origen naval ubicado en el predio del Museo Gauchesco Ricardo Güiraldes y su traslado frente a la plaza principal del casco histórico de la ciudad, con el fin de visibilizar su historia y difundir las buenas prácticas de protección del patrimonio cultural mediante el desarrollo de estrategias concretas de investigación, conservación y difusión (Acevedo *et al.*, 2020b). Uno de los puntos importantes de los trabajos realizados estuvo vinculado al hecho de que el objeto en cuestión iba a ser movilizadado de su emplazamiento original hacia el centro del casco histórico y por lo tanto de su contexto espacial y del soporte para su exhibición, en el cual había permanecido durante casi 80 años. En la Figura

2 se puede observar las diferentes instancias durante el proceso de movilización del objeto, que comprende su emplazamiento original en el predio del museo (Figura 2a), el cañón durante su exposición en una carpa montada en la plaza principal del casco histórico para que los ciudadanos pudieran acercarse a conocer su historia (Figura 2b) y el cañón montado en su nuevo soporte en el emplazamiento final frente a la sede del banco (Figura 2c).

En este caso, las tareas de digitalización para documentar todo el proceso fueron centrales y tomaron tres formas. La primera de ellas, consistió en la toma fotográfica del objeto, el soporte y su entorno como



(a)



(b)



(c)

Figura 2: El cañón en los diferentes emplazamientos: a) en su lugar original en el predio del museo; b) en la carpa de la plaza principal en el casco histórico; y c) en su emplazamiento final frente al banco.

estrategia de documentación inicial y para registrar imágenes de referencia. En segundo lugar, a partir de estas fotografías se realizaron dibujos 2D a escala con el fin de recopilar información del objeto, describir los muestreos y almacenar la mayor cantidad de datos posibles a futuro, dado que el cañón sufriría modificaciones físicas y espaciales en corto lapso (Figura 3). En tercer lugar, se generó un modelo 3D a partir de tomas fotogramétricas y de escáner óptico para su estudio y comunicación en redes (Figura 4).

Todos los procesos efectuados implicaron diferentes procedimientos, tanto en las decisiones sobre las capturas de las imágenes y los objetos de investigación, así como las técnicas utilizadas, el procesamiento de los datos y los productos finales. Asimismo, dimos cuenta de la relevancia de registrar el soporte del cañón que se observa en la Figura 2a y que consiste en un eje y ruedas de madera de una carreta de principios del s. XX. Este soporte, que tiene un valor histórico, fue desmantelado y sufrió deterioros durante las tareas de remoción y traslado del cañón para ser emplazado en el sector del casco histórico.

Por un lado, en la Figura 3a se puede observar la realización del registro 2D en la posición exacta en la que permaneció el objeto en el predio del museo previo al traslado y en la cual se observa como estaba originalmente el soporte (Figura 2a). Por otra parte, en la Figura 3b se puede observar cómo quedó el soporte una vez que el cañón fue desmantelado para su traslado; primero a la carpa en el casco histórico y luego a su emplazamiento final (Figuras 2b y 2c, respectivamente).

Su digitalización permitió documentar su estado original y características con el fin de generar un referente virtual en la ausencia actual del objeto y planificar su posterior restauración y conservación en la puesta en valor y difusión de su historia. Es importante destacar cómo en este ejemplo la digitalización resultó muy útil y práctica en el registro de los objetos, su estudio y la generación de un plan de manejo de deterioro a largo plazo. En este sentido, es importante tener en cuenta que estas nuevas imágenes creadas en el laboratorio, no sólo hacen presente a sus referentes ausentes (objetos en la mayoría de los casos), sino que también constituyen nuevos fenómenos anclados en un cuerpo o soporte digital/virtual (Chartier, 1992), es decir son representaciones ancladas en una materialidad. Consideramos que estas nuevas imágenes merecen ser concebidas como un nuevo registro plausible de ser estudiado, conservado, comunicado y difundido.

Asimismo, la metodología desarrollada aplicando las tecnologías digitales implica un proceso de construcción del conocimiento en el que sujeto y objeto se retroalimentan. En efecto, nosotros como investigadores ejercemos agencia sobre la producción y manipulación de estas nuevas imágenes, en tanto que decidimos cómo capturar la imagen, qué técnica utilizar, qué aspecto resaltar, qué excluir, etc. Pero a la vez, dichas imágenes tienen agencia o capacidad para intervenir en los procesos de semiosis o de construcción de teoría al motorizar nuevos interrogantes, problemas, hipótesis e interpretaciones (López, Lanza, Díaz & Marcos, 2014). Los sujetos al crear las representaciones y dotarlas de significado, también le otorgan una intencionalidad y en ello existe una racionalidad que hace referencia a su finalidad y función. Dichas imágenes conforman un nuevo modo de percibir, pensar, significar y construir el mundo (Staropoli *et al.*, 2019).

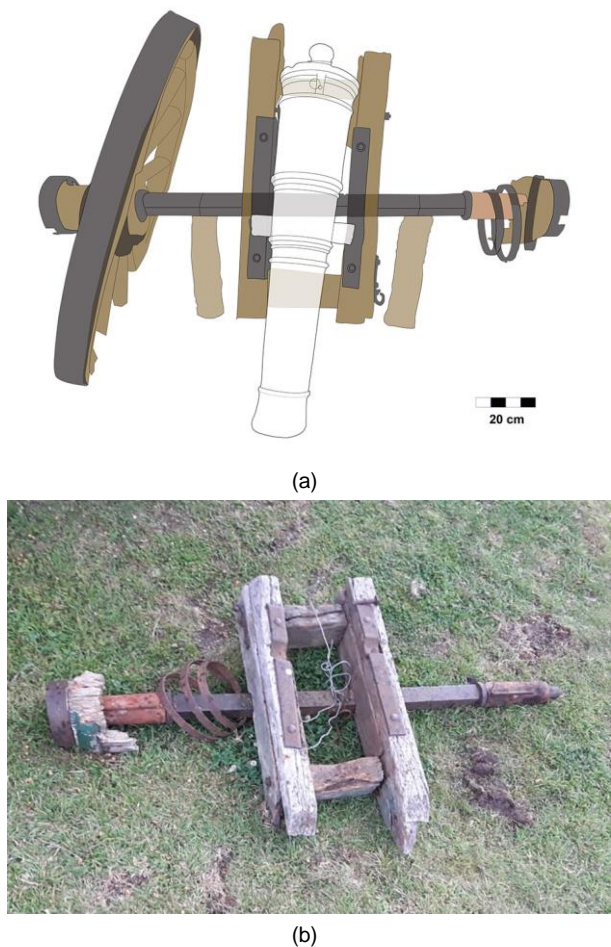


Figura 3: Registro del cañón y el soporte en el predio del museo: a) dibujo 2D; b) estado del soporte luego de mover el cañón.

Por otra parte, el cambio producido en la relación entre el investigador y su objeto de estudio por la digitalización que da origen a algo físico, pone de manifiesto el acceso a casos que sólo es posible de forma remota a esa información, que en algún momento fue recuperada de manera presencial y concreta (Izeta, *et al.*, 2021). Esto cobra relevancia en sitios donde el acceso es complejo y/o restringido, como por ejemplo en los naufragios históricos. En estos casos, las nuevas tecnologías merecen una mención especial como un instrumento del estudio. La fotogrametría multimagen es un método muy adecuado y no intrusivo para registrar rápidamente materiales, que de otra manera demandaría un gran esfuerzo por la naturaleza de estos yacimientos. Las líneas de trabajo recientes incluyen también la generación de modelos 3D basados en sensores ópticos y acústicos, videos submarinos, escaneado láser 3D y la posibilidad de obtener imágenes mediante vehículos operados a distancia (ROV). Los naufragios evaluados en diferentes partes del mundo dan cuenta de la relevancia de estas herramientas analíticas (Ciarlo, 2020).

Recuperar la información de estos hallazgos requiere de una organización y recursos que deben aprovecharse al máximo y gracias al uso de la tecnología, el trabajo se ve facilitado.

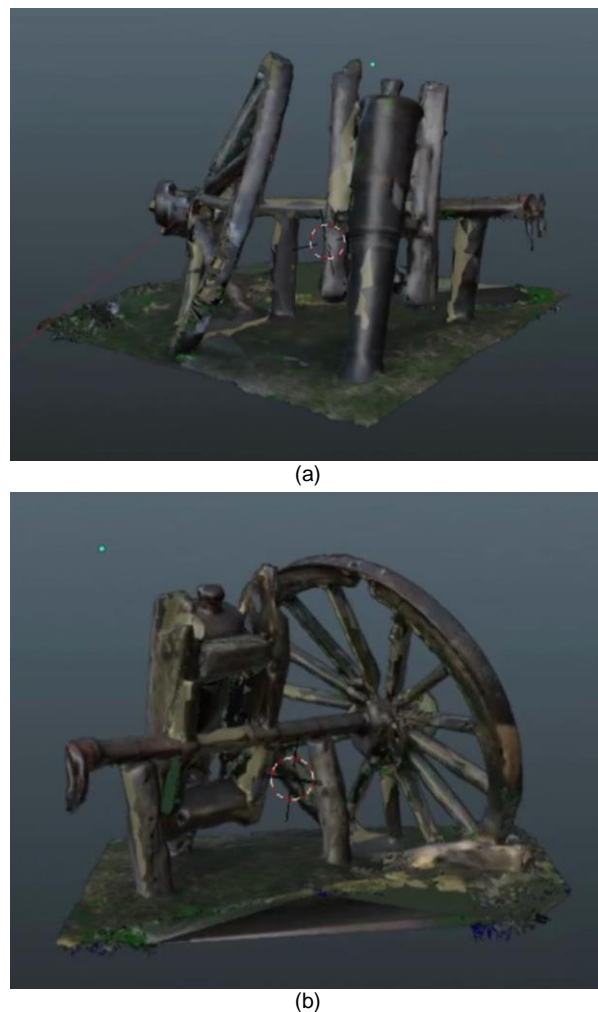


Figura 4: Registro 3D del cañón mediante escáner óptico en el predio del museo: a) vista de frente; b) vista posterior.

Por otra parte, el patrimonio virtual en tanto representación de lo real, actúa dentro de un contexto cultural en el cual refiere a un conocimiento vinculado a los actores sociales que se identifican con el patrimonio al cual esa imagen representa. Ese conocimiento incluye sentidos cognitivos, afectivos y simbólicos de las creencias, valores y normas que rigen en la vida social del colectivo al que pertenece y con el cual se identifica dicha representación (Villar García & Ramírez Torres, 2014). Desde nuestra experiencia en el caso del proceso de patrimonialización del cañón EB 1789 en la localidad de San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires (Argentina), las actividades de investigación, incluyendo la digitalización del objeto y su entorno, se desarrolló en un ámbito de interacción entre los miembros de la comunidad y los científicos, considerando las representaciones compartidas del pasado histórico local y el discurso patrimonial autorizado. En este contexto favorable, las actividades científicas adquieren un nuevo sentido en la puesta en común de los procesos y en la validación y legitimación del hacer científico-académico-tecnológico frente a la comunidad en general, con el objetivo de que los ciudadanos se apropien del conocimiento.

Los recursos tecnológicos en constante avance generan que el conocimiento se renueve e imponen desafíos en tanto la forma de construir el dato y cómo comunicarlo. Lo cierto es que, en la era digital, la imagen como representación llegó para quedarse y pertenece al universo comunicacional.

4. Qué y cómo construimos el patrimonio virtual

4.1. La digitalización para la investigación del patrimonio cultural

La innovación en las técnicas de digitalización mediante el uso de programas de libre acceso y su apertura a los usuarios no expertos (Vitores, 2014), resultan atractivas para su aplicación en los ámbitos de investigación (Izeta & Cattáneo, 2018). En este contexto, el modelado 3D mediante distintas técnicas ofrece tanto una forma de relevamiento como la socialización virtual de los objetos registrados. Algunas de esas herramientas digitales son los sistemas de información geográfica (SIG), reconstrucciones 3D mediante escáner óptico y/o láser, fotogrametría, y procesamiento digital de imágenes (Fig. 5). Dichas herramientas recortan o resaltan ciertas características de los objetos que son de interés y permiten la ampliación de la interpretación del objeto documentado, así como el uso combinado de las técnicas y por otra parte, permite realizar una amplia gama de registro en el campo (Conte & Robledo, 2020; Duque Martínez & De Francisco Rodríguez, 2015; Figuerero Torres & Izeta, 2013).

La digitalización permite, además, rehacer mediciones con diferentes criterios *a posteriori* del relevamiento y compartir los modelos con mayor facilidad. El modelado basado en imágenes, por ejemplo, ha sido adoptado en diferentes áreas, desde la arquitectura hasta la geología y dentro del campo de la arqueología, se ha implementado para el registro y la reconstrucción virtual de hallazgos, estructuras, superficies de excavación y perfiles estratigráficos, entre otros (Conte & Robledo, 2020; Duque Martínez & De Francisco Rodríguez, 2015; Figuerero Torres & Izeta, 2013; Raies, 2021). Los modelos 3D obtenidos facilitan analizar o exponer la información de una forma más completa y precisa, como así también permiten su combinación con otras técnicas digitales de análisis (Ávido & Vitores, 2015; Vitores & Ávido, 2013). Estas técnicas son compatibles con la producción de un material de rigor científico, permiten la revisión y medición sin afectar nuevamente a los materiales originales (Lancaster & Matney, 2023; Rahrig & Lerma, 2022).

Entre otras ventajas, ofrece la posibilidad de revisar pasos previos durante una excavación, tener referenciado el registro material en tres dimensiones para establecer conexiones espaciales y temporales entre hallazgos, por ejemplo, de diferentes años y reconstruir la matriz del registro arqueológico y/o las unidades ya excavadas (Del Cueto, Busto Zapico, Herrera Arenas, García Cortés & García-Noriega Villa, 2021; May, Taylor & Binding, 2023).

Barceló & Oriol (2011) sostienen que la utilización de estas tecnologías no reside en convertir los objetos o sitios en imágenes atractivas para su difusión o reducirse simplemente a su reconstrucción, sino que deben explicar el pasado y en este sentido las tecnologías tienen que ser útiles para producir conocimiento. Desde este punto de vista, manifiestan que, si la arqueología moderna confunde objeto con explicación, la arqueología virtual hace lo mismo, es decir, confunde la imagen con el objeto. Por lo tanto, el objetivo de un modelo arqueológico virtual debiera

consistir en proveer de un vehículo para la experimentación e investigación con datos arqueológicos y la predicción de fenómenos históricos. Desde este punto de vista, las decisiones tomadas para las reconstrucciones virtuales, especialmente cuando su referente está ausente, deberían reflejar la imagen real (Lancaster & Matney, 2023).

Asimismo, las reconstrucciones digitales sirven para una multitud de propósitos y los modelos creados a partir de ellas se pueden compartir fácilmente con los investigadores, posibilitando los estudios comparativos (Lancaster & Matney, 2023). Además, hace posible extraer información y datos esenciales sobre realidades arqueológicas que ya no existen materialmente (Del Cueto, *et al.*, 2021). De igual manera, dichas herramientas deben permitir que la virtualidad vaya más allá de una simple imagen y que transmita información científica, como lo hace un artículo o una monografía. Así como, la investigación se difunde dentro de la comunidad científica por medio de artículos y conferencias, un producto virtual podría tener el mismo valor intelectual que los medios tradicionales si respeta el rigor científico (François, Leichman, Laroche & Rubellin, 2021).

A partir del análisis que hemos realizado desde nuestro proyecto, según las experiencias en el uso de las nuevas tecnologías, hemos establecido una serie de criterios para desarrollar buenas prácticas aplicables a la investigación. Como primer paso, los objetivos de investigación deben ser claros y responder a necesidades reales con el fin de contribuir al conocimiento mediante el abordaje interdisciplinario y el intercambio de ideas. Esto implica desarrollar programas específicos para la capacitación profesional.

Por otro lado, es importante considerar la autenticidad del bien cultural que se está digitalizando (lo que es real y lo que no es real). Los procedimientos deben ser explícitos aplicando protocolos rigurosos y transparentes para saber cómo se construyó el objeto virtual con el empleo de recursos económica y tecnológicamente eficientes (Acevedo *et al.*, 2020b; Staropoli *et al.*, 2019).

4.2. La digitalización para la conservación y preservación del patrimonio cultural

La conservación surge de la necesidad de rescatar la mayor cantidad de información posible de las excavaciones y/u objetos, la resolución de problemas que presenta la preservación de objetos y la creciente necesidad de conservarlos de forma adecuada porque forman parte del patrimonio cultural.

En este sentido "... El patrimonio arqueológico forma parte de una riqueza cultural frágil y no renovable. Como tal, pertenece a una categoría de bien cultural única. Es el único bien cultural definido por su metodología de extracción y estudio" (ICOMOS, 1990). "... La protección del patrimonio arqueológico (prehistórico e histórico)... debe fundarse en una colaboración efectiva entre especialistas de numerosas disciplinas, los servicios públicos, empresas y el pueblo en general..." (ICOMOS, 1990). A diferencia de otros materiales, tienen un predominio del valor histórico, técnico y de uso, sobre el valor estético y esto implica un cambio en la perspectiva de su tratamiento.

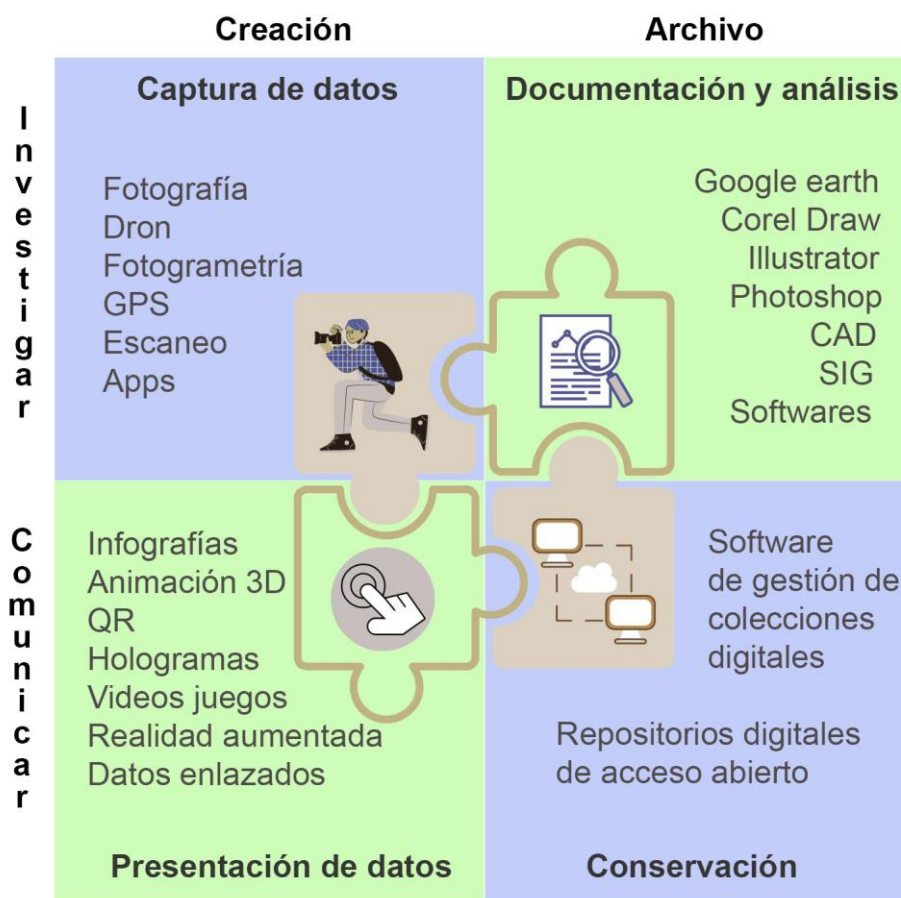


Figura 5: El uso de las tecnologías digitales.

Los bienes que integran el patrimonio cultural, se han convertido justamente en patrimoniales debido a la acción social que tiene y la cual es otorgada por la misma sociedad. En este sentido, resulta importante que la conservación arqueológica indague también sobre las nuevas vías de contacto con la sociedad y generar pautas versátiles que se adapten a cada momento de la investigación. Para lograr esto, las estrategias de conservación deben incluir conocimiento del contexto social en las etapas de planificación de los proyectos, facilitando una sostenibilidad a largo plazo (Astor Pérez, 2021).

Específicamente, la conservación preventiva pone al alcance un conjunto de medidas y actuaciones que tienen como objetivo minimizar el deterioro o pérdidas que se producen sobre los materiales. De esta manera, se garantiza su correcta conservación y mantenimiento, sin interferir en su estructura ni modificar su apariencia (ECCO, 2002; IPCE, 2017). Los criterios básicos en los cuales se apoya son la mínima intervención, el respeto por el material original y la protección de la información (Fig. 6). El concepto de conservación preventiva es, entonces, la base para todas las tareas que se realizan sobre los bienes arqueológicos y su aplicación evita malas intervenciones, economiza tiempo, recursos humanos y materiales.

Actualmente, la conservación preventiva aplicada al patrimonio carece de herramientas de contacto con la sociedad, pero encierra un gran potencial transformador y de protección por y para la sociedad. La conservación como disciplina, aún no ha explorado lo suficiente la aplicación de técnicas para entender el contexto social e interacción entre las personas y su patrimonio con el fin de ejercer una conservación, no solo de los objetos o inmuebles, sino de los procesos sociales de uso y significados. Esta conservación propone salir de los espacios tradicionales académicos y apunta a sentar las bases para una conservación participativa (Astor Pérez, 2021). Desde este punto de vista, la digitalización se transforma en una herramienta de doble utilidad, por un lado, las actividades que conciernen al conservador restaurador y la investigación, y por el otro, como una herramienta inicial de fácil alcance social para involucrar a la ciudadanía en la conservación de su patrimonio. El desarrollo de las técnicas de registro y análisis 3D ha sido tan importante, que se han constituido en poderosas herramientas de apoyo en la conservación del patrimonio cultural (Jáidar Benavides *et al.*, 2017). Como consecuencia, la utilización de técnicas y herramientas minimiza el riesgo de la manipulación y el impacto en los objetos con su consecuente deterioro durante su estudio.



Figura 6: Conceptos básicos sobre la conservación preventiva.

Asimismo, facilita la elaboración de datos virtuales abiertos de colecciones arqueológicas y de referencia sin el perjuicio que demanda la consulta permanente de los materiales que componen las colecciones, junto con el resguardo de la información contenida (Herrera & Acevedo, 2019). Su finalidad es resolver problemáticas para la conservación de los objetos y sitios arqueológicos que forman parte del patrimonio cultural, rescatando la mayor cantidad de información posible.

En el campo de la conservación, la incorporación de estas herramientas digitales forma parte del plan integral de gestión porque promueve acciones para la preservación del patrimonio, a la vez que se constituye como soporte en el registro, la gestión y la difusión de los bienes culturales. En este contexto, la digitalización se transforma en sí misma en un método de conservación-restauración del patrimonio cultural (Acevedo *et al.*, 2020a).

Las tecnologías digitales en el campo de la conservación permiten la generación de datos y documentos que a futuro faciliten contar con un reservorio del patrimonio cultural para su estudio, conservación y difusión, el monitoreo de los objetos y de los espacios patrimoniales, la prevención de daños futuros, rescatar la mayor cantidad de información posible, generar un plan de gestión preventivo para el tratamiento de objetos durante las excavaciones y convertir y/o transferir los datos o imágenes a nuevos formatos y programas cuando se requiera. La combinación de técnicas, como las imágenes multiespectrales (MSI), representaciones gráficas 2D y modelado 3D, se convierte en una herramienta poderosa no invasiva ni destructiva para los

conservadores que facilita la detección de daños, de características ocultas y características específicas del material (Rahrig & Lerma, 2022).

Además, la reconstrucción digital permite visualizar, analizar y entender un proyecto del que tan solo se conservan ruinas, así como generar un sistema interactivo que permita mostrar los diferentes montajes. De esta manera, resulta una escena didáctica en la que tanto investigadores como público o usuarios no técnicos puedan interactuar y no solo observar.

La aplicación de procedimientos de digitalización y virtualización en este campo presenta saltos cualitativos en tres direcciones: en primer lugar, pone a disposición de los profesionales sistemas cada vez más eficientes para obtener mayor información sobre un bien sin intervención directa; en segundo lugar, la previsualización contribuye al consenso entre especialistas favoreciendo la concreción de protocolos de tratamiento; y por último, la proyección a futuro de la intervención resulta de utilidad para la recepción social de las intervenciones. La aplicación de las nuevas herramientas tecnológicas en el campo de la conservación y restauración debe proporcionar nuevas dimensiones y lectura, más allá de los propios valores culturales intrínsecos (Rodríguez Silbo, 2015-2016).

Por otra parte, es importante destacar que el producto digital también es objeto de conservación. En este sentido, la conservación digital consiste en la realización de acciones específicas vinculadas a los procesos de producción, mantenimiento y gestión de los productos y/o documentos digitales para preservar el soporte físico donde se alojan las imágenes y datos, así como garantizar su acceso y uso a partir de la

REFLEXIONES EN LA PRÁCTICA DE LA ARQUEOLOGÍA DIGITAL: LA CONSTRUCCIÓN Y COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL VIRTUAL

realización de buenas prácticas. El objetivo final es preservar la información mediante la conservación del soporte, pero además hacerla accesible (2021; Gómez González & De Tapol, 2011).

Al respecto, la UNESCO en la Carta para la Preservación del Patrimonio Digital (2003) ha proclamado en su artículo 1 que “Los objetos digitales pueden ser textos, bases de datos, imágenes fijas o en movimiento, grabaciones sonoras, material gráfico, programas informáticos o páginas web, entre otros muchos formatos posibles dentro de un vasto repertorio de diversidad creciente. A menudo son efímeros, y su conservación requiere un trabajo específico en este sentido en los procesos de producción, mantenimiento y gestión”.

Garazi Sastre (2015) plantea que la preservación del bien patrimonial es de naturaleza diferente a la preservación del recurso digital, porque los recursos digitales deben ser modificados para garantizar su legibilidad y disponibilidad conforme a los cambios en la tecnología a lo largo del tiempo.

Asimismo, garantizar la preservación digital requiere de la aplicación sistemática de las pautas de conservación en todos los ámbitos (Garazi Sastre, 2015). Es indispensable unir esfuerzos en la participación colaborativa e interdisciplinaria de todos los actores involucrados para que confluyan hacia un mismo objetivo, así como considerar otros recursos que implican dimensiones sociales, organizativas y económicas. La producción del conocimiento arqueológico es un trabajo difícil que involucra una gran cantidad de datos potenciales (e imperfectos) limitados por una amplia variedad de parámetros y restricciones. Comprender esas limitaciones, nos posicionaría en un mejor contexto para la creación de conocimiento para la interpretación (May *et al.*, 2023).

En tanto se logre conservar y preservar los productos digitales, actualizar los servidores y repositorios, las plataformas digitales, así como mantener la información disponible para su acceso, se podrá garantizar su uso para las futuras investigaciones. Estos son los desafíos que presentan la conservación y preservación digital y que resultan de especial interés y reflexión por parte de los especialistas (De Guichen, 2021; Gómez González & De Tapol, 2011).

La preservación digital implica la participación de una comunidad dinámica y diversa de trabajo, que fomente redes para una respuesta compartida a un desafío global: el acceso abierto (Nicholson *et al.*, 2023). Esto ha sido crucial frente a los retos que la pandemia COVID 19 impuso con motivo del aislamiento social que, definitivamente afectó las formas de comunicarnos y vincularnos y expuso la necesidad de los repositorios institucionales, la difusión del conocimiento en los medios virtuales y la posibilidad de compartirlos. Además, es preciso aclarar que los esfuerzos de preservar no pueden desarrollarse de forma individual (Izeta, *et al.*, 2021).

4.3. La digitalización en la comunicación del patrimonio cultural

Por otra parte, el objetivo de la aplicación de estas tecnologías es generar un producto adecuado, no sólo para dar a conocer a distintos tipos de público, sino también para compartir la información en el ámbito

académico-científico, mediante su difusión a través de bases de datos de acceso abierto y repositorios digitales. En este aspecto, la creación y rol que juegan las redes institucionales es fundamental para facilitar el intercambio y al mismo tiempo, dar cumplimiento a la Ley Nacional 26.899 de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto (Soto, Acevedo, Staropoli & Callegari, 2020).

La comunicación, además, permite convertir al objeto arqueológico en un producto patrimonial virtual, cuya materialización en un nuevo soporte, incluya toda información inteligible vinculada, apropiable y transmisible al público no académico. Este proceso puede ser comprendido como un proceso de identificación y satisfacción de las necesidades del usuario, para dar a conocer y valorar el patrimonio arqueológico, a la vez de facilitar el acceso a la oferta cultural (Acevedo, Staropoli, Herrera, Ciarlo & Landa, 2018).

El uso de dichos recursos digitales ofrece así una diversidad de herramientas cada vez más accesibles para generar un producto para la comunicación pública y académica, como para la documentación inherente a la investigación, promoviendo y fortaleciendo una forma de interacción de la comunidad científica con la sociedad. De esta forma, es posible adaptarlo para su uso en las diversas plataformas virtuales y redes sociales, así como para ser publicado en servidores web de acceso abierto y en los repositorios digitales institucionales. Es así como se logra generar propuestas comunicativas de fácil comprensión y que a su vez resulten convocantes para la audiencia, permitiendo el enriquecimiento de las experiencias de intercambio y fomentando la construcción colectiva de conocimiento.

Los materiales generados con las nuevas tecnologías tienen un atractivo para un público que resulta en un estímulo ideal para trabajar en la divulgación del patrimonio. En la actualidad social en la que vivimos, es tecnológicamente posible interpolar todos los elementos para generar modelos integralmente virtuales útiles, tanto para académicos, así como para un público. Estos modelos, gracias a un lenguaje esencialmente audiovisual de fácil adaptación, son accesibles también al patrimonio de una manera simple y garantista para su comprensión.

Por otro lado, también debemos reflexionar que, a pesar de ser profesionales en la disciplina, formamos parte de una comunidad identificada con su propio patrimonio y por lo tanto, en estas ocasiones nuestro rol es como ciudadano que consume los productos virtuales generados por otros especialistas. Por lo tanto, esta mirada como ciudadanos le aporta un plus adicional porque nos permitiría comprender mejor las necesidades y las formas de comunicación del conocimiento. En este sentido, el patrimonio virtual se constituye como un nuevo campo disciplinar a explorar y explotar, brindando la posibilidad de crear puentes de comunicación con la sociedad y expandiendo el alcance de los desarrollos de la academia (Raies *et al.*, 2022; Soto *et al.*, 2020).

5. Desafíos y debates pendientes

Si bien, se ha avanzado en la puesta en práctica de las tecnologías digitales en la disciplina desde hace algunos años, aún quedan desafíos y debates para consensuar.

En el campo de la conservación, la complejidad intrínseca de los cambios tecnológicos vertiginosos y el aumento constante del volumen de datos que conforman el patrimonio virtual, es imperativo dar respuestas y establecer líneas de procedimientos para contrarrestar los efectos negativos que podrían tener sobre el producto digital. Asimismo, la conservación debe aplicarse de manera específica en instancias diferentes del proceso digital mediante una planificación integral de estrategias (Staropoli *et al.*, 2019).

Al mismo tiempo, sin la documentación adecuada de los procesos humanos de creación, comprensión e interpretación de los datos, existe el riesgo de crear y archivar grandes colecciones de datos que son incapaces de respaldar la investigación y otros tipos de reutilización (Huvila, 2022. May *et al.*, 2023).

Actualmente, existen graves problemas para mantener utilizable y disponible los medios que empleamos, ya que son inestables y la tecnología es superada rápida y constantemente por otras nuevas. Cuando las tecnologías caducan, con ellas se pierde también el acceso al patrimonio digital (Garazi Sastre, 2015). La generación y utilización de datos digitales se han convertido en gran parte en el modo de hacer diario de la disciplina, tanto en el campo como en el laboratorio (Ravazzola, Landa, Vitores & Ávido, 2021). Es por ello, que la generación de infraestructuras electrónicas se ha convertido en una necesidad urgente, con lo cual la creación de repositorios digitales o la utilización de aquellos ya existentes es un tema de vital importancia (Izeta *et al.*, 2021).

Dichas respuestas deben mitigar los problemas del mantenimiento de la tecnología disponible, resolver los problemas sobre el deterioro y cambios de los soportes de almacenamiento, la vulnerabilidad de los datos, la pérdida de la información a corto plazo, la actualización de los metadatos para el acceso, mantenimiento y gestión de la información, garantías de autenticidad de los datos para migrar de una tecnología a otra y poder tener acceso y hacer uso de la información. Pero a su vez, deben solucionar la ausencia de un marco legal, regular la práctica y establecer estándares y políticas normalizadas nacionales e internacionales para la conservación a largo plazo. Esto indudablemente implica un esfuerzo, coordinación y cooperación entre instituciones, organismos gubernamentales y de todos los agentes involucrados (De Guichen, 2021; Garazi Sastre, 2015; Staropoli *et al.*, 2019).

En las últimas décadas, surgieron diversos enfoques destinados a la estandarización de la práctica, particularmente de la generación de metadatos de nuestros objetos digitales como mecanismo para comprender el contexto creación del conocimiento, trabajo que se ve limitado muchas veces por una amplia gama de parámetros y restricciones (May *et al.*, 2023). Estos esfuerzos ya han sido iniciados en muchas partes del mundo, donde se han desarrollado programas y proyectos que tienen gran alcance y que han servido de ejemplo para implementarse en distintos

países (Izeta & Cattáneo, 2021; Nicholson *et al.*, 2023). Sin embargo, es necesario unir criterios para una implementación que sea transversal a todos.

En este sentido, la UNESCO en la Carta para la preservación del Patrimonio Digital (2003) reconoce que "el Patrimonio Digital del mundo corre el peligro de perderse para la posteridad. Contribuyen a ello, entre otros factores, la rápida obsolescencia de los equipos y programas informáticos que le dan vida, las incertidumbres existentes en torno a los recursos, la responsabilidad y los métodos para su mantenimiento y conservación y la falta de legislación que ampare estos procesos."

Por otra parte, debemos mencionar que aún existen algunas cuestiones prácticas para reflexionar, entre ellas podemos plantear que la digitalización demanda cierto nivel de capacitación y planificación. La puesta en práctica de la tecnología digital implica la construcción y/o articulación de un conocimiento particular, acorde a los objetivos del trabajo. Además, la falta de estandarización y la tradición de no compartir datos, salvo hacia el interior de los mismos equipos de investigación, que dificulta su accionar (Nicholson *et al.*, 2023). Por eso, es necesario reflexionar acerca de cuántos de nuestros datos o de los procesos que llevan a crearlos son explicitados o publicados para su análisis, uso y reuso por parte de la comunidad arqueológica (Izeta *et al.*, 2021).

Desde otro punto de vista, también resulta necesario discutir acerca de las licencias de reproducción de los datos digitales para anticipar/limitar usos no arqueológicos (medios masivos, gestión gubernamental, etc.), sobre los derechos de propiedad intelectual y derechos culturales del material virtual generado. En este sentido, nos preguntamos si digitalizar implica crear una nueva imagen del objeto, el objeto digitalizado ¿es un objeto derivado? ¿A quién pertenece? Para ello, es importante establecer el debate entre especialistas en archivos, bibliotecas y museos para buscar alternativas que permitan equilibrar los derechos de los creadores y el acceso de los usuarios. Estas son cuestiones sobre las cuales se debe avanzar y generar acuerdos y protocolos bien definidos, como así garantizarlos mediante una legislación. Al respecto, existe una iniciativa denominada Excepciones al Derecho de Autor Argentina - Proyecto de Declaración en la cual se está trabajando.

6. Consideraciones finales

Con los avances tecnológicos de los últimos años se ha incrementado el grado de detalle y precisión de la documentación del patrimonio cultural, las cuales se constituyen no sólo como una técnica de registro, sino también como una herramienta de investigación, conservación y difusión. Pero la digitalización no es un objetivo final en sí mismo, sino una metodología para avanzar en las investigaciones y el estudio del comportamiento humano (Opgenhaffen, 2022).

La existencia de muchos softwares libres, que no requieren gran entrenamiento para su uso ha favorecido, cada vez más su implementación en muchas disciplinas. Asimismo, permite la socialización de la información de manera sencilla y precisa a través de plataformas y servidores web de acceso abierto y

por medio de los repositorios institucionales (De Guichen, 2021; Izeta & Cattáneo, 2021; Raies *et al.*, 2022; Ravazzola *et al.*, 2021; Sokol & Fiel, 2022). De igual manera, también es posible documentar los procesos de restauración de los bienes (Jáidar Benavides *et al.*, 2017). La digitalización como método de conservación y restauración facilita la creación de bases de datos virtuales sin el perjuicio que demanda la manipulación e intervención en los materiales (Rahrig & Lerma, 2022).

La generación de información relevante a partir del empleo de las tecnologías digitales, aportaría soluciones a los problemas de gestión, muestreo, conservación y almacenamiento del material y a su vez, fomentaría nuevas líneas de trabajo (Acevedo *et al.*, 2018; Izeta & Cattáneo, 2018). Además, estas perspectivas analíticas, al estar originadas y ancladas en criterios provenientes de la conservación preventiva, formarían parte del proceso de valorización y revitalización del patrimonio cultural porque establecen las condiciones para su desarrollo y resultados futuros (Herrera & Acevedo, 2019). Pero también es cierto que es necesario ser conscientes de las limitaciones de las técnicas y de los modelos digitales. Esto nos permitirá hacer las elecciones adecuadas de la metodología a utilizar, saber cuál es el potencial de información recabada y qué preguntas se pueden hacer al registro arqueológico (Lancaster & Matney, 2023).

La digitalización de los materiales arqueológicos y la generación de bases de datos virtuales tiene el propósito de resguardar recursos no renovables y frágiles. Su importancia radica en la calidad de la información que proporciona, porque al documentar y auxiliar en la investigación y la conservación de los bienes, puede ser utilizada para detectar, medir y rastrear el deterioro a través del tiempo, como así predecir patrones.

En función del crecimiento tecnológico, hemos dado cuenta de que la arqueología virtual requiere de un corpus conceptual que le sea propio, articulando conocimientos teóricos y prácticos, así como estandarizar los métodos y técnicas de acuerdo al tipo de material que se está digitalizando a partir de buenas prácticas consensuadas por la comunidad científica y aplicadas de forma universal. Sin embargo, los esfuerzos más amplios y de toda la disciplina para explícitamente abordar principios y prácticas en lo que se refiere a conjuntos de datos, políticas y protocolos todavía son en gran parte ausente en muchos países (Nicholson *et al.*, 2023).

Hablamos de digitalización, pero implica mucho más que el uso de técnicas para documentar y crear conocimiento, implica infraestructura, especialistas trabajando en conjunto de forma colaborativa, disponibilidad de datos para compartir, generar una práctica estándar que sea compatible (May *et al.*, 2023), propiedad intelectual de los productos generados, además de una serie de limitaciones y problemas técnicos que los arqueólogos podrían por alto al hacer reconstrucciones (Lancaster & Matney, 2023).

Aunque muchos arqueólogos reconocen que estamos en un momento en el cual debemos abordar los desafíos en la gestión de datos, todavía es necesario unir iniciativas conjuntas y más amplias para archivar y preservar información digital y de datos en repositorios para su reutilización. Algunos países lograron generar plataformas para ello, pero otros aún cuentan solo con esfuerzos individuales porque existe resistencia (May *et al.*, 2023; Nicholson *et al.*, 2023).

La incorporación de técnicas digitales no debe ser considerada a la ligera, ya que puede generar productos y representaciones de falsos históricos o que muestran una realidad muy diferente. Para ello, resulta vital el trabajo interdisciplinar en equipo para recabar las distintas fuentes de información que ofrecen los bienes que constituyen el patrimonio cultural (Nofal, 2023). Finalmente, podemos subrayar la necesidad de centrarse en objetivos y estrategias, más que en técnicas y herramientas, con el fin de desarrollar soluciones efectivas y factibles, que sean acordes a las particularidades de cada proceso de salvaguarda y puesta en valor del patrimonio (De Fino, Bruno & Fatigusso, 2022). Además, es importante destacar que dichas prácticas requieren de políticas estandarizadas de conservación digital, de un marco legal acorde, de la planificación y asignación presupuestaria y de la colaboración intra e interinstitucional.

La discusión sobre la falta de reflexión del uso de las nuevas tecnologías en la práctica arqueológica no es reciente, ya que lleva varias décadas y se enmarca en una discusión de carácter más general. Sin embargo, en este proceso de reflexión, tan necesario, todavía hay deudas pendientes. No debemos olvidar que la arqueología es una ciencia humanística que estudia las sociedades del pasado a partir de su registro material y su objetivo general es explicar el comportamiento humano. La digitalización y nuevas tecnologías ofrecen nuevas prácticas a nuestra disciplina que cuestionan a la arqueología tradicional y que dieron origen a nuevos ámbitos de interés. Es por ello, que es indispensable pensar qué y cómo se está generando este conocimiento y la información arqueológicamente relevante, así como el nuevo registro virtual.

Nuestra propuesta en este trabajo es justamente plantear el debate y reflexionar sobre las cuestiones mencionadas anteriormente desde una perspectiva multidisciplinar, ya que hay temáticas específicas que nos exceden como profesionales. Investigar, conservar y difundir el patrimonio cultural no son sólo herramientas de preservación de la información, sino nuestra propuesta para un abordaje integral y multidisciplinario del legado de nuestro pasado.

Agradecimientos

Agradecemos a Daiana M. Soto por la creación de imágenes 2D, a Priscila Del Savio por la colaboración de imágenes 3D y a Cristina Staropoli por la colaboración en la edición del manuscrito.

Referencias

- Acevedo, V. J., Staropoli, L., Ávido, D., & Vitores, M. (2021). Proyecto ArqueoLab-UBA, un encuentro con la ciencia participativa. Sesión Temática C Prácticas vivenciales y dispositivos digitales para la construcción y comunicación de la ciencia abierta y participativa en la investigación y preservación del Patrimonio Cultural, Paleontológico y Natural. In G. Actis, J. Arancio, J. Cochero, & D. Torres (Comps.), *Actas del 3º Congreso de Ciencia Abierta y Ciudadana (CIACIAR)* (pp. 15). La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. <https://doi.org/10.35537/10915/153220>
- Acevedo, V. J., Staropoli, L., Herrera, N. V., Ávido, D., Vitores, M., Soto, D., (...), & Del Savio, P. (2020b). Proceso de patrimonialización de un cañón del siglo XVIII en San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Cuadernos de Marte*, 19, 165-208.
- Acevedo, V. J., Staropoli, L., Herrera, N. V., Ciarlo, N., & Landa, C. (2018). ArqueoLab-UBA, Laboratorio Móvil para la Ciencia Participativa. *II Congreso de Ciencia Abierta y Ciudadana*. Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Informática. San Martín: Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/81093>
- Acevedo, V. J., Staropoli, L., Riera Soto, C., Soto, D., Herrera, N. V., & Rossi, L. (2020a). Avances en tecnología arqueométrica para el estudio de cerámicas arqueológicas del ámbito circumpuneño. *Anuario de Arqueología*, 12, 67-85. <https://doi.org/10.35305/aa.v12i12.46>
- Aicher, O. (2001). *Analógico y digital*. Barcelona: Gustavo Gili S.A.
- Aparicio Resco, P. (2015). Arqueología virtual para la documentación, análisis y difusión del patrimonio El horno de cal de Montesa (Valencia), *Colección Monografías 2*, vol. 2, Elibro Catedra, e-DitARX Publicaciones Digitales. <http://www.editarx.es/Public/arqvir.pdf>
- Astor Pérez, A. (2021). Reflexiones en torno a la socialización de la conservación preventiva arqueológica en España, *Conservar Patrimonio*, 37, 133-147. <https://doi.org/10.14568/cp2020017>
- Ávido, D., & Vitores, M. (2015). El archivo fotográfico como fuente para la reconstrucción tridimensional. En A. Pifferetti & I. Doszta (Comps.), *Arqueometría argentina, metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales: datación, caracterización, prospección y conservación* (pp. 223-232). Buenos Aires: Aspha Ediciones. <https://doi.org/10.17613/M6QB7R>
- Barceló, J. A. & Oriol, V. (2011). Qué hacer con un modelo arqueológico virtual. Aplicaciones de la inteligencia artificial en visualización científica. *Virtual Archaeology Review*, 2(4), 53-57. <https://doi.org/10.4995/var.2011.4551>
- Chartier, R. (1992). *El mundo como representación. Historia cultural: entre práctica y representación*. Barcelona: Gedisa.
- Chartier, R. (1996). *Escribir las prácticas. Foucault, de Certeau, Marin*. Buenos Aires: Manantial.
- Ciarlo, N. C. (2020). Historical Shipwrecks, Archaeometry of. In C. Smith (Ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology* (pp. 5131-5147). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30018-0_3120
- Conte, B., & Robledo, A. (2020). Aplicación de tecnologías 3D en sitios arqueológicos del Valle de Ongamira, Córdoba, Argentina. *Revista del Museo de Antropología*, 13(1), 273-280. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.23900>
- De Guichen, G. (2021). La conservación preventiva en la actualidad. Proyectos de preservación digital. Conferencia magistral. En *III Jornadas Nacionales de Conservación Preventiva y Gestión de Riesgos*. Facultad de Información y Comunicación - FIC, Universidad de la República, Uruguay. Asociación Uruguaya de Archivólogos AUA, Uruguay.
- De Fino, M., Bruno, S., & Fatiguso, F. (2022). Dissemination, assessment and management of historic buildings by thematic virtual tours and 3D models. *Virtual Archaeology Review*, 13(26), 88-102. <https://doi.org/10.4995/var.2022.15426>
- Del Cueto, F. R, Busto Zapico, M., Herrera Arenas, D., García Cortés, S., & García-Noriega Villa, C. (2021). Nuevas estrategias de digitalización dentro del megalitismo cantábrico: modelos 3D, visitas y aproximaciones virtuales del proyecto de La Cobertoria (Salas, Asturias). *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 14, 91-122.
- Del Río Riande, J. (2022). Humanidades digitales o las humanidades en la intersección de lo digital, lo público, lo mínimo, lo abierto. *Publicaciones de la Asociación Argentina de Humanidades Digitales*, 3, e038. <https://doi.org/10.24215/27187470e034>
- Digital Dubliners. A Multimedia Edition. Retrieved, April 23, 2023, from <https://digitaldubliners.com/>

REFLEXIONES EN LA PRÁCTICA DE LA ARQUEOLOGÍA DIGITAL: LA CONSTRUCCIÓN Y COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL VIRTUAL

- Duque Martínez, J., & De Francisco Rodríguez, C. (2015). Arqueología tridimensional. Las técnicas 3D aplicadas al registro Paleolítico. *BSAA Arqueología*, LXXXI, 9-53.
- ECCO (2002). European Confederation of Conservator-Restorers. Professional Guidelines (I). https://www.ecco-eu.org/wp-content/uploads/2021/03/ECCO_professional_guidelines_1.pdf.
- Figuerero Torres, M. J., & Izeta, A. (2013). El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en Arqueología Sudamericana: una introducción. In M. J. Figuerero Torres & A. D. Izeta (Eds.), *El uso de Sistemas de Información Geográficos en arqueología sudamericana* (pp. 5-8). BAR S2497 South American Archaeology series 18. Archaeopress: Oxford.
- François, P., Leichman, J., Laroche, F., & Rubellin, R. (2021). Virtual reality as a versatile tool for research, dissemination and mediation in the humanities. *Virtual Archaeology Review*, 12(25), 1-15. <https://doi.org/10.4995/var.2021.14880>
- Garazi Sastre, N. (2015). Preservación y conservación de documentos digitales. En ArchivPost. Asociación de Archiveros de Castilla y León: Salamanca. <http://www.acal.es/index.php/archivpost-a-fondo/item/1731-preservacion-y-conservacion-de-documentos-digitales>
- Gómez González, M., & De Tapol, B. (2011). Medio siglo de conservación preventiva. Entrevista a Gaël de Guichen. *Ge-Conservación*, 35-44. <https://doi.org/10.37558/gec.v0i0.62>
- Grande León, A. (2015). *Arqueología Virtual: investigación, conservación y difusión del Patrimonio en la Era Digital*. (Tesis Doctoral, Departamento de Prehistoria y Arqueología Facultad de Historia, Universidad de Sevilla). Retrieved September 14, 2020, from <http://hdl.handle.net/11441/45789>
- Herrera, N. V., & Acevedo, V. J. (2019). La conservación de pigmentos arqueológicos y la generación de base de datos. *Boletín de Arqueología PUCP*, 27, 103-116. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.201902.006>
- Huvila, I. (2022). Improving the usefulness of research data with better paradata. *Open Information Science*, 6(1), 28-48. <https://doi.org/10.1515/opis-2022-0129>
- ICOMOS (1990). Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico. https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/arch_e.pdf
- IPCE (2017). Fundamentos de conservación preventiva. Plan Nacional de Conservación Preventiva, Departamento de Conservación Preventiva, Área de Investigación y Formación, Instituto del Patrimonio Cultural de España. Retrieved, April 11, 2019, from https://oibc.oei.es/uploads/attachments/184/CONSERVACION_PREVENTIVA.pdf
- Izeta, A. D., & Cattáneo, R. (2021). Digital archiving for archaeology: the state of the art in Argentina. *Internet Archaeology*, 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.1>
- Izeta, A. D., & Cattáneo, R. (2019). Archaeological digital repositories: fostering networks from the Global South. In F. Nicolucci & J. Richards (Eds.), *The Ariadne Impact* (pp. 163-74). Budapest: Archaeolingua. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3476712>
- Izeta, A. D., & Cattáneo, R. (2018). ¿Es posible una Arqueología Digital en Argentina? Un acercamiento desde la práctica. In G. del Río Riande, G. Calarco, G. Striker, & R. De León (Eds.) *Humanidades Digitales: Construcciones locales en contextos globales. Actas del I Congreso Internacional de la Asociación Argentina de Humanidades Digitales - AAHD*. Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Izeta, A., Prado, I., & Cattáneo, R. (2021). Sentando las bases para una arqueología digital en Argentina. El rol de las infraestructuras digitales para la investigación. *Intersecciones en Antropología*, 22(1), 97-111. <https://doi.org/10.37176/iea.22.1.2021.595>
- Jáidar Benavides, Y., López Armenda, M. F., Rodríguez Vidal, C., Villaseñor, I., & Frago Calderas, I. S. (2017). Digitalización tridimensional para la documentación, análisis y conservación de bienes culturales: los relieves decorativos en piedra de la zona arqueológica de Tula, Hidalgo, México. *Intervención*, 8(16), 43-56. <https://doi.org/10.30762/Intervencion.2017.16.182>
- López, M. A., Lanza, M. A., Díaz, V. C., & Marcos, M. S. (2014). Ocumazo en imágenes. *Revista Chilena de Antropología Visual*, 24, 99-127.
- López, M. A., Mancini, C. E., & Acevedo, V. J. (2016). ¿Es posible una arqueología sin excavación? El caso de la Quebrada de Humahuaca en el contexto sudamericano. *Latin American Research Review*, 51(4), 102-119.

- Los Principios de Sevilla. (2011). Principios Internacionales de la Arqueología Virtual, Sociedad Española de Arqueología. Retrieved, June 13, 2019, from <https://culturapedia.com/wp-content/uploads/2020/09/2017-principios-de-sevilla.pdf>
- May, K., Taylor, J. S., & Binding, C. (2023). Stratigraphic Analysis and The Matrix: connecting and reusing digital records and archives of archaeological investigations. *Internet Archaeology*, 61. <https://doi.org/10.11141/ia.61.2>
- Moles, A. (2007). La imagen: comunicación funcional. México: Trillas.
- Nicholson, C., Kansa, S., Gupta, N., & Fernandez, R. (2023). Will It Ever Be FAIR?: Making Archaeological Data Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable. *Advances in Archaeological Practice*, 11(1), 63-75. <https://doi.org/10.1017/aap.2022.40>
- Nicolucci, F., & Richards, J. (2019). Ariadne y Ariadneplus. In F. Nicolucci, & J. Richards (Eds.), *The Ariadne Impact*, (pp. 8- 25). Budapest: Archaeolingua. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3476712>
- Nofal, E. (2023). Participatory Design Workshops: Interdisciplinary Encounters within a Collaborative Digital Heritage Project. *Heritage*, 6(3), 2752-2766. <https://doi.org/10.3390/heritage6030146>
- Opgenhaffen, L. (2022). Archives in action. The impact of digital technology on archaeological recording strategies and ensuing open research archives. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 27, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2022.e00231>
- Palazzi, M. I. (2010). La imagen: percepción y representación. El debate desde las ópticas filosófica y gnoseológica. *Actas de Diseño*, 9, 29-226. Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.
- Rahrig, M., & Lerma, J. L. (2022). Multispectral imaging for the documentation of graffiti in an urban environment. In *5th Joint International Symposium on Deformation Monitoring (JISDM)* (pp 495-502). Valencia: Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/JISDM2022.2022.13942>
- Raies, A. (2021). La difusión del patrimonio arqueológico a través de las nuevas tecnologías: la reconstrucción de las baterías y el campo de batalla de Vuelta de Obligado (Buenos Aires, 1845). *Anuario de Arqueología*, 13, 87-103. <https://doi.org/10.35305/aa.v13i13.84>
- Raies, A., Landa, C., Montanari, E., & Doro, R. (2022). Digitalización, preservación y difusión del patrimonio arqueológico del sitio Batalla de La Verde (1874, partido de 25 de Mayo, provincia de Buenos Aires). *Práctica Arqueológica*, 5(2), 16-27. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7382220>
- Ravazzola, A., Landa, C., Vitores, M., & Ávido, D. (2021). Territorios virtuales y campos de batalla. El uso de mapas digitales como espacios multimedia de estudio y divulgación. *Revista De Humanidades Digitales*, 6, 217–235. <https://doi.org/10.5944/rhd.vol.6.2021.29315>
- Richardson, L. (2013). A Digital Public Archaeology? *Papers from the Institute of Archaeology*, 23(1), 1-12. <https://doi.org/10.5334/pia.431>
- Rodríguez Silgo, A. (2015-2016). Hacia un nuevo horizonte en la conservación-restauración. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, 102, 67-76.
- Sokol, O., & Fiel, M. V. (2022). Arqueología Digital en Argentina: una entrevista al Dr. Andrés Darío Izeta. *Práctica Arqueológica*, 5(2), 46-58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7382298>
- Soto, D. M., Acevedo, V. J., Staropoli, L., & Callegari, A. (2020). Digitalización de motivos en cerámicas Aguada de la localidad arqueológica La Cuestecilla (norte de La Rioja) para la construcción del repositorio digital del Proyecto ArqueoLab-UBA. I *Jornadas Nacionales de Arqueología e Historia de La Rioja*, Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja.
- Staropoli, L., Lanza, A., Ávido, D., & Herrera, V. N. (2019). La construcción del Patrimonio Virtual en la investigación, conservación y difusión del pasado. In A. Laguens, M. Bonnin, B. Marconetto, & T. Costa (Comps.), *Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 50 años de Arqueologías* (pp. 1847-1851). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades.
- UNESCO (2003). Carta sobre la Preservación del Patrimonio Digital. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133171_spa
- Villar García, M. G., & Ramírez Torres, J. L. (2014). El valor simbólico de la imagen representada. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 16, 51-64.
- Virtual Pompeii. Retrieved, April 23, 2023, from <http://tesseract.uark.edu/virtual-pompeii/>

REFLEXIONES EN LA PRÁCTICA DE LA ARQUEOLOGÍA DIGITAL: LA CONSTRUCCIÓN Y COMUNICACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL VIRTUAL

Vitores, M. (2014). Más software de libre acceso en Arqueología. *La Zaranda de Ideas*, 11, 107-110.

Vitores, M. & Ávido, D. (2013). Modelado tridimensional de hallazgos mediante software fotogramétrico. In J. R. Bárcena, & S. E. Martín (Eds.), *Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Arqueología argentina en el bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813* (pp. 602). La Rioja: Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales, Universidad Nacional de La Rioja.