

Imágenes 3D para la comunicación en la arqueología bonaerense: análisis de estrategias y nuevas propuestas

Candela Roteta Lannes¹ y María Alejandra Pupio²

¹ Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires (CIC); Departamento de Humanidades, Universidad Nacional del Sur (UNS). 12 de Octubre y San Juan (CP 8000), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. E-mail: candelarlannes@gmail.com

² Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires (CIC); Departamento de Humanidades, Universidad Nacional del Sur. 12 de Octubre y San Juan (CP 8000), Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. E-mail: mapupio@uns.edu.ar

Recibido: 29 de abril de 2023.

Aceptado: 13 de junio de 2023.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8038952>

Práctica Arqueológica 6 (1): 48-56 (2023)

ISSN: 2618-2874

ACCESO ABIERTO



Los trabajos publicados en esta revista son de acceso abierto y están bajo la licencia Creative Commons Atribución - No Comercial 4.0 Argentina.



Práctica Arqueológica es una revista de la Asociación de Arqueólogos Profesionales de la República Argentina.

RESUMEN

Desde comienzos del siglo XXI, la digitalización y producción de imágenes 3D se encuentran en auge. En Argentina, cada vez son más los programas de arqueología que se introducen al mundo de la fotogrametría, enriqueciendo las bases de datos con modelos 3D. Sin embargo, ¿cómo se comunican los resultados obtenidos? En este trabajo nos proponemos analizar las estrategias de comunicación que aplican modelos 3D de piezas arqueológicas para la comunicación desde museos o universidades de la provincia de Buenos Aires y destinadas a un público amplio. Asimismo, presentaremos la experiencia del proyecto Colecciones 3D del Programa Arqueología en cruce (Departamento de Humanidades, UNS) y del Área de Arqueología y Antropología Necochea (AyA).

ABSTRACT

Since the beginning of the twenty-first century, the digitalization and production of 3D images are increasingly booming. In Argentina, more and more archaeology programs are introduced to photogrammetry world, enriching databases with 3D models. However, how are the results communicated? In this paper we analyze the communication strategies that apply 3D models of archaeological objects for communication to a diverse audience, developed from museums or universities, in the province of Buenos Aires. Likewise, we will address the experience of the 3D Collections project of the Arqueología en Cruce Program (Humanities Department, UNS) and the Area of Archaeology and Anthropology Necochea (AyA).

Palabras clave: digitalización 3D; arqueología; comunicación; fotogrametría; accesibilidad.

Keywords: 3D Scanning; archaeology; communication; photogrammetry; accessibility.

INTRODUCCIÓN

Con la llegada de las nuevas tecnologías digitales, la revolución digital que marcó la fotogrametría repercutió ampliamente en el campo de la arqueología, cuyo uso comenzó a plantearse a fines de 1970, y se sistematizó en la década de 1990 (Charquero Ballester, 2016).

Entendida como “... una técnica que permite obtener las propiedades geométricas de un objeto o una superficie a partir de fotografías” (Moyano, 2017, p.335), desde inicios del siglo XXI ocupó un papel importante en distintas etapas de la práctica arqueológica. En el trabajo de campo, para la detección, el registro y la documentación de yacimientos (Moyano,

2017; entre otros); en el laboratorio, posibilitando la conservación preventiva de las colecciones y el estudio de las piezas arqueológicas sin manipularlas; y en la comunicación, con el desarrollo de dispositivos educativos y de divulgación para diversos públicos, como modelos 3D en la web, reconstrucciones de realidad virtual o aumentada, exposiciones museográficas y *game engine* (Arévalo Vera *et al.* 2015; Caro y Hansen, 2015; entre otros).

En Argentina, cada vez más equipos de investigación de arqueología adoptan la fotogrametría, enriqueciendo las bases de datos con modelos 3D. Diferentes metodologías virtuales se desarrollaron a partir de la Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, Propios o Compartidos (Ley 26.899, 2013), que estableció que toda la investigación financiada por el Estado pueda poner sus datos a disposición de la sociedad. Esto favoreció el acceso abierto a la investigación y permitió el desarrollo de nuevas líneas de trabajo digital. En el campo de la arqueología se destaca, desde 2010, el Programa de Arqueología Digital del Museo de Antropología (Universidad Nacional de Córdoba IDA-COR-CONICET) y, a partir del trabajo compartido, la creación de la Red de Arqueología Digital Argentina (2018) (Sokol y Salerno, 2021). Este escenario favoreció la formación de recursos humanos en diferentes regiones y la obtención de financiación, distinguiéndose una línea sistemática tanto de producción de materiales 3D como de indagaciones teóricas (Cohen *et al.*, 2021; Conte y Robledo, 2020; Izeta *et al.*, 2021; Salerno *et al.*, 2016; entre otros).

Estos desarrollos locales, muchos de ellos ya analizados en detalle por Sokol y Salerno (2021), muestran las amplias posibilidades de la digitalización 3D en la arqueología. Si bien

numerosos trabajos usan esta herramienta para la conservación y la investigación, en menor medida se han estudiado las acciones de comunicación. Por ello, nos proponemos analizar las estrategias desarrolladas desde museos o universidades para la difusión, en la provincia de Buenos Aires, que utilizan modelos 3D de piezas arqueológicas. Para esto, se relevaron los espacios donde los proyectos institucionales difunden estos trabajos (publicaciones académicas, páginas web y redes sociales). Además, presentaremos la experiencia que desarrollamos en el proyecto Colecciones 3D del Programa Arqueología en cruce (Dto. Humanidades UNS) y del Área de Arqueología y Antropología Necochea (AyA).

MODELOS 3D EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Al relevar las plataformas virtuales encontramos la difusión de nueve experiencias que utilizan la digitalización por modelos 3D para la conservación, investigación y comunicación del patrimonio, aunque con algunas diferencias (Tabla 1). En primer lugar, podemos mencionar equipos de investigación como Proyecto Arqueológico Quilmes (PAQ) y ArqueoLab-UBA. Estos grupos avanzaron en la digitalización de piezas y sitios arqueológicos, con el objetivo de promover la conservación e investigación patrimonial. En cuanto a la comunicación, PAQ utiliza Facebook y Blogspot como principales plataformas para la difusión de su trabajo de reconstrucción 3D del Casco de una estancia colonial (Vázquez y Díaz Pais, 2014). Por su lado, ArqueoLab-UBA se encuentra muy activo en sus redes sociales, especialmente en Instagram y plataformas como YouTube, compartiendo videos sobre la digitalización como estrategia de comuni-

Equipos de investigación	Proyecto Arqueológico Quilmes (PAQ)	ArqueoLab-UBA	Arqueología Del Salado	Arqueología Rioplatense	Centro de Investigaciones Ópticas	Recuperación de los sonidos de América Precolombina	Grupo de Estudios de Arqueología Histórica de Frontera (GEAHF)	Grupo de extensión y difusión del departamento de Arqueología (GEDA)
Institución	Universidad Nacional de Quilmes	Instituto de Arqueología, FFyL, Universidad de Buenos Aires	Instituto de Arqueología, FFyL, Universidad de Buenos Aires	Laboratorio de Análisis Cerámicos, Facultad de Ciencia Naturales y Museos, Universidad Nacional de La Plata	CONICET-CIC-Universidad Nacional de La Plata	Museo de La Plata, Universidad Nacional Tres de Febrero	Universidad de Buenos Aires	Universidad Nacional del Centro
Año de inicio	1994/2011	2018	-	1990	1977	2017	2005	2002
Tipo de Digitalización 3D	Reconstrucción de sitio a través de digitalización 3D: Casco de estancia a orillas del Río de la Plata.	Sitios y piezas de colecciones: cañón EB1789 y el sitio de Vuelta de Obligado.	Piezas cerámicas de sitios de la cuenca inferior del río Salado (Chascomús), Las Marías (Magdalena), estancia Santa Coloma (Quilmes).	Sitios y piezas de colecciones: Modelado 3D de piezas cerámicas, "Estancia Los Mellizos" y "Primera Estancia" de Magdalena.	Proyecto de capacitación, transferencia y asesoramiento a museos de la provincia de Buenos Aires. Repositorio digital de imágenes 3D.	Reconstrucción de instrumentos sonoros en las colecciones arqueológicas del Museo de La Plata: escaneo, diseño e impresión 3D.	Piezas de la colección Batalla de La Verde y sitio Fortín El Ciudadano.	Modelos 3D de objetos: impresiones 3D y utilización de modelos 3D en talleres destinados a la comunidad educativa.
Objetivos de la tarea	Conservación, investigación y difusión.	Conservación, investigación y difusión.	Conservación, investigación y divulgación.	Conservación, investigación y divulgación.	Conservación, investigación y comunicación	Conservación, investigación y replicas.	Conservación, investigación, restitución y divulgación.	Investigación y educación.
Mecanismos de comunicación	Artículos académicos, Facebook	Artículos académicos, Instagram, Facebook, YouTube	Artículos académicos, Web, Instagram, Facebook, YouTube	Artículos académicos, Instagram, Facebook, YouTube	Artículos académicos, Instagram, Web	Artículo académico, YouTube	Artículo académico, Web, YouTube, Instagram, Twitter	Artículo académico, Instagram, Facebook

Tabla 1. Equipos de investigación relevados.

Equipos de investigación	Proyecto Arqueológico Quilmes (PAQ)	ArqueoLab-UBA	Arqueología Del Salado	Arqueología Rioplatense	Centro de Investigaciones Ópticas	Recuperación de los sonidos de América Precolombina	Grupo de Estudios de Arqueología Histórica de Frontera (GEAHF)	Grupo de extensión y difusión del departamento de Arqueología (GEDA)
Web	https://proyectoarqueologicoquilmes.blogspot.com/	http://arqueologia.institutos.filo.uba.ar/proyecto-arqueolab-uba	https://arqueologiadelasalado6.wixsite.com/arqueologiadelasalado	www.fcnym.unlp.edu.ar/articulo/2012/6/28/lac	https://laficiop.cic.gba.gov.ar/objetos-digitalizados/	X	http://geahf.com/	https://www.soc.unicen.edu.ar/
Sketchfab	X	X	arqueologiadelasalado	arqueologiarioplatense	lafif3d	X	Geahf	incuapa
Instagram	X	@arqueolab.uba	@arqueologiadelasalado	@arqueologiarioplatense	@ciop.web	X	@arqueologiahistoricafrontera	@geda_arqueologia @patrimonio_incuapa
Facebook	Arqueología en Quilmes	ArqueoLab.UBA	Arqueología Pampeana del Salado	lac.arqueologia	Centro de Investigaciones Ópticas	Orquesta de Instrumentos Acústicos y Nuevas Tecnologías Untref	Grupos de Estudios de Arqueología Histórica de Frontera GEAHF	gedaarqueologia
Youtube	proyectoarqueologicoquilmes8370	@arqueolabuba	@riosaladoarqueologia3740	@arqueologiarioplatense-lac9773	X	X	@archivoetnograficoaudiovis8418	incuapaconicet8388
Twitter	X	@ArqueoLab_UBA	X	X	X	X	@AGeahf	@IncuapaUe
Trabajos publicados	Vázquez y Díaz Pais, 2014	Acevedo et al., 2020	Sokol, 2015	García Lerena et al., 2022	Morita et al., 2019	Iglesias Rossi et al., 2020	Raies et al. 2022	Steffan et al., 2020

Tabla 1 (continuación). Equipos de investigación relevados.

R e d e s

cación con una ponencia sobre el caso de la patrimonialización del Cañon EB 1789 en San Antonio de Areco (Acevedo *et al.*, 2020).

Por otro lado, equipos de investigación como Arqueología del Salado y Arqueología Rioplatense también incursionaron en la digitalización de piezas de sus colecciones, realizando excelentes modelos que se encuentran disponibles en sus respectivos perfiles de Sketchfab. El primer grupo, reconociendo sus ventajas en el estudio de la variabilidad cerámica y la documentación, busca generar dispositivos virtuales que permitan aumentar la visibilidad de los artefactos arqueológicos (Sokol, 2015). Haciendo énfasis visual en un recorte del investigador, en su plataforma de YouTube cuentan con un video rotando el modelo de un fragmento de cerámica prehispánica, lo que se presenta como un interesante complemento de comunicación. Por otro lado, el equipo de Arqueología Rioplatense trabaja con el modelado de piezas cerámicas y la reconstrucción de estructuras habitacionales, sobre los cuales se encuentra disponible en YouTube e Instagram un video que compila los renderizados de las diferentes piezas cerámicas y diversas publicaciones en las redes sociales del equipo (García Lerena *et al.*, 2022).

Otras experiencias de digitalización 3D son las realizadas desde museos y programas en el marco del curso de formación y asesoramiento brindado por el Centro de Investigaciones Ópticas de La Plata (CIOP) (Morita *et al.*, 2019). Este curso ha posibilitado el desarrollo de propuestas sumamente enriquecedoras, como el proyecto “Recuperación de los sonidos de América Precolombina” (Iglesias Rossi *et al.*, 2020), cuyo objetivo es la reconstrucción de instrumentos sonoros de las colecciones arqueológicas del Museo de

La Plata y, a partir de estas, realizar réplicas por impresión 3D. También ha sido el punto de partida del Proyecto Colecciones 3D del Programa Arqueología en cruce.

Finalmente, podemos señalar equipos que realizan un uso más amplio de las plataformas virtuales y acciones educativas. Uno de ellos es el Grupo de Estudios de Arqueología Histórica de Frontera (GEAHF), a cargo de la digitalización de piezas de la colección Batalla de La Verde y del sitio Fortín El Ciudadano. También utilizan la plataforma Sketchfab como soporte para los modelos, favoreciendo la comunicación para científicos, distintos actores de cultura, educación y al público en general (Raies *et al.*, 2022). Así, buscando ampliar la difusión de sus resultados, replican en sus redes sociales -Instagram, Facebook y Twitter- publicaciones y videos sobre los modelos y realizan impresiones 3D de ellos, para que puedan ser manipulados por el público. Por último, nos encontramos con el Grupo de extensión y difusión del departamento de Arqueología de Olavarría que propone la utilización de modelos e impresiones 3D como herramienta de enseñanza-aprendizaje en talleres destinados a la comunidad educativa. Estos materiales didácticos permiten el acceso a los restos materiales, enriqueciendo las instancias educativas para conocer el pasado de la localidad y la región (Steffan *et al.*, 2020).

De esta forma, se observa que los proyectos de digitalización 3D por fotogrametría existentes en la provincia de Buenos Aires apuestan al potencial para la conservación, la investigación y/o la difusión/comunicación que posee esta técnica. Un punto en común entre todas estas propuestas es el desafío que implica la gestión de datos digitales, en especial lo referente a la propia obsolescencia tecnológica, catalogación e interoperabilidad de datos. Para superar

estos obstáculos, son cada vez más necesarias discusiones como las que plantean Sokol y Salerno (2021) en relación al posicionamiento respecto a la ciencia abierta y los estándares internacionales. Respecto a la difusión del proceso y resultado obtenido se ha registrado el tipo de redes sociales utilizadas como tecnologías digitales para la comunicación. Coexisten para esta finalidad aplicaciones como Sketchfab o YouTube con otras redes sociales como Facebook y de microblogging basadas en imágenes como Instagram.

COLECCIONES 3D - ARQUEOLOGÍA EN CRUCE

El noveno proyecto es Colecciones 3D del Programa Arqueología en cruce (Departamento de Humanidades, UNS) y AyA. En su etapa inicial, el proyecto buscó digitalizar mediante fotogrametría seis piezas arqueológicas de sitios tempranos del sector centro-este de Tandilia, salvaguardados en el AyA, para su inclusión en proyectos de comunicación de la ciencia.

Las piezas fueron seleccionadas de acuerdo con las necesidades de conservación, el grado de completitud/fragmentación, su interés científico para futuros análisis de laboratorio y su potencial para comunicar a un público amplio los conocimientos acerca del poblamiento de la región pampeana. Los objetos seleccionados, provenientes del sitio Cerro El Sombrero Cima, ya se incluyeron en otras experiencias de difusión por reproducción de réplicas con resina. Como es un trabajo en proceso, hasta el momento se han digitalizado tres piezas (<https://sketchfab.com/arqueologiaencruce>). Este proceso incluyó una primera fase de registro fotográfico: el armado del equipo, la configuración de la iluminación y

estabilidad de las piezas en un plato giratorio, la realización de secuencias fotográficas solapadas. Luego, la segunda fase consistió en el procesamiento de los datos obtenidos en software especializados (VisualStudio, CPMVS), construyendo una nube de puntos digital en un espacio tridimensional. A partir de esta reconstrucción 3D, se comenzó un trabajo de edición y mallado con el programa Meshlab. Una vez conseguidos los modelos 3D, comenzó la tercera etapa en la cual nos preguntamos por las estrategias de comunicación de los resultados para garantizar su acceso público. En primer lugar, en la plataforma Sketchfab, acompañamos cada modelo 3D con su respectiva ficha técnica y descriptiva (Figura 1).

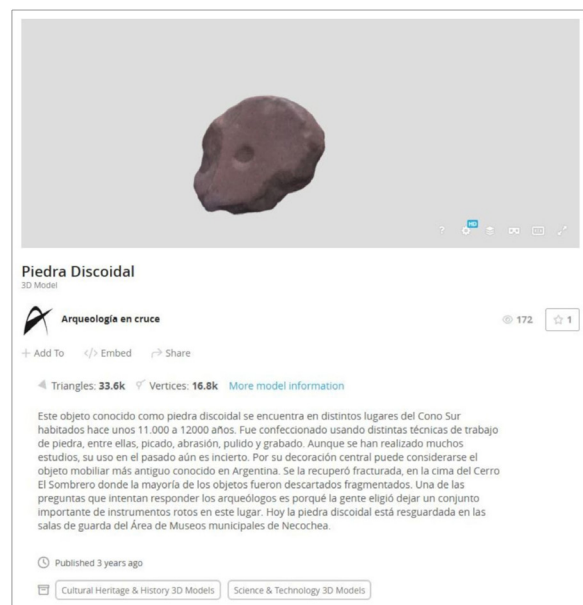


Figura 1. Piedra Discoidal (sitio Cerro El Sombrero Cima), captura de pantalla de Sketchfab.

Luego, con el objetivo de fortalecer la comunicación a un público amplio, nos encontramos diseñando actualmente un plan para abordar y complementar los modelos 3D disponibles en Sketchfab, promoviendo su difusión en nuestras redes sociales, por medio de links y códigos QR (Figura 2). En este sentido, estamos desarrollando una

página web sobre la Serie Materialidades Tempranas, en la cual se podrá acceder no solo a los modelos 3D para interactuar con ellos, sino también a material educativo, información y fotos sobre las piezas y los sitios arqueológicos trabajados, relatos sobre experiencias educativas y mucho más. Asimismo, desarrollamos publicaciones para Facebook e Instagram presentando el proyecto y la técnica, así como videos 360° de las piezas para YouTube e Instagram. Es importante destacar que todas estas publicaciones serán acompañadas por textos “alternativos” descriptivos que garantizan la accesibilidad a través de lectores de pantalla y descripción de sonidos. Por último, estamos diseñando, aún en una etapa inicial, materiales educativos en formato PDF con acceso directo a las piezas por código QR, obteniendo una experiencia interactiva con los artefactos, a los cuales se les puede hacer zoom, girar y desplazar. Así, a través de todas estas estrategias, buscamos promover la generación de espacios virtuales de experimentación estética en los que la ciencia, el arte y las representaciones sociales puedan tener un escenario de encuentro.



Figura 2. publicación en redes sociales de Arqueología en Cruce.

La experiencia del trabajo del Programa Arqueología en cruce comparte con los grupos el desarrollo de prácticas de trabajo comunes para la realización de imágenes 3D usando la técnica de fotogrametría. Pero también tienen en común el recorrido de comunicación de estas imágenes a través de aplicaciones y redes sociales. Las producciones de modelos 3D en la arqueología bonaerense ya tienen un lugar en estas tecnologías digitales y queda por debatir una agenda futura sobre las estrategias de su uso como parte del plan de comunicación y difusión que implica reflexionar sobre diversas cuestiones: ¿Qué tipos y contenidos se comunican? ¿Quiénes son los destinatarios? ¿Qué plataformas se van a utilizar? ¿Cuáles son los tiempos y ritmos de publicación? ¿Qué impacto se espera alcanzar y cómo se medirá?

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Eunice Canlini, a cargo de la primera etapa de digitalización en el Programa Arqueología en cruce y al Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET-CIC-UNLP) por el asesoramiento brindado. A Nora Flegenheimer por el acceso a las colecciones arqueológicas. Recibimos financiación del PGI (UNS) 24/I276 dirigido por la Dra. Alejandra Pupio, el PICT 2021-0116 (ANPCyT) dirigido por la Dra. María Gabriela Chaparro y por la Beca de Iniciación a la Investigación EVC-CIN otorgada a Candela Roteta Lannes, bajo la dirección de las Dras. Alejandra Pupio y Natalia Mazzia.

REFERENCIAS CITADAS

Acevedo, V. J., Staropoli, L., Herrera, N. V., Ávido, D. N., Vitores Spinetta, M., Soto, D. M., Landa, C. G., Ciarlo, N. C., Gómez

- Coronado, M. y Del Savio, P. (2020). Proceso de patrimonialización de un cañón del siglo XVIII en San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Cuadernos de Marte, Revista latinoamericana de Sociología de la Guerra*, 19, 165-208.
- Arévalo Vera, B., Bayona Ibáñez, E. y Rincón Parada, I.K. (2015). Metodología para documentación 3D utilizando fotogrametría digital. *Revista Tecnura*, 19, 113-120.
- Caro, J. y Hansen, S. (2015). De la fotogrametría a la difusión del patrimonio arqueológico mediante game engines: Menga un caso de estudio. *Virtual Archaeology Review*, 6 (12), 58-68. <https://doi.org/10.4995/var.2015.4159>.
- Charquero Ballester, A. (2016). Práctica y usos de la fotogrametría digital en arqueología. *DAMA*, 1, 139-157. <http://dx.doi.org/10.14198/dama.2016.1.10>
- Cohen, M.L., Casañas Rigoli, R.A., Díaz, J., Mamondes, S., Marcos, S., Ponce, N.A., y Olmos, A.V. (2021). Santamariana, una muestra virtual sobre legados ancestrales del noroeste argentino. *CR. Conservación y Restauración*, (Número Especial), 161-170.
- Conte, B. y Robledo, A. (2020). Aplicación de tecnologías 3D en sitios arqueológicos del valle de Ongamira, Córdoba, Argentina. Fotogrametría en excavaciones y morteros arqueológicos. *Revista del Museo de Antropología*, 13, 273-280.
- García Lerena, M.S., Ghiani Echenique, N., y López, L. (2022). Aplicación de metodologías de virtualización tridimensional en la práctica arqueológica situada en el litoral rioplatense (provincia de Buenos Aires). *Práctica Arqueológica*, 5 (2), 39-45. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7382283>
- Iglesias Rossi, A., Ferreres, S., Mattioni, L., Sosa Cacace, M.E., Couso, M.G. y Gobbo, D. (2020). Recuperación de la memoria sonora de América Precolombina: nuevas y antiguas tecnologías aplicadas a la reconstrucción de instrumentos musicales en las colecciones arqueológicas del Museo de La Plata. *Revista del Museo de La Plata*, 5 (1), 383-407.
- Izeta, A.D., 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.
- Morita, M.M., Andruchow, M., Loaiza Carvajal, D.A. y Bilmes, G.M. (2019). Digitalización de bienes culturales mediante imágenes 3D. *Revista Argentina de Ingeniería*, 13, 134-142
- Moyano, G. (2017). El uso de fotogrametría digital como registro complementario en arqueología. Alcances de la técnica y casos de aplicación. *Comechingonia, Revista de Arqueología*, 21 (2), 333-350.
- Raies, A., Landa, C., Montanari, E., y 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>
- Salerno, V.M., Frère, M.M., González, M. I. y Spengler, G. (2016). El uso de recursos digitales para la comunicación pública de la Arqueología. *ArqueoWeb*, 17, 50-60.

- Steffan, P. G., Gómez, G. N., Capuano, J. M., y Peretti, R. D. (2020). Accesibilidad al patrimonio digital: utilización de modelos 3D en talleres destinados a la comunidad educativa del Partido de Olavarría. *Práctica Arqueológica*, 3 (1), 13-21. <https://plarci.org/index.php/practica-arqueologica/article/view/770>.
- Sokol, O. (2015). Reconstrucciones 3D de vasijas provenientes de la cuenca del Río Salado. VI Encuentro de Discusión Arqueología del Nordeste Argentino, 47-48.
- Sokol, O. y Salerno, V. (2021). Un análisis de las experiencias de virtualización 3D de materiales arqueológicos en Argentina, *Revista Inclusiones*, 8, 132-153.
- Vázquez, F. y Díaz Pais, E. (2014). Arqueología virtual en una estancia colonial argentina. *Virtual Archaeological Review*, 5 (10), 6-10.