



42



IER

Instituto
de Estudios
Riojanos

ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS.

Nº 42 (2024). Logroño (España).

P. 1-429, ISSN: 0213-4306

PORTALES AL PLEISTOCENO: EL YACIMIENTO DEL ARROYO DEL VIZCAÍNO (SAUCE, URUGUAY) Y EL PROYECTO MEGAFUNA 3D

RICHARD A. FARIÑA^{1,2},
MARTÍN BATALLÉS^{1,2},
LUCIANO VARELA^{1,2}

RESUMEN

El yacimiento del Arroyo del Vizcaíno en el sur de Uruguay presenta miles de restos fósiles de la megafauna sudamericana extinguida hace unos diez mil años. Algunos de esos huesos muestran marcas que han sido asignadas a la acción de herramientas, una evidencia indirecta de presencia humana a la inesperadamente alta edad de más de 30.000 años, duplicando lo que se aceptaba como la presencia humana más antigua del continente americano. Esta importancia y su propia riqueza fosilífera y taxonómica (con 16 especies diferentes), con un excepcional estado de conservación, y la base de estudios isotópicos y paleomoleculares realizados, nos han permitido emprender una amplia tarea de divulgación científica con visitas organizadas, plataforma web y un libro de divulgación “Megafauna 3D: Un libro de huesos”, entre otras actividades que aquí se detallan.

Palabras clave: América del Sur, Xenarthra, Cuaternario, Megamamíferos, Patrimonio paleontológico.

1. INTRODUCCIÓN

El hallazgo paleontológico y arqueológico del Arroyo del Vizcaíno, cercano a la ciudad de Sauce, en el sur de Uruguay (Fariña *et al.* 2014), cuenta una historia de mamíferos gigantes extintos, con el particular agregado de posible evidencia de presencia humana en el continente americano mucho más antigua de lo esperado. A partir de la digitalización de parte de su colección y de la utilización de técnicas 3D en la investigación de este yacimiento surge Megafauna 3D, un proyecto de educación y divulgación paleontológica

-
1. Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; y Servicio Académico Universitario. *dogor@netgate.com.uy
 2. Centro de Estudio Paleontológicos (SAUCE-P), Universidad de la República, Departamento de Canelones, Uruguay.

que vincula nuevas tecnologías, paleoarte, literatura científica y prácticas didácticas tradicionales.

La gran fauna pleistocena que habitó las amplias llanuras del sur de América del Sur (Fariña *et al.* 2013) durante el Pleistoceno tardío, se extinguió hace apenas unos 10.000 años, muestra una extraordinaria variedad de mamíferos gigantes en un entorno algo más frío y árido que el actual (Fariña *et al.* 2013). Pueden mencionarse los perezosos gigantes, parientes de animales más pequeños que hoy viven en los bosques amazónicos pero que alcanzaban varias toneladas, o los gliptodontes, armadillos del tamaño de un automóvil, o toxodontes, macrauchenias, mastodontes y dientes de sable, entre otros.

En el verano de 1997, las irregularidades climáticas atribuidas al fenómeno del Niño causaron una inusual sequía en el sur de Uruguay. Muchos cursos de agua se secaron. En particular, en el noreste de Canelones, un arroyo que se utilizaba para el riego expuso placas de gliptodontes y restos de perezosos gigantes (Fig. 1). Estudiantes del liceo de Sauce, orientados por sus profesores, recuperaron cientos de piezas antes de que el nivel del agua se restableciera, generando interés en los medios (Courtoisie & Fariña, 2015).



Figura 1. El yacimiento del Arroyo del Vizcaíno (AdV): sus fósiles, el agua siempre presente y, en el reflejo, las personas que lo investigamos.

Durante una visita a Uruguay, el investigador español Alfonso Arribas, del Instituto Geominero de Madrid, identificó marcas en una clavícula del perezoso gigante *Lestodon* que podrían haber sido producidas por humanos

(Arribas *et al.*, 2001), por ser similares a las dejadas por herramientas piedra. Este descubrimiento arrojó luz sobre la interacción entre humanos y megafauna en épocas prehistóricas. Comenzamos nuestras propias excavaciones en 2011, que nos permitieron aportar evidencias sobre este rico yacimiento, cuya colección supera los 2.000 ejemplares, muchos de los cuales tienen marcas que, estudiadas con métodos modernos, presentan sólida evidencia de su origen antrópico (Fariña *et al.* 2013, Fariña 2015) incluso utilizando técnicas basadas en inteligencia artificial (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2021), a la inesperadamente antigua edad de más de 30.000 años antes del presente (Fariña & Castilla, 2007; Fariña *et al.* 2013). Esta propuesta fue naturalmente objeto de debate (ver, por ejemplo, Holcomb *et al.*, 2022, que expresaron reparos sobre las evidencias presentadas, y las réplicas Fariña *et al.*, 2022 y Domínguez-Rodrigo & Baquedano, 2022), que continúa promoviendo el continuo trabajo sobre este yacimiento y sus consecuencias en la modificación del modelo de la presencia humana en América antes del Último Máximo Glacial. El AdV también debe su gran importancia paleontológica a la presencia de taxones inusuales para este territorio como los perezosos *Valgipes bucklandi* y *Notbrotheriops* sp. (Varela & Fariña, 2016, Lobato *et al.*, 2021, Varela *et al.*, 2023a) entre las 16 especies registradas con una homogeneización temporal muy breve, quizá pocos siglos (Fariña *et al.*, en preparación). La calidad de la preservación ha permitido la recuperación de moléculas en calidad suficiente como para contribuir a filogenias, tanto por el colágeno en *Lestodon* (Buckley *et al.*, 2015) como por el ADN en el proboscídeo *Notiomastodon* (Baleka *et al.*, 2022) y permitió análisis de la ecología (Varela *et al.*, 2023b).

2. DISCUSIÓN

Todo lo anterior hace que este hallazgo pueda ser de gran importancia para un intercambio con la comunidad local y el público en general. Entre otros resultados, mostramos aquí el proyecto Megafauna 3D, un ecosistema de recursos educativos abiertos iniciado en 2015 en Uruguay (Fig. 2).

El equipo, compuesto por paleontólogos, desarrolladores, programadores, técnicos y artistas, se centra en la megafauna del Pleistoceno tardío en Sudamérica mediante tecnologías 3D para la digitalización de fósiles, reconstrucciones virtuales y actividades educativas. El objetivo principal es contribuir a la actualmente escasa presencia de contenido paleontológico local en los materiales educativos, aumentar la conciencia pública sobre el patrimonio paleontológico y cerrar la brecha entre la investigación científica y la comprensión pública por plataformas virtuales, exhibiciones físicas e interactivas, promoviendo inclusión y accesibilidad en el aula y la educación informal.

Los materiales surgen de tomografías computarizadas, fotogrametría y luz estructurada para digitalizar fósiles de megafauna, crear réplicas impresas en 3D y paleoarte en medios tradicionales y digitales. Se destaca la importancia como bienes patrimoniales de ejemplares de museos y campo. La plataforma web ofrece una visualización interactiva de fósiles en

3D, enriquecida con publicaciones digitales, presencia en redes sociales y experiencias de realidad aumentada a tamaño real diseñadas para charlas y talleres. Además de estos modelos 3D, también se presentan reconstrucciones virtuales de sitios y materiales educativos interactivos. Las exhibiciones físicas, talleres y charlas alcanzan a museos, instituciones educativas y eventos comunitarios. Finalmente, incluso se han explorado formatos de autoedición (fanzines de descarga gratuita y un libro físico).

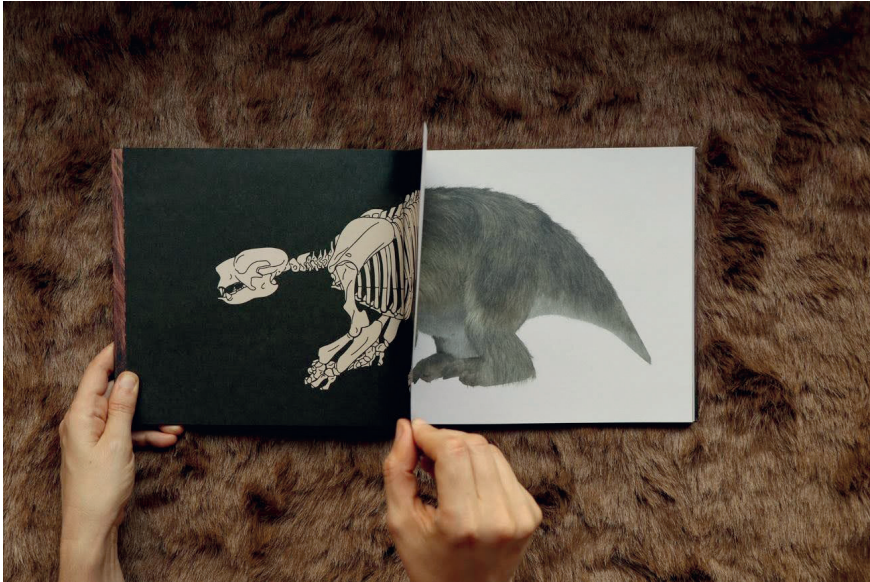


Figura 2. "Megafauna 3D, un libro de huesos": aventuras del descubrimiento, la colecta y el pensamiento.

3. CONCLUSIONES

Megafauna 3D fusiona acceso público, tecnología y creatividad en la divulgación científica. Al reducir las brechas entre los ámbitos físicos y virtuales, el público participa en una exploración interactiva del patrimonio paleontológico. Con un enfoque en contenidos abiertos y flexibles, que van desde recursos en línea gratuitos hasta exhibiciones físicas en comunidades rurales, el proyecto busca una divulgación inclusiva y una apreciación del patrimonio paleontológico. Al combinar tecnología de vanguardia con formatos tradicionales, Megafauna 3D ha enriquecido el panorama de la divulgación paleontológica, permitiendo que el público se conecte con el pasado profundo de su territorio y participe activamente en su preservación. En este sentido, el vínculo constante entre el proyecto Megafauna 3D y las investigaciones llevadas a cabo en el sitio Arroyo del Vizcaíno, que se han nutrido uno de otras, ofrecen una excelente oportunidad para fomentar la participación de la población local sobre el patrimonio paleontológico. En el futuro, Megafauna 3D abordará desafíos de accesibilidad, como la

preparación de réplicas, texturas y contenido en Braille para jóvenes con discapacidad visual y la creación de una plataforma con videos educativos en lengua de señas. Además, se explorarán experiencias de videojuego. Se espera que inspire futuros esfuerzos en la intersección dinámica de la ciencia, la tecnología y la participación pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arribas, A., Palmqvist, P., Pérez-Claros, J.A., Castilla, R., Vizcaíno, S.F., y Fariña, R.A. (2001). "New evidence on the interaction between humans and megafauna in South America". *Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza* 5, pp. 228–238.
- Baleka, S., Varela, L., Tambusso, P.S., Paijmans, J.L.A., Mothé, D., Stafford, T.W. Jr., Fariña R.A., y Hofreiter M. (2022). "Revisiting proboscidean phylogeny and evolution through total evidence and palaeogenetic analyses including *Notiomastodon* ancient DNA". *iScience* 25 (1),103559.
- Buckley, M., Fariña, R.A., Lawless, C., Tambusso, P.S., Varela, L., Carlini, A.A., Powell, J.E., y Martinez, J.G. (2015). "Collagen sequence analysis of the extinct giant ground sloths *Lestodon* and *Megatherium*". *PLoS ONE* 10 (11), e0139611.
- Courtoisie, A., y Fariña, R.A. (2015). *Historia reciente del poblamiento remoto. Los hallazgos del Arroyo del Vizcaíno, Sauce*. Colección 250° Aniversario del Nacimiento de José Artigas, vol. 8. Canelones, *Biblioteca Canaria*.
- Domínguez-Rodrigo, M., y Baquedano, E. (2022). "Human Agency in the Modification of *Lestodon* Bones at Arroyo del Vizcaíno? A Reply to Holcomb *et al.* (2022)" *PaleoAmerica*, 8,4, pp. 300-306
- Domínguez-Rodrigo, M., Baquedano E., Varela L., Tambusso P.S., Melián M.J. y Fariña R.A. (2021). "Deep classification of cut-marks on bones from Arroyo del Vizcaíno (Uruguay)Proc. R. Soc. B.288, 202107.
- Fariña, R.A. (2015). "Bone surface modifications, reasonable certainty and human antiquity in the Americas: the case of the arroyo del Vizcaíno site". *American Antiquity* 80 (1), pp. 193-200.
- Fariña, R.A. y Castilla, R. (2007). "Earliest evidence for human-megafauna interaction in the Americas". En: Corona-M E, Arroyo-Cabrales J, (Eds.) *Human and Faunal Relationships* Reviewed: An Archaeozoological Approach BAR S1627, 31-33. Oxford, Archaeopress.
- Fariña, R.A., Tambusso P.S., Varela, L., Czerwonogora A., Di Giacomo M., Musso M., Bracco-Boksar, R., y Gascue A. (2014). "Arroyo del Vizcaíno, Uruguay: A fossil-rich 30-ka-old megafaunal locality with cut-marked bones". *Proceedings of the Royal Society B* 281 (1774), 20132211.
- Fariña, R.A., Tambusso, P.S., Varela, L., Gascue, A. y Stafford, T.W. (2022). "Hard facts in an imperfect site: The evidence of human presence in the

- Arroyo del Vizcaíno. Reply to Holcomb *et al.*, (2022)". *PaleoAmerica* 8, pp. 307-314.
- Fariña, R.A., Vizcaíno, S.F., y De Juliis, G. (2013). "Megafauna. Giant Beasts of Pleistocene South America." Bloomington, *Indiana University Press*.
- Holcomb, J.A., Mandel, R.D., Otárola-Castillo, E., Rademaker, K., Rosenkrance, R.L., McDonough, K.N., Miller, D.S., y Wygal, B.T. (2022). "Does the evidence at Arroyo del Vizcaíno (Uruguay) support the claim of human occupation 30,000 years ago?" *PaleoAmerica* 8, pp. 285-299.
- Lobato, C., Varela L., Tambusso, P.S., Miño-Boilini, Á.R., Clavijo, L., y Fariña, R.A. (2021). "Presence of the ground sloth *Valgipes bucklandi* (Xenarthra, Folivora, Scelidotheriinae) in southern Uruguay during the Late Pleistocene: Ecological and biogeographical implications". *Quaternary International* 601, 104-115.
- Varela L. y Fariña R.A. (2016). "Co-occurrence of mylodontid sloths and insights on their potential distributions during the late Pleistocene". *Quaternary Research* 85(1), pp. 66-74.
- Varela, L., Tambusso, P.S, McDonald, H.G., Vezzosi, R.I., y Fariña R.A. (2023a). "Occurrence of the ground sloth *Nothrotheriops* (Xenarthra, Folivora) in the Late Pleistocene of Uruguay: new information on its dietary and habitat preferences based on stable isotope analysis". *Journal of Mammalian Evolution* 30, pp. 561-576.
- Varela, L., Clavijo, L., Tambusso, P.S., y Fariña, R.A. (2023b). "A window into a late Pleistocene megafauna community: Stable isotopes show niche partitioning among herbivorous taxa at the Arroyo del Vizcaíno site (Uruguay)". *Quaternary Science Reviews* 317, 108286.



ZUBÍA

42



IER

Instituto de
Estudios Riojanos