

# Informe final publicable de proyecto

## Arqueología de ambientes acuáticos: el rol de la pesca en las economías indígenas de las tierras bajas del este de Uruguay

Código de proyecto ANII: FCE\_3\_2022\_1\_172272

Fecha de cierre de proyecto: 01/12/2025

**BICA MÉNDEZ, Carla Alexandra** (Responsable Técnico - Científico)

**SUAREZ VILLAGRAN, Ximena** (Investigador)

**CANCELA CEREIJO, Cristina** (Investigador)

**COLONESE, André Carlo** (Investigador)

**FIGUEIRO LASTRETO, Gonzalo Luis** (Investigador)

**GAZZÁN PÍRIZ, Nicolás Christian** (Investigador)

**GIANOTTI GARCÍA, Camila Alejandra** (Investigador)

**MAROZZI LÓPEZ, Óscar Omar** (Investigador)

**MILHEIRA, Rafael Guedes** (Investigador)

**MUT BADÍA, Patricia** (Investigador)

---

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN (Institución Proponente) \ \

LABORATORIO DE MICROARQUEOLOGÍA, MUSEO DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE SAN PABLO \ \

LABORATÓRIO DE ENSINO E PESQUISA EM ANTROPOLOGIA E ARQUEOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS \ \

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AMBIENTALES, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA (ICTA-UAB) \ \

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE \ \

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

## **Resumen del proyecto**

Este proyecto investigó el papel que desempeñaron los recursos acuáticos, en particular los peces, en las economías de los grupos indígenas constructores de cerritos en la cuenca de la Laguna Merín a lo largo de más de cuatro milenios. Para ello se integraron análisis de isótopos estables, estudios de colecciones arqueológicas, técnicas microanalíticas (FTIR) y dataciones radiocarbónicas. Los análisis isotópicos de carbono-13 y nitrógeno-15 realizados sobre restos óseos humanos y de fauna permitieron reconstruir la dieta de estos grupos con un nivel de resolución no disponible hasta ahora. Los resultados muestran que, además de los recursos terrestres tradicionalmente considerados, los peces de agua dulce tuvieron una presencia significativa en la alimentación, lo que obliga a revisar los modelos clásicos de manejo faunístico que postulaban economías especializadas en la caza de cérvidos. La elaboración del primer cuadro regional de ecología isotópica para fauna arqueológica constituye un aporte fundamental, ya que permite diferenciar con mayor precisión el peso relativo de los recursos terrestres, dulceacuícolas y marinos en la dieta humana y abre nuevas posibilidades para interpretar la variabilidad dietaria y ambiental del sistema lagunar. El relevamiento de colecciones arqueológicas permitió identificar instrumentos óseos y artefactos líticos que, a la luz de la nueva evidencia isotópica y zooarqueológica, pueden vincularse de manera más consistente con prácticas de pesca. Asimismo, los análisis FTIR aplicados a huesos de peces ofrecieron indicios sobre técnicas indígenas de procesamiento. Por último, los nuevos fechados radiocarbónicos incluyen el registro del individuo más antiguo conocido para la manifestación arqueológica de cerritos en Uruguay y Brasil. En conjunto, los resultados sugieren que la pesca ocupó un lugar central en las estrategias de subsistencia indígena y aportan evidencia clave para discutir el papel de los recursos acuáticos en los procesos de antropización de los paisajes prehispánicos de tierras bajas sudamericanas.

**Humanidades / Historia y Arqueología / Arqueología / Arqueología de Tierras Bajas**

**Palabras clave:** Arqueología de Tierras Bajas / Ictioarqueología / Análisis de isótopos estables /

### **Antecedentes, problema de investigación, objetivos y justificación.**

El estudio de los procesos de antropización de los paisajes de tierras bajas sudamericanas viene ocupando un lugar central en la agenda de investigación arqueológica de las últimas décadas (e.g. Politis y Bonomo, 2018; Bracco et al., 2000, 2020; Deblasis y Gaspar, 2009; Erickson, 2008; López Mazz, 2001; Loponte, 2008; Gazzán et al., 2022; Gianotti, 2015; Iriarte et al., 2016; Milheira et al., 2016; Rostein y Jaimes, 2017; entre otros). La región meridional del continente asociada a la manifestación arqueológica «cerritos de indios» ha participado activamente de estas discusiones a través del aporte de nuevos datos y la propuesta de modelos que buscan aproximarse a explicar el rol de los grupos humanos que habitaron y conformaron esos paisajes (e.g. Bracco et al., 2000, 2008; Cabrera, 2005; Gianotti, 2015; Iriarte, 2006; Iriarte et al., 2004; López Mazz, 2001; Milheira y Gianotti, 2018; Milheira et al., 2016; Schmitz, 1976). No obstante, múltiples preguntas asociadas al rol de los recursos acuáticos en la economía de los grupos indígenas que ocuparon la cuenca de la Laguna Merín continúan abiertas y requieren ser abordadas en un contexto sudamericano donde el estudio del manejo indígena de los recursos acuáticos y su impacto en la conservación ambiental resulta cada vez más relevante (ver Prestes et al., 2021).

### **Arquitectura prehispánica en las tierras bajas del este de Uruguay**

Los «cerritos de indios» son construcciones antrópicas en tierra que abarcan más de 4000 años de historia indígena, desde aproximadamente 5000 años antes del presente hasta el siglo XVII. Se distribuyen en un

extenso territorio que incluye las tierras bajas -planicies bajas y medias- del sur de Brasil y del este y noreste de Uruguay, donde se emplazan en distintas cotas del relieve, pero en estrecha relación con ambientes de humedales, cursos fluviales, lagunas interiores y costeras (Bracco, 2006; Bracco et al., 2000; Cabrera, 2005; Gianotti, 2005, 2015; Iriarte, 2006; López Mazz, 2001; Milheira y Gianotti, 2018; Milheira et al., 2016; Schmitz, 1976; entre otros). A nivel funcional, los cerritos han sido históricamente interpretados bien como espacios ceremoniales o como cementerios colectivos y generacionales de los grupos humanos que los construyeron y habitaron, bien como espacios domésticos constitutivos de aldeas y/o monumentos que reafirman la presencia de la sociedad en el territorio o su memoria social (Bracco, 2006; Bracco et al., 2000, Cabrera, 2005; Gianotti, 2005, 2015; Iriarte, 2006; López Mazz, 2001). En su conjunto, estas formas arquitectónicas indígenas se inscriben en un fenómeno amplio de antropización del medio a escala global ocurrido durante el Holoceno medio y final en toda América del Sur (Bracco et al., 2015; Gazzán et al., 2022; Gianotti, 2015; Iriarte, 2006).

Una de las áreas de mayor desarrollo de estos procesos de antropización es el sector suroeste de la cuenca de la Laguna Merín (31° - 34° S y 52° -54° O). El espejo de agua de la laguna cubre un área de 6.000 km<sup>2</sup> y drena en la Laguna de los Patos, conectada al océano Atlántico (Bracco, 2006). El sector suroeste de la cuenca, ubicada en territorio uruguayo, exhibe diferentes unidades ambientales (sierra, colinas y lomadas, llanuras altas y medias, palmares, valles fluviales, bañados y litoral atlántico) en el que predominan los humedales (PROBIDES, 1999). Estos constituyen una franja de tierras bajas conformada por bañados, esteros y lagunas asociados a ecosistemas de pradera, bosque y costa oceánica (Bracco et al., 2015). Estos ambientes acuáticos de tierras bajas presentan una alta biodiversidad y han sido unos de los espacios de ocupación de los grupos prehispánicos que habitaron el territorio uruguayo al menos desde el Holoceno temprano (López Mazz, 2001).

#### Gestión de recursos faunísticos en la cuenca de la Laguna Merín

Una de las líneas de investigación desarrollada en estas últimas décadas ha estado orientada al estudio de la subsistencia de los grupos constructores de cerritos a través de abordajes zooarqueológicos. En el sector sur de la Laguna de los Patos (Río Grande del Sur, Brasil), trabajos pioneros permitieron observar la presencia mayoritaria de restos de peces en los conjuntos de fauna recuperados en cerritos y proponer un modelo de ocupación centrado en la pesca estacional por parte de estos grupos (Schmitz, 1976). Estudios recientes en ese tramo confirman la abundancia relativa de los peces en los conjuntos de fauna (Milheira et al., 2016, 2019; Ulguim, 2010) y un rol central de estos animales en la vida de estas sociedades (Milheira et al., 2023; Milheira y Colonese, 2025). En el sector suroeste de la cuenca de la Laguna Merín los abordajes sobre la fauna se distanciaron de las propuestas anteriores. El foco ha estado puesto en el estudio del peso de los mamíferos en la economía de los grupos humanos que habitaron el área. Los modelos de gestión de recursos animales resultantes para este sector señalan que los cérvidos tienen un rol estructurador en la economía de los grupos y los mamíferos pequeños ocupan un lugar secundario (Moreno, 2014; Pintos, 2000). El grupo taxonómico de los peces, a pesar de haber sido referido en forma frecuente en el registro, no fue objeto de análisis al momento de la elaboración de los modelos de gestión animal (Moreno, 2014; Pintos, 2000). La ponderación social y económica de los peces y las actividades de pesca para los grupos constructores de cerritos del suroeste de la Laguna Merín no fue evaluada en estos trabajos.

#### El rol de los peces y la pesca en la cuenca de la Laguna Merín

En forma reciente se ha comenzado a indagar específicamente en el rol de los recursos acuáticos en la economía de los grupos constructores de cerritos de la región este de Uruguay (Bica, 2020, 2022a y 2022b, 2024). Estos primeros trabajos han permitido identificar especies de peces recuperadas en contextos arqueológicos y determinar la relevancia de la biomasa de estos animales en el espectro faunístico. Los

abordajes arqueofaunísticos realizados para el sector suroeste de la cuenca de la Laguna Merín confirman la necesidad de comenzar a incorporar el registro ictioarqueológico a las discusiones sobre los modelos de subsistencia elaborados para la región. Los peces son un taxón afectado por el sesgo de técnicas finas de recuperación como la flotación y la zaranda de agua (Morales, 2014; Reitz y Wing, 2008; Rick y Erlandson, 2000; Wheeler y Jones, 1989). A pesar de ello y de las determinantes para la preservación diferencial de sus restos, son taxones recuperados en la mayoría de los sitios arqueológicos del sector suroeste de la cuenca de la Laguna Merín (Moreno, 2014, 2016; Pintos, 2000). Se hace prioritario, entonces, realizar estudios específicos que permitan profundizar en la evaluación de la presencia del registro ictícola en términos de formas de obtención, procesamiento, aporte a la dieta y organización social en el contexto de los modelos regionales. En este sentido, el inicio reciente de la ictioarqueología en las Américas es un campo propicio para contar con mayores herramientas teórico-metodológicas que permiten abordar los registros regionales (Béarez y Zangrando, 2016).

En esta línea, el proyecto se propuso avanzar en el conocimiento y la evaluación del rol que desempeñaron los recursos acuáticos en general, y la ictiofauna en particular, en la economía de los grupos indígenas que habitaron los ambientes de la cuenca de la Laguna Merín durante más de 4000 años. Estudios recientes permitieron generar una primera caracterización de las especies de peces presentes en muestras recuperadas en cerritos del este de Uruguay, revelando la importancia de la fauna de ecosistemas acuáticos y, especialmente, de los peces en los conjuntos arqueológicos (Bica 2020, 2022b, 2024). Estos resultados motivaron una nueva perspectiva del fenómeno, orientada a comprender las economías vinculadas a los ambientes acuáticos y a articularlas con aspectos tecnológicos, formas de organización social, patrones de asentamiento y factores de sostenibilidad y conservación. En esta etapa de profundización, planteamos una aproximación integradora a líneas temáticas convergentes, dirigidas a (a) conocer la incidencia de los recursos acuáticos en la dieta de los constructores de cerritos; (b) generar el primer cuadro de ecología isotópica para fauna arqueológica de la región; (c) evaluar la tecnología lítica y ósea presente en los conjuntos arqueológicos vinculada potencialmente a prácticas de pesca; (d) evaluar posibles estrategias de captura; y (e) posibles formas de procesamiento indígena de los peces de la región.

Este proyecto de investigación se enmarca en la trayectoria de trabajo del Laboratorio de Arqueología del Paisaje y Patrimonio (LAPPU, Departamento de Arqueología, FHCE/unidad asociada al CURE, Udelar), en la línea de investigación en Arqueología de Tierras Bajas. Al integrar enfoques zooarqueológicos, isotópicos, tecnológicos y tafonómicos, este proyecto buscó profundizar en las dinámicas de uso de los recursos acuáticos a lo largo de más de cuatro milenios, contribuyendo así a una comprensión más amplia de las formas de organización social y económica de los grupos indígenas de la región y de sus procesos de construcción y transformación de los paisajes de tierras bajas.

#### **Metodología/Diseño del estudio**

El diseño metodológico de este proyecto se estructuró a partir de la articulación de diversas etapas de trabajo orientadas al cumplimiento de los objetivos planteados y organizadas en torno a cuatro ejes complementarios, capaces de aportar información en diferentes escalas y niveles de resolución: (a) análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno en restos óseos de fauna y humanos; (b) relevamiento y revisión de colecciones arqueológicas; (c) aplicación de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) en restos ictioarqueológicos; y (d) obtención de dataciones radiocarbónicas en material óseo. Si bien cada uno de estos ejes se ejecutó de manera relativamente independiente, la valoración conjunta de sus resultados converge en la discusión central del proyecto: comprender el rol de los recursos acuáticos,

y de los peces en particular, en la economía de los grupos constructores de cerritos.

Los análisis de isótopos estables se orientaron a reconstruir la dieta de los grupos indígenas constructores de cerritos en una escala temporal amplia mediante el análisis de isótopos estables de carbono 13 y nitrógeno 15 en colágeno óseo. Se muestrearon n=61 restos óseos para el análisis isotópico (n=33 de fauna y n=28 de origen humano), todos procedentes de contextos arqueológicos. La selección priorizó fragmentos con buena preservación del colágeno y evitó piezas diagnósticas o anatómicamente relevantes. Cuando fue posible, se emplearon elementos ya fracturados para minimizar el impacto sobre las colecciones; en otros casos fue necesario realizar un corte controlado con sierra manual para obtener aproximadamente 1 g de hueso, suficiente para permitir réplicas analíticas. En todos los casos se evitó muestrear epífisis, marcas singulares o elementos esenciales para futuras investigaciones.

Se seleccionaron muestras representativas del espectro faunístico registrado en los cerritos de la región en estudio (Bica 2020, 2022b, 2024; Moreno 2014). Proceden de los sitios Puntas de San Luis, Isla de los Talitas y CH2D01 (Rocha), así como del sitio 1B (Treinta y Tres). El criterio de selección apuntó a iniciar la reconstrucción de la ecología isotópica regional desde la fauna, generando una base comparativa para interpretar la dieta de los grupos constructores de cerritos. La muestra está integrada mayoritariamente por fauna continental e incluye peces de agua salobre, como la corvina negra (*Pogonias courbina*), y peces de agua dulce, como la anguila (*Synbranchus aff. marmoratus*), la tararira (*Hoplias sp.*), el bagre sapo (*Rhamdia aff. quelen*), el cascarudo (*Callichthys callichthys*), la vieja de agua (*Hypostomus commersoni*) y el pintado (*Pimelodus pintado*). También se incorporaron restos de anfibios (anuro indeterminado), reptiles como la tortuga morrocoyo (*Trachemys dorbigni*) y el lagarto overo (*Salvator merianae*), aves como el ñandú (*Rhea americana*) y mamíferos como el armadillo (*Dasypus sp.*), el apereá (*Cavia aperea*), la nutria (*Myocastor coypus*), el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) y el venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*). Estas muestras integran colecciones del Museo Nacional de Antropología, el Museo Antropológico de Vergara y el Departamento de Arqueología de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Del conjunto humano, 26 individuos proceden de cerritos y dos de hallazgos aislados, uno en la Laguna Merín (Cáceres, 2022) y otro en la costa atlántica, en Cabo Polonio (Villarmarzo, 2012). Los individuos de cerritos provienen de los sitios Siete Cerros, La Viuda, Isla Larga (CG14E01), Puntas de San Luis y Rincón de los Indios (Rocha, ver revisión en Marozzi, en prensa), y de los sitios 1B, Baliño, Zuluaga y Teliz (Treinta y Tres, estudiados en este proyecto). El criterio de selección buscó ampliar el conocimiento isotópico disponible para las sociedades indígenas de la cuenca Patos-Merín, acrecentando los datos existentes para sectores hasta ahora poco representados e incorporando, además, sectores y contextos arqueológicos completamente nuevos dentro de la región, que no contaban con información biomolecular previa. Asimismo, se orientó a favorecer el diálogo con la información zooarqueológica existente para construir una visión integrada de las estrategias de subsistencia en distintos sectores del sistema lagunar. Las muestras humanas corresponden a fragmentos de cráneo (n=13), costillas (n=6), mandíbula (n=2), húmero (n=2), escápula (n=1), fémur (n=1), cúbito (n=1), tibia (n=1) y diáfisis indeterminadas de huesos largos (n=1). Este material forma parte de colecciones alojadas en el Museo Nacional de Antropología, el Museo Antropológico de Vergara, el Departamento de Arqueología y el Departamento de Antropología Biológica de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

El colágeno óseo de las muestras arqueológicas fue extraído por nuestro equipo en el Laboratorio de Arqueología Biomolecular y Paleoecología del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona (ICTA-UAB), siguiendo el protocolo establecido en dicha institución

(McGrath y Colonese, 2024). Los fragmentos óseos fueron sometidos a limpieza mecánica para eliminar residuos superficiales. Cada muestra, de aproximadamente 300 mg, fue desmineralizada mediante inmersión en ácido clorhídrico (HCl) 0,6 M a 4 °C, un proceso cuya duración varió entre dos días y dos semanas, dependiendo del grado de preservación del material. Las muestras se lavaron con agua ultrapura y se trataron con hidróxido de sodio (NaOH) 0,05 M durante 20 minutos a temperatura ambiente para eliminar ácidos húmicos. Este procedimiento se repitió en uno o dos ciclos, hasta que la solución no mostró cambios de color. Luego de la eliminación completa del NaOH con agua ultrapura, los residuos orgánicos fueron gelatinizados en HCl 0,001 M (pH 3) a 80 °C durante 48 horas. El sobrenadante resultante fue filtrado mediante filtros de polietileno Eze (9 mL) para eliminar partículas remanentes. Finalmente, las muestras fueron congeladas durante al menos 48 horas a -20 °C y liofilizadas. De cada muestra se pesaron 0,5 mg de colágeno, los cuales fueron colocados en cápsulas de estaño y analizados mediante espectrometría de masas de relaciones isotópicas (IRMS) en el Laboratorio de Análisis de Isótopos Estables del ICTA-UAB. El análisis se realizó empleando un analizador elemental Flash (ThermoScientific, Bremen, Alemania) acoplado a un espectrómetro de masas Thermo Delta V Advantage con interfaz Conflo IV (ThermoScientific, Bremen, Alemania). Los materiales de referencia de la International Atomic Energy Agency (IAEA 600, cafeína:  $\delta^{13}\text{C}$  (V-PDB) =  $-27,77 \pm 0,04\text{‰}$ ;  $\delta^{15}\text{N}$  (AIR) =  $1,0 \pm 0,2\text{‰}$ ; IAEA, Viena, Austria) y del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS 62, cafeína:  $\delta^{13}\text{C}$  (V-PDB) =  $-14,79 \pm 0,04\text{‰}$ ;  $\delta^{15}\text{N}$  (AIR) =  $20,17 \pm 0,06\text{‰}$ ; USGS, Reston, VA) se emplearon para la normalización de los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  y  $\delta^{13}\text{C}$  (Fossile et al., 2024). Los resultados se expresan en unidades por mil (‰) relativas a los estándares internacionalmente aceptados V-PDB y AIR. Los análisis estadísticos de los valores isotópicos se realizaron en R y RStudio.

El relevamiento y la revisión de colecciones arqueológicas tuvieron como objetivo identificar y documentar artefactos relevantes para esta investigación, en particular instrumentos óseos y piezas líticas susceptibles de ser interpretadas como pesas de red o de línea, potencialmente vinculados a prácticas de pesca asociadas a contextos de cerritos. Para ello se visitaron ocho colecciones: el Museo Nacional de Antropología (Montevideo), el Museo Regional de Rocha “Milton de los Santos” (Rocha), el Museo de Antropología de Vergara y tres colecciones privadas pertenecientes a Lázaro Ortiz, Marcel Machado y Raúl Rodríguez (Treinta y Tres), el Museo Histórico Regional de Melo (Cerro Largo) y, finalmente, las colecciones de la reserva técnica del Laboratório de Ensino e Pesquisa em Antropologia e Arqueologia de la Universidade Federal de Pelotas (Pelotas, Brasil). Los instrumentos óseos fueron descriptos y registrados siguiendo la propuesta metodológica de Buc (2011). Para la caracterización de las piezas líticas, se identificaron aquellas que presentaran propiedades morfofuncionales compatibles con pesas de red o de línea y se siguieron las categorías propuestas por Massone y Torres (2004) y Torres (2007).

La aplicación de FTIR en muestras óseas de peces recuperadas en contextos arqueológicos tuvo el objetivo de explorar aspectos vinculados al procesamiento indígena de los animales y en los procesos tafonómicos que afectaron a los restos. Las muestras seleccionadas provienen del montículo II del sitio Puntas de San Luis (Rocha) e incluyen n=55 elementos óseos de peces recuperados en una columna muestral controlada del sitio. El procesamiento se llevó a cabo por nuestro equipo en el Laboratorio de Microarqueología del Museo de Arqueología y Etnología de la Universidad de São Paulo. Los análisis sobre cada muestra se realizaron utilizando un equipo FTIR con ATR, modelo Cary 630 (Agilent Technologies), empleando un método predeterminado con un rango espectral de 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ , 32 escaneos por muestra y una resolución de 4  $\text{cm}^{-1}$ . Los espectros por absorbancia fueron adquiridos mediante el software MicroLab PC, exportados como archivos .spc y posteriormente analizados en el software Essential FTIR a partir de bibliotecas de referencia y literatura especializada (Chukanov, 2014; Mentzer, 2014; Stiner et al., 1995; Thompson et al., 2009).

La obtención de dataciones radiocarbónicas  $^{14}\text{C}$  por AMS sobre material óseo estuvo orientada a mejorar la resolución cronológica para sitios de la región y a generar nuevos fechados para sectores escasamente investigados. Esto permite contar con dataciones directas sobre el registro en estudio y es un insumo para aportar a la discusión sobre los procesos de formación de los sitios arqueológicos en cuestión. Se seleccionaron 14 muestras ( $n=10$  humanas y  $n=4$  de peces) correspondientes a los sitios Isla Larga, Puntas de San Luis y Los Indios (Rocha), y 1B, Baliño y Zuluaga y Teliz (Treinta y Tres) para ser analizadas según su protocolo en el W. M. Keck Carbon Cycle Accelerator Mass Spectrometer (KCCAMS) de la Universidad de California.

## Resultados, análisis y discusión

Los análisis isotópicos de carbono-13 ( $^{13}\text{C}$ ) y nitrógeno-15 ( $^{15}\text{N}$ ) en colágeno óseo tuvieron como objetivo aportar nuevos datos para evaluar la dieta indígena de los constructores de cerritos y estimar el aporte específico de los peces en ella. El colágeno se extrajo con éxito en la totalidad de las muestras ( $n = 61$ ), las cuales presentaron relaciones atómicas C:N entre 3.2 y 5.4, y rendimientos de colágeno que variaron desde 0.4 % hasta 8.7 % en peso. La concordancia con los criterios de calidad establecidos para el colágeno óseo arqueológico (Ambrose, 1990; DeNiro, 1985) indica que la preservación del colágeno fue adecuada para la mayoría de las muestras, con excepciones puntuales que no fueron incluidos en los análisis posteriores. Los valores de  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  de los restos de peces de agua dulce variaron de  $-25.6\text{‰}$  a  $-17.4\text{‰}$  y de  $+6.1\text{‰}$  a  $+10\text{‰}$ , respectivamente; para restos de mamíferos oscilaron entre  $-21.4\text{‰}$  y  $-9\text{‰}$  y entre  $+2.6\text{‰}$  y  $+6.8\text{‰}$ , respectivamente; y para anfibios, reptiles y aves oscilaron entre  $-24.3\text{‰}$  y  $-16.9\text{‰}$  y entre  $+6.3\text{‰}$  y  $+11\text{‰}$ , respectivamente. Los valores de  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  del colágeno óseo de restos humanos variaron de  $-25.2\text{‰}$  a  $-16.4\text{‰}$  y de  $+7.5\text{‰}$  a  $+16.2\text{‰}$ , respectivamente, mostrando variabilidad inter- e intrasitio. Los valores permiten observar que la mayoría de los individuos recuperados en cerritos presentan valores consistentes con dietas basadas principalmente en recursos de ecosistemas C3, incluyendo plantas, animales terrestres y peces de agua dulce. Los valores  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  obtenidos para el individuo recuperado en la costa atlántica son consistentes con un consumo de animales marinos.

En su conjunto, los resultados obtenidos de los análisis isotópicos adquieren una relevancia significativa para la cuenca de la Laguna Merín. Si bien la arqueología de cerritos ha generado datos isotópicos desde la década de 1990, las investigaciones se centraron principalmente en evaluar la presencia de cultivos y su peso en la dieta (Bracco et al., 2000). En consecuencia, se privilegiaron los análisis de isótopos estables de carbono-13 sobre las fracciones orgánicas e inorgánicas del hueso y solo recientemente, a partir de estudios puntuales, comenzó a incorporarse el nitrógeno-15, aunque orientado mayormente a interrogantes vinculadas al consumo de plantas en estas poblaciones (del Puerto 2015; Mut 2015; Mut y Bracco 2022) y a investigaciones de bioarqueología de la infancia (Figueiro y Melgar 2024). El enfoque desarrollado en este proyecto introduce un cambio sustantivo al priorizar el análisis del aporte de la fauna en la dieta e integrar de manera conjunta los valores de carbono-13 y nitrógeno-15, lo que permite una reconstrucción dietaria más robusta para estas poblaciones.

En ese sentido uno de los resultados más relevantes es la generación de un primer cuadro de ecología isotópica para fauna de la región. Desde una perspectiva arqueológica, ecológica y ambiental, contar con un cuadro de ecología isotópica regional basado en valores de  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  para la fauna constituye una herramienta esencial para interpretar las estrategias de subsistencia y comprender las interacciones entre las poblaciones humanas, los ecosistemas y la disponibilidad de recursos en el pasado. El cuadro isotópico de fauna generado permite evaluar el rol diferencial de diversos taxones -en particular, de varias especies de peces de agua dulce- en la dieta de los constructores de cerritos. Se trata de los primeros

registros isotópicos para estas especies en contextos arqueológicos del Uruguay, lo que amplía sustancialmente la base empírica disponible. Este conjunto de datos constituye una línea de evidencia independiente que habilita a revisar y discutir los modelos previos de gestión faunística que postulan una especialización en la caza de cérvidos (Moreno 2014; Pintos 2000). En contraste, los resultados aquí obtenidos indican que los peces habrían tenido un peso significativamente mayor del que se había considerado hasta ahora, con una presencia destacada en la dieta de estas poblaciones. Estos resultados abren la posibilidad de replantear aspectos más amplios vinculados a la subsistencia, la tecnología y la movilidad de los constructores de cerritos en forma global. Asimismo, en diálogo con la información disponible para cerritos de la Laguna de los Patos en Brasil, donde se han identificado grupos altamente orientados a la pesca desde líneas de evidencia zooarqueológicas e isotópicas (Chanca et al. 2021), es posible comenzar a jerarquizar la pesca como práctica habitual entre los constructores de cerritos. De manera complementaria, los datos obtenidos aportan información inédita para especies de fauna actual y extinta de la región, como el ciervo de los pantanos, lo que incrementa el valor interpretativo del conjunto. Finalmente, la incorporación futura de nuevos datos isotópicos para fauna arqueológica y de marcadores para plantas -tanto silvestres como cultivadas, aún inexistentes para Uruguay-, así como de nuevos fechados, permitirá fortalecer este marco comparativo y profundizar la evaluación de la dieta humana en la región.

Por su parte, la cultura material asociada a la pesca en los contextos arqueológicos vinculados a cerritos constituye una línea de evidencia integradora y complementaria de los análisis zooarqueológicos e isotópicos. Entre las colecciones examinadas en Uruguay, únicamente la del Museo Nacional de Antropología presenta tecnología ósea en sus conjuntos, la cual ha sido tradicionalmente interpretada -en el marco del modelo centrado en la caza de venados- como instrumental vinculado principalmente a la actividad cinegética (Clemente et al. 2010). No obstante, el conocimiento actualizado sobre las especies explotadas (Bica 2020, 2022b y 2024), junto con los datos isotópicos generados en este proyecto, invita a reconsiderar dichas interpretaciones e integrar la posibilidad de un uso multifuncional de esos instrumentos que incluya prácticas de pesca no especializada. Esta necesidad de revisión se ve reforzada por el hallazgo de dos anzuelos sobre hueso en cerritos de Rocha (Bracco, 2006; López Mazz et al., 2022). Los conjuntos del LEPAARQ también incorporan tecnología ósea potencialmente asociada a la pesca -cabezales de anzuelos e instrumentos punzantes- procedente de excavaciones recientes en cerritos. Un análisis detallado de este material permitirá profundizar en la caracterización y comparación de las estrategias de obtención de recursos acuáticos a escala del sistema lagunar. En cuanto al resto de las colecciones, se registraron principalmente pesos líticos de morfologías esferoides o semiesferoides, con dimensiones próximas a los 5 cm por lado y, en su mayoría, con presencia de surcos. Su función podría vincularse a actividades de pesca, ya sea como posibles pesas de red o de línea. Estos artefactos provienen fundamentalmente de la costa de la Laguna Merín y de contextos de cerritos. Si bien se requiere avanzar mediante análisis tecnológicos específicos, constituyen un conjunto de especial interés, máxime considerando que materiales con características similares han sido identificados como pesas de red en el litoral atlántico de Uruguay (Hilbert 1991; López Mazz y Gascue 2007; Suárez 2000).

Los análisis FTIR aplicados a huesos de peces arqueológicos proporcionan una primera aproximación tanto a las posibles prácticas de procesamiento indígena como a los procesos tafonómicos que operaron sobre ellos. Estudios zooarqueológicos previos (Bica 2020, 2024) identificaron marcas de corte intencionales y deformaciones sobre los huesos. Los espectros obtenidos permiten caracterizar la composición mineral y evaluar indicadores de alteración térmica y/o meteorización sobre las muestras. En los espectros obtenidos de las muestras analizadas fue posible distinguir dos regiones de interés. Por un lado, la franja asociada a componentes orgánicos, particularmente colágeno y carbonatos ( $1650-1400\text{ cm}^{-1}$ ), sensible a



procesos de combustión y meteorización. Por otro, la región mineral, donde destacan el pico principal de fosfatos ( $21021\text{ cm}^{-1}$ ) y su hombro en  $963\text{ cm}^{-1}$ , cuya intensidad aumenta bajo exposición térmica. A partir de  $\sim 600\text{ }^{\circ}\text{C}$  emergen picos diagnósticos de recristalización y formación de hidroxiapatita más pura, como los ubicados en  $1088\text{ cm}^{-1}$  y  $631\text{ cm}^{-1}$ , descritos en la bibliografía especializada (Mentzer 2014; Stiner et al. 2001; Chukanov 2014). En conjunto, estos resultados constituyen una base comparativa inicial para evaluar el grado y tipo de alteración de la fauna íctica en contextos de cerritos.

Por último, se obtuvieron nueve fechados radiocarbónicos por AMS. Entre los resultados más relevantes se destacan los fechados taxón que permiten profundizar en el entendimiento de los procesos de formación propuestos para dos sitios de especial interés en este proyecto, CH2D01 y Puntas de San Luis (Rocha). No obstante, el hallazgo de mayor impacto -con implicancias para la arqueología de cerritos a escala regional- corresponde a uno de los individuos recuperados en el departamento de Treinta y Tres, fechado en  $3115 \pm 15$  años radiocarbónicos. Este resultado sitúa al individuo entre 3366 y 3211 años calibrados antes del presente, convirtiéndolo en el más antiguo registrado hasta el momento para la manifestación arqueológica de cerritos en Uruguay y Brasil. Asimismo, su procedencia en Treinta y Tres desplaza el foco respecto de las áreas tradicionalmente más estudiadas en Rocha, abriendo nuevas preguntas sobre la cronología, variabilidad, formas de inhumación y desarrollo regional de esta manifestación arqueológica.

#### Difusión a público general y académica

Se llevaron a cabo diversas acciones de divulgación científica orientadas al público en general. Estas instancias permitieron comunicar resultados preliminares de investigación, así como difundir las metodologías de trabajo que sustentan la generación de conocimiento arqueológico. En este marco, se realizaron dos conferencias abiertas «Cerritos de indios»: una mirada a 5000 años de historia indígena en Uruguay y sur de Brasil (Centro Progreso, Treinta y Tres), 26 de julio de 2023, y «Arqueología sobre los grupos indígenas constructores de cerritos de la cuenca de la Laguna Merín» (Casa de la Cultura de Vergara), 11 de octubre de 2023. Asimismo, integrantes del equipo participaron en entrevistas radiales orientadas a difundir las actividades del proyecto: Radio El Libertador 1210 AM (11 de octubre de 2023) y programa Contracara de Radio Conquistador 97.3 FM (26 de julio de 2024). A partir de la demanda generada y en coordinación con instituciones locales, se promovió la continuidad de las acciones de divulgación mediante la presentación de iniciativas con financiamiento externo. Fueron aprobados y financiados por la Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio, Udelar, los proyectos «Tras los pasos de nuestros indígenas: abordaje participativo de las colecciones del Museo Antropológico de Vergara» (2024) y «Vergara: tierra de cerritos. Mapeo participativo, socialización y puesta en valor del patrimonio arqueológico de Treinta y Tres» (2025), con el fin de promover procesos de apropiación patrimonial. Las actividades y avances de ambos proyectos se difundieron a través de las redes sociales institucionales. Se prevé la continuidad de estas acciones mediante nuevas charlas y actividades participativas. En particular, el equipo ha sido invitado a participar en La Noche de los Museos 2025, a realizarse en el Museo Antropológico de Vergara el 12 de diciembre.

En relación con la difusión académica del proyecto, se destaca la participación en congresos en los que se presentaron resultados preliminares de las investigaciones: X Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina (10-13 de abril de 2024, Olavarría); 11th International Symposium on Biomolecular Archaeology (26-29 de agosto de 2025, Turín); VII Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina (15-19 de septiembre de 2025, Córdoba) y XXIII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira (24-28 de noviembre de 2025, Brasilia). Asimismo, se participó en eventos académicos nacionales mediante la presentación de ponencias en el Seminario de Investigación del Laboratorio de Arqueología del Paisaje y

Patrimonio (28 de mayo de 2024), y en las Jornadas Académicas de la Facultad de Humanidades 2025 (6-9 de octubre de 2025).

También se concretó una primera publicación:

- Bica, C., Chiglini, L., Marozzi, Ó., Aguilar, A., Amaro, D., Díaz, P. (2025). Las colecciones arqueológicas como ámbitos participativos para sembrar memorias. Acciones colectivas en el Museo Antropológico de Vergara, Treinta y Tres. *Integralidad sobre ruedas*, 11(1). <https://doi.org/10.37125/ISR.11.1.12>

Actualmente, se encuentran en elaboración varios manuscritos derivados de los resultados del proyecto, así como una tesis doctoral vinculada a esta línea de investigación.

### **Conclusiones y recomendaciones**

Los resultados de este proyecto permiten avanzar en la comprensión del papel desempeñado por los recursos acuáticos y, en particular, por los peces, en las economías de los grupos indígenas que habitaron la cuenca de la Laguna Merín durante más de cuatro milenios. La integración de múltiples escalas de análisis -isotópica, tecnológica y tafonómica- ofrece un marco interpretativo renovado y metodológicamente robusto, sensible a la diversidad de prácticas humanas que caracterizaron estos paisajes acuáticos de tierras bajas. A diferencia de los modelos tradicionales centrados en el rol predominante de los cérvidos en la subsistencia del sector suroeste de la cuenca, la evidencia generada sugiere que los peces constituyeron un recurso relevante en las economías de los constructores de cerritos.

El desarrollo de análisis isotópicos de carbono-13 y nitrógeno-15 en restos humanos y faunísticos constituye uno de los aportes metodológicos más relevantes. Los resultados confirman que la señal isotópica de la mayoría de los individuos recuperados en cerritos se corresponde con dietas dominadas por recursos C3 y revelan, además, un aporte significativo de peces de agua dulce en la región. La construcción del primer cuadro de ecología isotópica de fauna para la cuenca -integrado por peces, mamíferos terrestres, aves, reptiles y anfibios- representa un avance fundamental para la arqueología regional, ya que proporciona una base comparativa inexistente hasta el momento y permite discriminar con mayor precisión la procedencia ecológica de los recursos consumidos y la variabilidad dietaria inter- e intrasitios.

La nueva información isotópica también posibilita la revisión crítica de los modelos clásicos de subsistencia, que proponían la especialización en la caza de cérvidos como eje articulador de la economía indígena. En contraste, los datos aquí presentados muestran que los peces desempeñaron un papel mucho más relevante de lo supuesto, posicionándose como un componente recurrente en la dieta. Esta reinterpretación adquiere particular importancia al compararse con investigaciones desarrolladas en la Laguna de los Patos (Brasil), donde la pesca es una actividad central en la economía de los constructores de cerritos. Esto abre nuevas preguntas sobre tecnología, movilidad, territorialidad, redes de interacción y variabilidad regional en las estrategias de manejo de fauna a escala del sistema lagunar.

La revisión de colecciones arqueológicas de Uruguay y Brasil permitió documentar artefactos vinculados potencialmente a actividades de pesca, entre ellos instrumentos óseos y piezas líticas cuya función adquiere nuevos sentidos a la luz de la evidencia isotópica y zooarqueológica. La reevaluación de instrumentos previamente asociados exclusivamente a la caza, junto con el hallazgo de anzuelos óseos en cerritos de Rocha, refuerza la necesidad de reconsiderar estos artefactos como parte de un repertorio tecnológico orientado también a la obtención de recursos acuáticos. Del mismo modo, las piezas líticas esferoidales y semiesferoidales registradas en la costa de la Laguna Merín y en sitios con cerritos aparecen como un conjunto cuya funcionalidad merece ser analizada desde marcos comparativos amplios,

especialmente a partir de su similitud con pesas de red identificadas en el litoral atlántico de Uruguay. Esta relectura abre nuevas posibilidades de investigación sobre la organización tecnológica orientada a la pesca entre estas sociedades.

Los análisis FTIR realizados sobre restos óseos de peces constituyen otra contribución novedosa, al aportar nuevos datos sobre prácticas de procesamiento indígena y sobre procesos tafonómicos que afectaron al registro. La identificación de picos diagnósticos asociados a recristalización por exposición al calor sugiere que al menos una parte de estos restos habría sido sometida a alteración térmica por cocción, lo que permite comenzar a explorar posibles técnicas culinarias o prácticas de preparación. Asimismo, la diferenciación entre alteraciones derivadas de manipulación cultural y aquellas atribuibles a procesos postdeposicionales abre un campo de estudio novedoso para el registro íctico de cerritos, con proyecciones hacia estudios tafonómicos experimentales.

En paralelo, los fechados radiocarbónicos obtenidos aportan información de relevancia para el refinamiento cronológico regional. Los fechados taxón permiten profundizar en el análisis de los procesos de formación de sitios claves como CH2D01 y Puntas de San Luis. El fechado más significativo sobre restos humanos corresponde a un individuo recuperado en Treinta y Tres, cuya datación entre 3366 y 3211 años calibrados antes del presente lo convierte en el individuo más antiguo conocido para la manifestación cerritos en Uruguay y Brasil. Este hallazgo desplaza el foco cronológico de entierros humanos tradicionalmente centrado en Rocha y abre nuevas interrogantes sobre la variabilidad regional, las prácticas funerarias y la ocupación diferencial de ambientes dentro del sistema lagunar. De forma transversal, los resultados muestran que la articulación de líneas de evidencia independientes permite generar nuevas aproximaciones a estas sociedades. En este sentido, el proyecto contribuye a reposicionar a la pesca como un componente central de la economía indígena en la cuenca de la Laguna Merín.

Las nuevas líneas de investigación que surgen de este trabajo se proyectan hacia varios frentes. En primer lugar, la ampliación del cuadro isotópico mediante el análisis de nuevas especies de fauna, así como la generación de marcadores isotópicos para plantas silvestres y cultivadas, permitirá refinar la reconstrucción dietaria y evaluar la complementariedad entre recursos. En segundo término, el estudio comparativo de tecnologías óseas y líticas vinculadas a la pesca ofrece un campo fértil para explorar la organización tecnológica de estas poblaciones, así como sus posibles variaciones regionales dentro del sistema lagunar Patos-Merín. Por otra parte, la aplicación sistemática de FTIR y otras técnicas microanalíticas permiten generar nuevas aproximaciones a prácticas culinarias y procesos tafonómicos que configuran el registro. Por último, la obtención de nuevos fechados sobre restos óseos humanos y faunísticos adquiere un carácter prioritario para mejorar la resolución de la cronología regional, especialmente a la luz del fechado temprano reportado para el departamento de Treinta y Tres.

En conjunto, los resultados obtenidos amplían el conocimiento existente sobre la economía indígena de la cuenca de la Laguna Merín y contribuyen a una mayor comprensión de las prácticas humanas asociadas a los paisajes acuáticos de tierras bajas. La identificación de la pesca como actividad relevante en la dieta de estas sociedades, la relectura tecnológica del material arqueológico, la incorporación de métodos analíticos novedosos y el aporte de nuevos fechados constituyen avances sustantivos para la arqueología regional. Al mismo tiempo, este proyecto deja planteado un conjunto de interrogantes y líneas de trabajo potenciales que invitan a continuar explorando las complejas interacciones entre dieta, tecnología y ambiente en los cerritos, entendidos como paisajes construidos a lo largo de miles de años por sociedades estrechamente vinculadas a los ambientes acuáticos que habitaron.

## Referencias bibliográficas

- BÉAREZ, P. y F. ZANGRANDO (2016) Ichthyoarchaeology in the Americas: An introduction. *Journal of Archaeological Science: Reports* 8, pp. 445-446.
- BICA, C. (2020) Peces y pesca en las tierras bajas de la Laguna Merín. Análisis de la ictiofauna recuperada en el sitio arqueológico CH2D01 (Rocha, Uruguay). Disertación de Maestría. Programa de Posgrado en Antropología (área de concentración Arqueología), Universidad Federal de Pelotas.
- (2022) Aproximación a la pesca indígena en las tierras bajas de la Laguna Merín: la documentación etnohistórica de los siglos XVI-XVIII. Chakiñan. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*.
- BRACCO, R. (2006) Montículos de la cuenca de la laguna Merín: tiempo, espacio y sociedad. *Latin American Antiquity*, v. 17, n. 4, pp. 511-540.
- BRACCO, R.; CABRERA, L. y J.M. LÓPEZ MAZZ (2000) La prehistoria de las tierras bajas de la cuenca de la Laguna Merín. In: DURÁN, A. y R. BRACCO (Ed.) *Arqueología de las Tierras Bajas*. Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura, pp. 13-39.
- BRACCO, R.; DEL PUERTO, L. y H. INDA (2008) Prehistoria y arqueología de la cuenca de la Laguna Merín. In: LOPONTE, D. y A. ACOSTA (Ed.) *Entre la Tierra y el Agua. Arqueología de Humedales de Sudamérica*. Buenos Aires, pp.1-59.
- BRACCO, R.; INDA, H. y L. DEL PUERTO (2015) Complejidad en montículos de la cuenca de la laguna Merín y análisis de redes sociales. *Intersecciones en Antropología*, v. 16, pp. 271-286.
- CABRERA, L. (2005) Patrimonio y arqueología en el sur de Brasil y región este de Uruguay: los cerritos de indios. *Saldvie*, v. 5, pp. 221-254.
- Chanca, I., Borges, C., Colonese, A., Macario, K., Toso, A., Fontanals-Coll, M., dos Anjos, R., Muniz, M., Pereira, R., Talamo, S. y Milheira, R.(2021). Food and diet of the pre-Columbian mound builders of the Patos Lagoon region in southern Brazil with stable isotope analysis. *Journal of Archaeological Science* 133 (2021) 105439.
- DEBLASIS, P. y M. D. GASPARELLO (2009) Sambaquis do sul catarinense: retrospectiva e perspectivas de dez anos de pesquisas. *Especiaria*, 11- 12(20-21):83-126.
- ERICKSON, C. (2008) Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape. En: SILVERMAN, H. y W. H. ISBELL (eds). *Handbook of Southamerican Archaeology*. New York: Springer, pp. 157-183.
- GIANOTTI, C. (2005) Inventario del Patrimonio Arqueológico monumental del Valle del Yaguarí. In: Gianotti, C. (Coord.) *Cooperación científica, desarrollo metodológico y nuevas tecnologías para la gestión integral del Patrimonio arqueológico en Uruguay*, TAPA 36. Santiago de Compostela: IEGPS (CSIC), pp- 27-47.
- (2015) Paisajes sociales, monumentalidad y territorio en las tierras bajas de Uruguay. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- IRIARTE, J. (2006) Landscape transformation, mounded villages and adopted cultigens: the rise of Early Formative communities in South-Eastern Uruguay. *World Archaeology*, v. 38, n. 4, p. 644-663.
- LÓPEZ MAZZ, J. M. (2001) Las estructuras tumulares del litoral Atlántico uruguayo. *Latin American Antiquity*, v. 12, n. 3, pp. 231-251.
- LOPONTE, D. (2008) *Arqueología del Humedal del Paraná Inferior (Bajíos Ribereños Meridionales)*. Buenos Aires: Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- MILHEIRA, R.; GARCIA, A.; RIBEIRO, B.; ULGUIM, P.; DA SILVEIRA, C. Y M. SANHUDO (2016) Arqueologia dos Cerritos na Laguna dos Patos, Sul do Brasil: uma síntese da ocupação regional. *Estudos arqueologicos regionais*, v. 29, n. 45, pp.33-63.
- MILHEIRA, R. y C. GIANOTTI (2018) The Earthen Mounds (Cerritos) of Southern Brazil and Uruguay. In:

- SMITH, C. (Ed.) Encyclopedia of Global Archaeology. Springer, New York.
- MORALES, A. (2014) Ichthyoarchaeology. In: SMITH, Claire (Eds). Encyclopedia of global archaeology. Springer, New York. Pp. 3648-3659.
- MORENO, F. (2014) La gestión de los recursos animales en la prehistoria del Este de Uruguay (4000 años AP-Siglo XVI). Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- (2016) La gestión animal en la Prehistoria del Este de Uruguay: de la economía de amplio espectro al control de animales salvajes. Tessituras, v. 4, n. 1, pp. 161-18.
- MUT, P. (2015) Paleodieta de los pobladores prehistóricos del este del Uruguay: un retrato isotópico. Tesis de Grado. Departamento de Arqueología, FHCE, Udelar.
- PINTOS, S. (2000) Economía "húmeda" del este de Uruguay: el manejo de recursos faunísticos. In: DURÁN, A. y R. BRACCO (Eds.) Arqueología de las Tierras Bajas. Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura, pp. 249-270.
- POLITIS, G. y BONOMO, M. (2018) Goya-Malabrigo: Arqueología de una sociedad indígena del noreste argentino. Colección Saberes. Tandil: Editorial UNICEN.
- PROBIDES (1999) Plan Director. Reserva de Biosfera Bañados del Este/Uruguay. Montevideo: Editorial Mosca Hnos. S.A.
- REITZ, E. y E. WING (2008) Zooarchaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- RICK, T. y J. ERLANDSON (2000) Early Holocene fishing strategies on the California coast: Evidence from CA-SBA-2057. Journal of Archaeological Science, v. 27, 621-633.
- ROSTAIN, S. y C. JAIMES (ed.) (2017) Las Siete Maravillas de la Amazonía Precolombina. Estudios Americanistas de Bonn N° 53. Bolivia : Plural Editores.
- SCHMITZ, P.I. (2011[1976]) Sítios de Pesca lacustre em Rio Grande, RS, Brasil. Tesis doctoral. Porto Alegre: Pontificia Universidade do Rio Grande do Sul.
- THOMPSON, T.; ISLAM, M.; PIDURU, K.; MARCEL, A. 2011. An investigation into the internal and external variables acting on crystallinity index using Fourier Transform Infrared Spectroscopy on unaltered and burned bone. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 299:168-174.

#### **Licenciamiento**

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. (CC BY-NC-ND)