



Primeros registros arqueobotánicos del sitio arqueológico Isla El Disparito -Provincia biogeográfica Esteros del Iberá- (Corrientes, Argentina)

First archaeobotanical records from the archaeological site of the Isla El Disparito -Biogeographical province Esteros del Iberá- (Corrientes, Argentina)

Silvina A. Contreras^{1,2}, R. Soledad Ramos^{3*}, Carolina Piccoli⁴, Carolina Barboza⁴, Félix I. Contreras^{1,2}, Pedro Cuaranta¹, Oscar F. Gallego^{1,2}

¹Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET-UNNE), Ruta 5, km 2.5. W3400. Corrientes, Argentina. E-mail: sacontreras@exa.unne.edu.ar; ignaciocontreras@exa.unne.edu.ar; pedro.cuaranta@exa.unne.edu.ar; ofgallego@exa.unne.edu.ar

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE), Av. Libertad 5450, W3400, Corrientes, Argentina.

^{3*}Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción (CICYTTP)– Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET- UADER), Dr. Matteri 149, E3105BWA Entre Ríos, Argentina. E-mail: soledadramos.sr@gmail.com

⁴Centro de Estudios Interdisciplinarios en Antropología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. CONICET. E-mail: cvpiccoli@yahoo.com.ar; mbarboza@yahoo.com

Resumen

Los Esteros del Iberá, localizados dentro de la Provincia Biogeográfica homónima, recientemente han comenzado a ser explorados de forma interdisciplinarias a fin de abordar diferentes aspectos de sus paisajes arqueológicos. En efecto, se ha verificado ocupaciones prehispánicas especialmente a partir de ca. 1000 años AP. Este trabajo presenta los primeros análisis de macro y microrrestos botánicos del sitio arqueológico Isla El Disparito situado en la Laguna Trin (Esteros del Iberá, Corrientes, Argentina). Investigaciones recientes en el sitio evidencian asentamientos caracterizados por la presencia de vestigios adjudicados a ocupaciones residenciales (instrumentos líticos y óseos, material cerámico, restos faunísticos), y actividades de inhumación. Se analizaron fragmentos de maderas carbonizadas y microrrestos silíceos presentes en las adherencias de fragmentos cerámicos, recolectados en campo y recuperados mediante tamizados en laboratorio. El análisis antracológico reveló la presencia *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav. y la palmera *Butia yatay* (Mart.) Becc. El estudio de microrrestos reveló fitolitos de *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Arecaceae* y *Dicotyledoneae*, junto con algas y espículas de esponjas. Desde una perspectiva paleoetnobotánica, estos hallazgos proporcionan información de base para discutir respecto del aprovechamiento de recursos botánicos en tiempos prehispánicos. Preliminarmente, permiten caracterizar la paleoflora regional durante el Holoceno tardío.

Palabras clave: Carbones; Fitolitos; *Butia*; *Tessaria*; Humedales; Holoceno Tardío.

Abstract

The Esteros del Iberá, located within the biogeographic province of the same name, have recently begun to be explored in an interdisciplinary manner in order to address different aspects of their archaeological landscapes. In fact, pre-Hispanic occupations have been verified, especially from ca. 1000 years BP. This work presents the first analyses of botanical macro- and micro rests from the archaeological site Isla El Disparito, located in Laguna Trin (Esteros del Iberá, Corrientes, Argentina). Recent research at the site reveals evidence of pre-Hispanic occupations characterized by the presence of traces of residential occupations (lithic and bone tools, ceramic material, faunal remains), and burial activities. The analysis focused on charred wood and siliceous microremains found in ceramic fragments collected in the field and sieved in the laboratory. The anthracological analysis revealed the presence of the tree *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav. and the palm *Butia yatay* (Mart.) Becc. The study of microremains revealed phytoliths of *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Arecaceae*, and *Dicotyledoneae*, along with algae and sponge spicules. This

Recibido 16-02-2024. Recibido con correcciones 15-04-2024. Aceptado 21-05-2024

Revista del Museo de Antropología 17 (2): 367-386 /2024 / ISSN 1852-060X (impreso) / ISSN 1852-4826 (electrónico)
<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/antropologia/index>

IDACOR-CONICET / Facultad de Filosofía y Humanidades – Universidad Nacional de Córdoba - Argentina



research contributes new data on the botanical resources used by ancient communities of Iberá and the characteristic flora of the region during the late Holocene.

Keywords: Charcoal; Phytoliths; *Butia*; *Tessaria*; Wetlands; Late Holocene.

Introducción

El sistema Iberá es uno de los humedales tropicales más importantes de Sudamérica en términos de su extensión y de las especies que lo habitan; de allí "Iberá" (*Y vera*), que en guaraní significa "agua que brilla" (Orfeo, 2012). Se ubica dentro de la provincia biogeográfica Esteros del Iberá en el dominio Paranaense (Morrone et al., 2022). Comprende unos 12.300 km² de extensión, compuesto por un conjunto de ecosistemas dominados por esteros, bañados, lagos someros y cursos fluviales interconectados (Neiff y Poi de Neiff, 2005; Orfeo, 2012). Se gestó bajo un régimen fluvio-lacustre, un ambiente de sedimentación dominado por la presencia de ríos y lagunas, que gradualmente se transformó en esteros densamente vegetados de aguas quietas (Orfeo y Neiff, 2008). Su origen está asociado a los esteros de Ñeembucú en la República de Paraguay. Ambos sistemas hídricos comprenden un complejo ecosistema que conforman la Región del Iberá-Ñeembucú, con una extensión de 45,000 km² (Orfeo, 2005).

Los extensos sistemas fluviales sudamericanos, que incluyen al macrosistema Iberá, fueron los principales corredores que propiciaron interacciones multiétnicas desde, por lo menos, la mitad del Holoceno (aprox. 5000 a 6000 años AP) (Ceruti, 2006; Bonomo y Ramos, 2023 y referencias allí citadas; Píccoli et al., 2023). La falta de obstáculos geográficos sustanciales sumado al incremento estacional del nivel del agua, genera una intrincada red de vías fluviales que posibilita la conexión espacial (Bonomo y Ramos, 2023; Píccoli et al., 2023). En este sentido, en los sistemas de paisajes de humedales del corredor fluvial Paraná-Paraguay (Benzaquén et al., 2013) se han identificado numerosos sitios arqueológicos que dan cuenta de una diversidad cultural en tiempos prehispánicos que propiciaría dicha dinámica (Ceruti y González, 2007; Mujica, 1995; Lamenza et al., 2019, Loponte, 2012; Politis y Bonomo, 2012; entre otros). En este contexto, los estudios arqueológicos revelan que los Esteros del Iberá jugaron un rol activo en la ocupación de las zonas de humedales, especialmente a partir del año 1000 años d.C. (Píccoli et al., 2023). Hasta la fecha en dicho sector se registraron un total de 33 sitios arqueológicos de los cuales el sitio Isla El Disparito es uno de los 11 sitios más estudiados (ver Mujica, 1995; Píccoli et al., 2023; Rodríguez, 1995; 2008). Estos sitios se emplazan en la mayoría de los casos en entornos insulares, los que poseen excelentes condiciones para el asentamiento humano gracias a su topografía libre de anegamientos, una amplia variedad de recursos como la madera, y un mayor número de formas posibles de

desplazamiento práctico (Píccoli et al., 2023).

Las intervenciones en isla El Disparito se caracterizaron por actividades de rescate, en virtud de que las oscilaciones en el nivel del agua desenterraron, removieron y dispersaron distintos vestigios arqueológicos, hasta que finalmente el sitio Isla El Disparito (IED) quedó sumergido. A pesar de esto, se pudo verificar la presencia de inhumaciones vinculadas a depósitos caracterizados por niveles bioclásticos de valvas de moluscos, así como asociaciones óseas. Junto a esto se recuperaron ornamentos (pendientes sobre dientes de mamíferos y cuentas sobre valvas), variados instrumentos líticos tallados (cuchillos, puntas de proyectil triangular, raederas, entre otros) y elaborados por picado, abradido y pulido (como manos de mortero, hacha, bola de boleadora y pesas) y piezas cerámicas. Estas últimas cuentan con un repertorio diverso, que va desde torteros hasta múltiples vasijas, entre las que destacan cuencos, escudillas, recipientes para producir, almacenar y consumir bebidas y platos (Píccoli et al., 2020; 2023). No obstante, en estos trabajos no se avanzó sobre la reconstrucción paleoetnobotánica.

Dataciones de los restos de conchillas recuperadas en los niveles bioclásticos del sitio, arrojaron una edad de 1010 ± 60 años AP (LP-3310; *Diplodon* sp.; $\delta^{13}\text{C} = -8 \pm 2 \text{‰}$), y de 563 ± 8 años AP (AA112525, *Diplodon parallelopipedon*). Asimismo, fue datado uno de los eventos de inhumación, arrojando una antigüedad de 960 ± 50 años AP (LP-3698, *Homo sapiens*; $\delta^{13}\text{C} = -20 \pm 2 \text{‰}$) (Píccoli et al., 2020).

Dada la particularidad del ambiente, los estudios arqueobotánicos resultan excepcionales debido a la baja preservación de la materia orgánica. No obstante, los estudios etnobotánicos tienen el potencial de enriquecer y respaldar interpretaciones arqueológicas relacionadas con el uso de las plantas en distintas épocas (Sagheggi, 2021). El estudio taxonómico de la madera carbonizada-quemada en sitios arqueológicos constituye de forma indirecta una fuente importante y potencial para caracterizar aspectos florísticos, socio-económicos y culturales de los grupos prehispánicos que habitaron el humedal (Ramos et al., 2021). A su vez, el estudio de microrrestos silíceos encontrados en cerámicas arqueológicas brindan variada información, que abarca desde su manufactura hasta su uso y contexto de descarte/hallazgo. En este sentido, para la reconstrucción de la dinámica antrópica pasada el análisis de microrrestos en adherencias de tiestos arqueológicos permite identificar los taxones involucrados en la cotidianeidad de un grupo humano (Colobig y Ottalagano, 2016; Musaubach, 2017). La presencia de fitolitos en estas cerámicas nos permite aproximarnos al

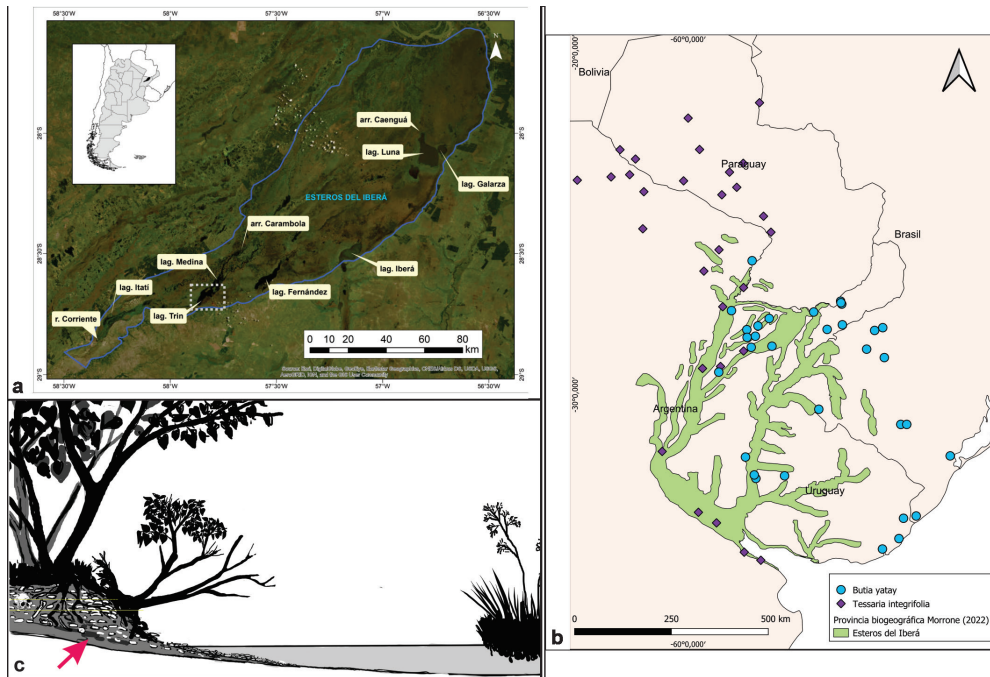


Figura 1. a. Mapa de ubicación del área de estudio (recuadro con líneas discontinuas). b. Mapa de la Provincia Biogeográfica Esteros del Iberá y la distribución actual de *Butia yatay* y *Tessaria integrifolia*. Datos tomados del Gbif (GBIF.org (25 agosto 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.4cghnx>; GBIF.org (16 abril 2024) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.7hqtk8>). Y datos del herbario CTES. c. Detalle del nivel donde se extrajeron las muestras analizadas (flecha).

Figure 1. a. Map showing the study area (dotted Line Rectangle). b. Map of the Esteros del Iberá Biogeographic Province and the current distribution of *Butia yatay* and *Tessaria integrifolia*. Data taken from Gbif (GBIF.org (25 August 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.4cghnx>; GBIF.org (06 September 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.7hqtk8>) and CTES herbarium data. c. Detail of the sediment level where the analyzed samples were taken (arrow).

almacenamiento, procesamiento y cocción de alimentos. Tanto su resistencia y perdurabilidad en el tiempo como su producción en la planta, principalmente en las hojas, resultan de gran importancia para el estudio de los usos de los vegetales en comunidades antiguas (Colobig y Ottalagano, 2016).

Actualmente, se sabe que más de un centenar de plantas leñosas y herbáceas silvestres, cultivadas y adquiridas son usadas por comunidades que habitan los Esteros del Iberá (Pirondo, 2016). Con el fin de conocer las posibles interacciones de los pueblos que habitaron el sitio IED y su entorno, puntualmente con las plantas, en este trabajo se presentan los primeros registros de madera carbonizada y microrrestos silíceos recuperados en las adherencias y matriz de los tiestos. Adicionalmente, se brindan observaciones preliminares sobre las características paleoambientales durante la ocupación de la isla El Disparito.

Área de Estudio

Características ambientales

La isla El Disparito (28° 39' S y 57° 49' O) está ubicada en la Laguna Trin, al sureste del Sistema Iberá (Corrientes, Argentina, Figura 1a). El clima de esta zona es subtropical

húmedo o termal, con temperaturas medias anuales que rondan entre los 20-22°C, mínimas medias de 15°C y máximas medias de 27°C. No obstante, se pueden registrar temperaturas máximas superiores a los 30°C, incluso en los meses invernales. Se trata de una de las regiones más húmedas del país, con precipitaciones entre los 1500 y 2000 mm anuales concentradas principalmente entre primavera y otoño (octubre - mayo), siendo esta última estación donde se registran las lluvias más intensas. Durante el invierno las precipitaciones se reducen considerablemente, pudiendo llegar a ser nulas entre junio y agosto (Contreras et al., 2020). La extensión máxima de agua superficial está determinada en gran medida por las cantidades precipitadas en el área. A esto se suman las características geomorfológicas que condicionan el anegamiento de grandes superficies con un lento escurrimiento NE-SO, siendo la porción oriental la más profunda y de aguas permanentes. En cambio, los períodos de la superficie mínima de agua superficial no guardan relación única con la precipitación anual, ya que intervienen otras variables como ser la evaporación potencial y, en menor medida el escurrimiento superficial, como principales determinantes en la pérdida de reservorios de agua en períodos secos (Smichowski et al., 2022). En síntesis, estos humedales subtropicales poseen una rápida respuesta a los efectos de la variabilidad

pluviométrica local.

Desde el punto de vista biogeográfico, este sector pertenece al distrito de las Sabanas Inundables del Paraná de la provincia Esteros del Iberá (Arana et al., 2021; Morrone et al., 2022). Esta provincia biogeográfica, además de comprender los humedales del complejo Iberá (Sistema Iberá y sus otras denominaciones), engloba los valles de inundación de los ríos Paraguay y Paraná, extendiéndose desde el noreste de la Argentina y el sur de Paraguay hasta el Delta del Paraná. Además, incluye el río Uruguay, que nace en el sur de Brasil y desemboca en el Río de la Plata. La vegetación muestra escasos endemismos debido a la reciente formación del paisaje. No obstante, presenta componentes paranaenses-atlánticos que se extienden hasta latitudes más templadas a través de los extensos ríos de la Cuenca del Plata. Estos elementos se entrelazan con componentes provenientes de las zonas chaqueñas y pampeanas durante su trayecto (Arana, 2023; Arana et al., 2021).

En el distrito de las Sabanas Inundables del Paraná, los diversos ecosistemas interactúan funcionalmente, destacando la presencia predominante de esteros y bañados que conectan amplios lagos poco profundos, enlazados por cursos de agua de distintos órdenes. Los esteros, a su vez, se hallan separados por extensos cordones arenosos (Arana, 2023; Arana et al., 2021). La franja marginal de la llanura está revestida de un bosque en galería compuesto por especies como *Salix humboldtiana* Willd., *Tessaria integrifolia*, *Sapium haemastospermum* Müll. Arg., además de *Enterolobium contortisiliquum* Vell. Morong., *Pseudalbizia inundata* (Mart.) E.J.M.Koenen & Duno y *Erythrina crista-galli* L. Estos bosques alternan con áreas abiertas dominadas por vegetación mayoritariamente de gramíneas (Arana, 2023) entre ellos pajonales de *Coleataenia prionitis* (Nees) Sorong, *Paspalum durifolium* Mez. y *Sporobolus spartinus* (Trin.) P.M. Peterson & Saarela sobre suelos deprimidos y brevemente inundables, malezales de *Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv. y *Paspalum notatum* Flügge var. *notatum* sobre pedestales elevados rodeados por canalículos de escorrentía y pastizales mesófilos de *Andropogon lateralis* Nees, *Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze y *Aristida jubata* (Arechav.) Herter (Carnevali, 2003).

Específicamente, el sistema de los Esteros del Iberá está dominado por ambientes inundables y grandes lagunas, que ocupan antiguos valles del río Paraná donde las islas se elevan en forma de lomadas o islotes emergentes (Arbo y Tressens, 2002). Las lagunas, con profundidades máximas de 3-4 metros y generalmente desprovistas de vegetación, suelen estar rodeadas de "embalsados" y estos a su vez están bordeados por esteros, en proximidad a tierra firme. Un embalsado es un entramado flotante de plantas acuáticas y palustres que acumulan materia orgánica y favorecen el crecimiento de

algunas especies leñosas, que pueden formar bosquesillos monoespecíficos (Oyarzabal et al., 2018). En terrenos no inundados próximos a estos ambientes pueden hallarse selvas higrófilas sobre las lomadas arenosas o bordeando arroyos. Estas selvas presentan árboles que pueden alcanzar los 25 metros de altura (Arbo y Tressens, 2002). Tanto los cordones arenosos como las lomadas constituyen relictos del modelado fluvial precedente en la misma región actualmente constituidos por bosques ribereños con una vasta diversidad entre algunas especies incluyen *Ocotea acutifolia* (Nees) Mez, *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl., *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Mart., *Sebastiania ramosissima* (A. St.-Hil.) A.L. Melo & M.F. Sales (Cabrera y Dawson, 1944). Adicionalmente las lomadas del noroeste forman mosaicos de sabanas de *Copernicia alba* Morong y pastizales de *Andropogon lateralis*, *Paspalum durifolium* Mez, *Axonopus* spp. y *Rhynchospora tenuis* Link (Oyarzabal et al., 2018). De acuerdo a la reciente formación de este sistema en términos geológico se estimó que la edad de los bosques de estas islas no supera los 3.000 años. En tanto que los sedimentos del albardón y los extensos cordones arenosos ribereño con bosques fluviales, que en la actualidad separa el Iberá del río Paraná, tendría unos 10.000 años (Cuadrado y Neiff, 1993).

Contexto sociohistórico en los Estero del Iberá

Respecto a los pueblos que habitaron las áreas de humedales en el noreste argentino son varias las fuentes históricas del siglo XVI que dan cuenta del complejo panorama étnico en torno al Alto y Bajo Paraná (Núñez Cabeza de Vaca, 1490-1558/1906: 186; Candela y Melià, 2015). Mientras que en el Alto Paraná se hacen recurrentes mención a *guaraníes*, *guarenies*, *carios*, *karios*, en el Bajo Paraná y hacia el delta se menciona una diversidad de etnónimos quirandies, carcarais y chanaes, beguas, chanaes tinbus y tinbus (Ramírez, 1528/2007: 33). Estos gentilicios podrían constituir una trama de categorías nominales que dan cuenta de relaciones sociales, como se ha sugerido, en base a distintas líneas de evidencia (Acosta y Lara, 1955; Aparicio, 1949; Lothrop, 1946; Serrano, 1930). En este sentido, algunos de estos etnónimos vinculados a pobladores de las riberas y sectores colindantes del río Paraná al sur de su confluencia con el Paraguay (carcarai, chana, begua, chana-timbú, timbú, mocoretai, camarao, mepene), pertenecerían a un mismo grupo. Entre estos y los guaraníes las relaciones se describen en términos de "generaciones amigas o enemigas" (Medina, 1908; Ramírez, 1528/2007; Schmitz et al., 1564/2009).

Puntualmente, dentro de la actual provincia de Corrientes Ramírez (1528/2007) localiza a los mocoretai y mepene. Canls Frau (1940), en su revisión etnohistórica de los pueblos que en el siglo XVI habitaron el interior de la margen izquierda del río Paraná, señala que los cainaroe (cainaro) ocupaban la región central de la actual provincia

de Corrientes, localizándolos al sur del territorio ocupado por los guaraníes. Mientras que, documentos de los siglos XVI y XVII, mencionan en el sur de Corrientes, hacia el río Uruguay, a los "yaro", a quienes vincula con los actuales kaingang (Canls Frau, 1940), pertenecientes al macro-grupo lingüístico Jê (Poenitz, 2012; Ghiggi Junior, 2018). Para fines del siglo XVII se menciona el avance desde el norte hacia el sudoeste de Corrientes de pueblos guaraníes, bajo la administración jesuítica, en la región del Aguapey-Miriñay, destacándose pocas incursiones para el área correspondiente al macrosistema Ibera (Maeder, 1981).

De acuerdo con las observaciones de Pirondo *et al.* (2018) los pueblos que actualmente viven en el Iberá se reconocen como comunidades guaraníes. Emplazados en la geografía propia de un humedal, poseen una subsistencia basada, principalmente, en recursos naturales disponibles de forma inmediata. La mayoría de las prácticas tradicionales se han ido reduciendo como la caza de animales silvestres junto con la recolección de productos forestales leñosos y no leñosos (madera, medicinas, entre otros).

Materiales y método

Durante trabajos de prospección en la Isla El Disparito en el año 2014 se registró material arqueológico en superficie, debido a la erosión causada por las crecidas. Posteriormente durante campañas de campo entre los años 2015-2017 se pudieron recolectar materiales expuestos a unos 20 cm de profundidad del suelo actual, en el área más inmediata a la laguna (Figura 1c). La exposición del material se produjo debido al bajo nivel de agua en la isla. Este nivel rocoso Holoceno, de donde se colectaron los materiales aquí analizado, está constituido por materia orgánica, valvas de moluscos, huesos de vertebrados, carbones y materiales culturales, como cerámicas fragmentadas, incluidos en una matriz de sedimento fino parcial o totalmente cementado. Asimismo, en campo se estimó que estas acumulaciones presentan aproximadamente 100 metros de largo por 20 metros de ancho, a lo largo de la costa de la isla.

Análisis de los carbones arqueológicos

El material carbonizado se extrajo de forma directa (o método "hand picking") en el sitio a fin de evitar mayor fragmentación de las muestras. Complementariamente para impedir la subrepresentación de las *taxa* involucradas, se efectuó el método del tamizado en seco del sedimento en laboratorio (Chabal, 1992; 1997; Kabukcu y Chabal, 2021); esto incrementó significativamente el número de muestras o fragmentos de carbones (n=107). Si bien este número resulta insuficiente para un análisis antracológico robusto, consideramos estos resultados como preliminares para el sitio Isla El Disparito.

Se recuperó un total de 107 fragmentos con tamaños

que van desde 0,2 – 2 cm, asociados a valvas de *Diplodon* sp., restos óseos y fragmentos cerámicos. En el laboratorio todos los carbones fueron medidos, pesados y analizados taxonómicamente. De cada fragmento se observó la sección transversal (ST), longitudinal tangencial (SLT) y longitudinal radial (SLR), bajo un microscopio estereoscópico Nikon SMZ-1000 y se tomaron fotografías con una cámara digital Nikon Coolpix S4 incorporada al mismo. Para caracterizar y describir la estructura anatómica de cada muestra se siguieron los términos y criterios de la International Association of Wood Anatomists (IAWA Committee 1989). La identificación taxonómica de los fragmentos de carbones se realizó por comparación con la anatomía del xilema de especies actuales que habitan en el área de estudio. También se usaron las colecciones de referencia del laboratorio de paleobotánica y arqueología del CICYTTP, la base de datos on-line insidewood.com y bibliografía especializada (Castro, 1991; Cozzo, 1951; Cozzo y Cristiani, 1950; Lutz, 1978; Marconetto, 2005; Moglia y Giménez, 1998; Tortorelli, 2009). Los caracteres anatómicos que facilitaron la identificación taxonómica fueron: anillo de crecimiento, haces vasculares, porosidad, placas de perforación de los vasos, punteaduras intervasculares, disposición y contorno de los elementos de vasos, tipo de parénquima axial, tipo de radios y fibras. Finalizados los estudios los carbones recuperados fueron depositados en la colección arqueológica del Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL), Corrientes, bajo la sigla CECOAL-AB (código de colección) para futuros estudios.

Microrrestos botánicos en cerámicas

El conjunto cerámico hasta ahora analizado del sitio IED está constituido, principalmente, por fragmentos de vasijas (n=160) que se encuentran en su mayoría alisados, pulidos y/o corrugados. Una proporción pequeña del total (menos del 10%) presentan decoración con pigmento rojo y perforaciones (Píccoli *et al.*, 2020). Para llevar a cabo un estudio prospectivo de microrrestos botánicos encontrados en las adherencias de estas cerámicas, se seleccionaron diferentes fragmentos asociados con los carbones analizados. De los 160 fragmentos de tiestos se seleccionaron al azar ocho de ellos con diferente aspecto general de la superficie. Los tamaños de los fragmentos varían entre 8 y 46 cm² y el espesor de sus paredes miden entre 0,7 - 1 cm (Figura 2). Estos materiales se preservan temporalmente en la colección arqueológica del Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL), con el acrónimo CECOAL-ArT. De cuatro de estos fragmentos (CECOAL-ArT 6 - 8), se tomaron submuestras tanto de la superficie interna como de la externa, utilizando el raspado directo como método de muestreo. Además, se recolectó material directamente de la matriz cerámica.

En cuanto a las otras cuatro piezas restantes (CECOAL-ArT 1 - 4) solo se obtuvo submuestras de adherencias de la superficie interna, también por el método de raspado.

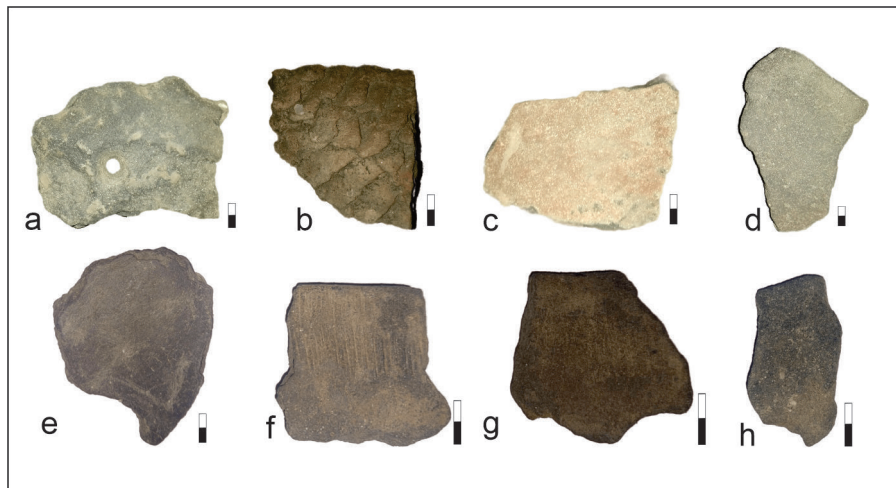


Figura 2. Fragmentos cerámicos seleccionados para el análisis prospectivo de microrrestos silíceos. a-d. Fragmentos de donde se extrajeron las submuestras de adherencias de las superficies internas de los tiestos (CECOAL-ArT 1 al CECOAL-ArT 4). e-h. Fragmentos de donde se extrajeron las submuestras de la superficie interna, externa y de la matriz cerámica (CECOAL-ArT 5 al CECOAL-ArT 8) Escala: 1 cm.

Figure 2. Ceramic fragments selected for prospective siliceous microrest analysis. a-d. Fragments from which the subsamples of adhesions were extracted from the internal surfaces of the ceramics. (CECOAL-ArT 1 to CECOAL-ArT 4). e-h. Fragments from which the subsamples of adhesions were extracted from the internal, external surfaces and matrix of the ceramics. Ceramic fragments where subsamples of the internal surface, external surface, and ceramic matrix were collected (CECOAL-ArT 5 to CECOAL-ArT 8). Scale: 1 cm.

Para la identificación taxonómica de los microrrestos fitolíticos, se utilizó una clasificación de morfotipos ad-hoc (Contreras et al., 2016; Collura y Neumann, 2017; Naskar y Bera, 2018; Neumann et al., 2017; Zucol et al., 2019).

Resultados

Sistemática de los carbones

El material antracológico analizado (n= 107) exhibe una buena preservación, por lo que resulta idóneo para un análisis taxonómico detallado. A partir de estos análisis fueron identificadas dos especies, una relacionada a una monocotiledónea y otra dicotiledónea.

Clase. LILIOPSIDA Batsch, 1802

Orden. ARECALES

Familia. ARECACEAE (PALMAE)

Subfamilia. Arecoideae

Especie. *Butia yatay* (Mart.) Becc. "yatay" Figuras 3 (a-g)

Descripción. Poseen corteza delgada. En el cilindro central están constituidos por haces dispuestos helicoidalmente. Los haces fibrovasculares son evidentes, se acentuó su diferenciación con el proceso de carbonización. Los contornos son circulares ligeramente ovales (Figura 3 a, b). Los espacios lagunares en las muestras están reducidos o muy evidentes en formas de grietas, rodeados por los haces fibrosos (Figura 3 d). Los haces fibrosos están constituidos por fibras poligonales con paredes gruesas (Figura 3 c, d). En sección longitudinal tangencial no se observan septos (Figura 3 g). El parénquima axial está disminuido en la muestra carbonizada, pero se diferencia

notablemente de los haces fibrovasculares (Figura 3 a, f). Están constituidos por células alargadas (Figura 3 f). Los elementos de vasos (metaxilema y protoxilemas) están reducidos, solo evidenciados los tres cordones (Figura 3 a, b). En corte longitudinal los vasos metaxilemáticos evidencian placa de perforación escalariforme y paredes con engrosamientos espiralados (Figura 3 e).

Clase. MAGNOLIOPSIDA Cronquist, Takhtajan, and Zimmermann, 1966

Orden. ASTERALES

Familia. ASTERACEAE (COMPOSITAE)

Especie. *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav. "aliso del río" Figuras 4 (a-e)

Descripción. Porosidad difusa. No se observaron anillos de crecimiento. Vasos solitarios algunos vasos presentaron bordes angulados. Alta densidad de vasos por mm² (Figura 4 a, e). Elemento de vasos cortos con tabiques oblicuos. Placa de perforación simple (Figura 4 b, c). Parénquima axial escaso, vasicéntrico (Figura 4 e). Radios heterocelulares constituidos por células procumbentes y células erectas, son altos (Figura 4 b, d). Fibras no septadas (Figura 4 b).

Análisis de microrrestos en las cerámicas

Los ocho fragmentos analizados (n=8 muestras) presentaron microrrestos silíceos predominantemente de origen vegetal, aunque también se identificaron estomatocistes (quistes de las algas doradas, *Chrysophyceae*), frústulos de diatomeas (*Bacillariophyceae*) y espículas silíceas de esponjas (*Spongillidae*, *Demospongiae*) (Figura 5, 6). Además, se encontraron restos orgánicos como polen

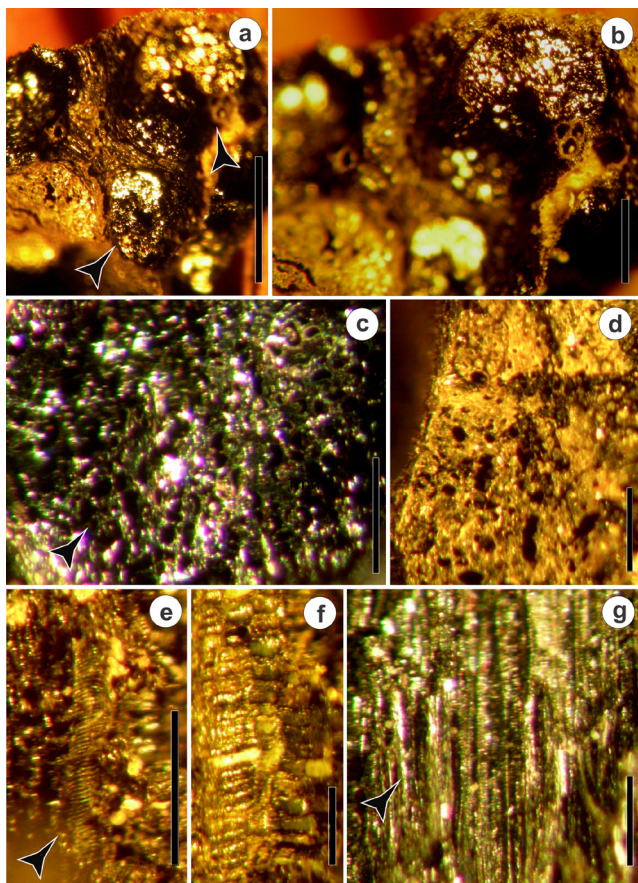


Figura 3. CECOAL-AB N° 1-4. *Butia yatay* a. Vista general de haces fibrovasculares, b. Detalle de un haz fibrovascular y metaxilema, c-d. Detalle de haces fibrosos, e. Placa de perforación escalariforme en vasos metaxilemáticos, f. Detalle de parénquima lagunar g. Detalle de fibras en plano tangencial. Escala: a, b = 1 mm; e = 0,5 mm; c, d, f, g = 0,25 mm.

Figure 3. CECOAL-AB N° 1-4. *Butia yatay* a. General view of fibrovascular bundles, b. Detail of a fibrovascular bundle and metaxylem, c-d. Detail of fibrovascular bundles, e. Scalariform perforation plates in metaxylem vessels, f. Detail of lacunar parenchyma, g. Detail of fibers in the tangential plane. Scale: a, b = 1 mm; e = 0.5 mm; c, d, f, g = 0.25 mm.

(hasta el momento, solamente referidos a la familia Poaceae; Figura 6 p) y tejidos vegetales, entre otros.

En los cuatro fragmentos donde se analizó tanto la superficie interna como la externa, así como la pasta cerámica o matriz (CECOAL-ArT 5 al 8), los fitolitos fueron el componente dominante, representando el 80% del total. Luego, los microrrestos de esponjas con un 11%, mientras que las algas corresponden al 7%, y un 2% se mantuvo sin identificar. A su vez, los mayores números y tipos se observaron en la submuestra de la matriz de todos los fragmentos analizados (Figura 5 a). Sin embargo, en lo que respecta a la variedad en las asociaciones de microrrestos, no se observaron diferencias significativas entre las superficies internas y externas, así como la matriz de cada pieza cerámica. En general, se notó una predominancia de fitolitos aislados, y de forma muy rara fitolitos articulados (Figura 6 k).

El 79% de los fitolitos aislados observados proceden de células no diagnósticas de gramíneas, ellos incluyen elementos buliformes (Figura 6 a-b), abanicos (Figura 6 c-d), aguzados (Figura 6 e-f) y prismáticos (con bordes lisos, ondulados y dentados; Figura 6 g-j). Además, se identificaron diversos tipos de fitolitos de células cortas de gramíneas (10%), que incluyen bilobados, cruces, sillas de montar, circulares y conos truncados/torres. De ellas, se logró identificar células cortas de gramíneas pertenecientes a la Subfamilia Panicoideae, (Bilobados, cruces; Figura 6 q-u; w-x), Ehrhartoideae (bilobado tipo *Oryza*; Figura 6 v) y Chloriroideae (sillas de montar; Figura 6 y-gg). En cuanto a los elementos que no corresponden a gramíneas, predominaron los de morfología globular, de origen epidérmico, y otros típicos de Dicotiledóneas herbáceas y arbustivas/arbóreas, presentes en todas las muestras (8%; Figura 6 qq-uu). En menor frecuencia, se encontraron elementos globulares equinados de palmeras (2%; Figura 6, mm-nn) y elementos de Cyperaceae (1%; Figura 6 ññ-pp), los cuales fueron detectados solamente en dos piezas analizadas respectivamente (ver Figura 5).

Se identificaron espículas del esqueleto de esponjas (únicamente megascleras) en todas las muestras analizadas (n=8). Se destaca una frecuencia mayor de

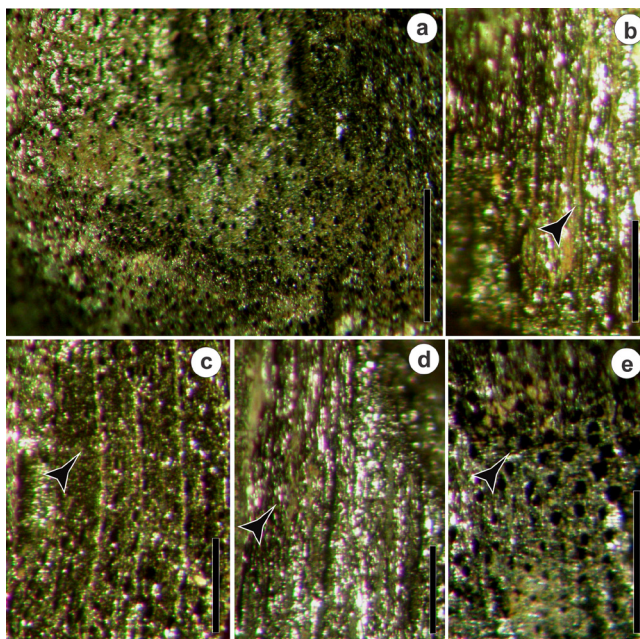


Figura 4. CECOAL-AB N° 5-12. *Tessaria integrifolia* a. Vista general de porosidad difusa y vasos solitarios b. Detalle de radios muy altos, elementos de vasos estrechos, largos y placa de perforación simple, c. Detalle de vasos angulares d. Detalle de radios heterocelulares e. Detalle de parénquima axial difuso y vasos solitarios. Escala: a = 0,5 mm; b-e = 0,25 mm.

Figure 4. CECOAL-AB N° 5-12. *Tessaria integrifolia* a. General view of diffuse porosity and solitary vessels b. Detail of very high rays, narrow and long vessel elements and simple perforation plates c. Detail of angular vessels d. detail of heterocellular rays e. Detail of diffuse axial parenchyma and solitary vessels. Scale: a = 0.5 mm; b-e = 0.25 mm.

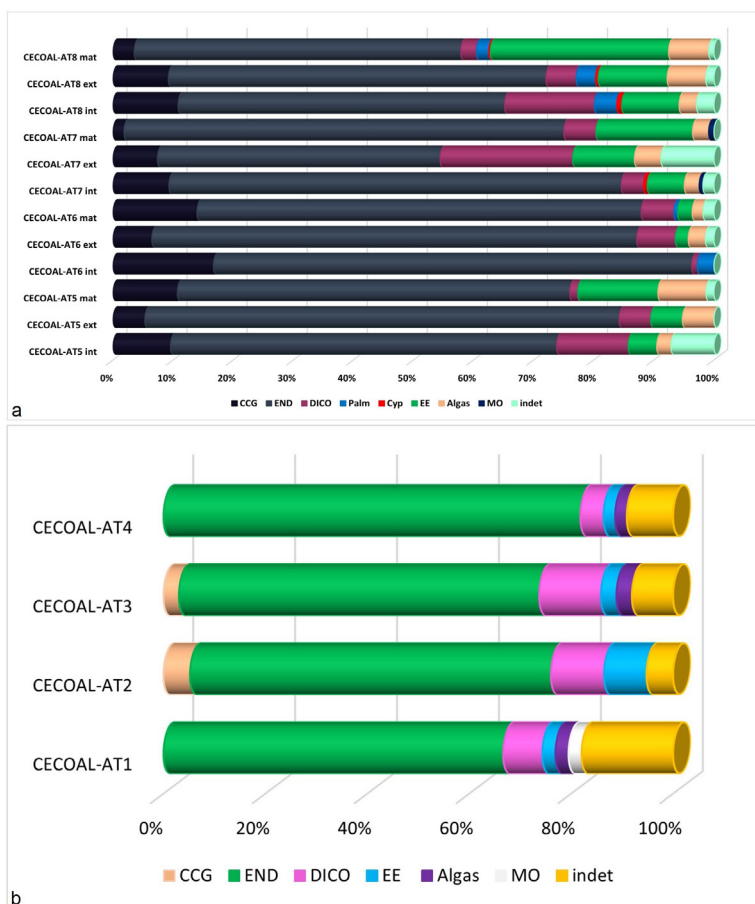


Figura 5. Gráficos de frecuencia de microrrestos en los fragmentos analizados **a**. Fragmentos donde se analizaron la superficie interna, externa y la matriz (CECOAL-ArT5 al CECOAL-ArT8). **b**. Frecuencias sobre el material adherido en la cara interna (CECOAL-ArT1 al CECOAL-ArT4). CCG: Células cortas de gramíneas. END: Elementos no diagnósticos. DICO: Elementos de Dicotiledóneas. PALM: elementos de palmeras. CYP: Elementos de Cyperaceae. EE: Espículas de esponjas. Algas: Frústulos de Diatomeas y quistes de algas doradas. MO: Material orgánico. Indet: Elementos no identificados.

Figure 5. The bar chart-based frequency analysis of each ceramic fragment analyzed **a**. Ceramic fragment Graphic where the internal and external surface and the matrix were analyzed (CECOAL-ArT5 to CECOAL-ArT8). **b**. Ceramic fragment Graphic of the material adhering to the internal face (CECOAL-ArT1 to CECOAL-ArT4). GCC: Short grass cells. END: Non-diagnostic elements. DICO: Dicot elements. PALM: Palm elements. CYP: Elements of Cyperaceae. EE: Spicules of sponges. Algae: Diatom frustules and chrysophycean cysts. MO: Organic matter. Indet: Unidentified elements.

estos microrrestos silíceos no fitolitos en la matriz de dos muestras CECOAL-ArT 7 y CECOAL-ArT 8 (Figura 6 ñ-o). Se observaron frústulos de Diatomeas, incluyendo *Pinnularia Ehrenberg* y otras especies sin identificar, presentes en casi todas las muestras, así como quistes de algas doradas (Figura 6 l-n). Se le suman, además, otros restos orgánicos como polen y microcarbones de manera esporádica. En ningún vestigio se encontró almidones.

El análisis del material superficial adherido reveló un alto contenido de elementos silíceos, aunque con menor diversidad y número de morfotipos en comparación con los fragmentos previamente examinados (Figura 5 b). Los fitolitos procedentes de la superficie de las cerámicas corresponden al 76% del total. Los morfotipos predominantes en este caso fueron las células no diagnósticas de gramíneas (85%), principalmente las provenientes de células buliformes. Asimismo, se detectaron células cortas de gramíneas en solo dos de los fragmentos, principalmente bilobados, sillas de montar y conos truncados (3%). Entre los elementos no relacionados con gramíneas, su presencia fue menos frecuente y principalmente consistió en morfotipos globulares de Dicotiledóneas herbáceas y arbustivas/arbóreas (12%; Figura 5 b). Además, se identificaron en menor número, megascleras de esponjas en todas las muestras analizadas (3%), así como frústulos de diatomeas y quistes de algas doradas (3%), junto con un

gran número de elementos no identificados (18%). No se detectaron almidones en ningún fragmento, pero se observaron microcarbones en la mayoría de las muestras y restos orgánicos de forma esporádica.

En cuanto al estado de preservación en todas las muestras (n=8), el 82% de los fitolitos presentaron buen estado, mientras que el resto tuvieron algún grado de daño físico, lo cual en algunos casos impidió la identificación taxonómica. De los elementos no fitolitos el 72% de los frústulos de diatomeas y prácticamente todas las espículas de esponjas (99%) presentaron daño físico.

Discusión

Carbones. Implicancias de *Butia yatay* y *Tessaria integrifolia* en el sitio IED

Teniendo en cuenta que el material analizado procede de un sitio de ocupación humana prehispánica, la identificación taxonómica de madera carbonizada refleja el uso primario o secundario de *Butia yatay* y *Tessaria integrifolia* como material leñoso. En entornos boscosos o con comunidades vegetales diversas donde los recursos madereros están disponibles, las opciones pueden determinarse mediante el conocimiento de las propiedades de una especie en particular. Actualmente, los registros etnobotánicos en comunidades rurales en los Esteros del Iberá develan un amplio conocimiento

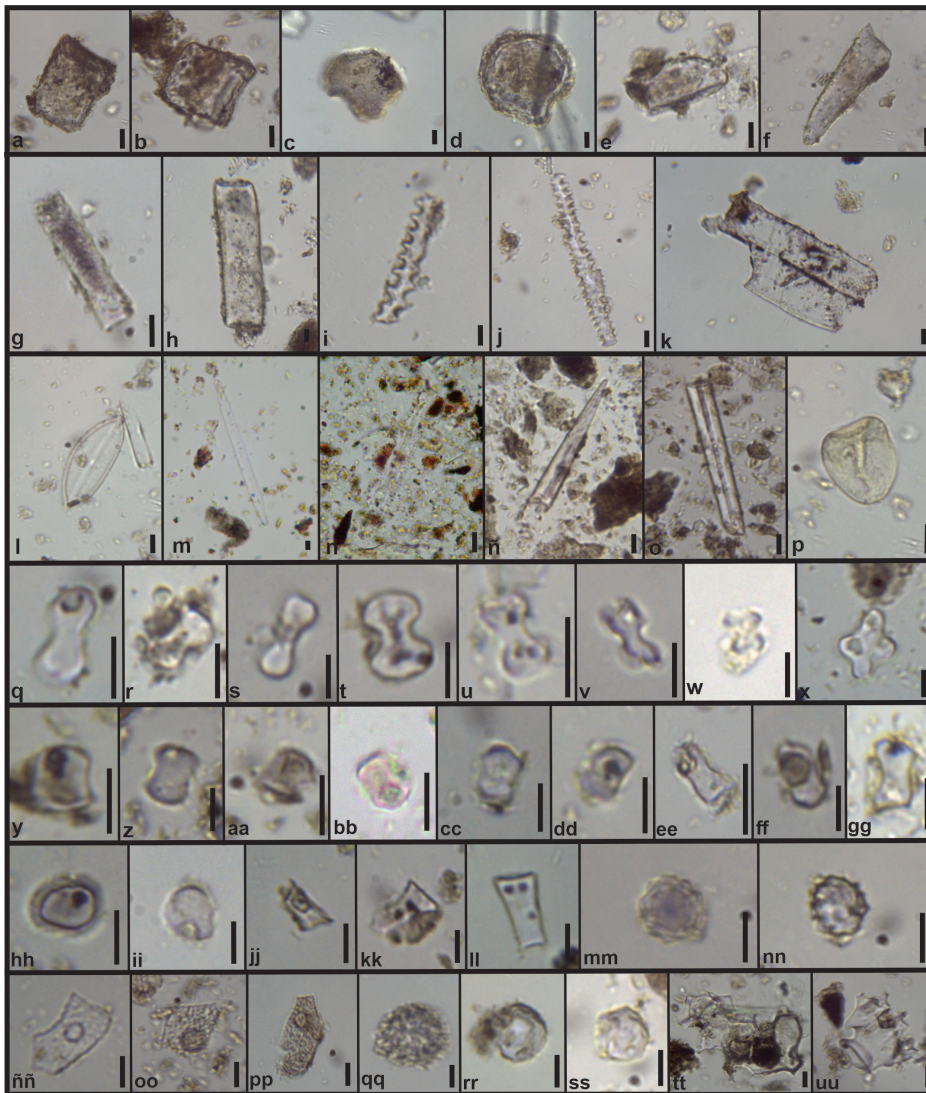


Figura 6. *Fitolitos no diagnósticos y otros microrrestos silíceos y orgánicos:* a-b. Buliformes. c-d. Abanicos (Flabeliformes). e-f. Elementos aguzados. g-j. Prismáticos lisos y ondulados. k. Elemento articulado con células largas lisas. l-n. Frústulos de diatomeas. ñ-o. megascleras de esponjas rotas. p. grano de polen. *Fitolitos diagnósticos encontrados en las distintas muestras:* q-v. bilobados. w-x. cruces. y-gg. sillas de montar. hh-ii. circulares. jj-ll. conos truncados. mm-nn. globulares equinados. ññ-pp. elementos cónicos. qq-ss. globulares lisos. tt-uu. elementos facetados. Escala: 10 micras.

Figure 6. *Non-diagnostic phytoliths and other siliceous and organic microrests:* a-b. Buliform elements c-d. Fan (Cuneiform element) e-f. Point-shaped element g-j. Elongated elements. k. Articulated phytoliths l-n. Diatoms frustule ñ-o. Sponge spicules (megascleres) p. pollen grain. *Diagnostic phytoliths:* q-v. bilobates. w-x. crosses. y-gg. saddles. hh-ii. Rondels. jj-ll. truncated cones. mm-nn. Palm globular elements. ññ-pp. Conical elements. qq-ss. Dicot globular elements tt-uu. faceted elements. Scale = 10 µm.

sobre la flora y el uso del recurso transmitido a través de generaciones. El recurso vegetal se utiliza para fines específicos y son seleccionados entre una variedad de especies disponibles (Pirondo, 2016). En particular, las prácticas que afectan la recolección de leña por parte de un grupo humano son muy diversas y dependen de muchos factores. Aunque se puedan reconocer las propiedades intrínsecas de cada especie, la selección depende en última instancia de una combinación de variables como acceso, distancia, propiedades, tabúes, entre otras (Piqué i Huerta, 2006; Théry-Parisot *et al.*, 2010).

La asociación de carbones en distintos contextos arqueológicos permite interpretar sobre los posibles criterios de selección cultural de especies leñosas con fines combustibles u otros usos. Correlacionar la información arqueológica, etnográfica y botánica de un área particular posibilita evaluar ciertas tendencias en relación con la explotación de los recursos y la dinámica de sociedades pasadas (Ortiz *et al.*, 2017). En este sentido, el registro de madera quemada afín a *Tessaria integrifolia* en

el sitio arqueológico IED da cuenta de una selección particular, pudiendo ser o no combustible. Desde el punto de vista de la anatomía de la madera, el aliso de río posee características que la diferencian claramente de otros grupos taxonómicos. El hecho, entre otros caracteres, de poseer fibras con paredes muy delgadas hace que la madera sea liviana y blanda (densidad = 330 kg/m³, Atencia, 2003). Probablemente este carácter es determinante para el crecimiento de hasta 8 metros de altura en algunos individuos (Demaio *et al.*, 2022).

Tessaria integrifolia posee pocos registros arqueológicos, destacándose entre ellos un sitio del Holoceno temprano en la costa noroccidental de Perú (Dillehay *et al.*, 2017). También se han encontrado restos antracológicos asociados al Holoceno tardío en el centro-oeste del Perú (Moutarde, 2007); polen en un yacimiento arqueológico del Holoceno tardío en la zona de transición de la llanura aluvial del río Paraná (Balducci *et al.*, 2017). Actualmente, en su área de distribución, posee numerosas utilidades como medicinal, mediante la deshidratación y combustión de las hojas se obtiene una sal natural,

rica en carbón y baja en cloruro de sodio, pero con una cantidad notable de potasio, calcio y fósforo (Gardner, 2017). Las hojas también son utilizadas como señuelo en la pesca (Peña Choccarro et al., 2006). En prácticas rituales, las cenizas son empleadas para la decoración del rostro y el cuerpo (Peña Choccarro et al., 2006). La especie es melífera y forrajera, gracias a su habilidad para colonizar los bancos de arena fluviales y llevar a cabo la sucesión ecológica primaria (Gardner, 2017). La corteza y los tallos proporcionan un tinte azul oscuro, empleado en tatuajes (Gardner, 2017). La madera es empleada en la construcción de techos de estructuras rurales, jaulas, trampas, balsas y para la elaboración de pulpa de papel (Demaio et al., 2022; Pirono, 2016). Estudios etnográficos en pueblos del Gran Chaco registran el uso del aliso de río como materia prima para la procura de fuego (Arenas y Suárez, 2007). Junto con esto, se verifica su empleo para la pesca, tanto en la confección de cebo para distintas especies de peces como para la confección de cercos sobre el río (Scarpa, 2007).

Actualmente *Butia yatay* posee numerosos usos principalmente las hojas y frutos. Mientras que el registro del uso de su estípite como combustible es poco común (Morcote-Ríos y Bernal, 2001; Mendes et al., 2021). Desde el punto de vista de la anatomía del estípite, las características de los haces vasculares, floema y vasos metaxilemáticos con engrosamiento espiralados de la palmera yatay, la diferencian de otras palmeras emparentadas como *Syagrus* y *Acrocomia*. En Sudamérica, las palmeras en general han sido aprovechadas prácticamente desde los albores de la presencia humana (Morcote-Ríos y Bernal, 2001). En distintos sitios de Uruguay se registra la presencia de *Butia*. En el sitio CH2D01, ubicado en el bañado de San Miguel del departamento de Rocha, se registraron macrorestos de *Butia*. Este sitio posee características topográficas particulares, se trata de dos estructuras monticulares en tierra "cerritos de indios", que datan del Holoceno tardío (~2500 – 200 años 14C AP). Asimismo, en sedimentos asociados a enterramientos, en morteros y en restos de recipientes cerámicos se registran fitolitos de hoja y fruto *Butia* en sitios de la cuenca de la laguna de Castillos (Del Puerto, 1998; Pintos y Capdepon, 2001; Capdepon et al., 2016). En Argentina, los registros de esta especie refieren al hallazgo de endocarpos carbonizados de *Butia yatay* y fitolitos de hojas de palmera en sitios arqueológicos del sur del Nordeste argentino y del área Norte de la región pampeana (v. síntesis en Morcote-Ríos y Bernal, 2001).

Documentos, información, estudios etnohistóricos y relatos etnográficos, indican que todas las partes de las palmeras han sido utilizadas de manera intensiva y con diversos propósitos (Morcote-Ríos y Bernal, 2001; Hilgert et al., 2020; Mendes et al., 2021). En la provincia de Buenos Aires en el siglo XIX el recurso maderero para el empleo en postes utilizados como cercos, durmientes y

artefactos de construcción fueron el ñandubay (*Neltuma affinis* (Spreng.) C.E. Hughes & G.P. Lewis) y palmeras de yatay (*Butia yatay*), ambas procedentes de Entre Ríos (Tortorelli, 2009). Las hojas jóvenes y yemas son apetecidas por el ganado y se usan en la construcción de refugios (Keller, 2008). Con los segmentos foliares se confeccionan sombreros y otros elementos. La yema terminal (o cogollo) son usados como alimento. Los frutos presentan abundante mesocarpio agrídulce y perfumado, se usan para elaborar bebidas (Ambrosetti, 1894). Las semillas son de buen sabor y pueden comerse como almendras. También, las semillas tienen propiedades antihelmínticas. Los estípites de *Butia yatay* se descomponen con facilidad a la intemperie por lo cual no se usan como postes en áreas con alta humedad (Cabral y Castro, 2007).

A partir del registro etnográfico recopilado hemos observado que *Butia yatay* no tienen mención en uso combustible y la madera de *Tessaria integrifolia* solo tiene un registro por Arenas y Suárez (2007). Esto se correlaciona, en parte, con los estudios de preferencia de selección de especies combustible las cuales deben caracterizarse por tener propiedades físicas especiales, principalmente deben ser maderas duras con alta densidad (Piqué i Huerta, 1999; Riat y Pocchetino, 2014; Fernández Marinaro, 2018; Ramos et al., 2021). Por lo tanto, el hecho que se haya preservado macrorestos carbonizados de palmera y aliso de río en el sitio IED nos está sugiriendo un uso de combustible secundario derivado y por disponibilidad. Cuando el leño y el estípite están secos o muertos son apropiados para iniciar un fogón y dar vigor a las llamas, en efecto, el descarte al fuego luego del uso de los frutos u hojas de estas plantas es la interpretación más loable.

Taxonomía e implicancia de microrrestos silicios y no silicios en la superficie y matriz de las cerámicas

Las muestras analizadas provienen de fragmentos cerámicos hallados en el perfil aflorante (20 cm de la superficie) en asociación con valvas de moluscos, restos de madera carbonizada y restos óseos faunísticos. En base a ello discutimos la presencia de microrrestos botánicos y no botánicos en las adherencias de las cerámicas vinculando la interrelación humano-ambiente en el pasado (Holoceno tardío, 1000 d.C.).

Todos los fragmentos cerámicos analizados presentaron algún porcentaje de microrrestos silíceos, revelando la presencia de elementos correspondientes a Poaceae, Cyperaceae, Arecaceae y Dicotiledóneas. En líneas generales, los resultados de la observación de microrrestos de los fragmentos donde se analizaron las superficies interna, externa y matriz (Muestras CECOAL-ArT 5 - 8) no presentaron diferencias significativas entre las tres submuestras de cada fragmento. Aunque se puede observar una mayor diversidad de microrrestos en la matriz (ver Figura 5a), así como, un mayor contenido

Subfamilias	N° de especies	Porcentaje (%)	Tipo fotosíntesis
Panicoldeae	115	61	C ₃ (21) y C ₄ (94)
Chloridoideae	33	17	C ₄
Aristidoideae	7	4	C ₄
Pooldeae	26	14	C ₃
Bambusoideae	2	1	C ₃
Ehrhartoideae	5	3	C ₃
Pharoldeae	1	<1	C ₃

Tabla 1. Número de especies y porcentajes de las distintas subfamilias de gramíneas encontradas actualmente en los Esteros del Iberá (tomado de Arbo y Tressens (2002), y datos del herbario del Ibone (CTES)).

Table 1. Number of grass species and percentages of the different grass subfamilies currently observed in the Iberá wetlands (From Arbo and Tressens (2002), and data from the herbarium of Ibone (CTES)).

de espículas del esqueleto de esponjas, en su mayoría fragmentadas (Ver Figura 6).

En virtud de su formación y deposición las arcillas contienen distintas impurezas en proporciones variables. La mayoría de las arcillas contienen materia orgánica, pero el tipo, estado y proporción es variable. La presencia de materia vegetal u orgánica es frecuente en las arcillas más superficiales, mientras que las arcillas primarias presentan menor proporción de materia orgánica. En base a numerosos estudios sobre la materia prima para la elaboración de cerámicas se han registrado particularidades en la elección de temperantes, agua y mezcla de arcilla, para la obtención de una pasta específica por parte del artesano. Los temperantes procedentes de materias orgánicas pueden ser por demás de variados orígenes, incluyendo espículas de esponja (Shepard, 1968). En el nordeste argentino, para la manufactura de la cerámica Goya-Malabrigo se ha indicado el uso de depósitos aluviales disponibles localmente (Di Prado, 2016; Ottalagano, 2016; Píccoli, 2020). Capdepon et al. (2013), a través del análisis comparativo de potenciales fuentes de aprovisionamiento de materia prima arcillosa, cerámicas arqueológicas y experimentales, concluyen que la alta proporción de espículas de esponjarios en cerámicas de pasta fina se debe a su inclusión intencional en las alfarerías de sitios arqueológicos guaraní en el noroeste de República Oriental de Uruguay. No obstante, en lo que respecta al material biosilíceo, en el

análisis de material cerámico prehispánico procedente del Delta del Paraná e isla Martín García, asociado a las tradiciones cerámicas Goya-Malabrigo o Guaraní, se identificó espículas de esponjarios, diatomeas de agua dulce y fitolitos de gramíneas en la pasta cerámicas. La presencia de estas partículas biosilíceas se las consideró como impurezas propias de las arcillas utilizadas, pues son partículas comunes de las arcillas finas en los depósitos sedimentarios (Capdepon y Bonomo, 2010-2011). Igualmente, se han identificado espículas de esponjas en la cerámica prehispánica procedente de distintos sectores de las Tierras Bajas Sudamericanas (Rodrigues *et al.*, 2017; Serrano, 1972). En la revisión que realizan Rodrigues y colaboradores (2017) respecto del uso de espículas de esponjas señala la escasa información etnográfica que permita sostener el uso extendido de este recurso para atemperar la pasta cerámica. Asimismo estos últimos determinaron que las espículas de esponjas de agua dulce encontradas en la cerámica prehispánica de Lagoa Santa (Mina Gerais, Brasil) eran propias de las arcillas utilizadas para la manufactura. En relación a esto, entendemos que las asociaciones de fitolitos que forman parte de la pasta cerámica (matriz) aquí analizada, así como la presencia de espículas de esponjas, darían cuenta del área donde la arcilla fue recolectada. Las disparidades en la cantidad de elementos silíceos entre una pieza analizada y otra indican que las arcillas utilizadas en su elaboración provienen de más de una fuente.

Por otro lado, el tipo y frecuencia de microrrestos identificados tanto en la superficie interna como externa de las cerámicas no posee variaciones significativas. Esta presencia en ambas superficies puede ser entendidos a partir de los procesos tafonómicos que influyen en los conjuntos de microrrestos vegetales en todas las etapas de su historia deposicional (Crowther, 2020). Por ejemplo, en el caso de los fitolitos, que son estructuras de sílice inorgánica formadas en el tejido vegetal, pueden permanecer viables durante períodos prolongados después de su deposición, al estar químicamente unidos al suelo circundante. Además, el análisis realizado en este estudio revela la presencia de diversas diatomeas y quistes de algas doradas, muchas veces sin ningún tipo de daño y en proporciones similares en ambas superficies. Por lo tanto, su presencia puede estar también relacionada al tipo de depósito natural típico de ambientes de humedales. Esto lleva a pensar en el depósito de los microrrestos fruto de procesos naturales.

El raspado de las adherencias de la superficie interna de las cerámicas presentó fitolitos de dicotiledóneas y, solo dos de ellas, morfotipos de gramíneas megatérmicas. Aunque un buen número de fitolitos se encontraban en buen estado, otros tienen indicios de daño físico. Los fitolitos, al ser biolitos de sílice con características diferenciadas para cada grupo taxonómico, se forman y depositan principalmente en las hojas de las plantas. Cuando las hojas tuvieron algún uso (como tintórea/pigmentos

vegetales, medicinales, entre otros) los fitolitos presentes en ellas son los microrrestos indicadores de dicho uso (Colobig et al., 2020). Es en este sentido, y teniendo en cuenta la presencia de daño físico, se puede considerar que el hallazgo de fitolitos en las adherencias en la superficie interna de los fragmentos de cerámica podría estar vinculados con algún tipo de uso. Sumado a ello, la presencia de microcarbones sugiere que los elementos que contenía el tiesto fueron expuestos al fuego o altas temperaturas. Aunque no se descarta la posibilidad que ciertos elementos silíceos, como las algas, guarden relación con las condiciones de posible intemperismo a las que fueron expuestos los fragmentos cerámicos.

Las gramíneas (Poaceae) identificadas en las submuestras de adherencias internas pertenecen a las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae. Las gramíneas son una de las cuatro familias de plantas vasculares más abundantes y con mayor distribución geográfica y ecológica. Además, son de gran interés económico, con alto valor alimenticio, forrajero, aromáticas, ornamentales, entre otras (Zuloaga et al., 2012). A lo largo de la historia de la humanidad las gramíneas estuvieron involucradas en la subsistencia y en las actividades de domesticación de recursos alimenticios. En primer lugar, estas plantas han propiciado el desarrollo de diversas culturas en las que constituyeron la principal fuente de alimentos. Por ejemplo, en Asia tropical, se destacan el arroz (*Oryza sativa* L.), en Asia y Europa la cebada (*Hordeum vulgare* L.) y el trigo (*Triticum aestivum* L.), en el norte de Europa y Rusia el centeno (*Secale cereale* L.), en Europa la avena (*Avena sativa* L.), en el norte de África y el este del Mediterráneo el trigo y la cebada, y en América tropical, el maíz (*Zea mays* L.). Además, las gramíneas han sido un recurso de vital importancia en la artesanía y en la construcción, con un uso destacado de algunas variedades de bambú leñoso, especialmente en países como Colombia, Ecuador, China y Japón (Giraldo-Cañas, 2010). En la actualidad la región del Iberá cuenta con 189 especies de gramíneas distribuidas en siete subfamilias (ver Tabla 1). Las gramíneas identificadas en las submuestras de adherencias internas pertenecen a las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae. Especies de estas subfamilias que se encuentran en la región del Iberá se utilizan con fines ornamentales y forrajeros. Más allá de estos usos, algunas de ellas tienen un valor nutricional y medicinal, como se detalla en la tabla 2. Como fue observado por Biganzoli y Zuloaga (2015) y Pirono (2016), de las especies que componen Panicoideae y Chloridoideae, solo algunas de ellas poseen registro de usos en el área.

La paleoflora y el contexto ambiental del sitio Isla El Disparto

Los hallazgos botánicos documentados en el presente estudio aportan nuevas perspectivas en relación con los recursos vegetales disponibles y su conexión con la región del Iberá. *Butia yatay* está presente naturalmente en los pastizales nativos del sur de Brasil (Rio Grande do Sul) y

noreste de la Argentina, formando extensos palmares. Su dispersión más austral alcanza los departamentos de Diamante y Colón en la Provincia de Entre Ríos (Argentina) y los departamentos de Paysandú, Rocha y Río Negro en la República Oriental del Uruguay (Báez, 1937; Mendes et al., 2021, Figura 1b). En la provincia de Corrientes, esta especie se encuentra ubicada sobre las lomadas arenosas, que corresponden a suelos levemente ondulados dentro del abanico aluvial del río Paraná, que cubre el NO y parte del SO de la provincia. Estos suelos exhiben comúnmente una textura superficial de carácter arenoso, variando desde arenosa a franca-arenosa, con buen drenaje hasta ligeramente excesivo. *Butia yatay* se encuentra generalmente asociada a sabanas megatérmicas de *Andropogon lateralis* (Contreras et al., 2021).

Tradicionalmente, las palmeras han sido consideradas un indicador clave de climas cálidos. En la Mesopotamia Argentina, el registro de *Palmoxylon concordense* (Lutz, 1986) sugiere la presencia de *Butia yatay* desde el Plioceno Superior (2,5 y 3,6 Ma AP). Aunque los registros fitolitos de palmeras son detectados de manera continua en la estratigrafía cuaternaria de la región (Santos et al., 2022; Xifreda y Sanso, 1996), incluso en las cerámicas analizadas aquí, no se puede especificar con certeza si estos corresponden a la especie *Butia yatay*.

Asimismo, *Tessaria integrifolia* es una planta nativa de Sudamérica, que exhibe una amplia distribución en regiones extra amazónicas, abarcando tanto zonas tropicales como templadas. Su rango geográfico se extiende desde Venezuela hasta el centro de Argentina (Novara y Freire, 2011; Reboratti y Neiff, 1987). El aliso del río es la única especie de *Tessaria* que se encuentra en la Provincia de los Esteros del Iberá (Figura 1b; Arana et al., 2021). Se caracteriza por su rápido crecimiento, raíces gemíferas y longevidad relativamente corta. Prospera en zonas con un desarrollo limitado del suelo, ocupando a menudo suelos inundados o encharcados. Además, forma colonias densas y desempeña un papel pionero en los bosques en galería a lo largo de las riberas de los ríos (Neiff y Poi de Neiff, 1990; Novara y Freire, 2011; Sirolli y Kalesnik, 2015). Los macrorrestos carbonizados afines a *Butia yatay* y *Tessaria integrifolia* hallados en el sitio IED, evidencian que estas ya constituían parte integral de la flora de la Provincia del Iberá durante el Holoceno tardío.

Finalmente, es oportuno indicar que las asociaciones de microrrestos botánicos identificadas en las cerámicas objeto de análisis, son consistentes con ambientes de humedales, posiblemente pastizales húmedos o esteros característicos de un clima subtropical estacional. Los rasgos ecológicos de los análogos modernos registrados sugieren que, durante el periodo de ocupación del sitio (ca. 1000 años AP, Piccoli et al., 2020) el entorno en esta Provincia biogeográfica exhibía condiciones comparables a las observadas en la actualidad. Estas interpretaciones coinciden con las dataciones de los

ESPECIE	SUBFAMILIA	USO	CITA
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	Panicoideae	Ornamental	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Panicoideae	Medicinal, forrajera	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhl.	Panicoideae	Forrajera	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Panicoideae	Medicinal	Carrizo et al. (2002)
<i>Chloris ciliata</i> Sw.	Chloridoideae	Ornamental	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Coleataenia prionitis</i> (Nees) Soreng	Panicoideae	construcción	Arbo y Tressens (2002)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	Chloridoideae	Medicinal, ornamental, forrajera	Carrizo et al. (2002) Giraldo-Cañas (2013)
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Panicoideae	Forrajera	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc	Panicoideae	Tratamiento de aguas residuales	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Chloridoideae	forrajera	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	Panicoideae	Medicinal, forrajera, construcción	Scarpa y Rosso (2019) Riat y Pochettino (2014)
<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrader ex Schultes	Chloridoideae	Ornamental	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	Chloridoideae	Cestería y utensilios de cocina y casa; instrumentos musicales	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link	Chloridoideae	Ornamental, instrumentos musicales	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kuntze	Chloridoideae	Medicinal	Pirondo et al., (2018)
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Panicoideae	forrajera	Speranza (2009)
<i>Paspalum notatum</i> Flügge var. notatum	Panicoideae	Medicinal, forrajera, ornamental	Carrizo et al. (2002) Giraldo-Cañas (2013)
<i>Schizachyrium condensatum</i> (H.B.K.) Nees	Panicoideae	Medicinal	Scarpa et al. (2016)
<i>Setaria geminata</i> (Forssk.) Veldkamp	Panicoideae	Ornamental	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	Panicoideae	Ornamental	Giraldo-Cañas (2013)
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	Panicoideae	Ornamental	Giraldo Cañas (2013)
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Chloridoideae	Medicinal, instrumentos musicales, Cestería y utensilios, joyería y accesorios	Carrizo et al. (2002) Giraldo-Cañas (2013)
<i>Sporobolus spartinus</i> (Trin.) P.M. Peterson & Saarela	Chloridoideae	Alimenticio	Rosso y Scarpa (2017)
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. F.) Kuntze	Panicoideae	Construcción	Giraldo-Cañas (2013)

Tabla 2. Distintos usos actuales para especies de gramíneas de las Subfamilias Panicoideae y Chloridoideae, presentes en la Provincia biogeográfica de los Esteros del Iberá.

Table 2. Different current uses for grass species of the Subfamilies Panicoideae and Chloridoideae, present in the Biogeographic Province of the Esteros del Iberá.

suelos de los embalsados del Iberá realizados por Orfeo (2012), aquellos registros sostienen que el paisaje actual del Iberá no presenta modificaciones evidentes desde 3000 años AP. Durante ese periodo, la región tuvo un clima húmedo con excesos hídricos, lo que, sumado a la escasa pendiente y la insuficiente red de escurrimiento, originó el desarrollo del extenso humedal que hoy vemos, alimentado fundamentalmente por precipitaciones (Iriondo, 1991). Se originó en un contexto fluvio-lacustre, el cual experimentó una transición progresiva hacia esteros abundantemente vegetados con aguas estancadas (Orfeo y Neiff, 2008). Según Fernández Pacella y Lara (2019) el predominio actual de vegetación herbácea compuesta por taxones palustres y bosques higrófilos compuesto por *Arecastrum*, *Phyllostylon*, *Plinia*, *Tecoma*,

Ocotea, *Sapium*, *Vachellia*, *Celtis*, *Pisonia*, *Serjania* y *Chrysophyllum* se registra desde el Holoceno tardío (3484 años cal AP).

Esto, en parte coincide con nuestros registros de microrrestos de elementos de gramíneas y de Dicotiledóneas en las muestras obtenidas de las cerámicas. De las primeras, se pudieron asignar gramíneas megatérmicas de las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae, ambas componentes importantes en los Esteros del Iberá, donde actualmente la mayoría de las especies son C₄ (tabla 1). Especies de Ehrhartoideae también están presentes actualmente, pero en menor porcentaje que las anteriores (ver Tabla 1). Las diatomeas, algas doradas y espículas registradas en nuestro trabajo

también forman parte del sistema actual de la provincia del Iberá, asociadas a un paisaje con agua dulce, como lo son los humedales y ríos.

Nuestros resultados aportan nueva evidencia a partir de macro y microrrestos a la historia ambiental reciente de la región biogeográfica, apoyando a los antecedentes mencionados que sugieren una estabilidad ambiental del Holoceno tardío hasta el día de hoy. La presencia de ambas especies arbóreas, determinada desde los carbones, da idea de la heterogeneidad del paisaje en el área de estudio. El hallazgo de los carbones en el sitio IED muestran la disponibilidad del recurso sobre la zona, aunque no se puede asegurar la presencia en la isla. Las especies de yatay prosperan en las lomadas arenosas del abanico aluvial del río Paraná (Contreras et al., 2021). Las especies de alisos, por ejemplo, se encuentran predominantemente en los bosques en galería a lo largo de la franja marginal de la llanura, específicamente en las cercanías de los ríos, en áreas caracterizadas por un desarrollo limitado del suelo, ubicadas en el delta medio y superior del río Paraná (Arana, 2023). Ambas presencias en la Provincia Biogeográfica se vinculan estrechamente con la proximidad a los grandes cursos de agua y a las lomadas arenosas. De acuerdo a Iriondo y Kröhling (2004) durante el Pleistoceno tardío el río Paraná experimentó un cambio de su curso atravesando los actuales esteros del Iberá, y los paleocauces están ocupados por los ríos Aguapey y Miriñay. La circulación del río por el centro de la provincia de Corrientes permaneció hasta principios del Holoceno. Por lo cual no descartamos la idea que poblaciones de *Tessaria* remanentes hayan persistido en el área hasta el Holoceno tardío.

A la presencia de valvas de moluscos clasificadas como *Diplodon parallelopipedon*, *D. charruanus* y *Castalia* hallados en el nivel rocoso asociadas a los carbones también se puede atribuir la misma interpretación de acuerdo con los antecedentes de Iriondo y Kröhling (2004). Estas especies de bivalvos son típicas de los ríos Paraná y Paraguay, y de acuerdo con el estudio de Romero (2019) en el sitio IED la depositación de estos elementos se deben a procesos naturales, así como posibles procesos de origen antrópico. Respecto a acumulaciones de moluscos, conocidos como concheros, están bien documentados en el registro arqueológico de la costa atlántica uruguaya (Castiñeira et al., 2010) y de la estuarina de Uruguay Dpto. de San José (Beovide et al., 2015), como así también de la cuenca Amazónica (Pugliese et al., 2018), entre otros. En el nordeste de la Argentina también se observó la presencia de niveles bioclásticos de valvas de moluscos, en la margen derecha del río Paraná y afluentes en la provincia del Chaco (Caggiano, 1995) y norte de Santa Fe (Schmitz et al., 1972).

Resulta coherente la presencia de espículas en las muestras analizadas en este trabajo, actualmente especies de Porifera registradas en la Argentina, ocupan dos

grandes áreas claramente diferenciadas, 1. el sistema de los grandes ríos de la Cuenca del Río de la Plata, río Paraná (que incluye los ambientes de su extensa llanura aluvial), Paraguay, Uruguay y algunos de sus afluentes, y 2. el estuario del Río de la Plata (de Drago, 2004). Finalmente, se plantea la posibilidad de que las acumulaciones vegetales y animales fueron resultado de una combinación de la actividad humana y agentes naturales.

Comentarios finales

Con el propósito de ampliar el conocimiento del sitio IED (1000 años AP), se describieron los primeros datos arqueobotánicos. Estos registros de macro y microrrestos ofrecen una primera visión del entorno ambiental en el cual se desarrollaron los diversos grupos prehispánicos que ocuparon la isla. Asimismo, este estudio se centra en la discusión de posibles usos de los *taxa* hallados, por parte de dichas comunidades prehispánicas, considerando tanto el contexto arqueológico y ambiental, como así también los patrones de uso actuales. En conjunto, estos hallazgos contribuyen a una comprensión más integral de la interacción humana con el entorno en el pasado prehispánico en el sitio IED.

A través del análisis de restos carbonizados, se ha relacionado la presencia de *Tessaria integrifolia* y *Butia yatay* en contexto arqueológico. Tanto el aliso del río como el yatay no exhiben evidencia contemporánea de utilización como material combustible, o es acotada la evidencia; aspecto correlacionable con las propiedades físicas distintivas de su leño y estípites, respectivamente. Sin embargo, sabemos que cuando la madera está seca y disponible puede ser usada como combustible, es decir no es elegida, pero está disponible. Actualmente ambas especies forman parte de la Provincia Biogeográfica de los Esteros del Iberá de forma sectorizada, donde las palmeras se hallan en sitios elevados del terreno, mientras que los alisos en suelos bajos y pocos desarrollados.

Por otro lado, las asociaciones de microrrestos en el análisis de la matriz y de la superficie interna y externa, se relacionan con un depósito generado por procesos naturales. Asimismo, mostraron algunas variaciones entre las distintas cerámicas, sugiriendo de manera preliminar más de un área de aprovisionamiento de la arcilla para la elaboración de la cerámica. Sin embargo, se necesita llevar a cabo una investigación más exhaustiva para dilucidar completamente este aspecto.

Los resultados obtenidos del análisis de fitolitos mostraron un elevado porcentaje de elementos de gramíneas de las subfamilias Panicoideae, Chloridoideae y Ehrhartoideae, junto con elementos de Cyperaceae, que son componentes destacados de la flora actual de los Esteros del Iberá. Sumado a la presencia de palmeras y la especie arbórea *Tessaria integrifolia* indican un

ambiente comparable al actual para el Holoceno tardío, en la Provincia Biogeográfica donde se emplaza el sitio arqueológico IED. Siendo que estos resultados son preliminares, está claro que es necesario aumentar el número de muestras para avanzar en nuestras discusiones sobre el uso y presencia de los recursos forestales durante el Holoceno tardío en los esteros del Iberá.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer la colaboración al personal del Centro de Interpretación del Iberá "Yaguareté Corá", así como a las autoridades y comunidad de Concepción (Corrientes). A la Secretaría General de la Gobernación, al Instituto de Cultura y Dirección de Patrimonio de la Provincia de Corrientes, y a la Dirección de Parques y Reservas (Ministerio de Turismo, Gobierno de Corrientes). A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, a la Secretaría General de Ciencia y Técnica (PI - Q18006) y a la Universidad Nacional del Nordeste y a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICTO-UNNE 2019-00012) y al Consejo Nacional del Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET - PUE 229 20180100001 CO) por el apoyo brindado en el desarrollo de este proyecto. Se agradece a Carlos J. Vignolo, Sergio M. Flinta, Vicente Fraga, Bernardo Holman, Enrique R. Laffont, Mariela Carvallo, Federico Zenteno, David Avila y Mariela Gallego, por la ayuda brindada en los distintos momentos de la investigación. Finalmente agradecemos a los revisores y editores de la Revista del Museo de Antropología que han dedicado su tiempo y experiencia a la versión final del manuscrito.

Diamante 7 de mayo de 2024

Bibliografía

- Acosta y Lara, E. F. (1955). "Los chaná-timbúes en la antigua Banda Oriental". Museo de Historia Natural de Montevideo, 6(5), 1–27.
- Ambrosetti, J. (1894). Los indios kaingángues de San Pedro (Misiones). Con un vocabulario. *Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires*, 2(10), 305–387.
- Aparicio, F. de (1949). The Archaeology of the Paraná River. En J. Steward (ed.), *Handbook of South American Indians*, 3, (pp. 57-68). Washington: Smithsonian Institution.
- Arana, M. D. (2023). Caracterización biogeográfica de los Esteros del Iberá. *Bonplandia*, 32(2), 1–18. Doi: <http://dx.doi.org/10.30972/bon.3226740>.
- Arana, M. D., Natale, E., Ferretti, N., Romano, G., Oggero, A., Martínez, G., y Morrone, J. J. (2021). Esquema biogeográfico de la República Argentina. *Opera lilloana*, 56, 1– 238.
- Arbo, M. M., y Tressens, S. G. (2002). *Flora del Iberá* (No. 581.98222). Instituto de Botánica del Nordeste. UNNE-CONICET.
- Arena, P. y Suárez, M. E. (2007). Wood employed by Gran Chaco Indians to make fire drills. *Candollea*, 62(1), 27–40.
- Atencia, M.E. (2003). *Densidad de maderas (Kg/m3)*. INTI – CITEMA. 1–8.
- Báez, J. R. (1937). Área de dispersión actual de las palmáceas en la flora de Entre Ríos. *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, 5, 63–78.
- Balducci, F., Garralla, S., Sartori, J. (2017). Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas en el sitio Familia Primón (Coronda, Santa Fe): aportes desde la Arqueopalínología. *Arqueología*, 23,63–80.
- Beovide, L., Martínez, S., y Norbis, W. (2015). Discriminación entre acumulaciones de moluscos naturales, antrópicas modernas y arqueológicas, constituidas por las mismas especies. En *Segundo Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Río de la Plata*, (p. 103) San José, Uruguay.
- Benzaquén, L., Blanco, D. E., Bó, R. F., Kandus, P., Lingua, G. F., Minotti, P., Quintana, R. D., Sverlij S. y Vidal, L. (2013). *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Bs As.
- Biganzoli, F., y Zuloaga, F. (2015). Análisis de diversidad de la familia Poaceae en la región austral de América del Sur. *Rodriguésia*, 66, 337–351. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566205>
- Bonomo, M. (2012). *Historia prehispánica de entre ríos*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Bonomo, M., y Ramos, R. S. (2023). Study of dugout canoes from the coast of La Plata River and the islands of the Paraná Delta, Argentina. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 18(1), 75–99.
- Cabral, E. L. y Castro, M. (2007). *Palmeras Argentinas: guía para el reconocimiento*. LOLA.
- Cabrera, A. L. y Dawson, G. (1944). La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de la Plata. *Revista Museo de La Plata, Nueva Serie, Sección Botánica* 5, 267–382.

- Caggiano, M. A. (1995). Prospecciones arqueológicas en los Bajos Submeridionales del Chaco. *Revista del Museo de La Plata (NS), Antropología*, 9 (75), 265–285.
- Canals Frau, S. (1940) Paleoamericanos (Láguídos), en la mesopotamia argentina en la época colonial. *Anales del Instituto de Etnografía Americana*, Tomo 1, 129–154.
- Candela, G. y Melià, B. (2015). “Lenguas y pueblos tupí-guaraníes en las fuentes de los siglos XVI y XVII. Mélanges de la Casa de Velázquez”. *Nouvelle série*, 45(1), 57–76.
- Capdepon, I. y Bonomo, M. (2010-2011). Análisis petrográfico de material cerámico del Delta del Paraná. *Anales de Arqueología y Etnología*, 65–66: 127–147.
- Capdepon, I., Puerto, L. D., Ramírez, A. (2013). Potenciales fuentes de aprovisionamiento para la manufactura cerámica: sitio Guayacas, Paysandú, Uruguay. *Revista del Museo de La Plata | Sección Antropología*, 13.
- Capdepon, I., Castiñeira, C., Del Puerto, L. y Fernandez, G. (2016). Desarrollo de las ocupaciones humanas durante el Holoceno en la cuenca de la Laguna de Castillos (Uruguay): síntesis y actualización de las investigaciones arqueológicas. *Tessituras, Pelotas*, 4, 1, 53–93.
- Carnevali, R. (2003). *El Iberá y su entorno fitogeográfico*. Ed. Univ. de la Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes.
- Carrizo, E. D. V., Palacio, M. O. y Roic, L. D. (2002). Plantas de uso medicinal en la flora de los alrededores de la ciudad de Santiago del Estero (Argentina). *Dominguezia*, 18(1), 26–25.
- Castiñeira, C., Panario, H., Bracco, A., Gutiérrez, O. (2010). Concheros en la costa Atlántica uruguaya y su vinculación con la dinámica litoral. En *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo* (pp. 635–643), Rosario.
- Castro, A. (1991). Ultrastructure of vestured on the vessel all in some species of *Prosopis* (Leguminosae-Mimosoideae). *IAWA Bulletin*, 12, 425–430.
- Ceruti, C. (2006). Movimientos poblacionales en el Chaco santafesino. Una visión desde la Arqueología. *Folia Histórica del Nordeste* 16, 21–38.
- Ceruti, C. N. y González, M. I. (2007). Modos de vida vinculados con ambientes acuáticos del Nordeste y Pampa bonaerense de Argentina. *Relaciones*, 32, 101–105
- Chabal, L. (1992). Représentativité paléo-écologique des charbons de bois archéologiques issus du bois de feu. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139 (2-4), 213–236.
- Chabal, L. (1997). *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L’anthracologie, méthode et paléoécologie, Documents d’Archéologie Française* 63, Maison de Sciences de l’Homme (ed.), Paris.
- Collura, L. V. y Neumann, K. (2017). Wood and bark phytoliths of West African woody plants. *Quaternary International*, 434, 142–159.
- Colobig, M. M. y Ottalagano, F. V. (2016). Estudio arqueobotánico de los residuos orgánicos adheridos en alfarerías prehispanicas de la cuenca del Paraná medio. *Arqueología* 22(1), 193–210.
- Colobig, M., Figueroa, G. y Dantas, M. (2020). Primera aproximación a los microrrestos vegetales presentes en artefactos cerámicos y líticos de los sitios LRV11 y EP1, Valle de Ambato, Catamarca, Argentina. *Anuario de Arqueología*, 12(12), 95–108.
- Contreras, F.I., Ferrelli, F. y Piccolo, M.C. (2020). Impactos de eventos secos y lluviosos sobre cuerpos de agua periurbanos subtropicales: Aporte al ordenamiento del espacio urbano de Corrientes (Argentina). *Finisterra* 55 (114), 3 – 22.
- Contreras, S. A., Zucol, A. F., y Lutz, A. I. (2016). Revisión de las asociaciones fitolíticas de especies de Panicoideae (Poaceae) del Chaco Oriental argentino. *AGRARIA*, 9 (16), 93–108.
- Contreras, F. I., Baruzzo, M. N., Smichowski, H., Milano, M., y Contreras, S. A. (2021). Amenaza de extinción de palmares de *Butia yatay* como resultado del avance de la actividad forestal en Colonia Pando (San Roque, Corrientes). *GAEA*, 33, 1–11.
- Cozzo, D., y Cristiani, L. Q. (1950). Genera of Argentine phanerogams having wood with storeyed structure. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales’ Bernardino Rivadavia’*, *Ciencias Botánicas*, 1(8), 363–405.
- Cozzo, D. (1951). Anatomía del leño secundario de las leguminosas Mimosoideas y Cesalpinoideas argentinas silvestres y cultivadas. *Instituto*

Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales y Museo Argentino Bernardino Rivadavia, *Ciencias Botánicas*, 2, 63–146.

Demaió, P. Karlin, U. O., Medina, M. (Eds.) *Tomo 1: Centro y Cuyo*. (pp. 182) Ecoval Ediciones.

- Crowther, A. (2020). Taphonomy of Plant Micro-remains in Environmental Archaeology. En: C. Smith (eds) *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30018-0_2511
- Cuadrado, G. A. y J. J. Neiff. 1993. Palynology of embalsados in dystrophic lakes in Northeastern of Argentina. *Rev. Bras. Biol.* 53, 443–451.
- de Drago, I. E. (2004). Biodiversidad de Porifera en el Litoral Argentino. Grado de Competencia con el Bivalvo invasor *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae). *Miscelánea*, 12, 195–204.
- Del Puerto, L. (1998). *Silicofitolitos: su aplicación para la reconstrucción de los sistemas prehistóricos de subsistencia.-Cráneo Marcado-Laguna de Castillos: un caso de estudio*". Trabajo de Técnicas. FHCE, U del R. Montevideo.
- Demaió, P., Karlin, U.O. y Medina, M. (2022). *100 Árboles Argentino*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Albatros.
- Dillehay, T. D., Goodbred, S., Pino, M., Vásquez Sánchez, V. F., Tham, T. R., Abovasio, J., Collins, M., Netherly, P., Hastorf, C., Chiou, K., Piperno, D., Rey, I., y Velchoff, N. (2017). Simple technologies and diverse food strategies of the Late Pleistocene and Early Holocene at Huaca Prieta, Coastal Peru. *Science Advances*, 3(5), e1602778.
- Di Prado, V. (2016). Primeras etapas de elaboración cerámica en Los Tres Cerros 1 (Victoria, Entre Ríos). Caracterización mediante petrografía de pastas. *Intersecciones en Antropología - Volumen especial*, 3, 23–32.
- Fernández Marinaro, A. (2018). *Conocimiento, Provisión y Uso de Plantas Alimenticias y Combustibles en Pobladores Rurales de los Ambientes Serranos de la Calera (Dpto. Colón, Córdoba) Una Perspectiva Etnobotánica Diacrónica*. (Tesis de Grado inédita). Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/5260>
- Fernandez Pacella, L. y Lara, M. B. (2019). Paleoenvironmental interpretation of the mid-late Holocene of Corrientes province, Argentina. *Nordic Journal of Botany*, 37(8), 1–14. <https://doi.org/10.1111/njb.02252>
- Gardner, M. (2017). Árboles nativos de Argentina. En
- Ghiggi Junior, A. (2018). *Trayectorias y articulaciones de una sanadora kaingang en Santa Catarina, Sur de Brasil*. *Desacatos* 58, 34–49.
- Giraldo-Cañas, D. (2010). Gramíneas (Poaceae) ornamentales y usadas en artesanías en Colombia. *Polibotánica*, 30, 163–191.
- Giraldo-Cañas, D.A. (2013). *Las gramíneas en Colombia: riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares*. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales.
- Hilgert, N., Pochettino, L. y Hernández Bermejo, J. (2020). Palmeras nus al sur de la América Austral. Eds: N.I. Hilgert, M.L. Pochettino, J. *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*. ISBN: 978-84-15413-38-7
- Iriondo, M. (1991). El Holoceno en el litoral. *Comunicaciones (Nueva Serie) del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino*, 3 (1), 1–40.
- Iriondo, M. y Kröhling, D. (2004). The parent material as the dominant factor in Holocene pedogenesis in the Uruguay River Basin. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 21(1), 175–184.
- Kabukcu, C. y Chabal, L. (2021). Sampling and quantitative analysis methods in anthracology from archaeological contexts: Achievements and prospects. *Quaternary International*, 593, 6–18.
- Keller, H. A. (2008). Las plantas usadas en la construcción y el acondicionamiento de las viviendas y templos guaraníes en Misiones, Argentina. *Bonplandia*, 17 (1), 65–81.
- Lamenza, G. N., Calandra, H. A. y Salceda, S. A. (2019). Arqueología de los ríos Pilcomayo, Bermejo y Paraguay. *Revista Del Museo de La Plata*, 2(4), 481–510.
- Loponte, D. M. (2012). Arqueología de los Esteros del Iberá. En: Benedetti, J. C. (ed.). *El ojo del cóndor*. La revista del Instituto Geográfico Nacional. (pp. 25–27). Argentina. <https://www.ign.gob.ar/AreaServicios/Publicaciones/RevistaOjoCondor>
- Lothrop, R. (1946). Indians of the Paraná Delta and La Plata litoral. En J. H. Steward (ed.), *Handbook of South American Indians* (vol. 1). The marginal tribes, (pp.177-190). Washington: Smithsonian

- Institution Bureau of American Ethnology, Bulletin 143.
- Lutz, A. (1978). Estudio Anatómico del estípite de seis géneros de Palmae del Noreste de Argentina. *FACENA*, 2, 69–90.
- Maeder, E. (1981). *Historia económica de Corrientes en el período virreinal. 1776-1810*. Buenos Aires: Academia Nacional de Historia.
- Marconetto, B. (2005). *Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el Valle de Ambato, Catamarca*. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Medina, J. (1908). *Los viajes de Diego García de Moguer al Río de la Plata*. Santiago de Chile: Imprenta Elzeviriana.
- Mendes, A. A., Sosinski Júnior, E. E., Glenn Makuta, J. Pereira Dutra, M., Machado Marchi, B. R. L. (2021). *Butia para todos os gostos*. Pereira Dutra, J. (et al.), (EDS.) (p. 320). Brasília, DF: Embrapa.
- Moglia, J. y Giménez, A. M. (1998). Rasgos anatómicos características del hidrosistema de las principales especies arbóreas de la región chaqueña Argentina. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 7 (1 y 2), 51–70.
- Morcote-Rios, G. y Bernal, R. (2001). Remains of palms (Palmae) at archaeological sites in the New World: a review. *The botanical review*, 67, 309–350.
- Morrone, J. J., Escalante, T., Rodríguez Tapia, G., Carmona, A., Arana, M., Mercado Gómez, J.D. (2022). Biogeographic regionalization of the Neotropical region: New map and shapefile. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 94, e20211167.
- Moutarde, F. (2007). La madera y los carbones como testigos del paleo-ambiente, la economía vegetal y el mundo ritual del Perú Precolombino. Metodología y problemáticas. *Arqueología y Sociedad*, 18, 11–36.
- Mujica, J. I. (1995). Un sitio guaraní en el centro de la provincia de Corrientes. Llamurada, Santa Rosa, Departamento de Concepción, *XV Encuentro Regional de Geohistoria Regional* (pp. 133–147). Virasoro, Fundación Victoria J. Navajas.
- Musaubach, M. G. (2017). Microrrestos vegetales en residuos arqueológicos: Propuesta Metodológica para su estudio arqueobotánico. Sociedad Argentina de Antropología; *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 42(2), 379–388.
- Naskar, M. y Bera, S. (2018). Taxonomic assessment of opal phytoliths from grasses of deltaic West Bengal, India. *Nordic Journal of Botany*, 36(4). <https://doi.org/10.1111/njb.01695>
- Neiff, J. J., y Poi de Neiff, A. (1990). Litterfall, leaf decomposition and litter colonization of *Tessaria integrifolia* (compositae) in the Paraná River floodplain. *Hydrobiologia*, 203, 45–52.
- Neiff, J. J., y Poi de Neiff, A. P. (2005). Situación ambiental en la ecorregión Iberá. *La situación ambiental Argentina*, 177–184.
- Neumann, K., Fahmy, A. G., Müller-Scheeßel, N., y Schmidt, M. (2017). Taxonomic, ecological and palaeoecological significance of leaf phytoliths in West African grasses. *Quaternary International*, 434, 15–32.
- Novara, L.J. y Freire, S.E. (2011). Asteraceae – Tribu Inulae. *Aportes Botánicos de Salta – Serie Flora*, 10(6), 1–104.
- Núñez Cabeza de Vaca, Á. (1490-1558/1906). *Relación de los naufragios y comentarios de Alvar Núñez Cabeza de Vaca*. Tomo 1.
- Orfeo, O. (2005). Historia geológica del Iberá, provincia de Corrientes, como escenario de biodiversidad. *Miscelánea*, 14, 71–78.
- Orfeo, O. (2012). Las aguas brillantes de Corrientes. En: Benedetti, J. C. (ed.). *El ojo del cóndor*. (p. 68) La revista del Instituto Geográfico Nacional. Argentina.
- Orfeo, O. y Neiff, J. J. (2008). Esteros del Iberá. Un enorme laboratorio a cielo abierto. En: CSIGA (Ed.). Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales. *Servicio Geológico Minero Argentino, Anales*, 46(l), 446 págs., Buenos Aires.
- Ortiz, G., Ramos, R. S., Alavar, A. (2017). Fuego, rituales y domesticidad. Manejo de recursos forestales en la región subandina de Jujuy, Argentina (2000 AP): Primera evidencia Antracológica. *J Anthropol Arqueol*, 47, 96–1.
- Ottalagano, F. V. (2016). A diachronic study of pre-Hispanic vessels from the middle basin of Paraná river (South America) using a petrographic

- approach. *Journal of Archaeological Science Reports*, 9, 320–329. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.08.012>
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H., Aragón, R., Campanello, P., Prado, D., Oesterheld, M. y León, R. J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral*, 28(1), 40–63.
- Peña-Chocarro, M., De Egea, J., Vera, M., Maturo, H., y Knapp, S. (2006). *Guía de árboles y arbustos del Chaco húmedo* (pp. 291). National History Museum. El Museo de Historia Natural, Asunción, Paraguay.
- Píccoli, C. V. (2000). Alluvial clays and crushed sherds. A petrographic analysis of Middle Paraná prehispanic pottery (south America). *Journal of Archaeological Science Reports*, 32, 102-392. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102392>
- Píccoli, C. V., Barbosa, C., Avila, J. D., Gallego, O. F., Carvallo, M., Pusterla, S. S., Torri, M., Contreras, F., Zilli, F., Martínez, S., Cuaranta, P., Contreras, S., Saucedo, O., Monferrant, M., Fernández Pacella, L., Cabaleri, N., Weibel, F. y Mujica, J. (2020). El sitio Isla El Disparito (Iberá, Corrientes). Aportes a la arqueología del Chaco húmedo (Argentina). *Revista del Museo de La Plata*, 5 (2), 716 –744.
- Píccoli, C. V., Barboza, C., Contreras, F. I., López, C. F., Montoya, T. S. R., Saucedo, O. N., Cuaranta, P., Monferrant, M., Gallego, O. F. y Mujica, J. (2023). Investigaciones arqueológicas en el centro de la provincia de Corrientes: primeros resultados de las prospecciones en el sistema Iberá. *Folia Histórica del Nordeste*, 46, 241–268.
- Pintos, S. y I. Capdepon, (2001) Arqueología en la cuenca de la Laguna de Castillos: apuntes sobre complejidad cultural en sociedades cazadoras recolectoras del este del Uruguay. *ArqueoWeb - Revista sobre Arqueología en Internet - ISSN: 1139-9201*
- Piqué i Huerta, R. (2006). Los carbones y las maderas de contextos arqueológicos y el paleoambiente. *Ecosistemas*, 15 (1), 31–38.
- Pirondo, A. (2016). *Estudio del recurso vegetal en comunidades rurales del Macrossistema Iberá*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.
- Pirondo, A., Michlig, A., Martín, S. G. y Keller, H. A. (2018). Constitution and characteristics of the Iberaño herbarium: a case study within Iberá wetlands (Corrientes, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 17(4), 394– 413.
- Poenitz, A. (2012). *Mestizo del Litoral. Sus modos de vida en Loreto y San Miguel*. Gobierno provincial de Corrientes, Corrientes, Argentina.
- Politis, G. G. y Bonomo, M. (2012). La entidad arqueológica Goya-Malabrigo (ríos Paraná y Uruguay) y su filiación Arawak. *Revista de Arqueología*, 25(1), 10– 46.
- Pugliese, F. A., Zimpel, C. A., Neves, E. y Smith, C. (2018). What do Amazonian Shellmounds tell us about the long-term indigenous history of South America. *Encyclopedia of global archaeology*, 1–25. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1_3030-1
- Ramírez, L. (1528/2007). *Carta de Luis Ramírez a su padre desde el Brasil (1528): Orígenes de lo 'real maravilloso en el Cono Sur*. Edición, Introd. y notas de Juan Francisco Maura. Col. Textos de la revista Lemir.
- Ramos, R. S., Franco, M. J., Brea, M., Bonomo, M. y Politis, G. (2021). The use of wood during prehispanic times in the Upper Paraná Delta revealed through analysis of ancient charcoal. *Vegetation History and Archaeobotany*, 30, 193–212.
- Reboratti, H.J. y Neiff, J.J. (1987). Distribución de los alisales de *Tessaria integrifolia* (Compositae) en los grandes ríos de la Cuenca del Plata. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 25(1-2), 25– 42.
- Riat, P. y Pochettino, M. L. (2014). ¿Para usar o para eliminar? El uso local del Monte Santiagueño (Argentina) el avance de la agricultura industrial. *Zonas Áridas*, 15, 68– 91.
- Rodríguez, J. A. (1995). Nuevos aportes para la arqueología de la provincia de Corrientes. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, 27(1-4), 83–102.
- Rodríguez, J. A. (2008). Arqueología de humedales en la Provincia de Corrientes (Argentina). En: Loponte, D. M. y Acosta, A. (comp.), *Entre la tierra y el agua. Arqueología de Humedales de Sudamérica*, (pp. 165–190). Buenos Aires: AINA.
- Rodrigues, I. M. M., Volkmer-Ribeiro, C., y Machado, V. D. S. (2017). Cauixi em cerâmica arqueológica da região de Lagoa Santa, Minas Gerais: inclusão de esponjas processadas ou exploração de

- depósitos sedimentares com espículas?. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 12, 85–100.
- Romero, R. E. (2019). *Estudio tafonómico de las acumulaciones de restos de bivalvos del sitio "Isla El Disparito" (Laguna Trin, Esteros del Iberá) Concepción, Corrientes*, Trabajo Final de Graduación, Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste.
- Rosso, C. N., y Scarpa, G. F. (2017). Etnobotánica de la alimentación entre los indígenas moqoit actuales de la provincia del Chaco (Argentina) y comparación con fuentes históricas de los siglos XVIII y XX. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 52(4), 827–840.
- Saghessi, D. (2021). Plantas que inspiran: ensayo de aplicación de categorías posthumanistas a la arqueobotánica del este de Norpatagonia (Argentina). *Revista del Museo de Antropología*, 14(2), 25–36.
- Santos, M. R. D., Schlindwein, G., Tonietto, A., y de Oliveira, J. M. (2022). Dormancy release in diaspores of *Butia yatay* (Arecaceae) using scarification and warm stratification. *Seed Science and Technology*, 50(2), 283–294.
- Scarpa, G. F. (2007). Etnobotánica de los criollos del oeste de Formosa: Conocimiento tradicional, valoración y manejo de plantas forrajeras. *Kurtziana* 33, 153–174.
- Scarpa, G. F., Rosso, C. N. y Anconatani, L. (2016). Etnobotánica médica de grupos criollos de Argentina: Reconocimiento, análisis y puesta en valor de los datos presentados por el gobierno argentino en la exposición universal de París de 1889. *Darwiniana, nueva serie*, 4(2), 29–315.
- Scarpa, G. F. y Rosso, C. N. (2019). Etnobotánica histórica de grupos Criollos de Argentina IV: Identificación taxonómica de las plantas y análisis de datos medicinales del Chaco Húmedo provenientes de la Encuesta Nacional de Folklore de 1921. *Bonplandia*, 28(1), 5–42. Doi: <http://dx.doi.org/10.30972/bon.2813572>
- Serrano, A. (1930). "El área de dispersión de las llamadas alfarerías gruesas del territorio argentino". *Physis*, 10, 181–187.
- Shepard, A. (1968). *Ceramic for the archaeologist*. Washington: Carnegie Institution of Washington.
- Serrano, A. (1972). Líneas fundamentales de la arqueología del Litoral (una tentativa de periodización). *Publicación del Instituto de Antropología de la Universidad de Córdoba*, 32, 1–79.
- Sirolli, H. y Kalesnik, F. (2015). Composición, estructura y tendencia sucesional de un bosque de aliso (*Tessaria integrifolia*) en la Reserva Ecológica Costanera Sur (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). *Historia Natural*, 5(1), 109–124.
- Schmitz, P., Ceruti, C., González, A. y Rizzo, A. (1972). Investigaciones arqueológicas en la zona de Goya (Corrientes, Rep. Argentina). *Dédalo, Revista de Arqueología y Etnología*, 8(15), 11–121.
- Smichowski, H., Contreras, F. I. y Giese, A.C. (2022). Seguimiento de la extensión areal de los humedales subtropicales del noreste de Argentina mediante la aplicación de Google Earth Engine. *Investigaciones Geográficas*. 78, 131–152. <https://doi.org/10.14198/INGEO.21343>
- Speranza, P. R. (2009). Evolutionary patterns in the Dilatata group (*Paspalum*, Poaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 282, 43–56.
- Théry-Parisot, I., Chabal, L. y Chrzavzez, J. (2010). Antracología y tafonomía, desde la recolección de madera hasta el análisis del carbón. Una revisión de los procesos tafonómicos que modifican los conjuntos de carbón vegetal, en Contextos arqueológicos. *Paleogeogr Paleoclimatol Paleoeoc*, 291, 142–153.
- Tortorelli, L. (2009). *Las Maderas y Bosques Argentinos*. Editorial ACME, Buenos Aires
- Xifreda, C. C. y Sanso, A. M. (1996). Nueva combinación en *Butia* (Arecaceae). *Hickenia*, 2, 43–207.
- Zuloaga, F., Rúgolo, Z., Anton, A. M. (2012). *Flora Vascular de la República Argentina. Aristidoideae-Pharoidae*. (pp. 588) Volumen 3. Tomo I. Córdoba: Gráficamente Ediciones.
- Zucol, A. F., Patterer, N. I., Moya, E. y Pepi, M. G. (2019). Phytolith analysis of the main species of *Distichlis* sp. (Chloridoideae: Poaceae) distributed in South America. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 269, 42–54.