

Análisis fitolítico en cerámica recuperada del sitio arqueológico Campo Coronel Sarmiento-Mirador del Parque Nacional Pre-Delta (Entre Ríos, Argentina)

Priscila Azzolina, María de los Milagros Colobig y Rita Soledad Ramos

Recibido el 29 de noviembre de 2023. Aceptado el 5 de julio de 2024

RESUMEN

El análisis de fitolitos presentes en las superficies internas de la cerámica recuperada en el sitio arqueológico Campo Coronel Sarmiento-Mirador del Parque Nacional Pre-Delta (provincia de Entre Ríos, Argentina) contribuye al conocimiento sobre el uso de las plantas por parte de los grupos humanos que ocuparon un sector del Delta Superior de río Paraná durante el Holoceno tardío. Este es el primer sitio estudiado de un área de colina alta adyacente a una zona de islas del Delta Superior. Metodológicamente, los fitolitos de las superficies internas de los fragmentos cerámicos fueron extraídos en seco y observados al microscopio óptico. Para dar un contexto paleoetnobotánico a los resultados se recurrió a las fuentes etnobotánicas disponibles. Se registraron morfotipos fitolíticos asignados a Arecaceae que sugieren el consumo de frutos de alguna palmera nativa, cereales (Panicoideae) y bambúes (Bambusoideae) de uso alimenticio, dicotiledóneas de variados usos, y elementos de origen acuático que sugieren la utilización de las vasijas como contenedores de productos líquidos. El potencial empleo alimenticio, medicinal y/o simbólico de cada uno de estos recursos brinda significación arqueobotánica a las interpretaciones que refieren a la relación entre los grupos humanos que habitaron el sitio en el pasado y su entorno florístico como fuente de aprovisionamiento vegetal.

Palabras clave: Arqueobotánica; Fitolitos; Cerámica; Superficies internas; Holoceno tardío; Entre Ríos

Phytolithic analysis in pottery recovered from the Campo Coronel Sarmiento-Mirador Archaeological Site of the Pre-Delta National Park (Entre Ríos, Argentina)

ABSTRACT

The analysis of phytoliths present on the inner surfaces of ceramics recovered from the Campo Coronel Sarmiento-Mirador archaeological site in Pre-Delta National Park, Entre Ríos Province, Argentina, contributes to the understanding of plant use by human groups that occupied a sector of the Upper Paraná Delta during the Late Holocene. This is the first site studied from a high hill area adjacent to an island zone in the Upper Delta. Methodologically, phytoliths from the inner surfaces of the ceramic fragments were extracted dry and observed under an optical microscope. To provide a paleoethnobotanical context for the results, available ethnobotanical sources were consulted. Phytolith morphotypes assigned to Arecaceae

Priscila Azzolina. Laboratorio de Arqueología, Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, Universidad Autónoma de Entre Ríos (CICYTTP-CONICET-Gob. ER-UADER). España 149 (E3105BWA), Diamante, Entre Ríos, Argentina. Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER. RP 11, Km 10,5 (E3101), Oro Verde, Entre Ríos. E-mail: priscila_zz@hotmail.com

María de los Milagros Colobig. Laboratorio de Arqueología, CICYTTP-CONICET-Gob. ER-UADER. España 149 (E3105BWA), Diamante, Entre Ríos, Argentina. Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER. Tratado del Pilar 314 (E3105BWA), Diamante, Entre Ríos. E-mail: milagroscolobig@gmail.com

Rita Soledad Ramos. Laboratorio de Arqueología, CICYTTP-CONICET-Gob. ER-UADER. España 149 (E3105BWA), Diamante, Entre Ríos, Argentina. Facultad de Ciencia y Tecnología, UADER. Tratado del Pilar 314 (E3105BWA), Diamante, Entre Ríos. E-mail: soledadramos.sr@gmail.com

Intersecciones en Antropología 26(1), enero-junio: 17-33. 2025. ISSN-e 1850-373X

<https://doi.org/10.37176/iea.26.1.2025.888>

Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN - Argentina

were recorded, suggesting the consumption of fruits from some native palms, cereals (Panicoideae), and edible bamboos (Bambusoideae), dicotyledons of various uses, and aquatic elements suggested the use of the vessels as containers for liquid products. The potential dietary, medicinal, and/or symbolic use of each of these resources provides archaeobotanical significance to the interpretations that refer to the relationship between the human groups that inhabited the site in the past and their floristic environment as a source of plant provisioning.

Keywords: Archaeobotany; Phytolith; Pottery; Inner surface; Late Holocene; Entre Ríos

INTRODUCCIÓN

Como parte de un grupo de microrrestos vegetales abordados por la arqueobotánica, los fitolitos poseen un gran potencial para resolver problemas claves para la arqueología, debido a su registro en un amplio rango temporal y geográfico y a su preservación en distintos contextos arqueológicos (Iriarte et al., 2004). Sus características físico-químicas hacen que este resto botánico pueda preservarse en condiciones de conservación no excepcionales, a diferencia de los macrorrestos vegetales, cuya preservación se encuentra limitada por condiciones ambientales (Zurro, 2006; Colobig y Ottalagano, 2016; Bonomo et al., 2019a). Estos pueden preservarse asociados a artefactos arqueológicos como instrumentos de molienda o vasijas cerámicas, en restos bioarqueológicos como en el caso del tártaro dental y contenidos en la matriz sedimentaria de los sitios (Colobig, 2014; Ryan, 2014).

Según Colobig (2014) la presencia de fitolitos en el material arqueológico se relaciona generalmente con el almacenamiento, procesamiento y cocción de alimentos; y también se encuentra vinculada a la utilización de pigmentos vegetales o plantas con fines medicinales, entre otros. Tanto su resistencia y perdurabilidad en el tiempo como su gran producción en la planta, principalmente en las hojas, resultan de gran importancia para el estudio de los usos de los vegetales en ocupaciones tempranas.

El análisis de fitolitos en superficies internas de fragmentos de contenedores cerámicos arqueológicos permite identificar los taxones involucrados en la cotidianidad de un grupo humano en particular, y por lo tanto brinda evidencias para comprender la relación de los humanos y las plantas en el pasado mediante interpretaciones amplias, como por ejemplo si fueron seleccionadas con fines alimenticios, medicinales o simbólicos (Colobig y Ottalagano, 2016; Musaubach, 2017). Estas interpretaciones están basadas en el Conocimiento Botánico Tradicional y refieren a las prácticas (toma de decisiones en cuanto a la preparación, criterios

de selección, forma de consumo) asociadas a los conocimientos y las creencias que éstas traen aparejadas, y que componen el acervo cultural de los pueblos (Pochettino y Lema, 2008).

Este trabajo busca aportar a la ampliación de estudios de microrrestos vegetales en Entre Ríos, particularmente en un área de colina alta adyacente a una zona de islas que comprende el Delta Superior del río Paraná. Se centra en el análisis fitolítico de la superficie de caras internas de los artefactos cerámicos recuperados durante las excavaciones en el sitio arqueológico Campo Coronel Sarmiento-Mirador del Parque Nacional Pre-Delta, ubicado en la localidad de Diamante.

Antecedentes

El abordaje interdisciplinario de sitios arqueológicos como Cerro Tapera Vázquez, Cerro Farall, Laguna de los Gansos 1 y 2, Cerro de las Pajas Blancas y Los Tres Cerros 1 y 2, ha permitido importantes avances en el conocimiento de las poblaciones prehispánicas del Delta Superior y de los caracteres regionalmente compartidos (Bonomo et al., 2010, 2011a, 2011b, 2016, 2019b; Politis et al., 2011; Colobig et al., 2015, 2018; Castiñeira Latorre et al., 2017; entre otros). En estos y otros sitios arqueológicos de la provincia de Entre Ríos, con ocupaciones humanas que datan del Holoceno tardío, la tecnología alfarera ha sido el material relevado más abundante (Bonomo et al., 2010, 2011b, 2019b). De este período son los asentamientos humanos sobre montículos (cerritos), localizados en el tramo inferior del Uruguay, el Pre-Delta y Delta del Paraná. Un número importante de estos registros ha sido asociado con la entidad arqueológica Goya-Malabrigo (Bonomo et al., 2011b; Politis y Bonomo, 2012, 2018; Castro, 2017, 2018, 2019), caracterizada por la ocupación de los ambientes ribereños con un patrón de asentamiento donde predominan los cerritos y una economía mixta de caza, pesca, recolección de frutos como de palmera

(Arecaceae) y algarrobo (*Neltuma*, ex *Prosopis*), y prácticas hortícolas a pequeña escala de maíz (*Zea mays*), poroto (*Phaseolus* sp.) y zapallo (*Curcubita* sp.) (Bonomo et al., 2011b, 2019; Politis y Bonomo, 2018).

Debido a su cercanía al sitio de estudio, cabe mencionar la investigación sistemática desarrollada en el sitio arqueológico Cerro Tapera Vázquez, ubicado en una isla fluvial dentro del Parque Nacional Pre-Delta, sobre la margen izquierda del río Paraná (Bonomo et al., 2011a). El análisis de microrrestos vegetales en este sitio ha revelado la presencia de recursos cultivados tales como el maíz, con fitolitos hallados en sedimento (Bonomo et al., 2011a) y en una cuchara de cerámica, la cual también presentó granos de almidón de esta especie (Bonomo et al., 2012); y el poroto, cuyos granos de almidón fueron identificados en una piedra de mano (Bonomo et al., 2011a, 2011b) y en la cuchara de cerámica antes mencionada (Bonomo et al., 2012). Por otra parte, fitolitos diagnósticos de palmeras fueron hallados en sedimento (Bonomo et al., 2011a) y en la cuchara de cerámica (Bonomo et al., 2012).

Haciendo una revisión de las investigaciones en Cerro Tapera Vázquez y en otros sitios de la región del Delta Superior como Cerro Farall, Laguna de los Gansos 1 y 2, Cerro de las Pajas Blancas y Los Tres Cerros 1 y 2, además de los microrrestos vegetales de maíz, poroto y palmeras, se incorpora la presencia de fitolitos y almidones de algarrobo y calabaza en sedimentos y artefactos arqueológicos (Bonomo et al., 2011a, 2011b, 2012, 2019b; Sánchez et al., 2013; Colobig et al., 2015, 2018; Colobig y Ottalagano, 2016). También se han registrado como carporrestos, frutos de las palmeras *Butia yatay* y *Syagrus romanzoffiana* (Torres, 1911; Caggiano, 1984; Bonomo et al., 2009; Politis et al., 2011; Bonomo y Capeletti, 2014).

En relación con el sitio de estudio presentado en este trabajo, Costa Angrizani et al. (2023) ofrecen resultados preliminares de estudios fitolíticos realizados tanto en sedimentos como en tiestos cerámicos. Estos estudios revelan una gran fertilidad en las muestras de microrrestos biosilíceos, un predominio de fitolitos de afinidad graminoide y la identificación de cuerpos silíceos no fitolíticos, como espículas de espongiarios y diatomeas. Además, se mencionan tres morfotipos diagnósticos de vegetales que podrían haber sido utilizados para actividades humanas: fitolitos esféricos asociados a Arecaceae, cruces asociadas a Maideae y bilobados

asociados a Panicoideae. A partir de la observación de algunos rasgos macroscópicos de la tecnología alfarera hallada en el sitio, se han identificado algunas características generales de las vasijas: morfologías simples, paredes finas quemadas a bajas temperaturas y con oxidación incompleta, y una decoración limitada a líneas incisas y/o pinturas en pocas piezas. Según los autores, estas características podrían correlacionarse con tradiciones tecnológicas tanto regionales como extrarregionales. Sin embargo, se manifiesta que la alfarería de este sitio se diferencia de la tecnología cerámica desarrollada en los contextos asociados con la entidad arqueológica Goya-Malabrigo, al menos en los aspectos más visibles, como los tratamientos de superficie.

ÁREA DE ESTUDIO Y CONTEXTO FLORÍSTICO DEL SITIO ARQUEOLÓGICO

El Parque Nacional Pre-Delta (32° 03' 43''S; 60° 38' 39''W) fue creado con el fin de preservar una parte de los ambientes del Delta Superior del río Paraná. Comprende una zona de islas en el Delta Superior y sus colinas altas adyacentes, y está situado en el sudoeste de la provincia de Entre Ríos (Figura 1), a unos 4 km al sur de la Ciudad de Diamante (Aceñolaza et al., 2004, 2005, 2008; APN, 2019).

El Campo Coronel Sarmiento (CCS) recientemente incorporado al Parque Nacional Pre-Delta es un área preservada de interés científico dado que se halla en tierra firme sobre las barrancas y con fácil acceso. El sitio arqueológico CCS-Mirador se ubica dentro del CCS, en un área de colina alta (a 46 msnm y con coordenadas 32° 7' 17,057'' S; 60° 37' 35,475'' W) con vista panorámica, donde actualmente se halla un mirador de acceso público.

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio presenta la convergencia de elementos del Distrito de las Sabanas inundables del Paraná - Provincia Esteros del Iberá- y el Distrito del Espinal -Provincia Pampeana- (Arana et al., 2021). El sitio está dominado por un pastizal/arbustal de barranca (Aceñolaza et al., 2004) donde predominan especies arbóreas como *Vachellia caven*, *Eugenia myrcianthes*, *Zanthoxylum rhoifolium* y *Neltuma* spp.; una alta densidad de arbustos como *Celtis* spp., *Aloysia* y *Senegalia bonariensis*; y una diversidad bastante notable de gramíneas (Costa Angrizani et al., 2023). A unos 30 m del sitio en aproximación a la barranca, la diversidad de leñosas aumenta



Figura 1. Ubicación del sitio arqueológico Campo Coronel Sarmiento (CCS)-Mirador en el Parque Nacional Pre-Delta (PNPD), Diamante, Entre Ríos.

considerablemente con más de cinco especies de Myrtaceae, entre ellas *Myrcianthes pungens* y *Myrcia* sp.; especies de Primulaceae como *Myrsine laetevirens*; y especies de Phytolaccaceae como *Phytolacca dioica*. Entre las herbáceas más notables en este sector se puede mencionar a *Urtica circularis*. También se registraron especies exóticas como *Morus nigra* y *Citrus* sp.

MATERIALES Y MÉTODOS

Trabajo de campo

Durante las actividades de campo el material cerámico fue recolectado mediante prospección superficial y excavación estratigráfica en el sitio arqueológico. Se excavaron cuadrículas de 1 m² por niveles artificiales de 5 cm. El área total excavada es de 13 m² y se llegó a un nivel arqueológicamente estéril, entre los 50 y los 55 cm de profundidad.

Debido a que el área de estudio forma parte de una franja boscosa altamente diversa (Baez, 1942; Burne et al., 2003), se colectaron especies leñosas de interés etnobotánico, con el fin de incrementar la base de datos y la colección de referencia de fitolitos del Laboratorio de Arqueología (CICYTTP-CONICET-Gob. E. R.-UADER) (Braun-Blanquet, 1979; Gutiérrez, 2014, 2020). Se seleccionaron las especies de *Celtis tala*, *Vachellia caven*, *Neltuma alba* (ex *Prosopis alba*) y *Urtica circularis*. La Tabla 1 resume los registros etnobotánicos y etnohistóricos (de uso alimenticio, medicinal o ritual) de estas especies para la región (Ragonese y Martínez

Crovetto, 1947; Martínez Crovetto, 1970, 1981; Amaya, 1984; Perez de Micou, 1984; Muñoz et al., 2005; Pochettino, 2015; Bertos y Keller, 2017; Gutiérrez, 2020; Saur Palmieri, 2022) e información proporcionada por la arqueología y la arqueobotánica (Colobig et al., 2015, 2018, 2023). La novedosa incorporación de especies leñosas en la colección de referencia del laboratorio enriquece la perspectiva del estudio paleobotánico.

Procesamiento en el laboratorio y análisis de las muestras

La cerámica a analizar fue seleccionada del nivel considerado con mayor fertilidad en este material (30-35 cm) y de cuadrículas alternas. De este nivel se muestrearon ocho fragmentos de tamaños mayores a 2 cm (Figura 2). De cada uno de ellos se obtuvo una única muestra, asignándoles los números 256, 259, 262, 301, 304, 307, 325 y 367 del repositorio de muestras de fitolitos del Laboratorio de Arqueología del CICYTTP. Se realizaron observaciones a ojo desnudo para una caracterización preliminar de la cerámica seleccionada, identificándose fragmentos de cuerpo y bordes, ambos con las dos caras de textura alisada. Algunos de estos presentaron engobe crema en una de sus caras (Cremonte y Bugliani, 2006). No se observaron adherencias macroscópicas de uso en las superficies internas de los fragmentos, pero sí oquedades en algunas piezas. Los fitolitos fueron extraídos de las superficies internas. Para esto se tuvieron en cuenta ciertos criterios propuestos por Zucol et al. (2008) y Musaubach

Familia	Especie	Nombre vulgar	Hábito	Parte utilizada	Usos	Referencias
Cannabaceae	<i>Celtis tala</i>	"Tala"	Árbol/ arbusto	Fruto	Alimenticio. Consumido crudo.	Gutiérrez (2020); Saur Palmieri (2022)
				Hoja	Medicinal: para combatir la tos, catarros, resfríos e indigestiones. En infusión.	Gutiérrez (2020)
Fabaceae	<i>Vachellia caven</i>	"Espinillo"	Árbol/ arbusto	Hoja	Medicinal: para desinfección y cicatrización de heridas, y gastroen- teritis. En infusión.	Amaya (1984); Gutiérrez (2020)
				Semilla	Medicinal: digestiva.	Gutiérrez (2020)
Fabaceae	<i>Neltuma alba</i>	"Algarrobo blanco"	Árbol	Fruto	Alimenticio. Consumido crudo, molido (harina), como bebida (aloja).	Ragonese y Martínez Crovetto (1947); Pochettino (2015); Gutié- rrez (2020); Saur Palmieri (2022)
				Sin designar	Medicinal	Gutiérrez (2020)
				Sin designar	Colorante	Gutiérrez (2020)
Urticaceae	<i>Urtica circularis</i>	"Ortiga"	Hierba	Raíz	Medicinal	Amaya (1984)

Tabla 1. Especies locales actuales de uso alimenticio, medicinal y/o simbólico con registros prehispánicos en la región.



Figura 2. Fragmentos cerámicos analizados (256, 259, 262, 301, 304, 307, 325 y 367).

(2017) como la limpieza en seco con cepillo y el raspado en seco con espátula metálica de 1 cm² de la superficie de las caras internas, incluidas oquedades. El material obtenido fue montado sobre un medio líquido con aceite de cedro para su observación microscópica con un aumento de 40x. Las abundancias de los cuerpos biominerales presentes por muestra se establecieron considerando los fitolitos no articulados y los cuerpos biominerales no fitolíticos como diatomeas, espículas de espongiarios y estomatocistes de *Crysosomataceae*. Esto se efectuó mediante microscopio óptico convencional modelo Arcano Trinocular XSZ100 y con su cámara acoplada Arcano modelo 5.0 se tomaron fotografías a escala. Debido a la alta abundancia de fitolitos en las muestras de las superficies internas, se estableció un valor mínimo de 250 fitolitos para su cuantificación, con el objetivo de asegurar una representación estadísticamente significativa de la variabilidad fitolítica y las asociaciones de cada muestra. Para la identificación y descripción se utilizaron las clasificaciones morfológicas del *International Code for Phytolith Nomenclature* (ICPN) 2.0 (2019), Bertoldi de Pomar (1971), Piperno (1988) y Patterer et al. (2011). Los nombres de los morfotipos definidos por el ICPN 2.0 fueron escritos con versalita, siguiendo las indicaciones de este código. A partir del empleo de la propuesta metodológica de Zucol (2001) para asociaciones fitolíticas, los morfotipos se establecieron en clases de frecuencia distribuidas en una escala que abarca desde su ausencia (representada por el 0% de la frecuencia relativa), y siendo el valor máximo de la escala (D) el del morfotipo que posee la mayor frecuencia relativa de la asociación, a su presencia en forma rara (frecuencia relativa superior al 0% y sin superar el límite A, siendo $A = 0,1 \times D$), escasa (frecuencia relativa igual o superior a A, y sin superar el límite B, siendo $B = 0,3 \times D$), frecuente (frecuencia relativa igual o superior a B, y sin superar el límite C, siendo $C = 0,6 \times D$) o muy frecuente (frecuencias relativas con valores entre C y D). No fueron cuantificados los fitolitos no identificados debido a su mala preservación, ya

que en estos casos los daños tafonómicos impiden una correcta identificación morfotípica. Si fueron cuantificados aquellos fitolitos catalogados como indeterminados por falta de referencias para su identificación.

De las especies vegetales utilizadas como material comparativo se extrajeron los fitolitos de sus hojas en función de los criterios propuestos en la técnica de Labouriau (1983). Esto se realizó sobre el material previamente herborizado (Giberti, 1998). Se montó en medio fijo, se cuantificó un 30% del total de la superficie de cada preparado (lo cual se correlacionó con el peso en gramos de las cenizas utilizadas para el montaje, determinando contenido de sílice por gramo de ceniza) y se identificó utilizando las pautas metodológicas mencionadas para las muestras arqueológicas.

RESULTADOS

Las muestras arqueológicas analizadas presentaron en todos los casos una gran abundancia y variabilidad en fitolitos, representados en un 90,6% a nivel global de las muestras. Se identificaron cuerpos biominerales no fitolíticos como diatomeas en un 5,2%, espículas de espongiarios en un 3,8% y estomatocistes de *Crysosomataceae* en un 0,4%, los cuales fueron clasificados a nivel de grupo y se los tuvo en cuenta para el análisis global de los cuerpos biominerales hallados (Tabla 2).

En aquellos casos de multiplicidad de los morfotipos fitolíticos, la asignación taxonómica (Tabla 3) se realizó en función de los siguientes criterios: el registro espacio-temporal de los taxones involucrados en investigaciones principalmente arqueológicas y también paleoambientales, correspondiente a la región estudiada durante el período Holoceno tardío (Patterer et al., 2011, Bonomo et al., 2012, Sánchez et al., 2013; Colobig et al., 2015, 2018), y la evidencia etnobotánica propia de la gestión de recursos vegetales que pudiese estar directamente

Cuerpos biominerales	Muestras								
	256	259	262	301	304	307	325	367	Frec. global
Fitolitos	93,0%	87,6%	91,5%	89,8%	87,1%	93,3%	88,9%	94,2%	90,6%
Diatomeas	1,8%	8,7%	5,3%	5,4%	9,4%	1,7%	6,4%	2,2%	5,2%
Espículas	4,8%	3,0%	2,8%	4,8%	3,5%	4,7%	3,4%	3,6%	3,8%
Estomatocistes	0,4%	0,7%	0,4%	0,0%	0,0%	0,3%	1,3%	0,0%	0,4%

Tabla 2. Frecuencias relativas expresadas en porcentaje de los cuerpos biominerales fitolíticos y no fitolíticos presentes por muestra y a nivel global.

Morfotipos fitolíticos	Clasificación	Tipos fisonómicos	Afinidad botánica
Elongados lisos	ELONGATE ENTIRE (ICPN 2.0)	Hierbas	Poaceae
Elongados sinuosos	ELONGATE SINUATE (ICPN 2.0)		
Elongados dentados	ELONGATE DENTATE (ICPN 2.0)		
Poliédricos	BLOCKY (ICPN 2.0)		
Flabelados buliformes	BULLIFORM FLABELLATE (ICPN 2.0)		
Aguzados	ACUTE BULBOSUS (ICPN 2.0)		
Traqueales	TRACHEARY (ICPN 2.0)	Hierbas	Poaceae: Panicoideae
Cruces	CROSS (ICPN 2.0)		
Bilobados	BILOBATE (ICPN 2.0)	Hierbas	Poaceae: Pooideae
Crenados	CRENATE (ICPN 2.0)		
Trapezoides	TRAPEZOID (ICPN 2.0)		
Conos truncados	RONDEL (ICPN 2.0)	Hierbas	Poaceae: Danthonioideae
Sillas de montar	SADDLE (ICPN 2.0)	Hierbas	Poaceae: Chloridoideae
Sillas de montar colapsadas	SADDLE COLLAPSED (ICPN 2.0)	Hierbas	Poaceae: Bambusoideae
Cistolitos	<i>Cistolitos</i> (Piperno, 1988)	Hierbas y leñosas	Dicotiledóneas
Esféricos lisos	SPHEROID PSILATE (ICPN 2.0)	Leñosas	Dicotiledóneas leñosas
Esféricos equinados	SPHEROID ECHINATE (ICPN 2.0)	Leñosas	Arecaceae
Elongados irregulares	<i>Longolita</i> (Bertoldi de Pomar, 1971)	Hierbas acuáticas	Podostemaceae
Prismáticos cortos	<i>Prismáticos cortos</i> (Patterer et al., 2011)	No definidos	No diagnósticos
Bacilares	<i>Bacilolita</i> (Bertoldi de Pomar, 1971)		
Poligonales	<i>Polygonal</i> (ICPN 2.0)		
Rectangulares	<i>Rectangular</i> (ICPN 2.0)		

Tabla 3. Afinidades botánicas de los morfotipos fitolíticos presentes en las muestras.

relacionada con la utilización de contenedores cerámicos (uso alimenticio, medicinal y simbólico) por parte de grupos humanos prehispánicos en la región (Ragonese y Martínez Crovetto, 1947; Bonomo y Capeletti, 2014; Gutiérrez, 2014, 2020).

Asociaciones fitolíticas y abundancias taxonómicas

Para la caracterización de las asociaciones fitolíticas de las muestras arqueológicas se tuvieron en cuenta todos los morfotipos presentes en cada una, incluso aquellos de frecuencia rara, ya que en la mayoría de los casos estos se correspondían con morfotipos de carácter diagnóstico e importancia arqueobotánica (Tabla 4). Todas las muestras presentaron conos truncados afines a Danthonioideae, de forma muy frecuente, combinados con elementos afines a Poaceae como fitolitos poliédricos y elongados lisos hallados en general de forma frecuente y muy frecuente. Los fitolitos traqueales afines a Poaceae estuvieron presentes de forma rara en

la mayoría de las muestras. Los fitolitos esféricos equinados afines a Arecaceae fueron identificados de forma escasa en las muestras 262, 301, 304, 307, 325 y 367, y en las muestras 256 y 259 se hallaron raramente presentes. Los elementos afines a Panicoideae se encontraron mejor representados en las muestras 256, 259, 304, 325 y 367, con fitolitos bilobados identificados de forma escasa y cruces raramente presentes. En las muestras 262, 301 y 307 tanto cruces como bilobados se hallaron de forma rara. Los fitolitos esféricos lisos asignados a dicotiledóneas leñosas fueron escasos en las muestras 262 y 367, raros en las muestras 256, 301, 304, 307 y 325, y ausentes en la muestra 259. Las sillas de montar afines a Chloridoideae se registraron en todas las muestras, de forma escasa en la muestra 325 y de forma rara en todas las restantes. Las sillas de montar colapsadas asignadas a la subfamilia Bambusoideae se hallaron raramente presentes en todas las muestras, con excepción de la muestra 304 donde se encontraron ausentes. Los elementos afines a Pooideae se identificaron en todas las

Morfortipos	Muestras							
	256	259	262	301	304	307	325	367
Elongados lisos	F	F	MF	F	F	E	F	F
Elongados sinuosos	R	R	R	A	R	R	A	A
Elongados dentados	E	E	E	R	R	E	R	R
Prismáticos cortos	R	E	E	R	E	E	R	R
Esféricos lisos	R	A	E	R	R	R	R	E
Esféricos equinados	R	R	E	E	E	E	E	E
Cruces	R	R	R	R	R	R	R	R
Bilobados	E	E	R	R	E	R	E	E
Conos truncados	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF
Sillas de montar	R	R	R	R	R	R	E	R
Sillas de montar colapsadas	R	R	R	R	A	R	R	R
Poliédricos	MF	E	MF	F	E	F	F	F
Poligonales	F	MF	MF	MF	F	F	F	F
Rectangulares	E	R	E	R	F	E	E	E
Flabelados buliformes	R	R	R	R	R	R	A	R
Aguzados	E	R	E	E	E	E	E	R
Traqueales	R	R	R	R	R	E	A	A
Crenados	R	R	E	R	R	R	R	A
Trapezoides	A	R	R	R	R	R	R	R
Elongados irregulares	A	R	A	A	R	R	A	A
Bacilares	R	R	E	R	R	R	A	R
Cistolitos	A	A	A	A	R	A	A	A
Indeterminados	R	R	E	E	R	E	A	A

Nota: MF = Muy Frecuente, F = Frecuente, E = Escaso, R = Raro y A = Ausente.

Tabla 4. Clases de frecuencia para asociaciones fitolíticas (Zucol, 2001) de los distintos morfotipos fitolíticos presentes por muestra.

muestras, con fitolitos crenados y trapezoides presentes en general de forma rara, con excepción de la muestra 256 en donde sólo se detectaron fitolitos crenados y la muestra 367 donde sólo se registraron fitolitos trapezoides. Los fitolitos elongados irregulares afines a la familia Podostemaceae se hallaron presentes de forma rara, sólo en las muestras 259, 304 y 307; y las muestras 259 y 304 presentaron una mayor abundancia de cuerpos biominerales no fitolíticos como diatomeas y espículas de espongiarios, concordantes con el origen acuático del morfotipo. Como elemento asignado al gran grupo de las dicotiledóneas, se identificó un único cistolito en la muestra 304.

Con respecto a las abundancias taxonómicas, los resultados evidenciaron la principal presencia de fitolitos afines a la familia Poaceae (34,3%), y a nivel más específico a las subfamilias Danthonioideae (27,3%), Panicoideae (4,2%), Pooideae (2,3%), Chloridoideae (1,9%) y Bambusoideae (0,8%). Fitólitos de esta familia comprendieron el 70,8% del total de las asociaciones. También se presentaron fitólitos afines a las familias Arecaceae (3,1%) y Podostemaceae (0,5%), al grupo de las

dicotiledóneas (0,1%) y dicotiledóneas leñosas (1,5%).

DISCUSIÓN

Indicadores de interés arqueológico presentes en las muestras

Se discriminaron como indicadores de interés arqueológico los morfotipos fitolíticos que podrían corresponder a plantas de taxones potencialmente comestibles, de usos medicinales, o relacionados con aspectos simbólicos por parte de grupos humanos prehispánicos para la región estudiada. Además, se consideraron los cuerpos biominerales no fitolíticos como elementos integrados en la gestión de estos recursos vegetales (Figura 3).

Los fitólitos esféricos lisos (Figura 4A-C) afines al grupo de las dicotiledóneas leñosas representaron un 1,34% del total de las muestras arqueológicas y se encontraron presentes en siete de las ocho muestras. Numerosos árboles y arbustos de este grupo poseen registros de partes comestibles, de

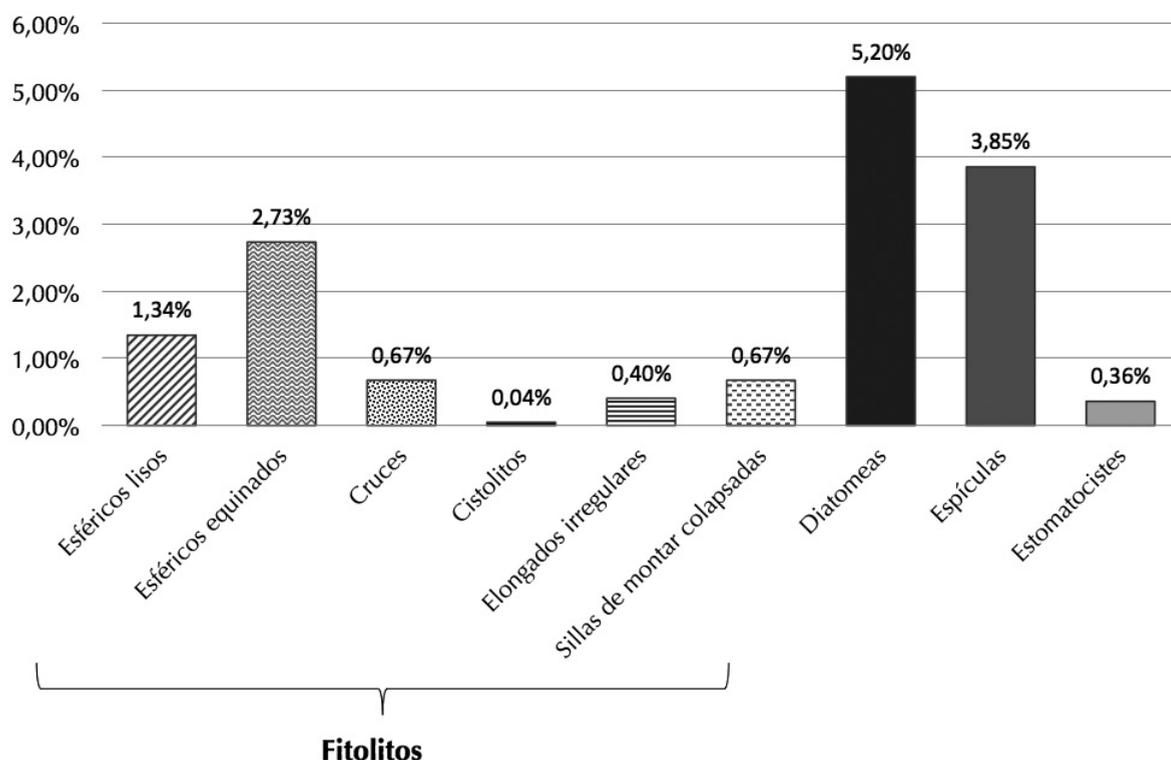


Figura 3. Indicadores de interés arqueológico. Frecuencias estimadas sobre la totalidad de los cuerpos biominerales presentes en la totalidad de las muestras.

usos medicinales y simbólicos (Gutiérrez, 2020). Actualmente en el área de estudio hay numerosas especies leñosas que poseen frutos y otros órganos de la planta comestibles como *Eugenia myrcianthes* ("ubajay"), *Celtis tala*, *Vachellia caven*, *Ephedra* sp., *Urtica* y *Solanum* spp. Las asociaciones fitolíticas de las especies de dicotiledóneas leñosas recolectadas en el entorno del sitio y utilizadas como material vegetal actual comparativo de las muestras arqueológicas, presentaron en todos los casos el morfotipo esférico liso. Estas especies son *Celtis tala* (Figura 5A), *Vachellia caven* (Figura 5B-C) y *Neltuma alba* (Figura 5D), y se hallan presentes en el registro etnobotánico y arqueobotánico de la región. Sin embargo, no se realizaron determinaciones a nivel específico del morfotipo en las muestras arqueológicas. Esto no descarta que, en cierto caso, su procedencia pueda ser de alguna de las especies mencionadas.

Los fitolitos esféricos equinados (Figura 4D-H) asignados a la familia Arecaceae (palmeras) representaron un 2,73% del total de las muestras arqueológicas y se encontraron presentes en todas ellas. En la provincia de Entre Ríos, esta familia de monocotiledóneas cuenta con especies como *Butia yatay*, *Syagrus romanzoffiana* y *Trithrinax campestris* (Cabral y Castro, 2007; Patterer, 2014; Arana et

al., 2021). Particularmente, en el Parque Nacional Pre-Delta se halla en la actualidad la palmera *Trithrinax campestris*, conocida vulgarmente como "palma caranday" (APN, 2019). Registros arqueológicos en sitios del sur del Nordeste argentino (NEA) y del área Norte de la región pampeana (Torres, 1911; Frenguelli y Aparicio, 1923; Caggiano, 1977; Acosta, 2005; Bonomo et al., 2009, 2011a; Bonomo, 2013; Sánchez et al., 2013), en donde se encuentra la región de estudio, indican que estas especies de palmeras tuvieron un importante rol como fuentes de recursos en asentamientos humanos prehispánicos (Ragonese y Martínez Crovetto, 1947; Bonomo y Capeletti, 2014). Para *Syagrus romanzoffiana* ("pindó") se registra el uso alimenticio del tronco, del cual se extraen fibras y harina; de los brotes, consumidos de forma cruda (palmitos), hervida, en harina, asada y frita; de los frutos, consumidos de forma cruda o en bebidas alcohólicas; y de las semillas, consumidas frescas. También se registra el uso medicinal y de pigmentos, producto de los frutos carbonizados. Para *Butia yatay* ("yatay") se registra el consumo de su fruto fresco como alimento o en bebidas y el consumo como alimento de su semilla, de forma fresca, tostada o en harina (Bonomo y Capeletti, 2014). En medicina popular, las semillas de *Butia yatay* son antihelmínticas y las raíces de *Syagrus romanzoffiana* anticonceptivas y

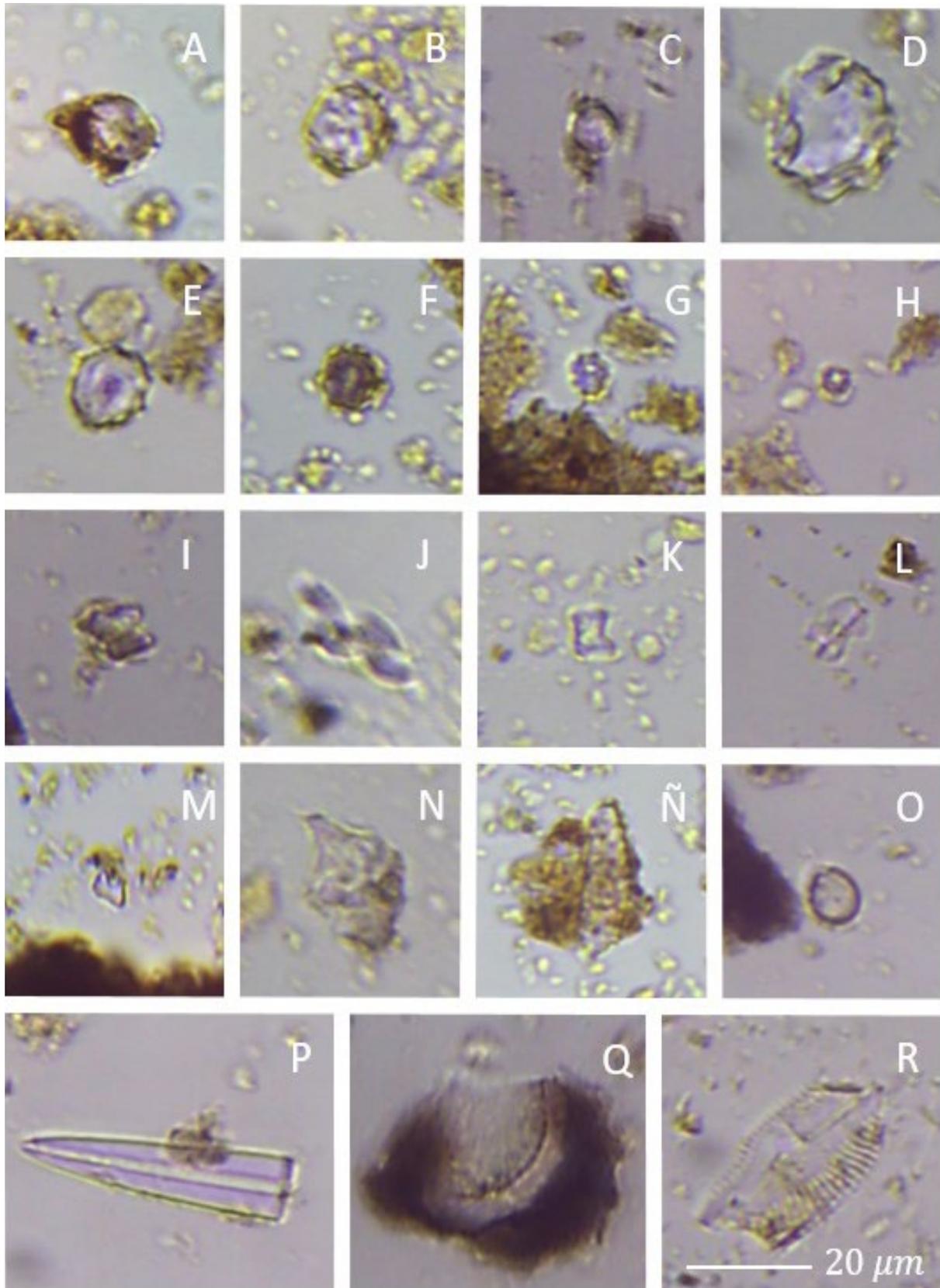


Figura 4. Morfortipos fitolíticos (A-Ñ) y cuerpos biominerales no fitolíticos (O-R). (A-C) Esféricos lisos (SPHEROID PSILATE); (D-H) Esféricos equinados (SPHEROID ECHINATE); (I-L) Cruces (CROSS); (M) Silla de montar colapsada (SADDLE COLLAPSED); (N) Cistolito; (Ñ) Elongado irregular (*Longolita*); (O) Estomatociste de Crysostomataceae; (P) Espícula de espongiario; (Q-R) Diatomeas.

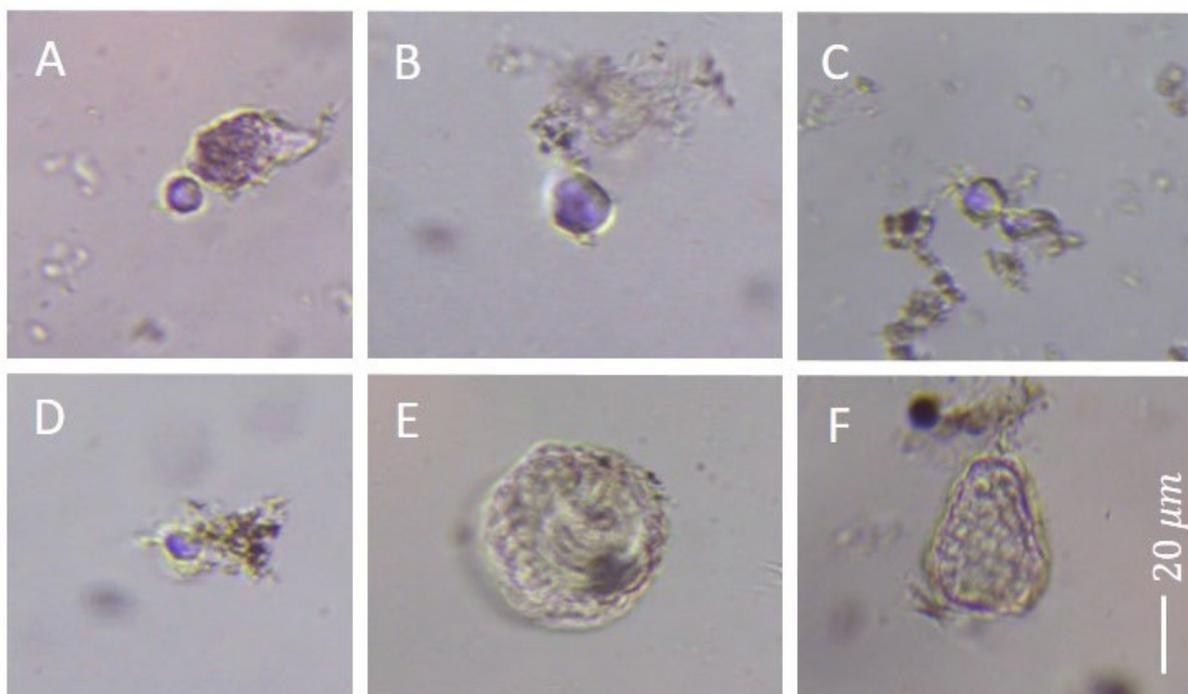


Figura 5. Fitólitos esféricos lisos (A-D) y cistolitos (E-F) de la colección de referencia. (A) Esférico liso de *Celtis tala*; (B-C) Esféricos lisos de *Vachellia caven*; (D) Esférico liso de *Neltuma alba*; (E-F) Cistolitos de *Urtica circularis*.

antihipertensivas (Cabral y Castro, 2007; Muñoz, 2010). Por otra parte, para *Trithrinax campestris* se registra el uso alimenticio por consumo de su fruto (Ragonese y Martínez Crovetto, 1947; Gutiérrez, 2014).

Los fitólitos con forma de cruz (Figura 4I-L) asignados a la subfamilia Panicoideae representaron un 0,67% del total de las muestras arqueológicas y se encontraron presentes en todas ellas. En esta subfamilia de cereales se destaca la presencia de *Zea mays* (maíz), con fuentes que indican que sus granos han sido utilizados como alimento por grupos humanos prehispánicos de la región, y prácticas hortícolas a pequeña escala que permitieron el aprovechamiento de este recurso (Bonomo et al., 2011a, 2011b, 2012, 2019b; Sánchez et al., 2013; Colobig et al., 2015). Sin embargo, para que alguna de las formas encontradas en las muestras arqueológicas sea asignada a la variedad descrita para *Zea mays* según Piperno (2006), sería necesario realizar un análisis más exhaustivo del morfotipo y mediciones morfométricas que permitan distinguir las distintas variantes.

Los fitólitos con forma de silla de montar colapsada (Figura 4M) asignados a la subfamilia Bambusoideae (bambúes) representaron un 0,67% del total de las muestras arqueológicas y se encontraron presentes en siete de las ocho muestras. En el registro arqueológico de la región, esta subfamilia

aparece en el sitio Cerro Tapera Vázquez, donde se pudo determinar la presencia del género *Guadua* (Bonomo et al., 2011a). Según Aguirre Cadena et al. (2018), el uso del brote de bambú como alimento data desde los comienzos de la civilización, en lugares donde sus especies son endémicas, debido a su alto valor nutricional, sobre todo proteico. Algunas de las especies endémicas de bambúes que en la actualidad se encuentran en Entre Ríos son *Guadua chacoensis*, *G. paraguayana* y *G. trinii* (Gutiérrez, 2014), aunque sin registro de usos alimenticios para la región.

En una de las muestras arqueológicas (M 304) se pudo identificar la presencia de un cistolito (Figura 4N) afín al grupo de las plantas dicotiledóneas, representando el 0,04% global de las muestras. Dentro de este grupo, familias con registros etnobotánicos como Cannabaceae, Moraceae y Urticaceae presentan cistolitos. Tal es el caso de las Urticaceae, con registros de diversas ortigas del género *Urtica*, de usos principalmente medicinales (Amaya, 1984; Gutiérrez, 2020). La ortiga *Urtica circularis* utilizada como material vegetal local comparativo (Figura 5E-F), se caracterizó por la presencia muy frecuente de un cistolito que al ser comparado con el arqueológico no permitió su asociación debido a diferencias evidentes en cuanto a sus morfologías. *Celtis tala*, también utilizado como material vegetal comparativo, presentó muy frecuentes cistolitos característicos

de esta especie. Estos cistolitos fueron estudiados en sus distintos estados de desarrollo en trabajos como los de Fernández Honaine et al. (2005, 2018), y se distinguen por la presencia bien diferenciada de una base, un pie y un cuerpo con más o menos desarrollo. Sin embargo, el cistolito arqueológico encontrado no presentó ninguno de los elementos característicos mencionados del morfotipo.

Los morfotipos de interés arqueológico hallados indican que hubo un aprovechamiento variado de los recursos vegetales disponibles. Las diferencias en las asociaciones fitolíticas presentes en los diversos fragmentos estudiados, podrían sugerir usos diferenciales de los recursos que pudieron estar asociados con el empleo de los recipientes con fines específicos y en contextos determinados (Colobig y Ottalagano, 2016; Costa Angrizani et al., 2020).

Las diatomeas (5,2%; Figura 4Q-R) y espículas de espongiarios (3,85%; Figura 4P), presentes en todas las muestras arqueológicas, son consideradas indicadores paleoambientales de medios acuáticos, al igual que el morfotipo fitolítico elongado irregular (0,4%; Figura 4Ñ) asociado con plantas acuáticas de ambientes lóticos de la familia Podostemaceae (Bertoldi de Pomar, 1971). Este último estuvo presente en tres de las ocho muestras. Todos estos elementos de origen acuático hallados en las superficies internas de los contenedores cerámicos señalan como fuente de aprovisionamiento al río Paraná y/o a sus afluentes inmediatos. El uso de sus recursos como parte de la actividad humana en contextos arqueológicos incluye, por ejemplo, la utilización del agua dulce en las distintas prácticas culinarias como el hervido o el remojo de los alimentos, y también como parte del producto final alimenticio, como en el caso de las sopas (Babot et al., 2012).

Los quistes de resistencia o estomatocistes de Crysostomataceae (0,36%; Figura 4O), presentes en cinco de las ocho muestras, tienden a aparecer cuando los ambientes en los que se encuentran estas algas, como cursos y cuerpos de agua diversos, poseen algún tipo de estrés, como la desecación o la variación de salinidad. Por ejemplo, la presencia de estomatocistes en ríos suele vincularse con períodos de desecación, y su incremento en general se contrasta con la disminución de diatomeas y/o espículas de espongiarios (Gutiérrez et al., 2011).

Como primer estudio fitolítico desarrollado en un sitio de colina alta adyacente al Delta Superior, puede observarse de forma preliminar una diferencia con el tamaño de los fitolitos por morfotipo

analizados en diversos sitios de zonas de islas de la región. Los fitolitos provenientes del material cerámico observado parecen ser más pequeños en comparación, midiendo en general entre 10 y 20 micrones, mientras que los hallados en material cerámico y sedimentos de las islas suelen superar los 20 micrones (Bonomo et al., 2011a, 2012; Sánchez et al., 2013). En este sentido, es necesario evaluar en detalle esta observación y estimar si los cambios ambientales, la cercanía a cursos de agua, u otros factores, entre los que podrían considerarse los antrópicos, están incidiendo en estas diferencias.

Asignación taxonómica

Las investigaciones arqueológicas en diversos sitios del Delta Superior del río Paraná han permitido la identificación de fitolitos esféricos equinados asignados a la familia de las Arecaceae. Esta familia cuenta con registros actuales en la región y en el entorno del sitio, además de registros arqueológicos y etnobotánicos de usos alimenticios y medicinales. Sin embargo, en la familia de las Bromeliaceae también es posible encontrar este morfotipo, particularmente en sus hojas (ICPN 2.0, 2019). Pese a la falta de evidencia arqueológica para la región, especies de esta familia como *Tillandsia aeranthos*, *Tillandsia duratii* y *Tillandsia recurvata* se hallan presentes en la actualidad en el Parque Nacional Pre-Delta, todas ellas con registros etnobotánicos de usos medicinales (Martínez Crovetto, 1964, 1965; Freire et al., 1997). Para poder distinguir la familia de procedencia del morfotipo esférico equinado, a partir de un análisis más detallado que el aquí desarrollado, Piperno (1988, 2006) y Benvenuto et al. (2015) proponen la medición de los fitolitos -en Bromeliaceae el tamaño varía entre <2 y aproximadamente 10 μm y en la familia Arecaceae varía entre 6 y 25 μm -. Por otra parte, el ICPN (2019) propone la caracterización de sus superficies y ornamentos -en Arecaceae las proyecciones cónicas suelen ser más grandes y están más estrechamente distribuidas en la superficie-. También es necesario tener en cuenta que los rangos de tamaño pueden variar en distintos órganos de una misma especie. El análisis de fitolitos realizado por Patterer (2014) en diferentes órganos de *Syagrus romanzoffiana* arrojó diámetros menores en fitolitos esféricos equinados del fruto en comparación con los de, por ejemplo, hoja o pecíolo. Sin embargo, también se demostró que en la hoja se encuentra representado el rango de medidas halladas en el resto de los

órganos estudiados (la media de los diámetros de este morfotipo en la hoja se corresponde con la media ponderada para el total de la planta). No obstante, teniendo en cuenta el registro de consumo alimenticio de frutos de palmeras, sería propicia la observación de material de referencia de frutos específicos si lo que se espera es una estimación de mayor confianza con respecto a este uso en esta familia. En definitiva, es necesario realizar análisis morfométricos que incluyan diversas variables, tanto cualitativas como cuantitativas, para profundizar en el estudio de este morfotipo y poder realizar estimaciones más significativas en cuanto a su asignación en el contexto de estudio.

Asimismo, los fitolitos traqueales han sido consignados a la familia Poaceae, en función de los criterios indicados de asignación taxonómica. Sin embargo, el ICPN 2.0 (2019) también menciona la presencia de fitolitos traqueales en frutos de angiospermas. Por este motivo, no es posible descartar la asignación de los fitolitos traqueales hallados en las superficies internas de las cerámicas a este gran grupo de plantas, en especial si se considera la presencia de gran variedad de especies de uso alimenticio en el área de estudio.

Desde el punto de vista de la práctica alimentaria, tanto el repertorio de especies silvestres consideradas alimento como las actividades culinarias asociadas pueden fluctuar a lo largo del tiempo (Pochettino y Lema, 2008), siendo los estudios etnobotánicos que hacen referencia al conocimiento botánico tradicional, los que ayudan a comprender con mayor profundidad la interrelación entre los grupos humanos y el entorno natural en el cual habitan (Musaubach, 2017). Para tener una correcta interpretación de la evidencia arqueobotánica, no sólo se requiere del conocimiento previo de las comunidades vegetales actuales del área de estudio, sino también de los cambios que éstas pueden haber experimentado en el tiempo frente a las diferentes condiciones ambientales y la actividad antrópica más reciente. Esta información permite establecer la presencia regional actual y pasada de los recursos vegetales en general, y de los productores de fitolitos en particular (Musaubach et al., 2010).

Consideraciones metodológicas

Los cuerpos biominerales analizados en este trabajo fueron extraídos de las superficies internas de los fragmentos cerámicos recuperados en

el sitio arqueológico. La abundante presencia de diatomeas y espículas de espongiarios en las muestras cerámicas, así como la presencia de fitolitos de Podostemaceae, plantea la posibilidad de un uso de los recipientes para el almacenaje de bebidas o las prácticas culinarias que involucran al agua dulce como recurso. Sin embargo, no se puede descartar que estos cuerpos biominerales formen parte de la pasta de arcilla utilizada para confeccionar las vasijas (Capdepon y Bonomo, 2010-2011). Lo mismo sucede con los fitolitos extraídos de los fragmentos analizados. Las adherencias internas representan en parte, la ignición de las sustancias contenidas en los recipientes durante su exposición al fuego en los eventos de cocción, y el hollín externo es el resultado de la combustión de la leña utilizada durante el proceso (Rye, 1981). Es por esto que se propone considerar, como propuesta metodológica a futuro, la incorporación del análisis fitolítico de las matrices y las caras externas de las cerámicas, así como también de la matriz sedimentaria soporte, que permita hacer un contraste de los cuerpos biominerales hallados en cada caso, tal como se propone en Zucol et al. (2008).

CONCLUSIONES

Como primer estudio fitolítico desarrollado en un sitio arqueológico de una zona de colina alta adyacente al Delta Superior del río Paraná, el análisis de superficie de las caras internas de la cerámica recuperada permitió determinar la presencia de plantas de taxones vegetales potencialmente comestibles, medicinales y/o simbólicos. Estos taxones son representativos de la flora local actual y se encontraron en abundancias variables, lo cual podría estar indicando usos diferenciales, análisis que sería ideal complementar a futuro con el estudio de formas y funciones de los recipientes. La presencia de elementos acuáticos sugiere una posible utilización de las vasijas como contenedores de productos líquidos y a partir del hallazgo de fitolitos de Arecaceae se estima su consumo como bebida a base de frutos de alguna palmera nativa. Por otra parte, en la vegetación actual donde se encuentra el sitio hay un predominio importante de especies de la familia Poaceae, con una diversidad mayor con respecto al grupo de las especies dicotiledóneas. En efecto, su gran productividad como su amplia disponibilidad en el ambiente, lo que posibilita su selección para el consumo humano, se estima que son los elementos que estarían contribuyendo a esta

considerable representación en el registro.

Estos resultados aportan al conocimiento del aprovechamiento de las plantas por parte de grupos humanos asentados en el Delta Superior del río Paraná durante el Holoceno tardío, particularmente en el sector de colinas altas que comprende el Campo Coronel Sarmiento donde se encuentra ubicado el sitio arqueológico.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el proyecto “Abordajes multidisciplinares para el estudio de las ocupaciones arqueológicas en las cuencas de los ríos Uruguay y Paraná (pcia. de Entre Ríos)”, PIDAC Res. 133-20- UADER, el proyecto “Estudio de las variaciones paleoambientales y su relación con las poblaciones humanas en las terrazas altas del río Paraná de la provincia de Entre Ríos durante el Holoceno”, PICTO-UADER-00022 Res. 2023-69 y la Beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), Convocatoria 2020, otorgada por Resolución CE N°1612/21. Agradecemos a los revisores y a la editora que con sus aportes y comentarios contribuyeron a mejorar la versión final del artículo.

REFERENCIAS CITADAS

- Aceñolaza, P. G., Manzano, A. S., Rodríguez, E. E., Sanchez, L. C., Ronchi Virgolini, A. L., Gimenez, E., Demonte, D. y Marchetti, Z. Y. (2008). Biodiversidad de la región superior del Complejo Deltaico del Río Paraná. *INSUGEO, Miscelánea*, 17, 127-152.
- Aceñolaza, P. G., Povedano, H. A., Manzano, A. S., Muñoz, J. D. D., Areta, J. I. y Ronchi Virgolini, A. L. (2004). Biodiversidad del Parque Nacional Pre-Delta. *INSUGEO, Miscelánea*, 12, 169-184.
- Aceñolaza, P., Sione, W. F., Kalesnik, F. y Serafini, M. C. (2005). Determinación de unidades homogéneas de vegetación en el Parque Nacional Pre-Delta (Argentina). *INSUGEO, Miscelánea*, 14, 81-90.
- Acosta, A. (2005). *Zooarqueología de cazadores-recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del río Paraná inferior, Región Pampeana, Argentina)* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/4476>
- Aguirre Cadena, J. F., Cadena Iñiguez, J., Mora Tello, M., Ramírez Valverde, B., Caso Barrera, L., Martínez Carrera, D. C. y Juárez Sánchez, J. P. (2018). Bambú (Bambusoideae) comestible: cultivo promisorio para México. *Agro productividad*, 11(9), 49-54.
- Amaya, L. E. (1984). *Cultura tradicional del área del Paraná medio*. Fundación Federico Guillermo Bracht.
- APN (Administración de Parques Nacionales) (2019). *Plan de Gestión del Parque Nacional Pre-Delta (2020-2029)*. Administración de Parques Nacionales.
- Arana, M. D., Natale, E. S., Ferretti, N. E., Romano, G. M., Oggero, A. J., Martínez, G., Posadas, P. y Morrone, J. J. (2021). *Esquema biogeográfico de la República Argentina*. Opera Iilloana.
- Babot, M. D. P., Marschoff, M. y Pazzarelli, F. G. (2012). *Las manos en la masa: arqueologías, Antropologías e Historias de la Alimentación en Suramérica*. Corintios 13 para el Museo de Antropología (FHyCS, UNC), el Instituto de Arqueología de Córdoba (IDACOR, CONICET-UNC) y el Instituto Superior de Estudios Sociales (CONICET-UNT).
- Baez, J. R. (1942). *Regiones forestales de Entre ríos*. Comisión Provincial Pro Exposición Forestal de Buenos Aires. Ministerio de Agricultura de la Nación.
- Benvenuto, M. L., Fernández Honaine, M., Osterrieth, M. L. y Morel, E. (2015). Differentiation of globular phytoliths in Arecaceae and other monocotyledons: morphological description for paleobotanical application. *Turkish Journal of Botany*, 39(2), 341-353.
- Bertoldi de Pomar, H. (1971). Ensayo de clasificación morfológica de los silicofitolitos. *Ameghiniana*, 8(3-4), 317-328.
- Bertos, M. y Keller, H. (2017). *Etnobotánica de los pobladores ribereños de Las Cuevas Entre Ríos, Argentina* [Disertación no publicada]. I Jornadas sobre Etnobiología y Sociedad “compartiendo caminos”, San Salvador de Jujuy, Argentina.
- Bonomo, M. (2013). Reanálisis de la colección de Samuel Lothrop procedente del Delta del Paraná. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXXVIII(1), 169-198.
- Bonomo, M. y Capeletti, L. E. (2014). Uso prehispanico de las palmeras *Syagrus romanzoffiana* y *Butia yatay* en el Nordeste argentino: aportes desde la etnografía y la biometría. *Revista Del Museo De Antropología*, 7(2), 227-234.
- Bonomo, M., Capdepon, I. y Matarrese, A. (2009). Alcances en el estudio de colecciones. Los

- materiales arqueológicos del Delta del río Paraná depositados en el Museo de La Plata (Argentina). *Revista de Arqueología Sudamericana*, 5(1), 68-101.
- Bonomo, M., Colobig, M. y Mazzi, N. (2012). Análisis de residuos orgánicos y microfósiles silíceos de la "cuchara" de cerámica del sitio arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional Pre-Delta, Argentina). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 22, 31-50. <https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2012.105674>
- Bonomo, M., Colobig, M., Passeggi, E., Zucol, A. F. y Brea, M. (2011a). Multidisciplinary studies at Cerro Tapera Vázquez site, Pre-Delta National Park, Argentina: the archaeological, sedimentological and paleobotanical evidence. *Quaternary International*, 245(1), 48-61.
- Bonomo, M., Di Prado, V., Silva, C., Scabuzzo, C., Ramos van Raap, M.A., Castiñeira Latorre, C., Colobig, M.M. y Politis, G. (2019b). Las poblaciones indígenas prehispánicas del río Paraná Inferior y Medio. *Revista del Museo de La Plata* 4(2), 575-610.
- Bonomo, M., Politis, G. y Castro, J. C. (2010). Primeros resultados de las investigaciones arqueológicas en el delta superior del Paraná y su contribución al atlas arqueológico de la provincia de Entre Ríos. *Folia histórica del Nordeste*, 18, 33-58. <https://doi.org/10.30972/fhn.0183412>
- Bonomo, M., Politis, G. y Gianotti, C. (2011b). Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del delta del río Paraná (Argentina). *Latin American Antiquity*, 22(3), 297-333. <https://doi.org/10.7183/1045-6635.22.3.297>
- Bonomo, M., Politis, G., Silva, C., Bastourre, L., Ramos van Raap, M. A., Castiñeira Latorre, C., Scabuzzo, C. y Apolinaire, E. (2016). Estado actual de las investigaciones en la localidad arqueológica Laguna de los Gansos (Diamante, Entre Ríos). *Revista del Museo de Antropología*, 9(2), 51-66. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v9.n2.14530>
- Bonomo, M., Skarbut, F. y Bastourre, M. L. (2019a). *Subsistencia y alimentación en arqueología: una aproximación a las sociedades indígenas de América precolombina*. Edulp.
- Braun-Blanquet, J. F., Lalucat Jo, J. y de Bolòs, O. F. (1979). *Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume.
- Burne, S., Masset, N., Aceñolaza, P. y Riegelhaupt, E. (2003). Estructura y dinámica de regeneración del bosque de barranca en el paraje "La Azotea". Diamante, Entre Ríos. Libro de actas XVIII Jornadas forestales de Entre Ríos. Concordia.
- Cabral, E. L. y Castro, M. (2007). *Palmeras Argentinas: guía para el reconocimiento*. LOLA.
- Caggiano, M. A. (1977). Contribución a la arqueología del Delta del Paraná. *Obra del centenario del Museo de La Plata*, 2, 301-324.
- Caggiano, M. A. (1984). Prehistoria del N.E. argentino y sus vinculaciones con la República Oriental del Uruguay y sur de Brasil. *Pesquisas, Antropología*, 38, 1-109.
- 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.
- Castiñeira Latorre, C., Apolinaire, E., Blasi, A., Politis, G., Bonomo, M. y Mari, F. (2017). Pre-Hispanic earthwork engineering variability in the Upper Delta of the Paraná River. A comparative study between Los Tres Cerros mounds (Entre Ríos province, Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 322-332. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.04.002>
- Castro, J. C. (2017). *Investigaciones arqueológicas en la cuenca media e inferior del río Uruguay (provincia de Entre Ríos)* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/63868>
- Castro, J. C. (2018). La entidad arqueológica Goya-Malabrigo en el río Uruguay. En G. Politis y M. Bonomo (Eds.), *Nuevas perspectivas sobre la entidad arqueológica Goya-Malabrigo* (pp. 217-245). UNICEN.
- Castro, J. C. (2019). Río Uruguay. Una síntesis arqueológica. *Revista del Museo de La Plata*, 4(2), 541-584.
- Colobig, M. M. (2014). Estado actual del estudio de fitolitos en contextos arqueológicos de Argentina. *Scientia Interfluvius*, 5(1), 7-30.
- Colobig M. M. y Ottalagano, F.V. (2016). Estudio arqueobotánico de los residuos orgánicos adheridos en alfarerías prehispánicas de la cuenca del Paraná medio. *Revista Arqueología*, 22(1), 193-210.
- Colobig, M. M., Sánchez, J.O. y Zucol, A. (2015). Análisis de macrorrestos vegetales en el sitio arqueológico Los Tres Cerros 1 (isla Las Moras, Victoria, Entre Ríos). *Revista del Museo de Antropología* 8(1), 115-124.
- Colobig, M. M., Zucol, A. F. y Silva, C. B. (2018). Análisis de microrrestos de secuencias sedimentarias del sitio Laguna de Los Gansos 1 y 2 (Delta Superior del río Paraná, Argentina). En G. Politis y M. Bonomo (Eds.), *Goya-Malabrigo: Arqueología de una sociedad indígena del noreste argentino* (pp. 333-346). UNICEN.

- Colobig, M. M., Zucol, A. F., Passeggi, E., Azkarate, A., Cocco, G. y Sánchez-Pintoal, I. (2023). La colonización española en Sudamérica: Estudio del primer asentamiento en la Cuenca del Plata mediante el registro de los microrrestos biosilíceos. *Latin American Antiquity*, 34(4), 873-890. <https://doi.org/10.1017/laq.2022.81>
- Costa Angrizani, R., Colobig, Ma. M. y Bonomo, M. (2020). Taxonomía funcional e análisis de microvestigios botánicos em vasilhas arqueológicas Guarani na Argentina. *Revista Habitus-Revista do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia*, 18(2), 421-449. <https://doi.org/10.18224/hab.v18i2.8629>
- Costa Angrizani, R., Moritan, V. C., Colobig, Ma. M., Passeggi, E., Schimpf, C. y Azzolina, P. (2023). Primeros resultados de las investigaciones arqueológicas en el sitio Campo Coronel Sarmiento Mirador (Parque Nacional Pre-Delta, Diamante, Entre Ríos). *Folia Histórica del Nordeste*, 47, 113-140. <https://doi.org/10.30972/fhn.0476764>
- Cremonte, M. B. y Bugliani, M. F. (2006). Pasta, forma e iconografía. Estrategias para el estudio de la cerámica arqueológica. *Xama*, 19(23), 239-262.
- Fernández Honaine, M., De Rito, M. y Osterrieth, M. (2018). Análisis de los silicofitolitos presentes en especies de las familias Cannabaceae, Moraceae y Urticaceae del SE bonaerense y estudio comparativo de los cystolitos. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 53(2), 1-10.
- Fernández Honaine, M., Zucol, A. F. y Osterrieth, M. L. (2005). Biomineralizaciones de sílice en *Celtis tala* (Cannabaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 40(34), 229-239.
- Freire, S. E., Arambarri, A. M., Mandrile, E. L. y Degenhardt, S. (1997). Anatomía y etnobotánica de las especies medicinales de monocotiledóneas de la estepa pampeana: claves para su determinación. *Acta Farmacológica Bonaerense*, 16(2), 69-82.
- Frenguelli, J. y de Aparicio, F. (1923). Los paraderos de la margen derecha del río Malabrigo (Departamento de Reconquista, Prov. de Santa Fe). *Anales de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 1, 7-112.
- Giberti, G. C. (1998). Herborización y herbarios como referencia en estudios técnico-científicos. *Dominguezia*, 14(1), 19-39.
- Gutiérrez, H. (2014). *Botánica sistemática de las plantas con semillas 2: principales familias de Gimnospermas y Monocotiledóneas*. Ediciones UNL.
- Gutiérrez, H. (2020). *Botánica sistemática de las plantas con semillas 3: principales familias Dicotiledóneas*. Ediciones UNL.
- Gutiérrez, M. A., Martínez, G., Luchsinger, H., Grill, S., Zucol, A. F., Hassan, G. S., Barros, M. P., Kaufmann, C. y Álvarez, M. C. (2011). Paleoenvironments in the Paso Otero locality during Late Pleistocene-Holocene (Pampean region, Argentina): an interdisciplinary approach. *Quaternary International*, 245(1), 37-47.
- ICPN 2.0. Neumann, K., Strömberg, C., Ball, T., Albert, R., Vrydaghs, L. y Scott Cummings, L. (2019). International Code for Phytolith Nomenclature (ICPN) 2.0. *Annals of Botany*, 20, 1-11.
- Iriarte, J., Holst, I., Marozzi, O., Listopad, C., Alonso, E., Rinderknecht, A. y Montaña, J. (2004). Evidence for cultivar adoption and emerging complexity during the mid-Holocene in the La Plata basin. *Nature*, 432(7017), 614-617.
- Martínez Crovetto, R. (1964). Estudios etnobotánicos. I: Nombres de plantas y su utilidad, según los indios Tobas del este del Chaco. *Bonplandia*, 1(4), 335-362. <https://doi.org/10.30972/bon.141451>
- Martínez Crovetto, R. (1965). Estudios etnobotánicos. II: Nombres de plantas y su utilidad, según los indios Vilelas del Chaco. *Bonplandia*, 2(1-4), 1-28. <https://doi.org/10.30972/bon.21-41531>
- Martínez Crovetto, R. (1970). La etnobotánica de los grupos aborígenes del nordeste argentino. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 11, 211-215.
- Martínez Crovetto, R. (1981). Las plantas utilizadas en medicina popular en el noroeste de Corrientes (República Argentina). *Miscelánea, Fundación Miguel Lillo*, 69, 1-139.
- Muñoz, J. D. (2010). *Las plantas medicinales de la flora de la provincia de Entre Ríos, Argentina*. Universidad Nacional de Tucumán, Universidad Autónoma de Entre Ríos.
- Muñoz, J. D., Milera, S., Romero, C. y Brizuela, A.B. (2005). Bosques Nativos y Selvas Ribereñas en la Provincia de Entre Ríos. *INSUGEO, Miscelánea*, 14, 169-182.
- Musaubach, M. G. (2017). Microrrestos vegetales en residuos arqueológicos. Propuesta metodológica para su estudio arqueobotánico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 42(2), 379-388.
- Musaubach, M. G., Osterrieth, M. y Erra, G. (2010). Estudios etnobotánicos en la localidad Taperá Moreira (Departamento de Lihué Calel, Provincia de La Pampa). Análisis fitolíticos en

- artefactos de molienda. En M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (Eds.), *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana* (pp. 77-86). Editorial Libros del Espinillo.
- Patterer, N. I. (2014). Análisis fitolíticos de las principales especies de palmeras (Arecaceae) presentes en regiones subtropicales de América del Sur. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 49(4), 491-502.
- Patterer, N. I., Passeggi, E. y Zucol, A. F. (2011). Análisis fitolíticos de suelos del sudoeste de la Provincia de Entre Ríos (Argentina) como una herramienta para comprender sus procesos pedológicos. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 28(1), 132-146.
- Perez de Micou, C. (1984). Aprovechamiento de la flora local en la porción entrerriana del área del Paraná Medio. En: FUNDACIÓN F. G. BRACHT (Ed.), *Cultura Tradicional del Área del Paraná Medio* (pp. 91-118). Instituto Nacional de Antropología.
- Piperno, D. R. (1988). *Phytolith analysis: an archaeological and geological perspective*. Academic Press.
- Piperno, D. R. (2006). *Phytoliths: a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*. Rowman Altamira.
- Pochettino, M. L. (2015). Botánica económica: las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 48, 607-621.
- Pochettino, M. L. y Lema V. (2008). La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana*, 46(2), 227-239.
- Politis, G. y Bonomo, M. (2012). La entidad arqueológica Goya-Malabrigo (Ríos Paraná y Uruguay) y su filiación Arawak. *Boletín de la Sociedad de Arqueología Brasileira*, 25(1), 10-46.
- Politis, G. y Bonomo, M. (2018). *Goya-Malabrigo: Arqueología de una sociedad indígena del noreste argentino*. UNICEN, Colección Saberes.
- Politis, G. G., Bonomo, M., Castiñeira, C. y Blasi, A. (2011). Archaeology of the Upper Delta of the Paraná River (Argentina): mound construction and anthropic landscapes in the Los Tres Cerros locality. *Quaternary International*, 245(1), 74-88.
- Ragonese, A. E. y Martínez Crovetto, R. (1947). Plantas indígenas de la Argentina con frutos o semillas comestibles. *Revista de Investigaciones Agrícolas*, 1(3), 147-216.
- Ryan, P. (2014). Phytolith studies in archaeology. En C. Smith (Ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology* (pp. 5920-5931). Springer.
- Rye, O. S. (1981). *Pottery Technology: Principles and Reconstruction*. Taraxacum.
- Sánchez, J. O., Colobig, M. M., Zucol, A. F., Politis, G. G., Bonomo, M. y Castiñeira, C. (2013). Primeros resultados sobre el uso prehispánico de los vegetales en el sitio arqueológico Los Tres Cerros 1 (Victoria, Entre Ríos, Argentina): análisis del registro biosilíceo. *Darwiniana, nueva serie*, 1(2), 192-200.
- Saur Palmieri, V. (2022). La dinámica de las interrelaciones entre las comunidades humanas y las plantas silvestres empleadas como alimento en la provincia de Córdoba (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina Botánica*, 57(3), 1-22.
- Torres, L. M. (1911). *Los primitivos habitantes del Delta del Paraná*. De Coni Hermanos.
- Zucol, A. F. (2001). Fitólitos: III. Asociaciones fitolíticas de Piptochaetium montevidense (Stipeae: Arundinoideae: Poaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 36, 69-85.
- Zucol, A., Brea, M. y Mazzanti, D. (2008). Análisis de restos orgánicos presentes en cerámicas arqueológicas de las sierras de Tandilia (provincia de Buenos Aires, Argentina). En M. A Korstanje y M. P Babot (Eds), *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de Otros Microfósiles* (pp. 201-208). BAR.
- Zurro, D. (2006). El análisis de fitólitos y su papel en el estudio del consumo de recursos vegetales en la prehistoria: bases para una propuesta metodológica materialista. *Trabajos de prehistoria*, 63(2), 35-54.

