

## Identificación de microestructuras y análisis arqueobotánico en sitios del Holoceno tardío de la llanura aluvial del Paraná medio

Silvia Cornero<sup>1\*</sup>, Lucía Rangone<sup>1</sup>, Osvaldo Di Sapio<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museo Universitario Florentino y Carlos Ameghino. FCEIA, Universidad Nacional de Rosario. Av. Pellegrini 250, (2000) Rosario, Santa Fe, República Argentina.

<sup>2</sup> Área Biología Vegetal, Facultad de Ciencias. Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario. Sui-pacha 531 (2000) Rosario, Santa Fe, República Argentina

\* Autor a quien dirigir la correspondencia: scornero@fceia.unr.edu.ar

### Resumen

La práctica de la horticultura en los pueblos costeros del Paraná fue conocida a través del relato de los cronistas del siglo XVI, como Luis Ramírez (1528) y Pedro Lopes de Souza (1531); sin embargo, debieron pasar muchos años para que se pudiera constatar la antigüedad del conocimiento de productos hortícolas alimenticios. En este sentido la arqueobotánica, como disciplina de convergencia, constituye un verdadero aporte al conocimiento de la subsistencia humana en las tierras bajas del Paraná. Se realizaron análisis de microestructuras de origen orgánico procedentes de cuatro sitios arqueológicos compatibles con la entidad arqueológica Goya Malabrigo y procedentes de los Departamentos Gral. Obligado y San Javier, de la Provincia de Santa Fe. Los fechados radiocarbónicos corresponden a dos de los sitios y los ubican en un rango cronológico de  $1.680 \pm 60$  aprox. a  $2.050 \pm 50$  aprox. años de antigüedad. Las muestras fueron extraídas del cálculo dental de adultos, un material calcificado que resulta de la mineralización de los depósitos acumulados en la placa dental, que permite la conservación de los restos orgánicos; del sedimento ventral de enterratorios primarios, y de adherencias conservadas en el interior de vasijas. Por diferentes técnicas se identificaron fitolitos de afinidad graminoide, células epidérmicas de *Curcubitaceae*, y almidón de *Zea mays* y *Phaseolus* sp., entre otras microestructuras biológicas. Hasta el momento se habían detectado, por estudios microscópicos, almidones arqueológicos adheridos a instrumentos líticos de molienda y vasijas, en la región del bajo Paraná y el Delta datados en una antigüedad cercana al último milenio. Este trabajo complementa ese antecedente y presenta la identificación de cultígenos en el norte de Santa Fe, sobre el valle aluvial del río Paraná extendiendo en el tiempo la práctica de una horticultura basada en el consumo de maíz, porotos y calabazas, que se suma a las estrategias de caza y pesca, constituyendo una economía mixta para pueblos costeros asignados a Goya Malabrigo.

## Identification of Microstructures and Archaeobotanical Analysis in Late Holocene Sites of the Middle Parana Flood Plain

### Summary

The practice of horticulture in the coastal towns of Parana was known through the stories of chroniclers of the sixteenth century, such as Luis Ramirez (1528), and Pedro Lopes de Souza (1531). However, many years had to go by so that the age of the knowledge of horticultural food products could be verified. In this sense,

---

**Palabras clave:** Goya Malabrigo - arqueobotánica - horticultura.

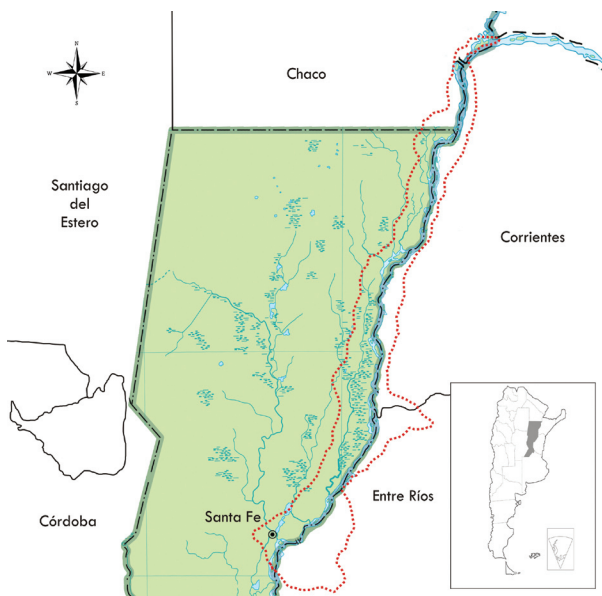
**Key words:** Goya Malabrigo - archaeobotany - horticulture.

the archaeobotany, as a convergence discipline, is a real contribution to the knowledge of human subsistence in the lowlands of the Parana River. Analyses of microstructures of organic origin from four archaeological sites compatible with the archaeological entity Goya Malabrigo were performed. These sites are located in General Obligado and San Javier Departments in the Province of Santa Fe. The radiocarbons dates correspond to two of the sites and they are placed in a chronological range of approx.  $1,680 \pm 60$  to  $2,050 \pm 50$  years. Samples were taken from the dental calculus of adults, a calcified material resulting from the mineralization of deposits accumulated in the dental plaque, allowing the conservation of organic remains. Samples were also taken from ventral sediments in primary burials, and from adhesions inside vessels. Graminoid phytoliths, epidermal cells of *Curcubitaceae*, and starch of *Zea mays*, and *Phaseolus* sp., among other biological microstructures, were identified by different techniques. So far, archaeological starches attached to grinding stone tools and pottery had been detected by microscopic studies in the Lower Parana and Delta region which dated close to the last millennium. This paper complements this antecedent and it presents evidence of cultigens in the north of Santa Fe, on the Parana River flood plain, extending in time the practice of horticulture based on the consumption of corn, beans, and squash, which adds to the hunting and fishing strategies, creating a mixed economy for coastal villages assigned to Goya Malabrigo.

## Introducción

Este trabajo suma a un extenso proceso de investigaciones arqueológicas y bioantropológicas que venimos desarrollando en los últimos años, en la llanura aluvial del río Paraná, áreas insulares y costa, y en el valle interfluvial que se extiende entre los ríos Salado y Paraná, en su sector medio. El Paraná Medio se extiende desde su confluencia con el río Paraguay en Paso de la Patria (Corrientes) hasta la ciudad de Diamante (Entre Ríos), donde se inicia el Delta (Giraudó y Arzamendia, 2004) (Figura 1).

**Figura 1.-** Llanura aluvial del Paraná Medio.



Fuente: <http://www.hidricosargentina.gov.ar/>

El valle del Paraná se desarrolla en una longitud de 900 km que comienza en la confluencia de los ríos Paraguay y Alto Paraná y desemboca en el Río de La Plata. Gran parte de la extensión del curso fluvial atraviesa longitudinalmente la provincia de Santa Fe y da sustento a los ecosistemas de los humedales del Paraná, que por su variedad se reconocen como macroecosistemas. Las comunidades bióticas experimentan constantes cambios resultantes de las fluctuaciones de la hidrodinamia que da origen a diversos paisajes, que hacen de la región un elegible hábitat para poblaciones humanas.

A lo largo del corredor costero una importante densidad de sitios arqueológicos han evidenciado la presencia de pueblos ribereños desde los últimos dos milenios con continuidad al presente (Bonomo y col., 2010; Cornero y col., 2013). Las tierras bajas del centro y norte tienen dos grandes ambientes poblados con esa antigüedad: la cuenca del Salado-Bajos Submeridionales-Paleocauce Paranaense, la faja ribereña y llanura aluvial del Paraná, que da apoyo al ecosistema del Paraná Medio (Ceruti, 2003).

De los grupos costeros de la llanura aluvial del gran Paraná, hasta el momento se sabe que arribaron al valle aluvial hace al menos dos milenios. Estos pueblos se reconocieron en arqueología como ribereños Plásticos (Serrano, 1953; 1972) o como entidad arqueológica Goya Malabrigo (Ceruti, 2003), asignable a los pueblos Chaná - Timbú (Politis y Bonomo, 2012) y mencionados en los

registros etnohistóricos de cronistas y viajeros, como Fernández de Oviedo, Pero Lopes de Souza, y Luis Ramírez, entre los siglos XVI y XVIII.

Los pioneros de la arqueología del litoral consideraron que estos grupos ribereños basaban su economía en la caza, la recolección y la pesca, (Ambrosetti, 1894; Aparicio, 1936; Torres, 1903; Gasparry, 1950). Este concepto se mantuvo durante años, desatendiendo la posibilidad de una subsistencia complementaria a base de recursos procedentes de la práctica hortícola combinada con una agricultura incipiente.

En 1995 realizamos los primeros estudios exploratorios en el campo de la arqueobotánica sobre cálculo dental, pero no se hallaron indicadores directos que constituyan evidencias suficientes (Cornero, 1995).

Los estudios realizados desde el registro osteológico humano, procedentes de varios sitios del norte de la provincia de Santa Fe, en el marco de investigaciones de calidad de vida, demostraron una ingesta adecuada basada en componentes mixtos (Cornero y Puche, 2000; Puche y Cornero, 2000).

Beovide (2011) presenta hallazgos de silicofitolitos asignados a maíz en la región costera del río Santa Lucía, próximo a la desembocadura en el Río de La Plata, en la costa uruguaya, con una antigüedad estimada aprox. de 2.700 años, y restos de zapallo datado en 4.800 años, ambos procesados por molienda. También registraron restos de “achira” (canna), acompañados por el aprovechamiento del fruto de la palmera “pindó”, con la última antigüedad.

Francisco Silva Noelli (2000) plantea que para el sur de Brasil, por el alto Paraná, las poblaciones que empezaron a conquistar la región, cerca del 2.000 - 2.500 aprox., tenían estructura, tecnología, adaptabilidad, y densidad demográfica diferente a la de los cazadores recolectores que vivieron allí cerca de 10.000 o más años. Estas poblaciones implantaban y reproducían sus adaptaciones basadas en la agricultura, en la medida que incorporaban vegetales del sur, útiles para la alimentación, medicina y producción de cultura material.

Recientes investigaciones realizadas en el delta del Paraná, sobre la base del análisis arqueobotánico confirmaron la presencia de fitolitos (Loponte y col., 2004; Politis y col., 2011) y de almidones de maíz (*Zea mays*), porotos (*Phaseolus vulgaris*) y zapallo (*Cucurbitaceae*) (Bonomo y col., 2011). Estos autores infieren de los resultados una práctica hortícola a

pequeña escala como un componente recurrente de la subsistencia de las poblaciones Goya Malabrigo en momentos prehispánicos tardíos.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de las microestructuras de origen orgánico, procedentes de cuatro sitios emplazados en el Paraná medio, asignados a la entidad arqueológica Goya Malabrigo, procedentes de los Departamentos Gral. Obligado y San Javier para contribuir a la generación de datos vinculables a la selección y el uso de especies vegetales de recurso para el consumo alimenticio. La presencia de elementos cultivables aportarían datos relevantes para el estudio de las primeras manifestaciones de cultígenos en la región Paraná medio.

## Materiales

Los sitios que se presentan en este trabajo (Tabla 1) corresponden a tres proyectos de investigación: investigaciones en la Arqueología de Paraná medio (UNR), realizado en el marco de Estudios de Impacto Ambiental frente al proyecto de represa de Paraná medio (1) a cargo de las arqueólogas María Teresa Carrara y Alicia Kurc, entre los años 1984 y 1992; Arqueología del Paraná (2), desarrollado por los profesores Dante Ruggeroni y Carlos Echegoy, del Museo Municipal de Reconquista, a partir de comienzo de la década de 1970; y el proyecto de Arqueología del Centro Norte de Santa Fe (3), dirigido por la arqueóloga Silvia Cornero, Museo Universitario Florentino y Carlos Ameghino (UNR). Los fechados radiocarbónicos corresponden a dos de los sitios y los ubican en un rango cronológico de  $1.680 \pm 60$  aprox. a  $2.050 \pm 50$  aprox. años de antigüedad.

**Tabla 1.-** Sitios por proyecto, departamento y dataciones cronológicas

Sitio	Departamento	<sup>14</sup> C
La Lechuza (3)	San Javier	1.680 ± 60 1.760 ± 60
Arroyo Aguilar (2)	Gral. Obligado	1.830 ± 50 2.050 ± 60
El Carancho (1)	Gral. Obligado	-
El Inglés (1)	Gral. Obligado	-

Las muestras fueron tomadas en tres modos del registro, cálculo, sedimento y cerámica, de los sitios Arroyo Aguilar, La Lechuza, Carancho y El Inglés. Se extrajo cálculo dental del sector vestibular de molares de individuos adultos. El tártaro, cálculo o sarro es un material calcificado que se adhiere al esmalte dental y que resulta de la mineralización de los depósitos de fosfato de calcio acumulados en la placa dental, y permite la conservación de los restos orgánicos que quedan incluidos en la matriz. La disolución de la matriz posibilita la recuperación de los restos, que son observados para la identificación de las microestructuras biológicas.

Se tomaron además, muestras de sedimento ventral de enterratorios primarios, en el área de contacto entre el suelo y el sacro en su cara anterior, que en algún momento constituyó la región abdominal.

Se relevaron restos de material orgánico adherido y bien conservado, en el interior de tiestos básicos, es decir, fragmentos de vasijas, sin decoración. La tabla 2 detalla las muestras relevadas por cada sitio.

**Tabla 2.-** Procedencia y naturaleza de la muestra

Sitio	Muestra	Sedimento ventral	Cálculo	Vasija
La Lechuza	LZA23	x	x	
	LZA31	x	x	
	LZA36	x		
	LZA21	x	x	
	LZA17		x	
	A29-187			x
Arroyo Aguilar	AA-A		x	
	AA-D		x	
Carancho	GO-06			x
				x
El Inglés	GO-019			x

**Métodos**

Se realizaron análisis de las microestructuras de origen orgánico procedentes de cuatro sitios arqueológicos compatibles con la entidad arqueológica Goya Malabrigo y procedentes de los departamentos Gral. Obligado y San Javier, de la provincia de Santa Fe.

Los análisis se realizan desde el año 2009, en el Laboratorio de Paleobotánica (CICYTTP) de Diamante, por Alejandro Zucol (2009 - 2011) y Alejandro Zucol y María de los Milagros Cologib (2012) y por Osvaldo Di Sapio, en el Laboratorio del Área de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR.

Las muestras sedimentarias y de material cerámico fueron procesadas siguiendo las pautas metodológicas descritas por Zucol y Osterrieth (2002), que consisten en una disolución de sales solubles, eliminación de materia orgánica y carbonatos, y una separación granulométrica y densimétrica con la finalidad de obtener las distintas fracciones granulométricas del material sedimentario y la separación del material clástico pesado del liviano.

**Resultados**

Se realizó una prospección microscópica de todas las muestras para lo cual se montaron sin ningún procesamiento, con la finalidad de establecer la presencia de restos organógenos que puedan ser eliminados en los distintos pasos del procesamiento. Las observaciones microscópicas se efectuaron con microscopio óptico Nikon Alphaphot YS equipado con tubo de dibujo, y con microscopio estereoscópico Nikon Type 104. La presencia de granos de almidón y cristales diversos de oxalato de calcio se puso en evidencia con luz polarizada.

Los resultados de las muestras, expuestos en los informes de Zucol (2009; 2010; 2011), de Zucol y Cologi (2012) y de Di Sapio (2013), se ordenaron en tablas por sitio y procedencia y se presenta la presencia de los diferentes elementos hallados en las muestras de cálculo dental (Tabla 3), sedimento ventral (Tabla 4) y vasijas cerámicas (Tabla 5). Se identificaron fitolitos de afinidad graminoide, células epidérmicas de *Arecaceae*, *Cyperaceae* y *Curcubitaceae*, y almidón de *Zea mays* y *Phaseolus* (Figura 2), entre otras microestructuras minerales y biológicas, microrrestos de polen, algas, artrópodos y espículas de espongiarios.

**Discusión**

Los granos de almidón de maíz y porotos y los fitolitos de calabaza, entre otros elementos, hallados en los sitios del norte de Santa Fe y obtenidos en este

análisis, constituyen las primeras manifestaciones de cultígenos en la región Paraná medio, y de mayor antigüedad, a la fecha, en la provincia de Santa Fe. El centro norte de Santa Fe ha evidenciado una habitación Goya Malabrigo de antigüedades más tempranas que las registradas, hasta el momento, en el bajo Paraná y el Delta, de cuyos sitios reciente-

mente se ha demostrado la presencia de cultígenos en el Delta paranaense, que datan de alrededor del último milenio (Bonomo y col., 2011). Estos hallazgos extienden, en tiempo y espacio, la práctica de una horticultura, y posiblemente una agricultura incipiente, como estrategia de subsistencia complementaria de la caza, la recolección y la pesca.

**Tabla 3.-** Microrrestos en cálculos de los sitios estudiados

Individuo	AA-A	AA-D	LZA17	LZA23	LZA20	LZA31	LZA23
Espículas de esporangios	P	P	P	P	P	P	
Diatomeas pennados				P		P	
Estomatocistes				P	P	P	P
Elementos panicoides				P		P	P
Danthonioides				P	P	P	P
Elementos chloridoides				P		P	P
Arecaceae (palmas)						P	P
Cyperaceae (pastos)						P	P
Cucurbitaceae (herbáceas)					P	P	P
Microcarbones					P	P	P
Raicillas/Tricomas			P		P		
Insectos/Mudas		P	P		P		
Gránulos de almidos				P		P	
Graminoides panicoides y danthonioides (cereales)				P		P	P

Arroyo Aguilar (AA) y La Lechuza (LZA) AA-A y AA-D así como LZA 17/20/23 y 31 hacen referencia a los diferentes individuos de los cuales fueron extraídas las muestras de cálculos para su correspondiente análisis (Si es esa la observación).

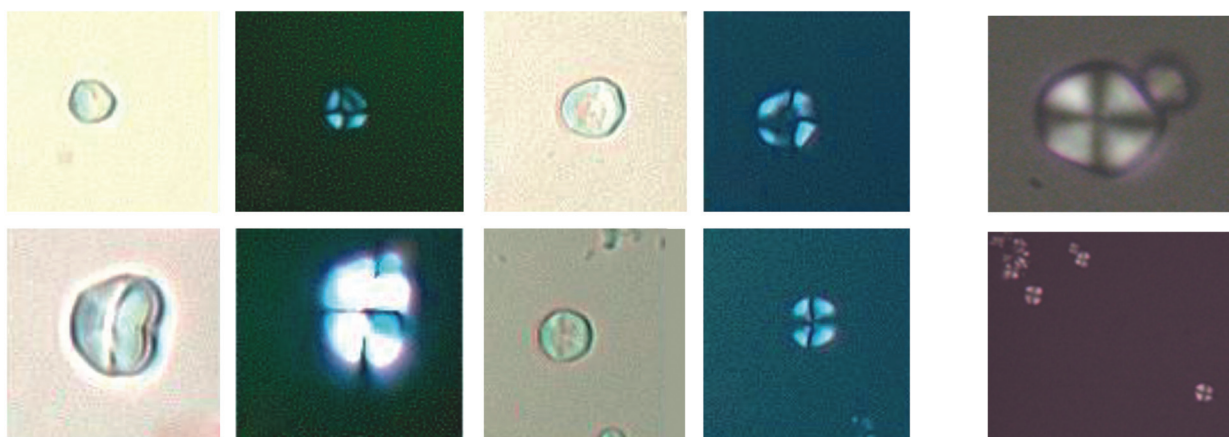
**Tabla 4.-** Microrrestos en sedimento ventral del sitio La Lechuza

Individuo	LZA23	LZA21	LZA36
Fitolitos no articulados		P	P
Fitolitos articulados		P	P
Espículas de esporangios	P	P	P
Diatomeas pennados (algas)		P	P
Estomatocistes de Chrysosomataceae pennados	P	P	P
Células epidérmicas de gramíneas			P
Arecaceae, Cyperaceae y Cucurbitaceae		P	
Elementos pooides y chloridoides		P	
Fitolitos de afinidad graminoide		P	P
Elementos panicoides y danthonioides		P	
Raicillas	P		
Mudas de insectos	P		

**Tabla 5.-** Microrrestos en vasija cerámica de los sitios La Lechuza, Carancho y El Inglés

<b>Informe</b>	<b>GO-19</b>	<b>GO-16</b>	<b>LZA187</b>
Fitolitos			P
Algas	P	P	
Espículas de esporangios			P
Elementos panicoides			P
Danthonioides			P
Elementos chloridoides			P
Almidón de <i>Phaseolus</i> sp.			P
Insectos	P	P	
Fitolitos graminoideas			P
Gránulos de almidón	P		P
Polen	P	P	
Graminoides panicoides y danthonioides			p
Almidón de <i>Zea mays</i>	P		P

**Figura 2.-** Imagen de granos de almidón proveniente de tres sitios



Cuatro primeras columnas: Distintos tipos de granos de almidón, sitio La Lechuza. Tipo reniformes asignados a *Zea mays* y a *Phaseolus* sp. Zucol y Colobig (2012). Columna derecha: Almidones asignados a *Zea mays*. Sitios El Carancho y El Inglés. Di Sapio (2013).

Los resultados de este estudio nos posibilitan atribuir a la entidad arqueológica Goya Malabrigo, cultural de Chaná Timbú, o pueblos costeros no guaranícos, en la región del centro norte la práctica de una horticultura basada en el consumo de maíz, porotos y calabazas, compatible con los resultados

de las investigaciones realizadas en estatus de salud y calidad de vida, basadas en el relevamiento de indicadores osteológicos de estrés ambiental (Cornero y Puche, 2000); constituyen un modelo de economía mixta, que se remite próxima a dos milenios de antigüedad.

## Referencias bibliográficas

- Ambrosetti, J. (1894). "Los paraderos precolombinos de Goya". *Boletín del Instituto Geográfico Argentino XIV*: 242-266.
- Aparicio, F. (1936). "El Paraná y sus tributarios". *Las Culturas Indígenas del Río de la Plata*. Imprenta de la Universidad. Buenos Aires: 473-506.
- Beovide, L. (2011). "La presencia de cultígenos desde el quinto milenio en el registro arqueológico del curso medio platense: Revisión y proyecciones. Avances y Perspectivas en la Arqueología del Nordeste". Ed. F. Terzaghi *et. al.*, Santo Tomé.
- Bonomo, M.; Politis, G.; 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 N° 18*, IIGHI, CONICET - IH, UNNE. Resistencia.
- Bonomo, M.; Politis, G.; Gianotti, C. (2011). "Montículos, Jerarquía Social y Horticultura en las Sociedades Indígenas del Delta del Río Paraná". *Latin American Antiquity* 22(3): 297-333.
- Ceruti, C. (2003). "Entidades Culturales Presentes en la Cuenca del Paraná Medio. Mundo de Antes". *Rev. Inst. de Arqueología y Museo*, UTN:111-135.
- Cornero, S. (1995). "Reconstrucción de paleodietas. Una aproximación a la ingesta de la población prehistórica del sitio Arroyo Aguilar, Reconquista, Santa Fe". *Ms. Informe Lab. Biología Ósea y Metabolismo Mineral*. Univ. Nac. Rosario. Investigaciones sobre la Biología del Tejido Óseo. Pict -D- 05-00000-01876. Agencia de Promoción Científica y Tecnológica-1994.
- Cornero, S.; Puche, R. (2000). "Diet and Nutrition of Prehistoric Populations at the Alluvial Banks of the Parana River". *Revista Medicina* 60: 109-114.
- Cornero, S.; del Río, P.; Rangone, L. (2013). "Localización y Caracterización Preliminar de Sitios Arqueológicos Emplazados en la Región de Cayastá, Departamento Garay, Santa Fe". *Anuario de Arqueología*, 5: 411-426.
- Giraud, A. R.; Arzamendia V. (2004). "¿Son los humedales fluviales de la Cuenca del Plata corredores de biodiversidad? Los amniotas como ejemplo", en: Neiff, J. J. (ed.), *Humedales de Iberoamérica*. La Habana, Cuba, CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo y Red Iberoamericana de Humedales (RIHU).
- Gaspary, F. (1950). "Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas en un Cerrito de la Isla Los Marinos (Pcia. de Entre Ríos)". Publicación del Instituto de Arqueología. *Lingüística y Folklore* 23: 1-66.
- Loponte, D.; Acosta, A.; Musali, J. (2004). "Complejidad social: cazadores-recolectores y horticultores en la región pampeana" en: Martínez, G.; Gutiérrez, M.; Curtoni, R.; Berón, M.; Madrid, P. (eds.), *Aproximaciones Contemporáneas a la Arqueología Pampeana. Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*: 41-60.
- Politis, G.; Bonomo, M. (2012). "La Entidad Arqueológica Goya-Malabrigo (Ríos Paraná y Uruguay) y su Filiación Arawak". *Revista de Arqueología*. SAB 25(1): 10-48.
- Puche, R.; Cornero, S. (2000). "Indicadores Biológicos en Poblaciones Prehistóricas del Paraná Medio". VI Congreso Asoc. Antropología Biol. *Resumen*: 81-82. Maldonado, Uruguay.
- Serrano, A. (1953). "Panorama étnico del Litoral en el siglo XVI" en: "Panorama histórico del Litoral Argentino (1516-1820)". *Revista del Instituto de investigaciones históricas*. Universidad Nacional del Litoral 1(1): 45-61.
- Serrano, A. (1972). *Líneas Fundamentales de la Arqueología del Litoral*. Instituto de Antropología: XXXII. Córdoba.
- Silva Noelli, F. (1999-2000) "A Ocupação Humana Na Região Sul Do Brasil" *Arqueología, Debates E Perspectivas* 1872-2000. Revista USP, São Paulo, 44: 218-269, dez/fev.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos. Cuenca propia del Paraná Medio Cuenca N° 17. Preparado por Paula Sarafian 08/07 [http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias\\_i8/17\\_nueva.pdf](http://www.hidricosargentina.gov.ar/documentos/referencias_i8/17_nueva.pdf) [Consulta: 6 de marzo de 2015]
- Torres, L. M. (1903). "Arqueología de la Cuenca del río Paraná". *Revista del Museo de La Plata XIV*: 53-122.
- Zucol, A. F.; Osterrieth, M. (2002). "Técnicas de preparación de muestras sedimentarias para la extracción de fitolitos". *Ameghiniana* 39(3): 379-382.