

# Estudio arqueobotánico de los residuos orgánicos adheridos en alfarerías prehispánicas de la cuenca del Paraná medio

 M. de los Milagros Colobig\* y Flavia V. Ottalagano\*\*

Recibido:  
1 de noviembre de 2014

Aceptado:  
17 de noviembre de 2015

## Resumen

El estudio de microrrestos vegetales constituye a nivel nacional una línea de investigación relativamente reciente en arqueología, y de gran potencial informativo para explorar las relaciones entre los grupos humanos y los recursos vegetales de su entorno. En el Nordeste argentino, los análisis de microrrestos vegetales han empezado a aplicarse en los últimos años en la cuenca del Paraná inferior, pero aún son muy escasos en el Paraná medio. Este trabajo presenta los primeros resultados del análisis de microrrestos silíceos y almidonosos en muestras cerámicas con residuos orgánicos, procedentes de sitios arqueológicos localizados en la margen izquierda de la cuenca del Paraná medio, en la provincia de Entre Ríos. Los datos obtenidos sugieren que los recipientes contuvieron calabaza (*Cucurbita moschata*), batata (*Ipomea batatas*) y probablemente maíz (*Zea mays*), así como también una presencia variable de gramíneas. Estos análisis aportan evidencias sobre la utilización de los recursos vegetales por parte de los grupos prehispánicos que ocuparon el área durante el Holoceno tardío, y contribuyen a discutir problemáticas regionales vinculadas con los patrones alimenticios de estos grupos.

## Palabras clave

Estudios arqueobotánicos  
Microrrestos silíceos y almidonosos  
Vasijas cerámicas  
Cuenca el Paraná medio  
Holoceno tardío.

## Archaeological study of adhering organic residues in Pre-hispanic potteries of middle Paraná basin

## Abstract

Plant microremains study constitutes a relatively recent national research line in archeology, with great informative potential to explore the relationships between human groups and plant resources in their environment. In Northeastern Argentina, these analyzes have begun to be applied in recent years in the lower Paraná basin, but are still scarce in the middle Paraná. This paper presents the first results obtained from the analysis of siliceous and starchy microremains in ceramic samples with organic residues, which came from archaeological sites located on the left bank of the middle Paraná basin, in the Entre Ríos province. Data suggest that the vessels contained squash (*Cucurbita moschata*), sweet

## Keywords

Archaeobotanical studies  
Siliceous and starchy microremain  
Ceramic vessels  
Middle Parana basin  
Late Holocene

\* CONICET - Laboratorio de Paleobotánica, CICYTTP. Materi y España s/n (CP 3105) Diamante, Entre Ríos, Argentina. E-mail: mcolobig@cicytpp.org.ar

\*\* CONICET - Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. 3 de Febrero 1378 (CP 1426) Buenos Aires, Argentina. E-mail: flaviaott7@gmail.com

potatoes (*Ipomea batatas*), probably corn (*Zea mays*), and a variable presence of grasses. These analyzes provide evidence about the use of plant resources from pre-Hispanic groups who occupied the area during the late Holocene, and contribute to discuss regional problems linked to the dietary patterns of these groups.

## Introducción

El análisis sistemático de microrrestos vegetales en contextos arqueológicos comienza a aplicarse a nivel internacional entre las décadas de 1970 y 1980. Irwin Rovner (1971) fue uno de los primeros arqueólogos en comprender el potencial de los fitolitos, debido a sus características y composición, para estudiar el origen de la agricultura; mientras que Donald Ugent (Ugent 1994; Ugent *et al.* 1981) fue pionero en estudios arqueológicos sistemáticos modernos basados en el análisis de granos de almidón. A nivel nacional, los estudios arqueobotánicos constituyen una línea de trabajo en pleno desarrollo, y han contribuido fundamentalmente en los últimos quince años a establecer las relaciones de los grupos humanos con su entorno, a partir de los trabajos realizados en el Noroeste argentino y en la Región Pampeana (Babot 2001; Osterrieth *et al.* 2002; Würschmidt y Korstanje 1999; Zucol *et al.* 2002).

En el caso del Nordeste argentino, los estudios arqueobotánicos han tenido en general escasa aplicación, y se han basado inicialmente en la consideración de macrorrestos preservados, tales como restos de semillas generalmente carbonizadas (Larguía de Crouzeilles 1936; Loponte 2008). A partir de los últimos años, sin embargo, se ha empezado a registrar a nivel regional un creciente interés por los estudios de microrrestos vegetales, los cuales se han desarrollado sobre artefactos líticos y cerámicos (Acosta *et al.* 2013; Bonomo *et al.* 2011a, 2012; Colobig y Ottalagano 2012; Cornero y Rangone 2013), sobre tártaro, en piezas dentarias humanas (Cornero y Rangone 2013; Zucol y Loponte 2008) y en sedimentos (Bonomo *et al.* 2011b; Cornero y Rangone 2013; Sánchez *et al.* 2013). A diferencia de los macrorrestos, cuya preservación se encuentra limitada por las condiciones ambientales locales de alta humedad y temperatura, buena parte de los microrrestos de origen vegetal poseen una gran resistencia ante este tipo de influencia, por lo cual resultan indicadores válidos para la reconstrucción paleoambiental y para profundizar acerca de las interacciones entre los grupos humanos y las plantas (Zurro 2006).

La identificación de microrrestos vegetales en el registro arqueológico regional está contribuyendo a la discusión de aspectos relacionados con los patrones alimenticios de los grupos humanos prehispánicos que ocuparon la cuenca media y baja del río Paraná. La aplicación de esta línea de investigación en la arqueología regional, en tal sentido, ha generado evidencias sobre el aprovechamiento de recursos vegetales por parte de los grupos locales, y está aportando datos para contrastar la información etnohistórica con respecto a la subsistencia indígena. El cultivo y/o consumo de diversos vegetales por parte de las poblaciones históricas se encuentra ampliamente documentado por los primeros cronistas que arribaron a las costas del río Paraná en el siglo XVI, no sólo en referencia a los guaraníes, sino también en relación a los grupos históricos denominados chaná-timbú. Los cronistas acuerdan en sostener que si bien los chaná-timbú vivían básicamente de la caza y de la pesca, en algunos casos sembraban y/o consumían también algo de maíz, porotos, calabaza, mandioca y batata (Fernández de Oviedo 1959 [1535]; García de Moguer 1908; Ramírez 1892 [1528]; Schmidl 1950 [1567]).

Los estudios arqueobotánicos contribuyen a contrastar esta información, y permiten revisar la idea tradicionalmente instalada que asocia el manejo de recursos vegetales

sólo con los grupos guaraníes (Rodríguez 2004), al comprobar la presencia arqueológica de plantas potencialmente manipulables, como por ejemplo *Zea mays*, *Cucurbitaceae*, *Cannaceae*, *Phaselous* y probablemente también *Manihot*, en contextos Goya Malabrigo (Bonomo *et al.* 2011a, 2011b; Colobig y Ottalagano 2012; Cornero y Rangone 2013; Politis *et al.* 2011; Sánchez *et al.* 2013).

Entre estos recursos vegetales, se destaca particularmente el maíz, por ser un grano de reconocida importancia dietaria, que es originario de áreas tropicales. La presencia arqueológica de microrrestos asignables a *Zea mays* se ha registrado en varios sitios, tanto del Paraná medio como del Paraná inferior (Bonomo *et al.* 2011a, 2011b; Colobig y Ottalagano 2012; Cornero y Rangone 2013; Politis *et al.* 2011). Algunos autores se han inclinado por la hipótesis de su cultivo local, en el marco de una estrategia de subsistencia mixta (Bonomo *et al.* 2011a y b). Sin embargo, aún no puede descartarse su posible obtención mediante prácticas de intercambio con los grupos horticultores guaraníes del área, por ejemplo. La información isotópica regional sugiere que el consumo directo o indirecto de recursos asociados a la vía fotosintética C4, como es el caso del maíz, debió ser sin embargo mínima, ya que es prácticamente indetectable como señal isotópica en la gran mayoría de los individuos hasta ahora analizados para contextos Goya-Malabrigo del Paraná medio y Delta superior de Entre Ríos (ver Bonomo *et al.* 2011c; Loponte y Kozameh 2009; Ottalagano 2014; Ottalagano *et al.* 2015).

En este trabajo se exponen los primeros resultados arqueobotánicos obtenidos en residuos orgánicos presentes en fragmentos de recipientes cerámicos, procedentes de sitios prehispánicos ubicados en la cuenca media del Paraná (provincia de Entre Ríos), en el Nordeste de Argentina (Figura 1). Se buscó identificar sistemáticamente los microrrestos vegetales (principalmente biosilíceos y almidonosos) presentes en los recipientes, así como también realizar vinculaciones preliminares entre éstos y la variabilidad artefactual y contextual de la muestra cerámica considerada, teniendo en cuenta aspectos tales como: la restricción y diámetro de boca de la vasija, la presencia o ausencia de decoración y la asociación diferencial de los recipientes con los enterratorios. La información aquí presentada ha sido expuesta en una versión previa en Colobig y Ottalagano (2013). Este análisis, por tanto, contribuye a generar evidencias acerca del consumo y los contextos de utilización de los recursos vegetales por parte de los grupos prehispánicos que ocuparon el área durante el tramo final del Holoceno tardío, aportando de este modo hacia problemáticas regionales como ser las prácticas de subsistencia locales en el pasado.

### ***El registro arqueológico del Paraná medio***

El Paraná medio constituye el área que se extiende entre los paralelos 27° 25' y 32° 5' de Latitud Sur, comprendiendo los valles de inundación del río Paraná y sus tributarios. Junto con el Paraná inferior, es considerada una eco-región azonal, debido a que no responde a las características ambientales propias de las regiones que atraviesa. El corredor paranaense actúa, en este caso, como factor de dispersión de la flora, la fauna y las condiciones climáticas húmedas que caracterizan los tramos más septentrionales de la cuenca (Burkart *et al.* 1999; Malvárez 1999).

La ocupación humana en la cuenca media del río Paraná se detecta a partir de los tres últimos milenios antes del presente, pero es especialmente a partir del último milenio cuando cobra mayor intensidad (Ceruti 2000, 2002). El registro arqueológico de este sector se vincula principalmente con los grupos tradicionalmente denominados Goya Malabrigo, también conocidos como Ribereños Plásticos (Ceruti 2003; González 1977; Serrano 1946, 1972), detectados en el registro arqueológico a partir de aproximadamente los 2000 AP. Éstos han sido considerados fundamentalmente cazadores-recolectores, con una movilidad residencial condicionada por los ciclos

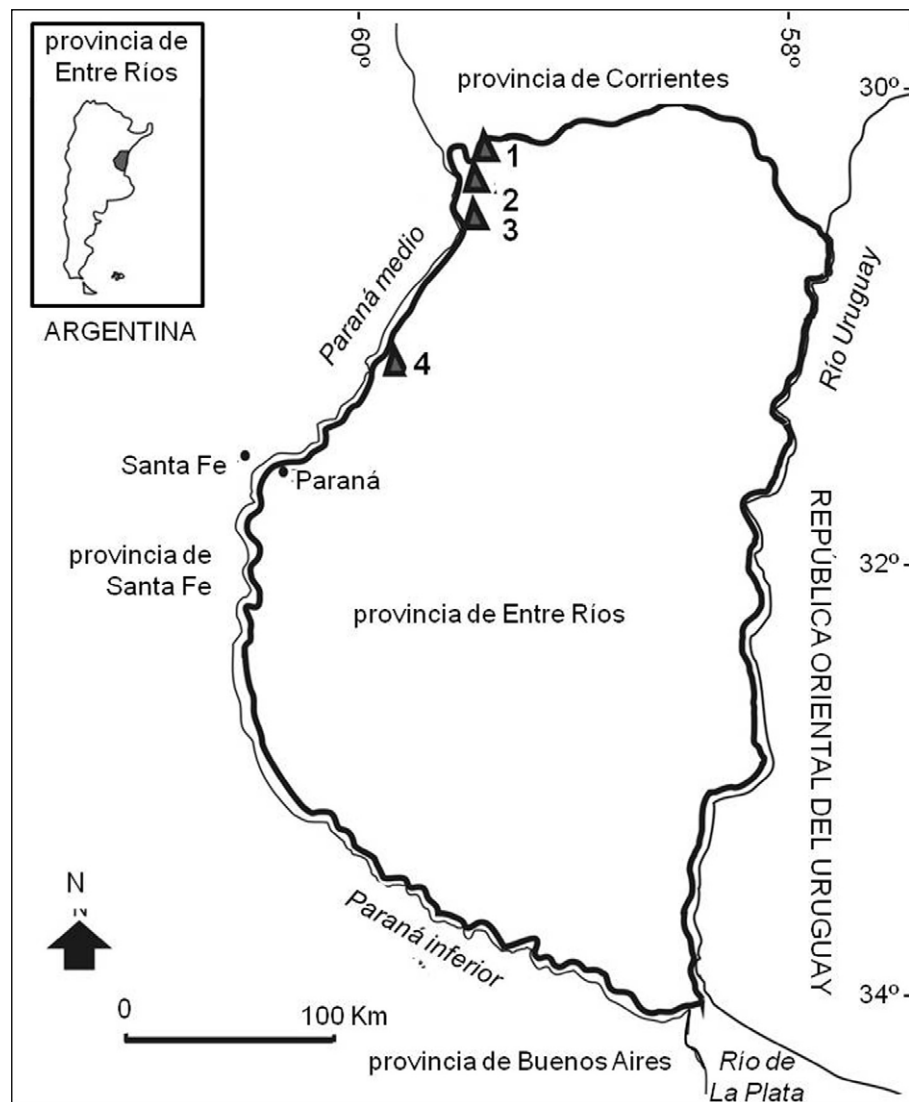


Figura 1. Localización de los sitios arqueológicos donde provienen las muestras cerámicas: 1) Puerto Cuartel 1, 2) A<sup>o</sup> Las Mulás 1, 3) A<sup>o</sup> Arenal 1; 4) La Palmera 2.

de inundación del río (Ceruti 2003). Su subsistencia presenta un fuerte énfasis en el aprovechamiento de los recursos propios del ecosistema del Paraná (peces siluriformes y mamíferos acuáticos, principalmente *Myocastor coypus* (Ceruti 2003; Ceruti y González 2007; Ottalagano *et al.* 2015). El alto consumo de proteína animal en la dieta de estos grupos está siendo corroborado a partir de los estudios isotópicos en restos humanos del Paraná medio y el Delta superior del Paraná, los cuales señalan valores elevados  $\delta^{15}N$  y un menor espaciamiento entre los valores de apatita y colágeno que señalarían dietas fundamentalmente carnívoras (Loponte y Kozameh 2009; Ottalagano 2014; Ottalagano *et al.* 2015). Actualmente, y como se explicita previamente, se ha comenzado a considerar también el manejo de recursos vegetales, a partir de los estudios arqueobotánicos realizados en sitios arqueológicos localizados en la porción inferior del río Paraná (*e.g.* Bonomo *et al.* 2011a; Sánchez *et al.* 2013) y en la cuenca media de este río (Colobig y Ottalagano 2012; Cornero y Rangone 2013).

Estos grupos humanos manufacturaron y utilizaron en abundancia alfarería. Si bien las vasijas cerámicas son elementos asiduos del registro arqueológico de la cuenca del Paraná, la mayor parte de las veces son recuperadas incompletas y altamente

fragmentadas. Las investigaciones arqueológicas señalan un desempeño fundamentalmente doméstico de los recipientes de cerámica, en función de actividades de cocción, preparación y servicio de alimentos. Las adherencias carbonosas, pátinas y los lípidos encontrados en las superficies internas de las alfarerías decoradas y lisas del área, ponen de relieve la importancia económica de la cerámica para las poblaciones locales. En otros casos, aparecen como acompañamiento funerario de determinadas inhumaciones (Ceruti 2003; Ottalagano 2010, 2013). Su abundancia y su desempeño en distintos contextos de actividades, denota la importante participación de estos artefactos simultáneamente en las esferas simbólica, social y económica de los grupos humanos que habitaron la cuenca del Paraná medio, constituyendo una herramienta útil para analizar aspectos del consumo y utilización de los recursos vegetales del área.

## Materiales y métodos

### *Selección de la muestra cerámica*

Se seleccionaron nueve tiestos cerámicos (8 fragmentos de bordes y 1 fragmento de cuerpo), los cuales fueron identificados por sus atributos (decoración, forma del labio, pasta, etcétera) como pertenecientes a vasijas diferentes (Tabla 1, Figura 2). Todos presentan evidencias macroscópicas de utilización, particularmente residuos en las superficies internas y hollín en las superficies externas, las cuales serían indicadoras del empleo de las vasijas en actividades de contención y/o cocción alimentos (Rye 1981). Los residuos visibles en la superficie interna de los tiestos se observaron como: adherencias oscuras (muestras 2, 3, 5 y 7), como pátinas (muestras 4 y 8) o como una combinación de ambos casos (muestras 6 y 9).

Los tiestos analizados provienen mayormente de sitios arqueológicos ubicados en el Departamento La Paz: Arroyo Arenal 1 (AA1), Puerto Cuartel 1 (PC1) y Arroyo Las Mulas 1 (LM1), los cuales presentan una distancia mutua de alrededor de 14 km. También se seleccionó una muestra procedente del sitio La Palmera 2 (LP2), localizado en el Departamento Paraná y distante de los sitios anteriores unos 73 km (Figura 1). Todos ellos son sitios multipropósito, en los cuales se registraron entierros humanos, además de evidencias de actividades cotidianas. El sitio LM1 presenta un fechado radiocarbónico sobre una muestra de carbón de  $950 (\pm) 120$  años AP (Ceruti 2003), en tanto que en el sitio LP2 se obtuvieron dos fechados de  $1056 (\pm) 47$  AP (AA102682-1) y de  $1032 (\pm) 47$  AP (AA102683-2), efectuados respectivamente sobre restos humanos y de coipo (Ottalagano *et al.* 2015).

Las muestras cerámicas proceden de los niveles intermedios de la estratigrafía de los sitios: entre los 0,30 y los 0,70 m de profundidad, y fueron recuperadas durante las excavaciones estratigráficas realizadas entre 1980 y 1990 (*e.g.* Ceruti 1984, 2003). Están asociadas tanto a contextos domésticos como funerarios, y forman parte de recipientes lisos y decorados con técnicas muy frecuentes en el área: incisión de surco rítmico, de línea y de punto (Tabla 1, Figura 2). Debido a la alta fragmentación de los conjuntos cerámicos, se seleccionaron principalmente fragmentos de bordes, los cuales se prefirieron por ser más diagnósticos en función de la reconstrucción de las formas y dimensiones de los recipientes.

Para la diferenciación de las morfologías se tuvo en cuenta principalmente la restricción de boca de las vasijas, de acuerdo a la cual éstas pueden dividirse en restringidas y no restringidas (*sensu* Shepard 1963). Las muestras fueron estudiadas tomando en consideración su asociación contextual. Para ello se planteó una jerarquía de contextos según los grados de relación de las muestras con los enterratorios, de acuerdo a lo implementado en trabajos previos (ver Ottalagano 2013). De este modo se consideraron: a) cerámicas pertenecientes a ajuares funerarios, b) fragmentos que formaron parte

Muestra/ Tiesto	Sitio	Contexto	Rastros de utilización	Decoración	Forma/diámetro boca/ espesor pared (cm)
1. Cuerpo	AA1	Cubierta entierro	Residuos internos y hollín externo	Decoración externa (surco rítmico)	Forma y diámetro indet. Espesor: 0,5
2. Borde	AA1	Ajuar funerario	Residuos internos y hollín externo	Decoración externa (surco rítmico)	Vasija abierta Diámetro: 12 Espesor: 0,6
3. Borde	PC1	Doméstico	Residuos internos y hollín externo	Decoración externa (incisión de punto)	Vasija cerrada Diámetro: 15 Espesor: 0,5
4. Borde	AA1	Cubierta entierro	Residuos internos	Decoración externa (surco rítmico)	Vasija cerrada Diámetro: 10 Espesor: 0,6
5. Borde	AA1	Ajuar funerario	Residuos internos	Decoración interna (surco rítmico)	Vasija abierta Diámetro indet. Espesor: 0,6
6. Borde	LP2	Doméstico	Residuos internos y hollín externo	Sin decoración	Vasija abierta Diámetro: 40 Espesor: 0,7
7. Borde	AA1	Cubierta entierro	Residuos internos	Sin decoración	Vasija abierta Diámetro: 17 Espesor: 0,5
8. Borde	AA1	Cubierta entierro	Residuos internos y hollín externo	Decoración en labio (incisión de línea)	Vasija abierta Diámetro: 40 Espesor: 0,7
9. Borde	LM1	Doméstico	Residuos internos y hollín externo	Decoración externa (surco rítmico)	Vasija Cerrada Diámetro: 32 Espesor: 0,7

Tabla 1. Especificaciones de las muestras cerámicas analizadas.

de los materiales con los cuales se cubrieron algunas inhumaciones, y c) fragmentos cerámicos recuperados en contextos domésticos (Tabla 1).

### **Tratamiento de las muestras arqueobotánicas**

De cada uno de los nueve tiestos cerámicos seleccionados, se obtuvieron respectivas muestras de residuos para el análisis de fitolitos y almidones. Siguiendo los criterios de Babot (2007) se observó a ojo desnudo y con lupa la superficie a muestrear de cada uno de los tiestos cerámicos, y en ella los sectores que presentaron residuos visibles y/o porosidad donde pudieron alojarse microrrestos. Se muestreó en seco, en superficie de 1cm<sup>2</sup> en la cara interna de los fragmentos mediante un raspado, previa limpieza superficial, directamente sobre un tubo tipo Ependorf para el procesamiento de almidones y directamente sobre el portaobjeto para evitar pérdida de material para observar los microrrestos silíceos. Se utilizó glicerina como medio de montaje para la realización de preparados semipermanentes, sellando los bordes con parafina.

Para los fitolitos se analizaron las muestras bajo microscopio óptico Nikon Eclipse E 200 con cámara fotográfica acoplada al mismo, cuantificando los cuerpos silíceos siguiendo las clasificaciones de morfotipos definidos sobre la base de los descriptores y clasificaciones morfológicas previas, de Bertoldi de Pomar (1971), ICPN (2005), Kondo *et al.* (1994), Twiss (1992), Twiss *et al.* (1969) y Zucol (1996), autores que además se usaron para establecer las afinidades botánicas de los morfotipos diagnósticos.

Para la concentración de los granos de almidón se adaptó la metodología propuesta por Horrocks (2005) y Pearsall *et al.* (2004), resultando el siguiente protocolo: a



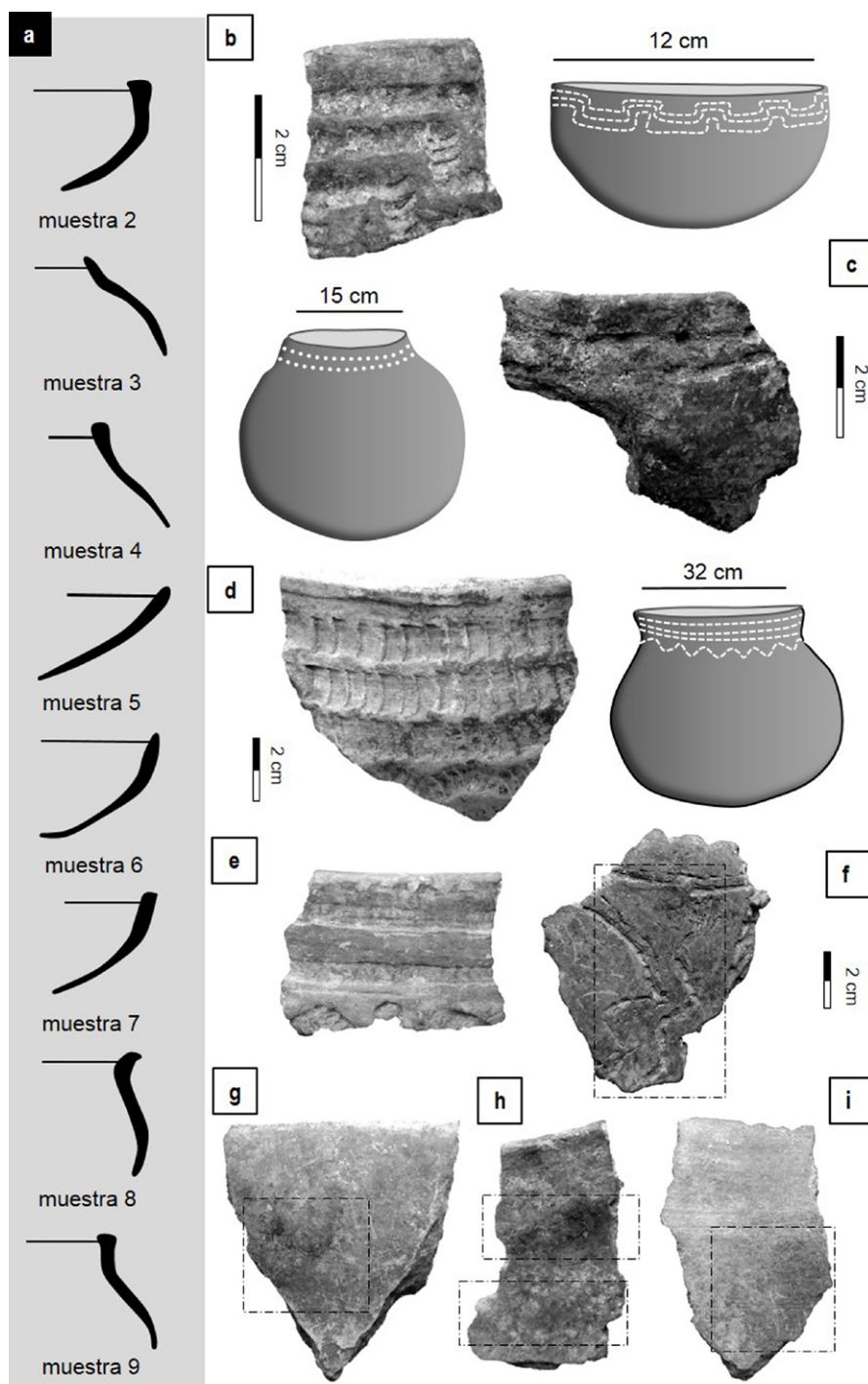


Figura 2. Muestras cerámicas analizadas: a) perfiles reconstruidos a partir de bordes, b), c) y d) muestras 2, 3 y 9, respectivamente (se observan rastros de hollín externo); e) muestra 4; f) a i) muestras 5, 6, 7 y 8, respectivamente (se observan residuos en las superficies internas).

partir de una alícuota de muestra de unos 5 g se agregó 6 ml de hexametáfosfato de sodio (calcón) en tubo de centrifuga de 50 ml y se dejó reposar unas horas, agitando ocasionalmente. Posteriormente se llevó a un volumen de 50 ml con agua destilada y se centrifugó durante 2 minutos a 2.500 RPM desechando el sobrenadante. En el mismo tubo de centrifuga se agregó solución de politungstato de sodio con densidad ajustada a 1,7 g/cc, hasta un volumen de 20 ml. Se agitó suavemente y se centrifugó

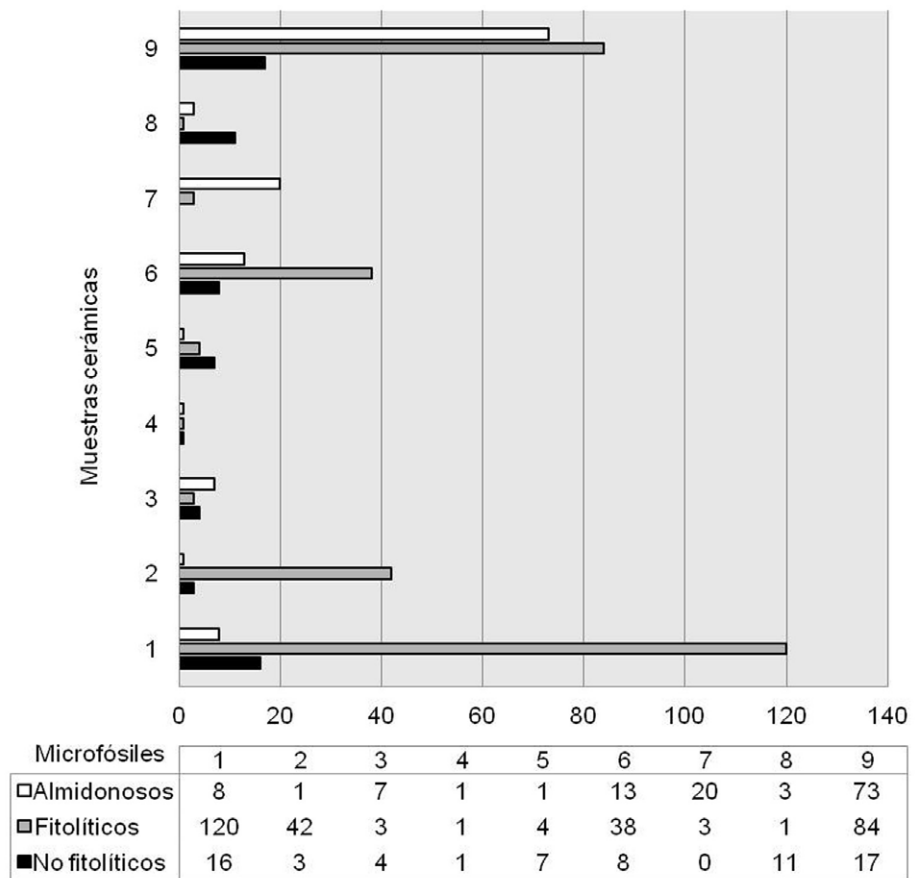


Figura 3. Proporción de elementos fitolíticos, no fitolíticos y almidonosos por muestra.

durante 5 minutos a 2.000 RPM. Luego por volcado se trasvasó el sobrenadante a otro tubo de centrifuga de 50 ml, en donde se diluyó la solución mediante el agregado de agua destilada hasta enrasar a 50 ml. Se centrifugó durante 5 minutos a 2.000 RPM para sedimentar los granos de almidón y se extrajo el sobrenadante. Se agregó en el tubo de centrifuga 5 ml de agua y 10 gotas de detergente no iónico y luego de revolver el contenido se centrifugó 10 minutos a 2.500 RPM. Se eliminó el sobrenadante y se agregaron 10 gotas de glicerina, para centrifugar nuevamente. El agua sobrenadante contenida en el tubo se extrajo con pipeta Pasteur. Para las descripciones de los granos de almidón así obtenidos se siguieron las pautas y atributos cuali-cuantitativos propuestos por Babot (2006, 2007, 2011), Holst *et al.* (2007), Korstanje y Babot (2007) y el ICSN 2011 (The International Code for Starch Nomenclature). Las observaciones microscópicas para almidones fueron realizadas en un microscopio Leica DM 5000 con luz normal y polarizada.

## Resultados

La totalidad de las muestras analizadas presentaron microrrestos vegetales, en diferente estado de conservación. En cuanto a los almidonosos, las muestras 9, 7, 6, 1 y 3 resultaron, en ese orden, las más fértiles (Figura 3). En los cuatro sitios arqueológicos considerados en este trabajo, en los cuales se recuperaron las muestras, se detectó al menos una de ellas con elevada proporción de este tipo de microrrestos.

La presencia de elementos esféricos es la más recurrente sobre el total de los granos observados en las muestras. Las cruces de extinción observadas son predominantemente



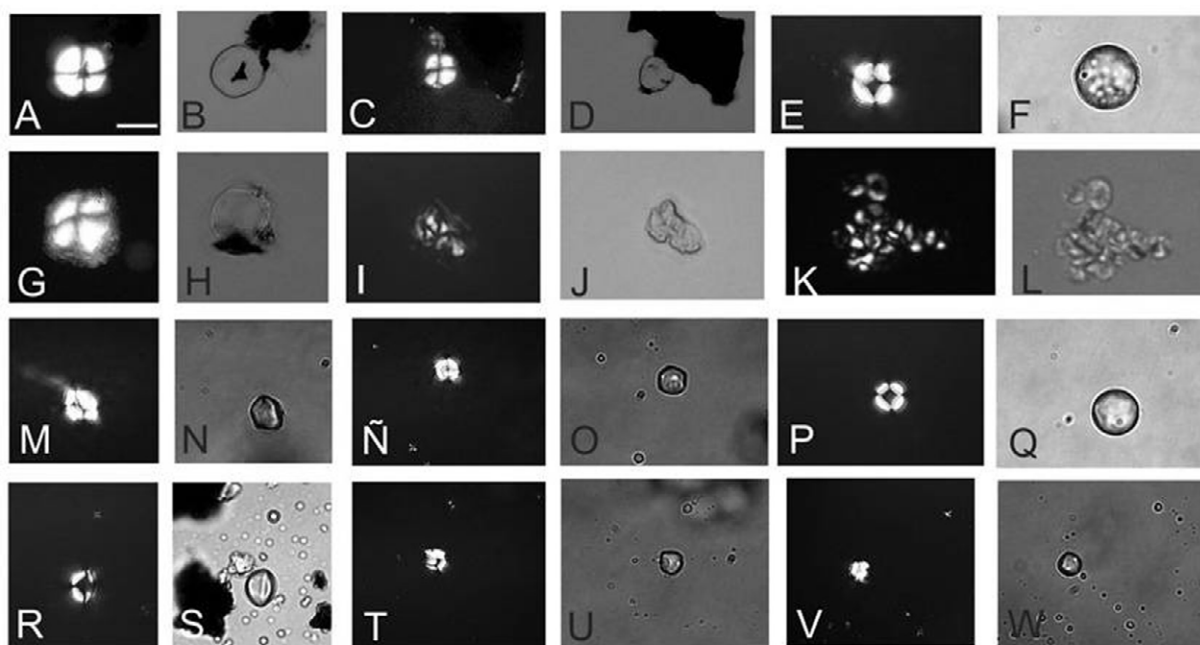


Figura 4. Granos de almidón hallados en las muestras (izquierda con luz polarizada, derecha con luz normal): A-B) circular con cruz de extinción céntrica y simétrica y fisura céntrica; C-D) oval con cruz céntrica y simétrica, con fisura no visible; E-F) circular con cruz simétrica y céntrica, fisura no visible; G-H) oval con cruz céntrica y simétrica con fisura no visible; I-J) granos compuestos de formas irregulares; I-J) afin a *Cucurbita moschata*. M-O) poligonales con cruces céntricas y simétricas, fisuras no visibles; P-Q) y V-W) circulares con cruces céntricas y simétricas y fisuras no visibles; R-U) ovoides acampanados con cruces de extinción asimétricas y excéntricas, fisuras no visibles: afin a *Ipomea batatas*. Escala en A: 50 micrones.

céntricas y las fisuras en muchos de los casos no son visibles. Se observa en términos generales un buen estado de conservación en los granos. En lo que respecta a los tipos de granos hallados (Tabla 2), resultaron los más abundantes los redondeados, esféricos (Figura 4 A-B, E-F, P-Q, V-W) a ovalados (Figura 4 C-D, G-H), como así también los cuadrados o poligonales, algo rectamente demarcados en su contorno (Figura 4 M-N, Ñ-O), los cuales se los puede vincular -junto a los esféricos como parte de la asociación- con las maideas (Babot 2006, 2007, 2011; Korstanje y Babot 2007). Se observaron además morfotipos similares a los descritos por Korstanje y Babot (2007) para *Cucurbita moschata* -calabaza- (Figura 4 I-J) y para *Ipomea batatas* -batata- (Figura 4 R-S, T-U). En el primer caso se muestran como granos compuestos y para el segundo caso como granos ovoides acampanados.

Entre los elementos no fitolíticos, se hallaron diatomeas (Figura 5 E), espículas de espongiarios (Figura 5 A-D) y estomatocistes de crysosomatáceas. Las muestras que mayores abundancias presentan en estos microrrestos son: 9, 1, 8, 6 y 5. Se observó un mayor número de espículas en las muestras 8 y 9, y un marcado incremento en el número de diatomeas en la muestra 1. Sólo se registran estomatocistes en la muestra 9 (Tabla 3).

Respecto de los microrrestos fitolíticos, su abundancia es marcada en las muestras 9, 6, 2 y 1, las cuales prácticamente coinciden con aquellas con importante proporción de almidones (Tabla 3, Figura 3). Se observaron tipos bilobados (Figura 5 K), en silla de montar (Figura 5 F-G), globulares (Figura 5 H-J), en cono truncado (Figura 5 Ñ), festoneados (Figura 5 O) y en forma de abanicos (Figura 5 N). Los morfotipos más abundantes son los prismáticos (Figura 5 L-M), los bilobados, los conos truncados y los aguzados, en las muestras 9, 6, 2 y 1. El estado de conservación observado es regular, principalmente en las muestras 2 y 6. Además, se ha registrado material carbonoso, fundamentalmente en las muestras 2, 3, 4 y 6. Las afinidades botánicas predominantes, según los morfotipos de carácter diagnóstico, son asignables a las subfamilias: *Danthonioide*, *Panicoide*, *Pooide*, *Festucoide*, *Chloridoide*, entre las gramíneas, y *Arecoide* y *Podostemoide* entre los otros tipos diagnósticos.

Morfotipos y características cualitativas de los granos de almidón						
Morfotipo	n	Localización y característica de la cruz		Localización de la fisura		Fisuras visibles
Muestra 1						
Circular	4	Céntrica y simétrica	4	Paralela	2	4
				No visible	2	
Oval	4	Céntrica y asimétrica	2	Perpendicular	2	
		Excéntrica y asimétrica	2	No visible	2	
Muestra 2						
Circular	1	Céntrica y simétrica	1	No visible	1	
Muestra 3						
Circular	3	Céntrica y simétrica	3	No visible	3	
Oval	3	Excéntrica y asimétrica	3	Céntrica	1	2
				No visible	2	
Cuadrado	1	Céntrica y simétrica	1	Paralela	1	
Muestra 4						
Poligonal	1	Céntrica y asimétrica	1	Perpendicular	1	1
Muestra 5						
Oval	1	Excéntrica y asimétrica	1	Paralela	1	1
Muestra 6						
Oval	5	Excéntrica y simétrica	3	Perpendicular	4	
		Céntrica y simétrica	2	No visible	1	9
Cuadrado	1	Céntrica y simétrica	1	No visible	1	
Semicircular	2	Excéntrica y asimétrica	2	No visible	1	
				Paralela	1	
Poligonal	5	Céntrica y simétrica	4	Paralela	4	
		Excéntrica y asimétrica	1	No visible	1	
Muestra 7						
Circular	17	Céntrica y asimétrica	4	Paralela	3	4
		Céntrica y simétrica	13	No visible	14	
Oval	3	Céntrica y simétrica	3	Perpendicular	1	
				No visible	2	
Muestra 8						
Circular	1	Céntrica y asimétrica	1	No visible	1	
Oval	1	Excéntrica y asimétrica	1	No visible	1	1
Semicircular	1	Céntrica y asimétrica	1	Paralela	1	
Muestra 9						
Circular	43	Céntrica y asimétrica	3	Perpendicular	1	8
		Céntrica y simétrica	40	Paralela	1	
				No visible	41	
Oval	19	Céntrica y simétrica	16	Paralela	5	
		Céntrica y asimétrica	3	No visible	14	
Cuadrado	8	Céntrica y simétrica	8	No visible	8	
Semicircular	1	Excéntrica asimétrica	1	Perpendicular	1	
Triangular	1	Céntrica y simétrica	1	No visible	1	
Elongado	1	Céntrica y simétrica	1	No visible	1	

Tabla 2. Recuento de los diferentes granos de almidón presentes en las muestras analizadas.

## Discusión

Las vasijas asociadas a las muestras de mayor fertilidad en cuanto a la presencia de almidones y microrrestos silíceos son variadas en cuanto a su morfología y decoración (muestras 1, 2, 3, 6, 7 y 9, Tabla 1, Figura 2 y 3). Así, por ejemplo, mientras que

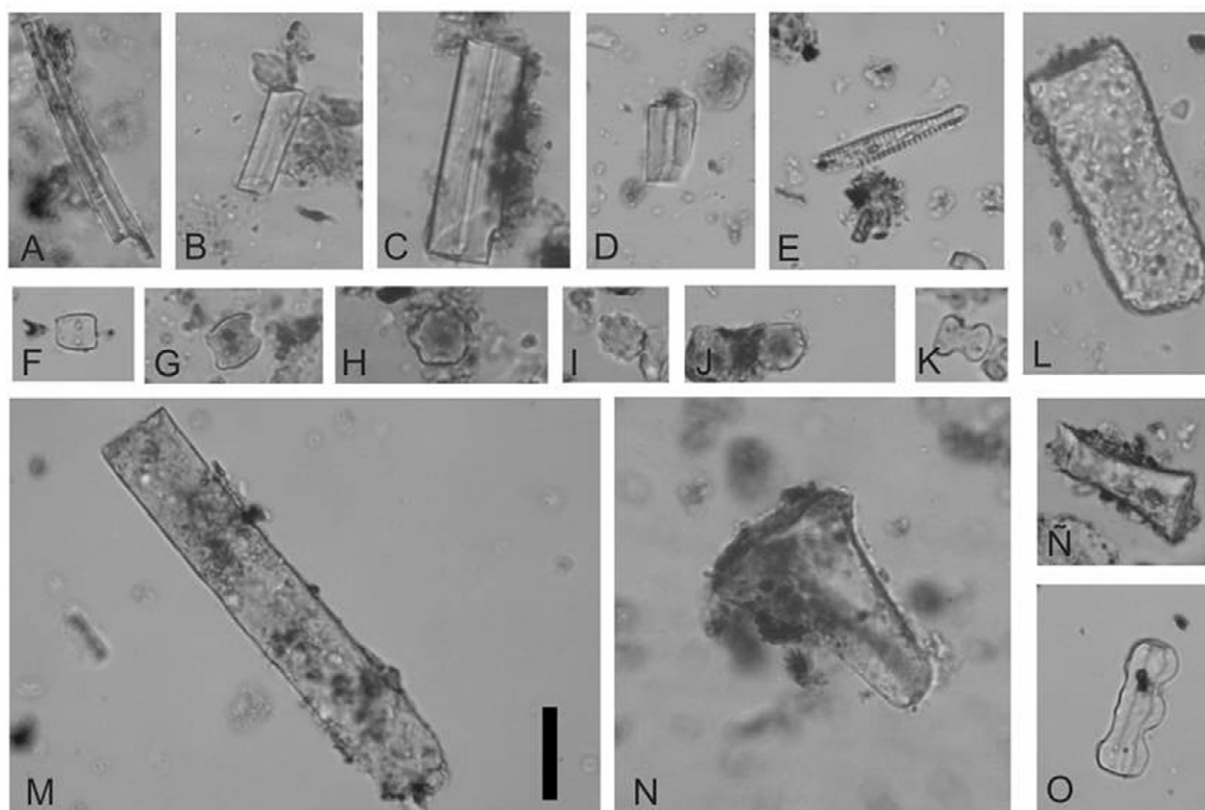


Figura 5. Elementos fitolíticos y no fitolíticos hallados: A-D) espículas de espongiarios; E) diatomea; F-G) en forma de sillas de montar afines a chloridoide; H-J) globulares equinadas afines a arecoide; K) bilobado afín a panicoides; L-M). prismáticos afines a gramíneas; N) en forma de abanico afín a gramínea; Ñ) en forma de cono truncado, afín a danthonioides; O) festoneado afín a festucoide. Escala en M: 20 micrones

las muestras 3 y 9 pertenecen a recipientes decorados y se corresponden con formas restringidas, las muestras 6 y 7 se vinculan con vasijas lisas y abiertas.

La muestra 9, específicamente, es la que presenta mayor proporción de microrrestos de origen vegetal, por lo que puede haberse correspondido con una pieza de uso frecuente. Se encuentra asociada a un recipiente de relativamente gran tamaño, decorado con incisión de surco rítmico (Figuras 2 y 3, Tabla 1). En esta muestra se observaron granos de almidón afines a *Cucurbita moschata* (Korstanje y Babot 2007) y a *Zea mays*, similares a las formas descritas en Babot (2006, 2007, 2011) y Korstanje y Babot (2007). Probablemente fue un recipiente utilizado para la cocción de alimentos en la forma de hervido, ya que la abundancia de espículas de espongiarios podría estar indicando un importante aporte de agua en este recipiente. Su forma cerrada y su amplio diámetro de boca, pudieron haber favorecido particularmente esta modalidad de cocción. Además, otro punto a considerar es que en los granos afines a cucurbitáceas por ejemplo, se observó una leve alteración en la cruz de extinción, carácter que se modifica con el hervido del grano, tal como se menciona en el estudio experimental de Henry *et al.* (2009). Si bien se trata de una pieza decorada, es posible que al igual que los recipientes lisos, haya sido utilizada en actividades cotidianas; ya que a partir de investigaciones previas (Ottalagano 2010, 2013), se ha remarcado el funcionamiento de buena parte de las vasijas decoradas en actividades domésticas.

Las muestras cerámicas que evidencian gran proporción de microrrestos almidonosos y fitolíticos, se caracterizan generalmente por presentar restos de utilización en ambas superficies (Tabla 1, Figura 2 y 3), lo cual puede ser tomado como un indicador del desempeño de estas vasijas en actividades de cocción de alimentos. Los residuos internos

Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Morfotipos fitolíticos:</b>									
Prismáticos	42	15	-	1	3	19	1	-	42
Conos truncados	21	5	1	-	1	6	1	1	6
Bilobados	29	3	1	-	-	5	-	-	5
Aguzados	9	6	-	-	-	2	-	-	19
Cuadrados	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Festoneados	4	1	-	-	-	3	-	-	3
Flabelados	3	-	-	-	-	-	1	-	1
Sillas de montar	4	2	-	-	-	-	-	-	-
Globulares	2	4	-	-	-	1	-	-	-
Poliédricos	4	6	-	-	-	2	-	-	8
Elongados	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>n</i>	120	42	3	1	4	38	3	1	84
<b>No fitolíticos:</b>									
Espículas	2	3	4	1	7	6	-	11	11
Diatomeas	14	-	-	-	-	2	-	-	2
Estomatocistes	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>n</i>	16	3	4	1	7	8	-	11	17

Tabla 3. Recuento de los diferentes elementos fitolíticos y no fitolíticos en las muestras analizadas.

representan la carbonización de las sustancias contenidas en los recipientes durante su exposición al fuego en los eventos de cocción, en tanto que el hollín externo es el resultado de la combustión de la leña (Rye 1981).

Cabe destacar que aquellas muestras en que se detectó residuos internos (adherencias, pátinas), sin evidencias de hollín externo, presentaron por lo general escasos microrestos (muestras 4 y 5, Tabla 1, Figura 3). Una excepción a esto es la muestra 7, que a diferencia de las anteriores, es la única en la cual se observa una relativa importante proporción de almidones en los residuos orgánicos adheridos en su cara interna. La ausencia de rastros de hollín en su superficie externa, puede sugerir que esta vasija particularmente no fue puesta al fuego directo, pero sí utilizada para contener o preparar sustancias alimenticias con un alto nivel de almidón. Sin embargo, por tratarse de un fragmento de borde, no se descarta la posibilidad que existieran evidencias de hollín exterior en porciones del cuerpo de este recipiente.

Las muestras que advierten una alta fertilidad en cuanto a la presencia de microrestos vegetales, son variadas asimismo en cuanto a sus contextos de asociación. No obstante, se detecta cierto contenido diferencial en el tipo de microrestos vegetales hallados en las cerámicas procedentes de contextos funerarios y domésticos. Las vasijas que formaron parte de ajuares funerarios contienen muy escasos almidones y mayor presencia de elementos fitolíticos y no fitolíticos, en tanto que los recipientes procedentes de contextos domésticos presentan claramente mayor número de almidones (Figura 6). La elevada proporción de almidones en las vasijas registradas en contextos domésticos, puede sugerir un consumo habitual de granos, frutos y tubérculos, como aquellos mencionados precedentemente.

Con respecto a los fragmentos cerámicos correspondientes a las cubiertas funerarias, no se observa un contenido específico de microrestos. En la muestra 1, por ejemplo, proveniente de este sector, predominan claramente los fitolitos de gramíneas. Se hallan

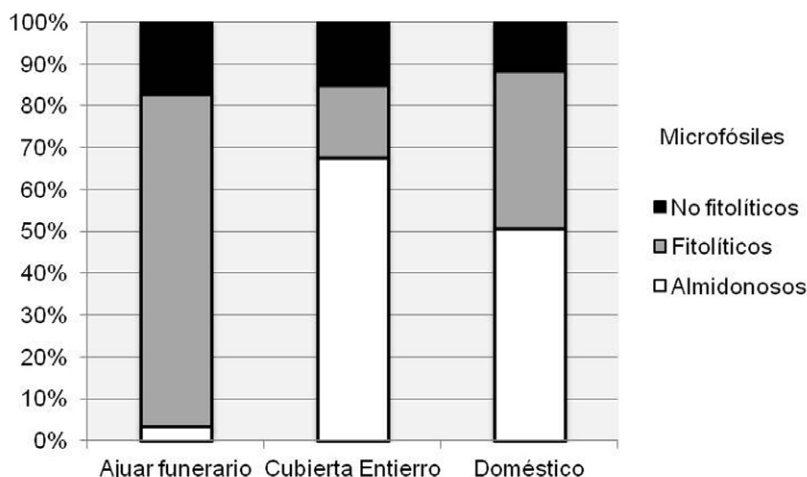


Figura 6. Proporción de los microfósiles registrados, según contextos de asociación de las muestras cerámicas.

los elementos panicoides (subfamilia en la que se hallan ciertos tipos de cereales utilizables). En cuanto a su contenido fitolítico, esta muestra es la que presentó mayor abundancia y variabilidad. Sin embargo esta tendencia no se sostiene en el resto de los fragmentos provenientes de las cubiertas funerarias. En la muestra 4 se observó escaso material en general, en la muestra 7 predominan los almidones y en la muestra 8 predominan los no fitolíticos (Tabla 3, Figura 3).

## Consideraciones finales

El registro arqueológico prehispánico del tramo medio del río Paraná se vincula con grupos humanos cuya subsistencia se orientó fundamentalmente hacia el aprovechamiento de los recursos propios de este ecosistema (Ceruti 2003). Por largo tiempo, la arqueología local enfatizó la investigación respecto de la explotación de los recursos animales obtenidos mediante la caza y la pesca, pero destinó escasa atención al consumo de los recursos vegetales. Esto se debió al vacío de información paleoetnobotánica en este sector, y en especial a la falta de estudios sobre almidones y fitolitos: microrrestos más resistentes a las influencias de una región de elevada humedad y temperatura.

Este trabajo ha permitido hacer foco en uno de los aspectos menos conocidos de las prácticas alimenticias de los grupos prehispánicos locales: el componente vegetal de la dieta. Los datos obtenidos señalan la presencia de microrrestos correspondientes a distintas especies vegetales, las cuales fueron probablemente contenidas, preparadas, almacenadas y/o cocinadas en recipientes cerámicos de diversas formas y tratamiento superficial. Por el momento, no fue posible hallar una correlación entre la decoración de las vasijas y un contenido arqueobotánico particular. Tanto los recipientes lisos como aquellos decorados registraron microrrestos vegetales en importante proporción. Estos datos se complementan con los estudios previos sobre ácidos grasos en vasijas con decoración incisa del Paraná medio (Ottalagano 2013), en las cuales se ha podido detectar lípidos vinculados tanto a fuentes vegetales como animales, que ponen de relieve el uso de las vasijas decoradas en actividades vinculadas a la preparación de alimentos<sup>1</sup>.

Si bien entonces no se registraron diferencias entre los microrrestos vegetales hallados en las vasijas decoradas y lisas, sí se detectó por el contrario cierto contenido diferencial de microrrestos en relación a los contextos de asociación de las muestras. Mientras que

1. La información de ácidos grasos disponible, lamentablemente, no brinda un claro panorama con respecto a los recursos vegetales preparados en las vasijas decoradas. Prácticamente no se pudieron detectar lípidos insaturados, los cuales resultan diagnósticos para especificar su potencial fuente de origen. En las muestras analizadas se registró una presencia mayoritaria de ácidos palmítico (C16:0) y esteárico (C18:0), ácidos muy extendidos en la naturaleza, los cuales son encontrados tanto en fuentes vegetales como animales (Cañabate Guerrero y Sánchez Vizcaino 1995). Otros ácidos registrados, como el C22:0 y C24:0, estarían vinculados con grasas animales de origen terrestre (Fankhauser 1994); mientras que otros como el C15:0 y C17:0 constituyen biomarcadores particularmente asociados a rumiantes y/o a bacterias (Dudd *et al.* 1998). Fue posible detectar solamente un ácido monoinsaturado (C18:1), que es relevante en fuentes de origen vegetal. Sin embargo, también este ácido puede deberse al aporte de grasas de coipo (*Myocastor coypus*) y/o de bagre (*Rhamdia sapo*), como lo demuestran los casos experimentales (Frère 2015).

los recipientes procedentes de contextos domésticos presentaron mayor proporción de almidones, aquellos asociados a contextos funerarios exhibieron comparativamente mayor cantidad de elementos fitolíticos y no fitolíticos, que elementos almidonosos. En este sentido, las vasijas que formaron parte del ajuar funerario parecen haberse vinculado fundamentalmente con la utilización de vegetales de bajo material almidonado, o con el aprovechamiento de las partes de las plantas que naturalmente no los contienen, tales como las hojas, las cuales cuentan por el contrario con una mayor presencia de elementos fitolíticos (Piperno 1988). Los granos de almidón, en cambio, principalmente los presentes en plantas comestibles, se hallan en raíces, tubérculos, frutos y semillas (Gott *et al.* 2006). Por consiguiente, la relativa alta proporción de almidones en las vasijas halladas en contextos domésticos, hace pensar que la ingesta habitual de los grupos se vinculó, aunque no sabemos en qué proporción, con la utilización de vegetales de alto contenido almidonado. Entre estos últimos, se observaron particularmente granos de almidón afines a calabaza (*Cucurbita moschata*), batata (*Ipomea batatas*) y maíz (*Zea mays*). Estos datos, sin embargo, deben ser tomados como preliminares, ya que la muestra analizada hasta el momento para cada contexto es pequeña, y no existe aún material comparativo de referencia en la región a fin de profundizar en las observaciones y precisar las identificaciones.

Los datos arqueobotánicos obtenidos refuerzan la información suministrada por la arqueología local que señala la presencia de especies potencialmente manipulables en el registro arqueológico asociado a grupos Goya-Malabrigo (*e.g.* Bonomo *et al.* 2011a, 2011b; Colobig y Ottalagano 2012; Cornero y Rangone 2013; Politis *et al.* 2011; Sánchez *et al.* 2013), y permiten ahondar en el componente vegetal de la dieta de las poblaciones prehispánicas que habitaron las costas del Paraná medio durante el Holoceno tardío. En tal sentido, los estudios arqueobotánicos constituyen una herramienta esencial para identificar aquellas especies que fueron aprovechadas por los grupos locales. Sin embargo, esta línea de investigación no posibilita especificar cuál fue la intensidad de consumo de vegetales C4 como el maíz por parte de estos grupos, así como determinar qué incidencia tuvieron los recursos vegetales en general en la dieta total de estas poblaciones. Por otra parte, desconocemos si una parte o la totalidad de las especies halladas en las vasijas cerámicas, fueron cultivadas localmente o bien obtenidas mediante prácticas de intercambio. Tampoco sabemos si hubo cambios en la organización de la subsistencia a lo largo de los dos milenios de ocupación Goya-Malabrigo en la región, que llevaran a estos grupos a manipular progresivamente recursos vegetales que pudieron haber obtenido inicialmente mediante trueque. El hecho que los primeros cronistas observaran prácticas hortícolas incipientes entre los chaná-timbú, no implica necesariamente que esta situación haya sido exactamente la misma antes del arribo de los españoles. La intervención conjunta de otras líneas de investigación que se están desarrollando actualmente en la región, tales como los análisis isotópicos en restos humanos y en residuos cerámicos, contribuirá a generar información complementaria, la cual cruzada con los datos aportados por la arqueobotánica y con la ayuda de un buen sostén cronológico, permitirá abordar más claramente aspectos de la subsistencia y la dieta de las poblaciones que ocuparon la cuenca media del Paraná en momentos prehispánicos.

### Agradecimientos

Al Dr. Alejandro Zucol por la lectura crítica del manuscrito y sus valiosas sugerencias, y al Lic. Carlos Ceruti por darnos la posibilidad de continuar con sus investigaciones en los sitios arqueológicos del Paraná medio entrerriano.



## Bibliografía

- » ACOSTA, I, G. LEIVA y L. MALEC (2013). Estudio de herramientas líticas del humedal del Paraná inferior. Análisis de los gránulos de almidón. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales* 1(2): 174-184.
- » BABOT, M. P. (2001). La molienda de vegetales almidonosos en el Noroeste argentino prehispánico. *Asociación Paleontológica Argentina (publicación especial del XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología)* 8: 59-64.
- » BABOT, M. P. (2006). Damage on starch for processing Andean food plants. En *Ancient Starch Research*, editado por R. Torrence y H. Barton, pp. 66- 72. Left Coast Press, California.
- » BABOT, M. P. (2007). Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste Argentino. En *Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de Caso y Propuestas Metodológicas*, editado por B. Marconetto, M.P. Babot y N. Oliszewski, pp. 95-125. Ferreyra Editor, Córdoba
- » BABOT, M. P. (2011). Cazadores-recolectores de los andes centro-sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la Puna Meridional Argentina (ca. 7.000-3.200 años AP). *Chungara* 43(1): 413-432.
- » BERTOLDI DE POMAR, H. (1971). Ensayo de clasificación morfológica de los silicofitolitos. *Ameghiniana* 8(3-4): 317-328.
- » BONOMO, M., F. ACEITUNO BOCANEGRA, G. POLITIS y M.L. POCHETTINO (2011a). Pre-Hispanic horticulture in the Parana Delta (Argentina): archaeological and historical evidence. *World Archaeology* 43(4): 557-579.
- » BONOMO, M., M. M. COLOBIG y N. MAZZIA (2012). Análisis de residuos orgánicos y microfósiles silíceos de la "cuchara" de cerámica del sitio 1 arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional Pre-Delta, Argentina). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 22: 31-50.
- » BONOMO, M., M.M. COLOBIG, E. PASSEGGI, A. ZUCOL, y M. BREA (2011b). 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., G. POLITIS y C. GIANOTTI (2011c). Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del delta del río Paraná (Argentina). *Latin American Antiquity* 22(3): 297-333.
- » BURKART R., N. BARBARO, R. SANCHEZ y D. GÓMEZ (1999). *Eco-regiones de la Argentina*. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires.
- » CAÑABATE GUERRERO, M. L. y A. SÁNCHEZ VIZCAÍNO (1995). Análisis de indicadores bioquímicos del contenido de recipientes arqueológicos. *Complutum* 6: 281-291.
- » CERUTI, C. (1984). Investigaciones arqueológicas en el área del complejo hidroeléctrico Paraná Medio. *Síntomas* 8: 20-26.
- » CERUTI, C. (2000). Ríos y praderas. Los pueblos del Litoral. En *Nueva Historia Argentina*, editado por M. Tarragó, pp. 105-146. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- » CERUTI, C. (2002). Rescate de culturas: los primeros pobladores de la Mesopotamia y el Litoral santafesino. *Revista El tren zonal* 87: 8-10.

- » CERUTI, C. (2003). Entidades culturales presentes en la cuenca del Paraná Medio (margen entrerriana). *Mundo de Antes* 3: 111-135.
- » CERUTI, C. y M.I. GONZÁLEZ (2007). Modos de vida vinculados con ambientes acuáticos del Nordeste y Pampa bonaerense de Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 32: 101-140.
- » COLOBIG M. M. y F.V. OTTALAGANO (2012). *Microrrestos vegetales y artefactos cerámicos: primeros datos de los análisis arqueobotánicos en la cuenca del Paraná medio*. Trabajo presentado en el Simposio Paisajes Arqueológicos del Holoceno Tardío: Interacciones entre seres humanos y entornos, Rosario.
- » COLOBIG M. M. y F.V. OTTALAGANO (2013). *Contextos de uso y consumo de vegetales por grupos cazadores-recolectores sudamericanos del holoceno tardío: primeros estudios paleoetnobotánicos en la cuenca del Paraná medio*. Trabajo presentado en el XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, La Rioja.
- » CORNERO, S. y L. RANGONE (2013). *Análisis arqueobotánicos en sitios de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo ubicados en el centro-norte de Santa Fe*. Trabajo presentado en las IV Jornadas Rosarinas de Arqueología, Rosario.
- » DUDD, S.N., M. REGERT y R. P. EVERSLED (1998). Assessing microbial lipid contributions during laboratory degradations of fats and oils and pure triacylglycerols absorbed in ceramic potsherds. *Organic Geochemistry* 29: 1345-1354.
- » FANKHAUSER, B. (1994). Protein and Lipid Analysis of Food Residues. En *Tropical Archaeobotany, Applications and New Developments*, editado por J.G. Hather, pp. 227-250. Routledge, Londres.
- » FERNÁNDEZ DE OVIEDO, G. (1959 [1535]). *Historia General y Natural de las Indias*. Ediciones Atlas, Madrid.
- » FRÈRE, M. M. (2015). *Tecnología cerámica de los cazadores-recolectores-pescadores de la microrregión del río Salado, provincia de Buenos Aires*. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.
- » GARCÍA DE MOGUER, D. (1908). Relación y derrotero de Diego García. En *Los viajes de Diego García de Moguer al Río de la Plata*, editado por J. Medina, pp. 232-246. Imprenta Elzeviriana, California.
- » GONZÁLEZ, A. R. (1977). *Arte Precolombino de la Argentina. Introducción a su Historia Cultural*. Imprenta Coni, Buenos Aires.
- » GOTT, B., H. BARTON, S. DELWEN y R. TORRENCE (2006). Biology of Starch. En *Ancient Sarch Research*, editado por R. Torrence y H. Barton, pp. 35- 45. Left Coast Press, California.
- » HENRY A. G., H. F. HUDSON y D. R. PIPERNO (2009). Changes in starch grain morphologies from cooking. *Journal of Archaeological Science* 36: 915-922.
- » HOLST, I., E. MORENO y D. PIPERNO (2007). Identification of teosinte, maize, and Tripsacum in Mesoamerica by using pollen, starch grains and phytoliths. *PNAS* 104: 4517608-17613.
- » HORROCKS, M. (2005). A combined procedure for recovering phytoliths and starch residues from soils, sedimentary deposits and similar materials. *Journal of Archaeological Science* 32: 1169-1175.
- » ICPN (2005). International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. *Annals of Botany* 96(2): 253-260.
- » ICSN. (2011). The International code for starch nomenclature. <http://www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html> (Acceso: 30 de septiembre de 2011).

- » KONDO, R., C. CHILDS y I. ATKINSON (1994). *Opal Phytoliths of New Zealand*. Maanaki Whenua Press, Lincoln.
- » KORSTANJE, M. A. y M. P. BABOT (2007). Microfossils characterization from south Andean economic plants. En *Plants, People and Places. Recent Studies in Phytolith Analysis*, editado por M. Madella y D. Zurro, pp.41-72. Oxbow Books, Cambridge.
- » LARGUÍA DE CROUZEILLES, A. (1936). Datos arqueológicos sobre paraderos indígenas de Santa Fe (Isla del Periquillo, Helvecia y Sauce Viejo). *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 120: 3-11.
- » LOPONTE, D. M. (2008). *Arqueología del Humedal del Paraná inferior: Bajíos Ribereños Meridionales*. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.
- » LOPONTE, D. y L. KOZAMEH (2009). Nuevos datos para el conocimiento de las dietas prehispánicas del delta superior. *Comechingonia* 12: 115-118.
- » MALVÁREZ, A. I. (1999). El Delta del río Paraná como mosaico de humedales. En *Tópicos Sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica*, editado por A. Malvárez, pp. 35-54. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- » OSTERRIETH, M., G. MARTÍNEZ, A. ZUCOL, M. BREA y D. MAZZANTI (2002). Procesos de formación del sitio 2 de la localidad arqueológica Amalia: evolución paleoambiental. En *Del Mar a los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, editado por D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva, pp. 343-354. LARBO- SAA, Mar del Plata.
- » OTTALAGANO, F. (2010). Simbolismo e identidad en las Tierras Bajas del Paraná: un abordaje contextual del arte mobiliario cerámico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 35: 195-218.
- » OTTALAGANO, F. (2013). *Aves Simbólicas, Estilo e Identidad en la Arqueología del Gran Río Sudamericano: Un Estudio Contextual del Arte Cerámico de las Sociedades Prehispánicas de la Cuenca del Río Paraná*. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (Arqueología de la cuenca del Plata, serie monográfica), Buenos Aires.
- » OTTALAGANO, F. (2014). *Isótopos estables de carbono y nitrógeno para el estudio de la dieta de los grupos prehispánicos del Paraná medio*. Trabajo presentado en el VII Congreso de Arqueología de la Región Pampeana, Rosario.
- » OTTALAGANO, F., M. DARIGO, B. PEREYRA, C. BRANCATELLI y L. IANNELLI (2015). Investigaciones arqueológicas en el sitio La Palmera 2 (cuenca del Paraná medio, provincia de Entre Ríos, nordeste de Argentina). *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos* 1(1): 44-55.
- » PEARSALL, D., K. CHANDLER-EZELL y J.A. ZEIDLER (2004). Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science* 31: 423-442.
- » PIPERNO, D. R. (1988). *Phytolith Analysis: An Archaeological and Geological Perspective*. Academic Press, San Diego.
- » POLITIS, G., M. BONOMO, C. CASTIÑEIRA y A. BLASI (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: 74-88.
- » RAMÍREZ, L. (1892 [1528]). Carta de Luís Ramírez. En *Historia del Puerto de Buenos Aires*, editado por E. Madero, pp. 330-359. Imprenta de la Nación, Buenos Aires.
- » RODRÍGUEZ, J. (2004). Poblamiento prehistórico de la Mesopotamia argentina. *Folia Histórica del Nordeste* 15: 129-46.

- » ROVNER, I. (1971). Potential of opal phytoliths for use in paleoecological reconstruction. *Quaternary Research* 1: 345-359.
- » RYE, O. (1981). *Pottery Technology*. Taraxacum, Washington.
- » SÁNCHEZ, J., M. M. COLOBIG, A. ZUCOL, G. POLITIS, M. BONOMO y C. CASTIÑEIRA (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): 201-219.
- » SCHMIDL, U. (1950 [1567]). *Derrotero y Viaje a España y las Indias*. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- » SERRANO, A. (1946). *Arqueología del Arroyo Las Mulas en el Noroeste de Entre Ríos*. Universidad de Córdoba, Córdoba.
- » 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.
- » SHEPARD, A. (1963). *Ceramics for the Archaeologist*. Carnegie Institution of Washington, Washington.
- » TWISS, P.C. (1992). Predicted world distribution of C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> grass phytoliths. En *Phytoliths Systematics. Emerging Issues Advances in Archaeological and Museum Science* 1, editado por G. Rapp y S. C. Mulholland, pp. 113-128. Plenum Press, London.
- » TWISS, P.C., E. SUESS y R. SMITH (1969). Morphological classification of grass phytoliths. *Soil Science Society of America, Proceedings* 33(1): 109-115.
- » UGENT, D. (1994). Chemosystematics in archaeology: A preliminary study of the use of chromatography and spectrophotometry in the identification of four prehistoric root crop species from the dessert coast of Peru. En *Tropical Archaeobotany. Applications and New Developments*, editado por J. Gather, pp 215-226. Routledge, London.
- » UGENT, D., SH. POZORSKI y T. POZORSKI (1981). Prehistoric remains of the sweet potato from de Casma Valley of Peru. *Phytologia* 49: 401-415.
- » WÜRSCHMIDT, A. y M. A. KORSTANJE (1999). Maíz en la Cocina: primeras evidencias de fitolitos en sitios arqueológicos del Noroeste Argentino. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 18: 457-468.
- » ZUCOL, A. (1996). *Estudios morfológicos comparativos de especies de los géneros Stipa, Panicum y Paspalum (Poaceae), de la Provincia de Entre Ríos*. Tesis Doctoral en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Ms.
- » ZUCOL, A., M. BREA, M. OSTERRIETH y G. MARTÍNEZ (2002). Análisis fitolítico de un horizonte sedimentario del Sitio 2 de la Localidad Arqueológica Amalia (Holoceno temprano). En *Del Mar a los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, editado por D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva, pp. 355-363. LARBO- SAA, Mar del Plata.
- » ZUCOL, A. y D. M. LOPONTE (2008). Análisis comparativo metodológico y estudio de la abundancia fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. En *Matices Interdisciplinarios en Estudios Fitolíticos y de Otros Microfósiles/Interdisciplinary Nuances in Phytolith and Other Microfossil Studies*, editado por M.A. Korstanje y M.P. Babet, pp. 39-45. BAR Internacional Series, Oxford.
- » ZURRO, D. (2006). El análisis de fitolitos 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.