

Laura del Puerto
Irina Capdepont
Hugo Inda

PALEOETNOBOTÁNICA Y SUBSISTENCIA DE LOS CONSTRUCTORES DE CERRITOS DEL HOLOCENO TARDÍO EN EL ESTE DEL URUGUAY: análisis fitolítico en sedimentos y artefactos arqueológicos

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos del análisis de silicofitolitos en muestras de cinco estructuras monticulares (cerritos de indios) de la región este del Uruguay: CH2D01 estructura B, Cráneo Marcado estructuras A y B y Guardia del Monte estructuras A y B. La combinación de un muestreo denso de la matriz sedimentaria de las estructuras y de extracciones de adherencias en fragmentos cerámicos y superficies activas de instrumentos líticos, aportó nueva información sobre la paleoetnobotánica de los constructores de cerritos, contribuyendo a identificar recursos vegetales silvestres y cultivados con mayor control cronoestratigráfico y contextual. Entre los recursos silvestres se destaca la presencia de palmeras, achiras y ciperáceas desde los momentos más tempranos de construcción de las estructuras, *circa* 3000 a AP. Fitolitos de cucurbitáceas se registraron también en forma temprana, aunque el análisis morfométrico no permitió discriminar si se trata de especies silvestres o domesticadas. Finalmente, fitolitos de maíz (*Zea mays*) y porotos (*Phaseolus sp.*) fueron registrados en

los tres sitios, aunque escasamente representados y con una cronología \leq 2000 AP. A partir de estos resultados, se propone una incorporación tardía de las prácticas productivas y/o una intensificación de las mismas para los últimos ~2000 años.

PALABRAS CLAVE: silicofitolitos; paleoetnobotánica; cerritos de indios; Holoceno tardío.

ABSTRACT

This contribution presents the results obtained from opal phytoliths analyses carried out in samples from five mounds in eastern Uruguay: mound B from CH2D01 site, mounds A and B from Guardia del Monte site, and mounds A and B from Cráneo Marcado site. The combination of a dense sedimentary sampling together with the removal of adhesions in pottery fragments and stone tool's active surfaces provided new information about mound builders palaeoethnobotany, thus contributing with the identification of wild and cultivated plant resources with greater chronostratigraphic control. Among wild resources, it must be noted the presence of palm trees, arrowroots and sedges since the earliest moments of mound construction, circa 3000 yr BP. Squash phytoliths were also recorded within this time frame, although morphometric analyses did not allow to distinguish if it was a wild or a domesticated species. Finally, maize (*Zea mays*) and beans (*Phaseolus* sp.) phytoliths were recorded, although sparsely represented and with chronologies \leq 2000 yr BP. These results allowed us to propose a late inclusion of productive practices and/or an intensification of such strategy in the last 2000 years.

KEYWORDS: opal phytoliths; paleoethnobotany; mounds; late Holocene.

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones humanas han interactuado con el reino vegetal de múltiples formas, muchas de las cuales han dejado trazas en el registro arqueológico de las Tierras Bajas sudamericanas. Las plantas han sido recogidas, favorecidas, producidas, domesticadas y transportadas en el paisaje, contribuyendo en el proceso a la creación de identidad cultural a

través de prácticas particulares de producción, manipulación, elaboración de comidas y bebidas, festividades y rituales. Las formas de estas interacciones son múltiples y complejas, reflejando la diversidad cultural y biológica sudamericana (ej. PEARSALL y HASTORF, 2011).

Las investigaciones paleoetnobotánicas desarrolladas en el este del Uruguay han puesto en evidencia que las poblaciones prehistóricas constructoras de montículos, que ocuparon la región desde el Holoceno medio, mantuvieron una estrecha y dinámica interacción con el mundo vegetal. A pesar de las limitaciones inherentes a la escasa preservación de restos orgánicos en el registro arqueológico, distintas líneas de evidencia – como análisis fitolíticos y de gránulos de almidón, estudios antracológicos y carpológicos – han contribuido a la identificación de diversos recursos silvestres y cultivados, así como a la reconstrucción de prácticas de adquisición, procesamiento y consumo (ej. CAMPOS et al., 2001; IRIARTE et al., 2004; INDA y DEL PUERTO, 2007; DEL PUERTO e INDA, 2008; LÓPEZ MAZZ et al., 2014). En la Tabla 1 se presenta un listado de los principales recursos vegetales identificados en el registro arqueológico de la región, los indicadores utilizados y la cronología más temprana asignada para cada tipo de registro. La ubicación geográfica de los sitios puede consultarse en el mapa de la Figura 1.

La importancia de recursos silvestres como las palmeras (Arecaceae), achiras (Cannaceae) y juncos (Cyperaceae), fue tempranamente reconocida en los estudios de subsistencia, tanto a partir de macro restos (ej. areáceas) como de micro restos (ej., LÓPEZ MAZZ y BRACCO, 1992; DEL PUERTO y CAMPOS, 1999; OLIVERO y CAMPOS, 2001) a partir de su registro recurrente en contextos de diversas cronologías (Tabla 1). A pesar de que existen amplias referencias sobre prácticas indígenas de manejo (trasplante, dispersión, favorecimiento) de estos recursos (ej. ARENAS, 1983; BALÉE, 1986 y 1987) su existencia en la prehistoria regional aún no ha podido ser establecida, debido a que forman parte de un manejo del medio de baja intensidad que no deja evidencias fácilmente distinguibles.

Junto a la recolección de plantas silvestres, el registro arqueobotánico evidenció la temprana incorporación de recursos cultivados – y en algunos casos domesticados – como el maíz (*Zea mays* L.), las cucúrbitas (*Cucurbita* sp.) y los porotos (*Phaseolus* sp.), entre otros (Tabla 1). Las prácticas productivas involucradas en el cultivo de estos recursos pueden implicar – dependiendo de su escala – intervenciones más intensivas sobre el medio, que muchas veces son consideradas como el punto de partida para el desarrollo de sociedades sedentarias y socialmente complejas (ej. PIPERNO y PEARSALL, 1998; OLIVER, 2008). No obstante, en las últimas décadas esta visión neo-evolucionista ha sido cuestionada a partir de múltiples evidencias que demuestran que no existe un proceso unilineal e irreversible en la interrelación humano-vegetal (ej.

Tabla 1: Listado de recursos vegetales identificados en contextos arqueológicos del este de Uruguay, con detalle de los restos recuperados, la cronología de los contextos de recuperación más antiguos, los sitios arqueológicos a los que corresponden (CM= Cráneo Marcado; GM= Guardia del Monte; IL = Isla Larga, LA=Los Ajos; LI = Los Indios; PSL=Puntas de San Luis) y las fuentes que reportan esos hallazgos. Las cronologías fueron calibradas con el programa Calib REV 7.1, usando el data set intcal13.14c (REIMER et al., 2013). * A partir de nuevas cronologías obtenidas directamente sobre estos restos vegetales, se determinó que el fragmento de madera no carbonizada de *Ilex* sp. data de 1976 AD (137.4 +/- 0.3 pMC; Beta - 421594), en tanto las semillas de *Datura ferox* tiene una antigüedad de 1973 AD (144.2 +/- 0.4 pMC; Beta - 421595).

| Familia | Especie | Indicadores y cronología aproximada (años ¹⁴ C AP) del contexto de recuperación | | | |
|---------------|---|--|--------------|---------------|---------------|
| | | madera/ carbón | semilla s | fitolit os | almidone s |
| Anacardiaceae | Sp.indet | 4100 | | | |
| Aquifoliaceae | <i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil. | 300 | | | |
| Arecaceae | <i>Butia odorata</i> (Barb. Rodr.) Noblick | | 8000 | 4600 | |
| | <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | | | 3660 | |
| Berberidaceae | Sp.indet | 3750 | | | |
| Bromeliaceae | <i>Bromelia</i> sp. | | | 1260 | |
| Cannabaceae | <i>Celtis</i> sp. | 3700 | | 1260 | |
| Cannaceae | <i>Canna</i> sp. | | | 3660 | 3660 |
| Cucurbitaceae | <i>Cucurbita</i> spp. | | 2860 | 4600 | |
| Cyperaceae | <i>Cyperus</i> sp. | | | 4600 | |
| | <i>Scirpus</i> sp. | | | 4600 | |
| Euphorbiaceae | Sp.indet | 3700 | | | |
| Fabaceae | Sp.indet | 3600 | | | |
| Fabaceae | <i>Phaseolus</i> sp. | | | | 3050 |
| Lauraceae | Sp.indet | 3600 | | | |
| Maranthaceae | <i>Calathea</i> sp. | | | | 3051 |
| Myrtaceae | Sp.indet | 3880 | | | |
| Phytolacaceae | <i>Phytolacca dioica</i> L. | 3800 | | | |
| Poaceae | <i>Zea mays</i> L. | | | 3460 | 3660 |
| Rhamnaceae | Sp.indet | 3900 | | | |
| Rosaceae | Sp.indet | 3800 | | | |
| Salicaceae | Sp.indet | 3700 | | | |
| Santalaceae | Sp.indet | 4100 | | | |
| Sapindaceae | Sp.indet | 3800 | | | |
| Sapotaceae | Sp.indet | 3600 | | | |
| Solanaceae | Sp.indet | 3880 | | | |
| | <i>Datura ferox</i> L. | | 2700 | | |
| Thyphaceae | <i>Thypha</i> sp. | | | 1200 | 1200 |

Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

GOSDEN, 1999; POLITIS, 1999). Casos documentados de “regresión agrícola” – abandono de prácticas agrícolas por estrategias de caza-recolección – ya no son interpretados como una involución cultural, sino como innovaciones adaptativas en respuesta a cambios en las condiciones preexistentes (ej. CORMIER, 2006). Las prácticas productivas trascienden y anteceden ampliamente a la domesticación vegetal, al tiempo que los procesos de incorporación de especies domesticadas y el rol que las mismas desempeñaron en las economías indígenas, variaron de acuerdo a contextos históricos, ecológicos, sociales y culturales particulares (HASTORF, 1999 y 2006).

En este sentido, la consistencia del registro, la antigüedad de las prácticas de cultivo y – más importante aún – su rol en la economía y subsistencia de las poblaciones prehistóricas de las tierras bajas del este del Uruguay, han constituido y constituyen tema de debate y motor de desarrollo de nuevas investigaciones.

En este contexto, esta contribución propone abordar el estudio paleoetnobotánico de los constructores de cerritos durante el Holoceno tardío, mediante un análisis denso de silicofitolitos en distintos soportes (matriz sedimentaria, adherencias de tiestos e instrumentos de molienda) recuperados de cinco montículos o cerritos de indios de la región: la estructura B del sitio CH2D01, las estructuras A y B del sitios Cráneo Marcado y las estructuras A y B del sitio Guardia del Monte (Figura 1). El objetivo central es el de caracterizar la interrelación humano-ambiental durante el Holoceno tardío, con énfasis en las prácticas de manejo/producción de recursos vegetales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Características del área de estudio y antecedentes de los sitios analizados

El área de estudio comprende las tierras bajas del este del Uruguay, ubicadas dentro de la cuenca hidrográfica de la Laguna Merín y de una porción de la vertiente Atlántica (Figura 1). Al interior del área se han identificado diferentes unidades ambientales homogéneas, definidas principalmente por criterios geomorfológicos, edáficos, biológicos y fisionómicos (PROBIDES, 1999): sierras con vegetación de bosque serrano y quebradas en las cabeceras; colinas, lomadas y valles con vegetación de pastizal asociado a parches de matorral; llanuras altas con pastizales; llanuras medias y altas con palmar de butiá (*Butia odorata*); bañados asociados a llanuras bajas internas vinculadas a los cursos medios y bajos

de los ríos y arroyos y a llanuras lagunares; costa atlántica con pradera psamófila y parches de matorral y bosque psamófilo.

La diversidad biológica de estos ambientes, que presentan a su vez alta proximidad y conectividad, constituyó un componente clave en las estrategias de subsistencia de las poblaciones prehistóricas que ocuparon el área desde el Holoceno temprano. La distribución espacial y temporal de sitios arqueológicos registrados en la región, es coherente con una estrategia que pretende utilizar la oferta de los diferentes ambientes, como humedal, sierra, costa oceánica y lagunar (ej. LÓPEZ MAZZ y BRACCO, 1992).

Los sitios arqueológicos característicos del área son aquellos integrados por estructuras monticulares en tierra, denominadas “cerritos de indios”. Los mismos se presentan aislados o conformando grupos, a lo largo de las planicies medias y altas o en sierras y lomadas que irrumpen como penínsulas sobre los paisajes llanos (LÓPEZ MAZZ y BRACCO, 1992; LÓPEZ MAZZ, 2001; Figura 1).

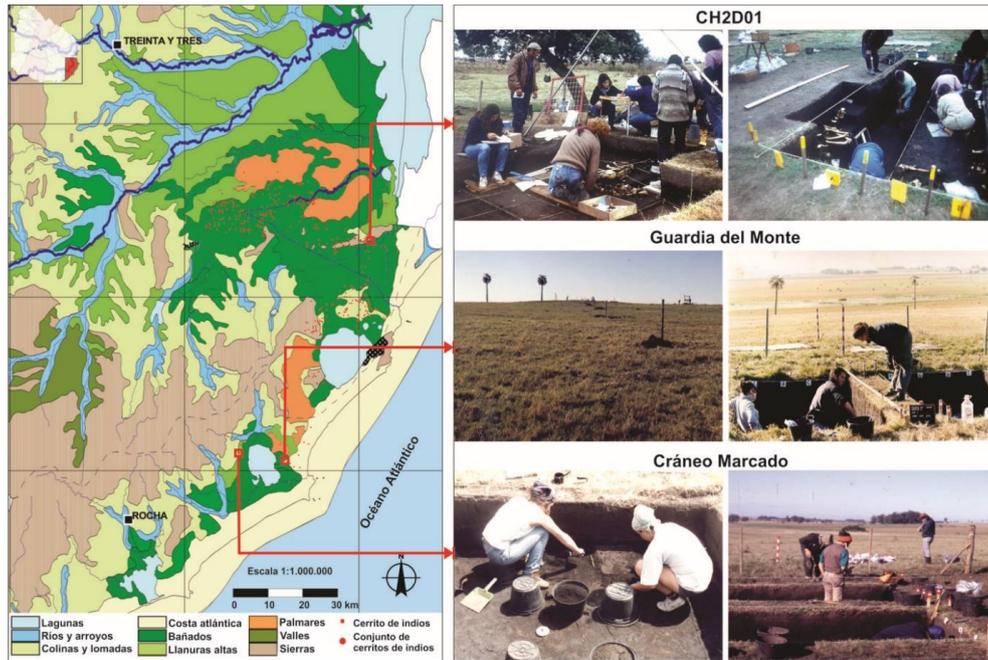
Los materiales analizados en este trabajo proceden de cinco cerritos de indios de tres sitios arqueológicos de la región, ubicados en el Bañado de San Miguel (CH2D01) y en la Cuenca de la Laguna de Castillos (Cráneo Marcado y Guardia del Monte). La elección de los sitios responde a que se ubican cronológicamente en el Holoceno tardío, a que cuentan con antecedentes de análisis arqueobotánicos, arqueofaunísticos, tecnológicos-funcionales y bioantropológicos de relevancia para dar contexto a la información generada, así como a la existencia de acervos de materiales (sedimentos y artefactos) disponibles para análisis.

Bañado de San Miguel – Sitio CH2D01

El sitio CH2D01 (33°43'53.24"S – 53°36'19.96"O) se ubica en el extremo norte del bañado de San Miguel, sobre un suave albardón en la margen izquierda de la cañada del Rodeo. El ambiente dominante es de llanuras medias y bajas con bañados y esteros, interrumpidos por zonas de serranía cubiertas por montes serranos (BRACCO et al., 1993). Dentro del sitio, que abarca aproximadamente 2 hectáreas, se destacan dos estructuras monticulares (“cerritos de indios”) de planta sub-circular de unos 35 m de diámetro. El cerrito "A" tiene una altura de 1,4 m y el "B" de 1,2 m, distando 20 m uno del otro (CURBELO et. al., 1990). El material cultural se extiende fuera de las cerritos, en los primeros 35 cm de suelo en las áreas plantas adyacentes y en leves sobreelevaciones (~20 cm de altura) de origen antrópico denominadas “microrelieves”. Los fechados radiocarbónicos obtenidos a partir de las excavaciones arqueológicas en ambos cerritos, evidencian una ocupación continua entre ~2500 años Cal.

AP y el inicio del periodo histórico (siglos XVII y XVIII) (BRACCO et al., 2000a).

Figura 1¹: Mapa presentando la ubicación geográfica y el contexto ambiental y arqueológico de los sitios con cerritos de indios relevados en la región, con imágenes ilustrativas de las intervenciones en los sitios CH2D01, Guardia del Monte y Cráneo Marcado. La numeración indica la ubicación de los sitios referidos en el trabajo: 1. Cráneo Marcado; 2. Guardia del Monte; 3. Los Indios; 4. CH2D01; 5. Isla Larga (CG14E01), 6. Puntas de San Luis; 7. Los Ajos.



Fuente: Adaptadas de del Puerto (2015).

El análisis de la tecnología lítica evidenció un predominio de materias primas locales, como el cuarzo, riolita y basaltos, utilizadas para la confección de instrumentos expeditivos con modificación mínima (CURBELO y MARTÍNEZ, 1992). La cerámica recuperada corresponde a vasijas utilitarias, de forma abierta o con paredes rectas (escudillas y ollas) y diámetros de entre 14 y 32 cm. Desde el punto de vista decorativo, en pocos tiestos se evidenciaron rastros de pintura roja o presencia de decoración plástica (BRACCO et al., 1993).

Mediante las excavaciones efectuadas se recuperaron 24 enterramientos humanos en la estructura A y 6 en el cerrito B, correspondiendo a inhumaciones primarias y secundarias (PINTOS y BRACCO, 1999). Estudios posteriores de restos óseos recuperados con material arqueofaúnistico, permitieron identificar al menos cuatro sub-adultos más para la estructura A, elevando el número mínimo de individuos

¹ N.E.: Una mejor resolución de las imágenes y las tablas de este artículo está disponible en el documento adicional que se puede acceder en el sumario de la revista.

a 28 (MORENO et al., 2014). Los análisis bioantropológicos permitieron identificar individuos masculinos y femeninos, tanto adultos como jóvenes y niños (SANS, 1999). Las estimaciones de estatura y dimorfismo sexual sugieren una dieta rica y balanceada sin deficiencia nutricional. Sin embargo, la abundancia de caries mostró una marcada diferencia entre los individuos del cerrito A (0,3 por individuo) y el B (2,0 por individuo), sugiriendo variaciones poblacionales o sociales en los modos de subsistencia (SANS, 1999). Los valores de caries obtenidos para el cerrito B lo ubican en el límite entre una dieta de caza y recolección y una dieta agrícola basada en maíz (SANS, 1999). No obstante, análisis isotópicos $\delta^{13}\text{C}$ efectuados sobre el colágeno de individuos de este sitio, resultaron negativos en la identificación de una dieta con importantes aportes de este cultivo (BRACCO et al., 2000b).

El consumo de maíz fue también propuesto a partir de la identificación de silicofitolitos atribuibles a esta especie en sedimentos de ambas estructuras, junto a otros morfotipos asignados a cucúrbitas y porotos (OLIVERO y CAMPOS, 2001).

Al mismo tiempo, los restos arqueofaunísticos recuperados indicaron un amplio espectro de recursos animales, con los cérvidos ocupando un lugar central junto a una gran variedad de mamíferos, peces, aves y moluscos, destacándose también la presencia de perros domésticos (MORENO, 2014; PINTOS y GIANOTTI, 1995).

Cuenca de la Laguna de Castillos – Sitios Cráneo Marcado y Guardia del Monte

Las investigaciones arqueológicas en el área han permitido la identificación de al menos 30 sitios arqueológicos con estructuras monticulares. Dos de los sitios que han sido objeto de excavaciones sistemáticas son “Cráneo Marcado” (34°16'48.54"S – 54° 0'13.22"O) ubicado en la margen oeste de la laguna y “Guardia del Monte”(34°17'40.07"S – 53°51'37.36"O) ubicado en la margen este (Figura 1). En ambos sitios se ha identificado un área caracterizada por la presencia de tres estructuras monticulares en cotas superiores a 20 m.s.n.m. Las mismas presentan forma circular, con un diámetro que no supera los 42 metros y alturas de entre 1 a 1,5 metros (CAPDEPONT y PINTOS, 2006).

Los fechados radiocarbónicos obtenidos indican que la construcción/ocupación de los montículos tuvo lugar desde ~2800 años Cal. AP hasta el siglo XVIII (CAPDEPONT y PINTOS, 2006). En dos de los cuatro montículos excavados (estructura B de Cráneo Marcado y estructura A de Guardia del Monte) se recuperaron restos óseos humanos correspondientes a 10 individuos, en enterramientos primarios y

secundarios, tanto individuales como colectivos. Están representados individuos de varias edades, desde niños hasta adultos de avanzada edad (CAPDEPONT y PINTOS, 2002). Algunos objetos de ajuar identificados en uno de los contextos funerarios de la excavación III de Cráneo Marcado (montículo B), tales como una bala de culebrín y una pipa cerámica de molde, indican contacto europeo (CAPDEPONT et al., 2004).

El análisis de los materiales líticos recuperados en los cerritos evidencia el uso mayoritario (90%) de materias primas locales, como cuarzo y filita, para la fabricación de diversos instrumentos, como boleadoras, estecas, rompe coquitos, núcleos, percutores, manos de moler, morteros y raspadores (CAPDEPONT y PINTOS, 2006). Análisis de partículas biosilíceas y de gránulos de almidón efectuados sobre seis fragmentos de morteros del sitio Guardia del Monte (Excavación I), permitieron identificar el procesamiento de recursos vegetales silvestres y domesticados (CAPDEPONT et al., 2005; LÓPEZ MAZZ et al., 2014; Tabla 1).

La caracterización tecnológica y funcional del material cerámico recuperado indica también el uso de materias primas locales, manejadas en la fabricación de vasijas de tipo utilitario (CAPDEPONT y PINTOS, 2002). Análisis biosilíceos efectuados sobre adherencias recuperadas en la cara interna de cinco tiestos del sitio Cráneo Marcado (excavaciones I y III), permitieron también identificar diversos recursos silvestres y domesticados, incluyendo maíz, cucúrbitas y palmas (CAPDEPONT et al., 2002).

Junto al análisis biosilíceo de adherencias en materiales líticos y cerámicos, se analizaron 10 muestras sedimentarias procedentes de las unidades estratigráficas identificadas en los cerritos mayores de cada sitio (CM-B y GM-A). Estos estudios identificaron un conjunto de recursos vegetales silvestres y cultivados con diferente representación en distintos momentos de ocupación de los sitios (DEL PUERTO e INDA, 2008).

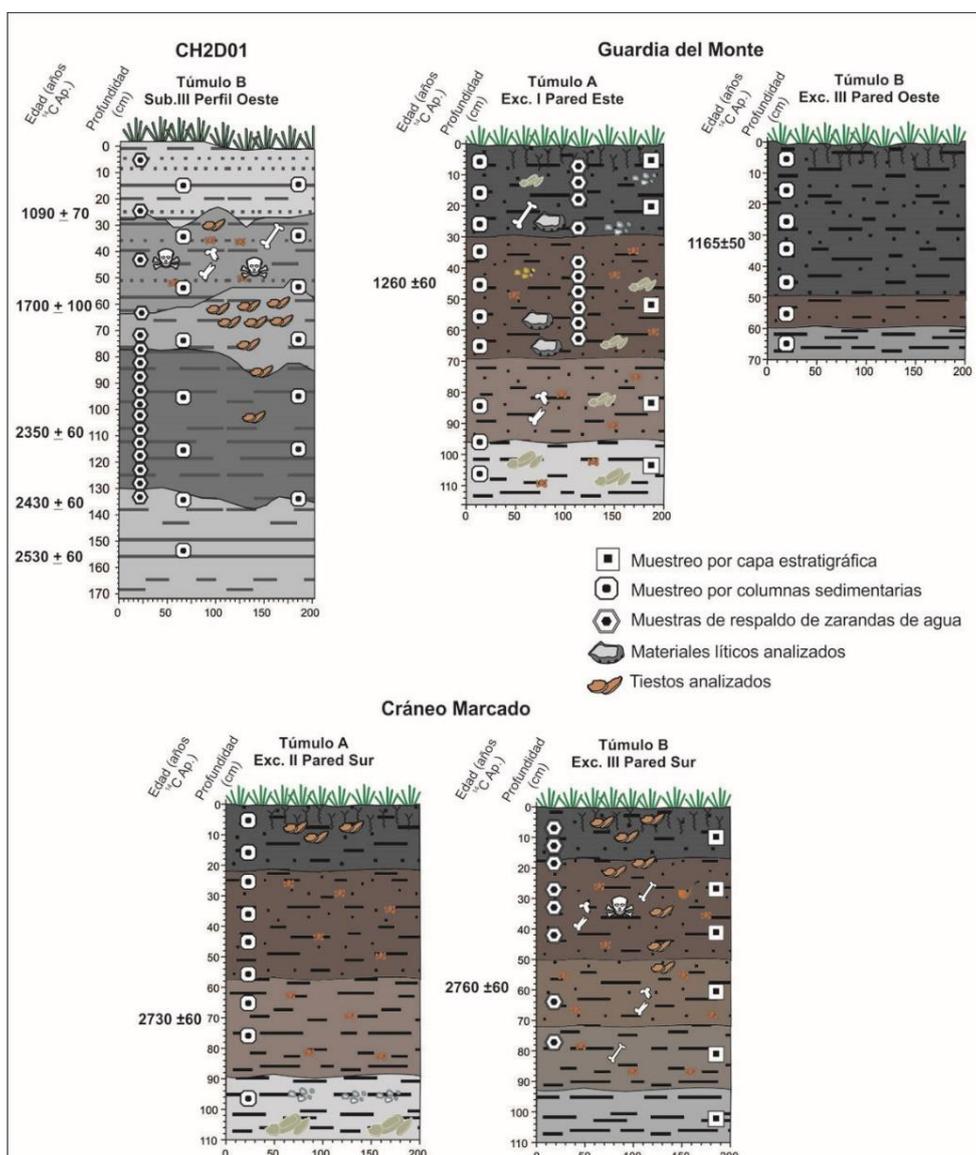
También el análisis arqueofaunístico identificó variaciones temporales en el aprovechamiento de los recursos. El material faunístico está mayormente representado por mamíferos terrestres, peces y aves, con el venado de campo y el ciervo de los pantanos como una constante en el tiempo (CAPDEPONT y PINTOS, 2006).

MUESTREO

En la Figura 2 se presenta la información referente a la estratigrafía y cronología de cada sitio y excavación, así como a la procedencia de las muestras sedimentarias analizadas por sitio y a los materiales arqueológicos sobre los que se extrajeron adherencias de cara interna o superficies activas. Se procesaron y analizaron 150 muestras

arqueológicas: 87 muestras sedimentarias, 50 extracciones de materiales cerámicos (20 tiestos) y cinco extracciones de material lítico (tres instrumentos de molienda). Los materiales se obtuvieron del reservorio del Museo Nacional de Antropología, con autorización expresa de los investigadores responsables de cada sitio y/o excavación. Se seleccionaron instrumentos y muestras sedimentarias que no fueron sometidos a ningún tipo de manipulación directa con posterioridad a la excavación, procurando disminuir el riesgo de contaminación. Los materiales se hallaban en las condiciones de embalaje con que fueron acondicionados en campo.

Figura 2: Representación de contexto estratigráfico, cronológico y arqueológico de los sedimentos y artefactos analizados de los tres sitios.



Fuente: Adaptado de del Puerto (2015).

Los sedimentos analizados proceden de muestreos efectuados en el

transcurso de las excavaciones arqueológicas realizadas en los tres sitios, culminadas entre 1992 (CH2D01) y 1997–1998 (Cráneo Marcado y Guardia del Monte). Corresponden mayormente a muestreos sistemáticos y estratigráficos para caracterización físico-textural y geoquímica de la matriz sedimentaria de las estructuras monticulares. También se utilizaron sedimentos resguardados para la recuperación de materiales mediante zaranda de agua, representando muestreos continuos con intervalos de 5 cm. No en todos los casos se consiguieron secuencias completas, pero se procuró compensar mediante la obtención de diferentes columnas sedimentarias para cada sitio y excavación (Tabla 2).

Tabla 2. Procedencia de las muestras sedimentarias analizadas, con detalle de las profundidades y del tipo de muestreo original.

| Sitio | Estructura | Excavación | Profundidad (cm) | Observaciones |
|-------------------|------------|------------|---|--|
| CH2D01 | B | I | 0-10; 20-25; 40-45; 60-65; 70-75; 75-80; 80-85; 85-90; 90-95; 95-100; 100-105; 105-110; 110-115; 115-120; 120-125; 125-130; 130-135 | Muestras guardadas para zaranda de agua |
| | | | 10-20; 30-40; 50-60; 70-80; 90-100; 110-120; 130-140; 150-160 | Muestreo de perfil sedimentario Columna A |
| | | | 10-20; 30-40; 50-60; 70-80; 90-100; 110-120; 130-140 | Muestreo de perfil sedimentario Columna B |
| Guardia del Monte | A | I | 5-10; 10-15; 15-20; 25-30; 35-40; 40-45; 45-50; 50-55; 55-60; 60-65 | Muestras zaranda H2O |
| | | | 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-50; 50-60; 60-70; 80-90; 90-100; 100-110 | Muestreo sistemático de perfil sedimentario Pared Este |
| | B | III | 0-10; 10-30; 30-70; 70-105; 105-115 | Muestreo por capas estratigráficas Pared Este |
| Cráneo Marcado | A | II | 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-50; 50-60; 60-70; 70-80; 90-106 | Muestreo sistemático de perfil sedimentario Pared Sur |
| | B | III | 5-10; 10-15; 15-20; 25-30; 30-35; 40-45; 60-65; 75-80 | Muestras zaranda de agua |
| | | | 0-17; 17-35; 35-51; 51-72; 72-93; 93-110 | Muestreo por capas estratigráficas Pared Sur |

Fuente: Adaptado de del Puerto (2015).

Los muestreos de adherencias en fragmentos cerámicos e instrumentos líticos se efectuaron expresamente para el análisis de

partículas biosilíceas (Tabla 3). En el caso de los fragmentos cerámicos, se seleccionaron tiestos caracterizados por contener adherencias en la cara interna y/o externa, identificadas durante el análisis macroscópico para la caracterización tecnológica funcional de los recipientes cerámicos. Los tiestos con evidencias de adherencias en alguna de sus caras, fueron separados y no se manipularon hasta efectuada la extracción de muestras para análisis biosilíceos. La remoción de las adherencias se efectuó en forma mecánica bajo lupa binocular Nikon SMZ745T, procediéndose también a la extracción mecánica (raspado) de muestras de la propia pasta cerámica. Estas últimas se tomaron como control, para descartar posible contaminación a partir de partículas biosilíceas contenidas en la propia matriz de las vasijas (provenientes de las arcillas y fangos usados como materia prima y/o incorporadas como antiplástico para la manufactura cerámica).

En el caso de los instrumentos líticos, se removieron mecánicamente adherencias contenidas en las superficies activas (filos, oquedades y caras planas), procurándose también la extracción de muestras exteriores de control.

PROCESAMIENTO

Para la extracción de las partículas biosilíceas, las muestras sedimentarias se procesaron siguiendo un protocolo estándar (DEL PUERTO, 2015): hidratación y eliminación de sales solubles con agua caliente, ataque de carbonatos con ácido clorhídrico; ataque de materia orgánica con peróxido de hidrógeno (35 volúmenes) a baño María; defloculación con hexametáfosfato de sodio al 4% en baño de ultrasonido; eliminación de arcillas por decantación y separación de arenas por tamizado en húmedo. Con las adherencias y muestras de control recuperadas en los materiales arqueológicos, se llevó a cabo un procedimiento más delicado, tendiente a la recuperación de múltiples indicadores (CAPDEPONT et al., 2002; BABOT, 2007) a efectos de futuros análisis. Este procedimiento evita los ataques ácidos para preservar micro restos orgánicos.

OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS

Para la observación microscópica se montaron preparados fijos y móviles de las 150 muestras, utilizando Entellan y aceite de inmersión

Tabla 3. Procedencia de los instrumentos analizados, con detalle de las profundidades de recuperación y del tipo de muestreo efectuado para análisis biosilíceo.

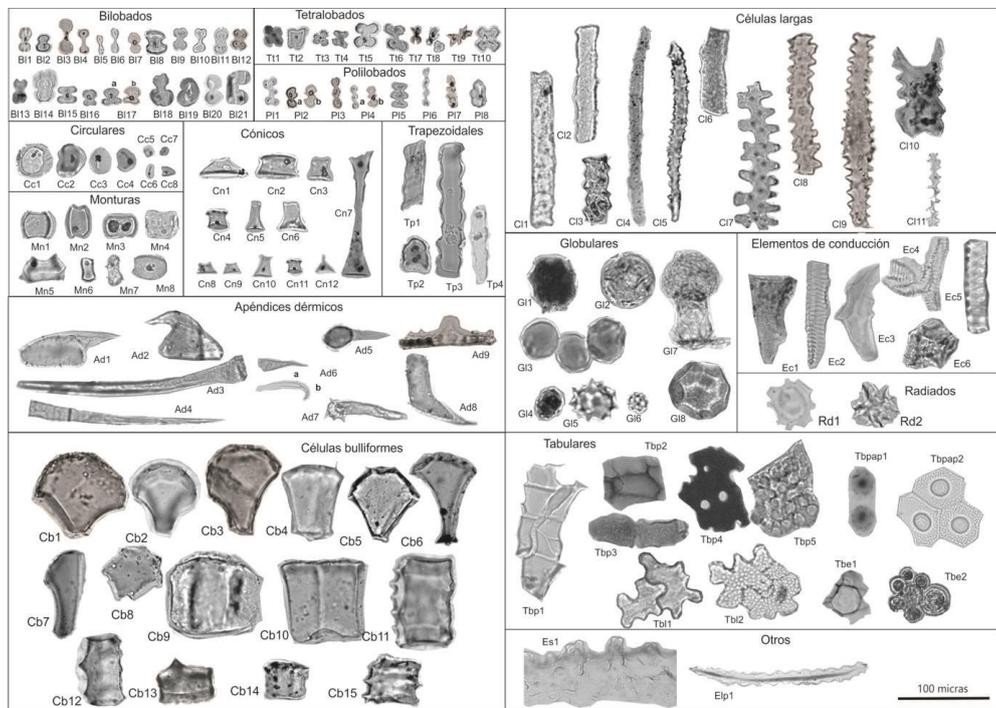
| Sitio | Estructura | Excavación | Prof.(cm) | Material | Id | Extracciones | Observaciones |
|-------------------|------------|------------|-----------|----------|-----------|---|--------------------|
| CH2D01 | B | I | 30-35 | Cerámica | CH2D01-7 | Cara interna (CI), externa (CE) y pasta (P) | |
| | | | 60-65 | | CH2D01-1 | | |
| | | | 60-65 | | CH2D01-6 | | |
| | | | 60-65 | | CH2D01-10 | | |
| | | | 65-70 | | CH2D01-3 | | |
| | | | 65-70 | | CH2D01-4 | | |
| | | | 65-70 | | CH2D01-5 | | |
| | | | 75-80 | | CH2D01-2 | | |
| | | | 85-90 | | CH2D01-8 | | |
| | | | 100-105 | | CH2D01-9 | | |
| Cráneo Marcado | A | II | 5-10 | Cerámica | CMII-1 | CI, CE, P | |
| | | | 5-10 | | CMII-2 | | |
| | | | 5-10 | | CMII-3 | | |
| | B | III | 5-10 | Cerámica | CMIII-1 | CI, CE, P | |
| | | | 10-15 | | CMIII-4 | | |
| | | | 5-10 | | CMIII-6 | | |
| | | | 15-20 | | CMIII-2 | | |
| | | | 30-35 | | CMIII-5 | | Borde |
| | | | 45-50 | | CMIII-3 | | |
| | | | 50-55 | | CMIII-7 | | |
| Guardia del Monte | A | I | 25-30 | Lítico | GMI-L1 | Superficie activa (SA) e inactiva (SI) | Mortero pieza |
| | | | 60-65 | | GMI-L2 | | Piedra con hoyuelo |
| | | | 55-60 | | GMI-L3 | | Mano de moler |

Fuente: Adaptado de del Puerto (2015).

respectivamente. Los preparados fueron observados en microscopio Nikon Eclipse 50i a 400 y 1000 magnificaciones. Se observaron entre 300 y 500 partículas por muestra, de acuerdo al cálculo de muestra mínima. Se procedió a la captura y digitalización de imágenes microscópicas, mediante cámara Micrometrics 519CU.

Para la identificación y clasificación de silicofitolitos, se utilizó la clave propuesta por DEL PUERTO (2015, Figura 3), elaborada a partir de la colección de referencia propia y con aportes de distintos trabajos taxonómicos a nivel regional.

Figura 3. Ilustración de los principales morfotipos de silicofitolitos que integran la clave elaborada a partir de la colección de referencia (DEL PUERTO, 2015).



Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

Para la identificación de fitolitos de *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris* y *Cucurbita* spp., se llevaron a cabo análisis morfométricos con el software Image Tool 3.0. La identificación de fitolitos de hoja de maíz se efectuó de acuerdo a los criterios desarrollados en Del Puerto (2015), considerando diagnósticos de maíz aquellos fitolitos tetralobados mayores a 14 \cdot m y con simetría (diferencia menor a 10% entre ejes) del cuerpo sin los lóbulos. Para la determinación de morfotipos pertenecientes a *Phaseolus vulgaris* se siguieron los criterios establecidos por Bozarth (1990) y para la caracterización de fitolitos de cucurbitáceas se tomaron como referencia

los parámetros morfométricos definidos por Del Puerto et al (2000), Piperno et al. (2000), Piperno y Stothert (2003) y el material de la colección de referencia (DEL PUERTO, 2015).

A partir de las observaciones efectuadas sobre el material sedimentario, se identificaron Zonas de Asociación de Silicofitolitos (ZAS) mediante un *Stratigraphically Constrained Clustering*, utilizando el índice de Morisita para medir la fuerza de asociación. Para ello se empleó el software PAST. 3.0 (HAMMER et al., 2001).

RESULTADOS

CH2D01 B

Material sedimentario

En la Figura 4 se presenta la distribución vertical de abundancia relativa de cada grupo taxonómico identificado y de otras partículas biosilíceas, junto a la zonificación resultante del *Stratigraphically Constrained Clustering*. En la Figura 5 se ilustran algunos ejemplos representativos de distintas partículas biosilíceas identificadas.

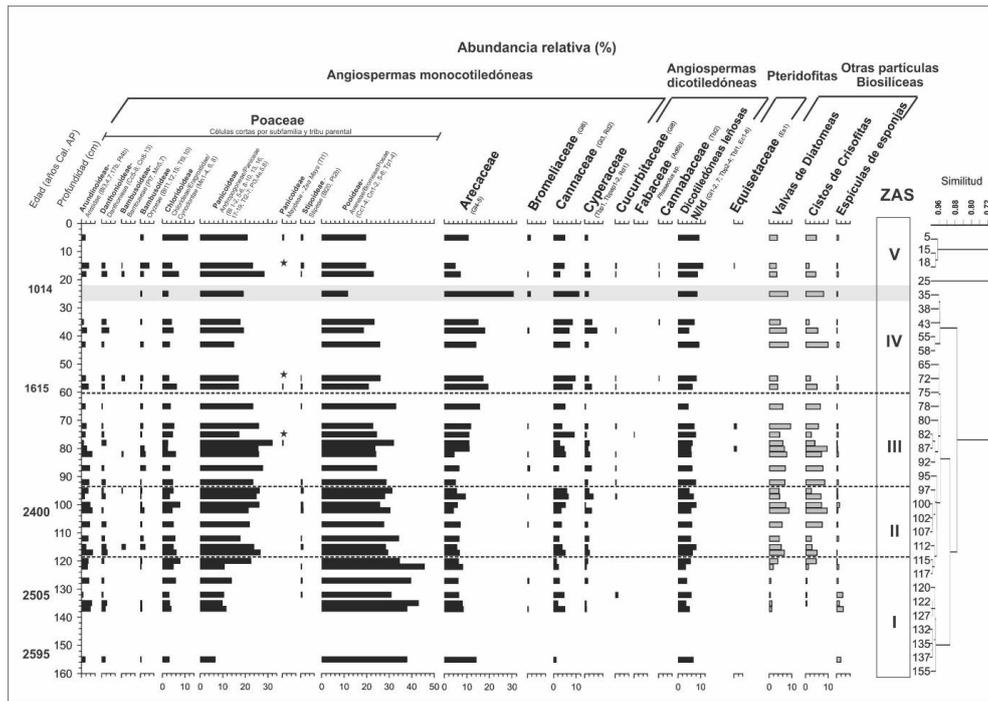
Se identificaron cinco Zonas de Asociación de Silicofitolitos (ZAS):

ZAS I: se extiende entre los 155 y 120 cm. Cuenta con dos fechados radiocarbónicos que la ubican entre ~ 2595 y 2400 años Cal. AP. Se caracterizó por el amplio predominio de fitolitos de gramíneas, principalmente del grupo de las pooides (~50%). Entre los potenciales recursos identificados, se destaca la presencia de morfotipos de oríceas, así como de palmeras, bromeliáceas, cannáceas, ciperáceas, cucurbitáceas y dicotiledóneas leñosas no identificadas. Los morfotipos subglobulares facetados atribuidos a cucurbitáceas presentaron rangos de tamaños de entre 12 y 16 μm , con una media de 13,8 μm . Además de silicofitolitos, se registraron bajas abundancias de otras partículas biosilíceas, como valvas de diatomeas, cistos de crisofitas y espículas de espongiarios.

ZAS II: sector comprendido entre los 119 y 94 cm, con un fechado radiocarbónico de 2400 años Cal. AP. Si bien mantuvo el predominio de fitolitos de gramíneas, se caracterizó por el incremento de morfotipos atribuidos a gramíneas andropogóneas y paníceas (subfamilia Panicoidae) y la disminución de aquellos correspondientes a taxones pooides (tribus Aveneae, Bromeae y Poeae). Se continuaron registrando fitolitos de los otros grupos taxonómicos reportados previamente, con un leve incremento en la abundancia relativa de oríceas, cannáceas, ciperáceas y dicotiledóneas leñosas. Asimismo, a esta zona corresponde el primer registro de gramíneas de la tribu Bambuseae (cañas). Otra característica de

esta ZAS está dada por un marcado incremento de la representación proporcional de otras partículas biosilíceas, principalmente de valvas de diatomeas y cistos de crisofitas, que alcanzaron a representar en conjunto un 20% del total de partículas biosilíceas observadas.

Figura 4. Distribución vertical de abundancias relativas de los grupos taxonómicos y de otras partículas biosilíceas identificados en el material sedimentario de CH2D01 estructura B, junto a la zonificación resultante del *Stratigraphically Constrained Clustering*.



Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

ZAS III: abarca entre los 93 y 60 cm de profundidad, con un fechado hacia el tope de la zona de 1615 años Cal. AP. Presentó características similares a la zona anterior, diferenciándose por el incremento de morfotipos de palmas y cannáceas, así como por el registro de nuevos taxones. Entre ellos se destaca la presencia de silicofitolitos atribuidos a hojas de maíz (*Panicoidae* - *Maydae*). Asimismo, se registró un micropelo unicelular de cuerpo cilíndrico y extremos aguzado (Ad6b) cuyas dimensiones (5,19 μm de ancho a 6 μm de la punta) permitieron asignarlo a *Phaseolus* sp. (*Fabaceae*). También se obtuvo el primer registro de equisetáceas en esta zona.

ZAS IV: se extiende entre los 59 y 31 cm de profundidad, ubicándose cronológicamente entre ~1615 y 1014 años Cal. AP. Se halla definida por la disminución de fitolitos panicoides y el aumento de pooides, así como por la mayor representación de arecáceas y cannáceas. Se continuaron registrando los taxones referidos para la zona anterior,

exceptuando *Phaseolus* sp. (Fabaceae) y *Equisetum* sp. (Equisetaceae). Se registraron morfotipos tabulares lobulados en forma de pieza de puzle y con superficie equinada (Tbl2) característicos de la semilla de *Celtis* sp. (Cannabaceae), constituyendo el primer registro de este género en la secuencia estratigráfica.

Entre la ZAS IV y la V se registró una muestra azonal, procedente del sector comprendido entre los 30 y 20 cm de profundidad y con una cronología próxima a 1014 años Cal. AP. Su característica más distintiva es la alta representación de fitolitos de palmeras, que superan el 30% de la abundancia relativa del total de fitolitos. También se registró la disminución de fitolitos pooides y el incremento de morfotipos de cannáceas, al tiempo que no se observó la presencia de formas atribuibles a bambusas, maydeas, cucurbitáceas, fabáceas, cannabáceas ni equisetáceas.

ZAS V: comprende los 20 cm superiores del perfil estratigráfico, con una cronología posterior a ~1000 años Cal. AP. A excepción de las fabáceas, todos los taxones referidos en las ZAS anteriores están presentes en esta zona, co-dominando las gramíneas panicoides y pooides. Se constató una disminución en la representación de fitolitos de palmeras y cannáceas, así como de otras partículas biosilíceas registradas.

Material cerámico

Imágenes de las principales partículas identificadas en el material cerámico analizado se ilustran en la Figura 5, en tanto en la Figura 6 se presentan gráficamente las abundancias relativas de los taxones identificados.

Entre los principales resultados se destaca el registro de fitolitos producidos en grano y marlo de maíz (Bl19, Tt8, Pl8 y Cn4) en adherencias de la cara interna de los tiestos #1 a 7 y 10. Estos morfotipos no fueron observados en la matriz sedimentaria del cerrito ni en las otras extracciones efectuadas en los tiestos. Sin embargo, en la secuencia sedimentaria analizada se observaron fitolitos de hoja de maíz en los 80 cm superiores del perfil estratigráfico (Figura 4), lo que es consistente con los niveles de procedencia de los tiestos con identificación positiva de fruto de maíz.

Junto al maíz, en la cara interna del tiesto #6 se observó la presencia de micropelos unicelulares atribuibles a *Phaseolus* sp. (Figuras 3 y 5). Constituye el único registro de este morfotipo en las extracciones del material cerámico, aunque se cuenta con un registro puntual en la columna sedimentaria de la estructura monticular (Figura 4). Fitolitos de cucurbitáceas se registraron en siete de los tiestos analizados, con un

tamaño medio de 14 micras. En cinco de los tiestos, la observación de morfotipos globulares facetados característicos de cucúrbitas se produjo únicamente en las extracciones de la cara interna. En los dos casos restantes (tiestos #6 y 7) se registraron tanto en las extracciones de la cara interna como en la pasta cerámica (Figura 6).

Figura 5. Imágenes ilustrativas de los principales tipos de partículas biosilíceas identificadas en el material sedimentario y cerámico de CH2D01 B: a-d fitolitos producidos en hoja (a y b) y fruto (c y d) de maíz; e-f morfotipos globulares facetados de fruto de cucúrbitas; g-h fitolitos globulares granulados (g) y radiados (h) de rizoma de achira; i- fitolitos globulares levemente equinados de fruto de *Butia odorata*, formando una masa semi-fundida en adherencia de cara interna de material cerámico; j- apéndice dérmico de *Phaseolus* sp.; k- tabular papilado de ciperácea; l-tabular lobulado de superficie equinada producido en fruto de tala (Cannabaceae); m-o otras partículas biosilíceas como valvas de diatomeas (m-n) y cistos de crisofitas (o).



Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

Figura 6. Distribución de abundancias relativas de los grupos taxonómicos de fitolitos y otras partículas identificadas en cara interna, externa y pasta del material cerámico de la estructura B del sitio CH2D01



Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

Morfotipos típicos de *Canna* sp. (Gl3 y Rd2) se observaron en gran abundancia en las muestras cerámicas, con mayor representación (o presencia exclusiva) en la cara interna de los recipientes. Los valores de

abundancia (hasta 20%) duplican la representación observada en las muestras sedimentarias de la estructura monticular. Con frecuencia se presentaron varios elementos articulados. En forma similar, fue frecuente la observación de masas semi-fundidas de fitolitos globulares de superficie lisa con escasas proyecciones equinadas, característicos del fruto de *Butia odorata* (Figura 5). Se observaron principal o exclusivamente en la cara interna de los tiestos (Figura 6).

En las extracciones de las caras externas fueron abundantes los fitolitos de dicotiledóneas leñosas, así como tejidos silicificados de gramíneas y fitolitos quemados. También fue común observar la presencia de espículas de carbón, en relaciones de abundancia que en varios casos igualaron o incluso superaron ampliamente (Tiesto #1) la representación de partículas biosilíceas.

Finalmente, en todas las extracciones se reportó la presencia de otra sílice biogénica, representada principalmente por cistos de crisofitas (Figuras 5 y 6). Sus valores de abundancia relativa duplican los guarismos registrados en la matriz sedimentaria del túmulo. No obstante, no se observó una tendencia diferencial entre las distintas extracciones para cada tiesto, estando presentes en cara interna, externa y pasta.

GUARDIA DEL MONTE ESTRUCTURAS A Y B

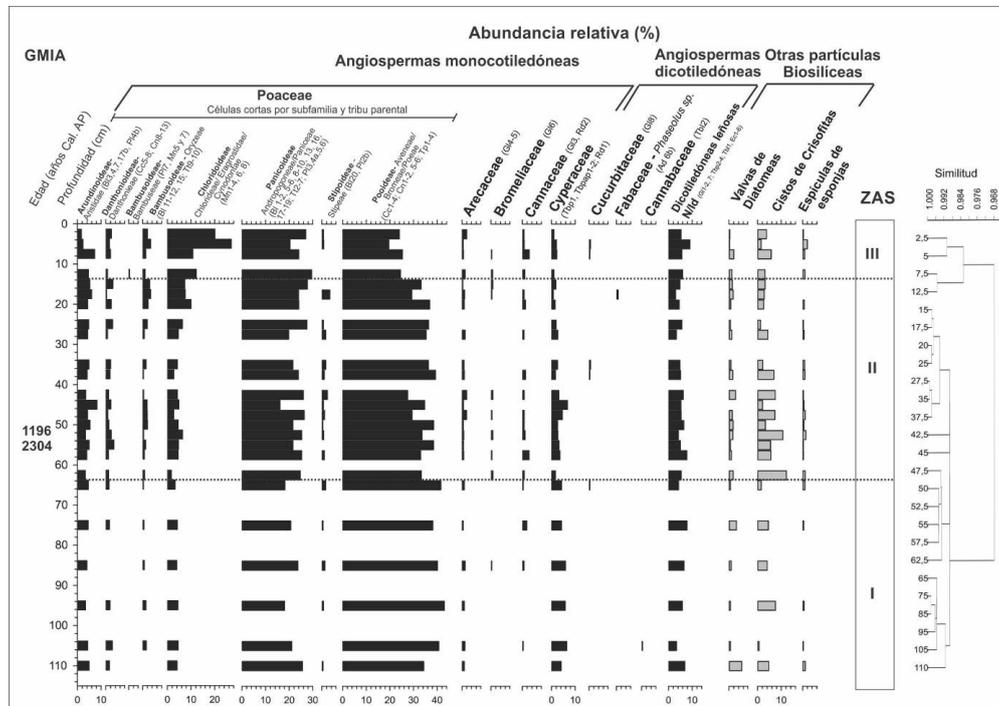
Material sedimentario

En la Figura 7 se presenta gráficamente la distribución vertical de abundancia relativa de los grupos taxonómicos de silicofitolitos y otras partículas biosilíceas identificados en el material sedimentario de la estructura A, excavación I, del sitio Guardia del Monte (GMIA).

En el perfil estratigráfico de GMIA se identificaron tres ZAS:

ZAS I: comprende las dos unidades estratigráficas inferiores (Figura 7) entre los 110 y 65 cm de profundidad, cronológicamente anteriores a 2300 años Cal. AP. Se caracterizó por el predominio de fitolitos de gramíneas, con marcada representación de morfotipos de la subfamilia Pooideae. Las ciperáceas se hallan también bien representadas, siendo sus morfotipos registrados en todas las muestras de la ZAS, al igual que los atribuidos a palmeras y dicotiledóneas leñosas. Registros menos constantes de fitolitos de cannáceas y observaciones puntuales de morfotipos característicos de bromeliáceas, *Celtis* sp. (Cannabaceae) y cucurbitáceas (tamaño medio de 19 μm) completan la asociación fitolítica. A esta se suman otras partículas biosilíceas observadas, con mayor representación de cistos de crisofitas.

Figura 7. Distribución vertical de abundancias relativas de grupos taxonómicos de silicofitolitos y de otras partículas biosilíceas en el material sedimentario de Guardia del Monte, estructura A, Excavación I (GMIA) junto a la zonificación resultante del *Stratigraphically Constrained Clustering*.



Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

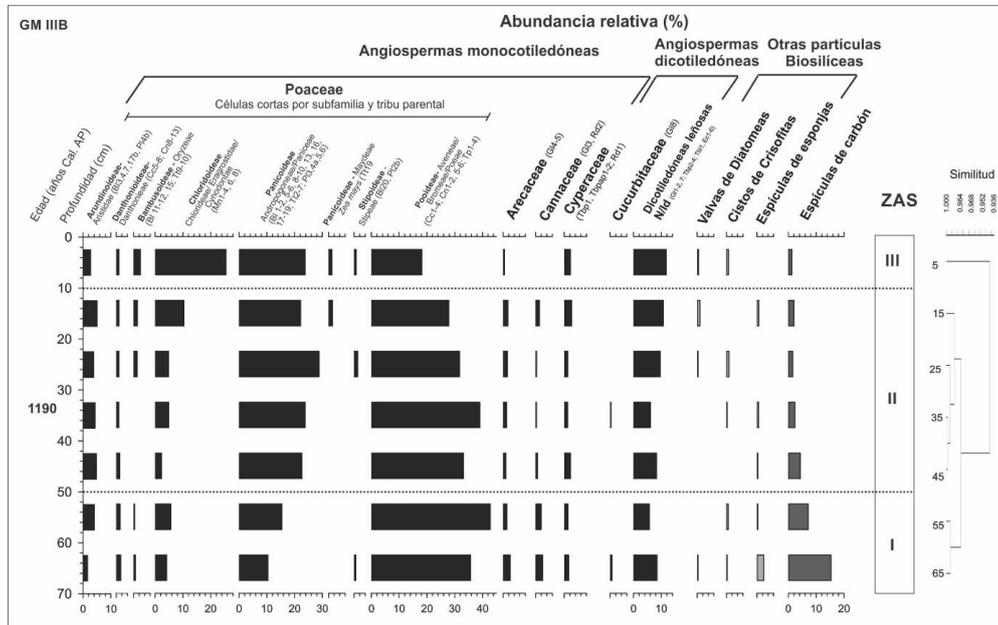
ZAS II: se extiende entre los 64 y los 13 cm, con un fechado de 1260 + 60 a¹⁴C AP (1196 años Cal. AP) y otro de 2330 ± 50 a¹⁴C AP. (2304 años Cal. AP.) Presenta una asociación fitolítica muy similar a la ZAS I, distinguiéndose por un registro más constante de cannáceas y bromeliáceas, así como por la observación puntual de apéndices dérmicos (Ad6b) asignables a *Phaseolus* sp. (Fabaceae) hacia el tope de la zona.

ZAS III: abarca los 12,5 cm superiores del perfil estratigráfico. Se caracterizó por el incremento de fitolitos de gramíneas C₄ con especial representación de morfotipos de la subfamilia Chloridoideae. También en esta zona se obtuvo el único registro de gramíneas bambusoides.

En el perfil estratigráfico de la excavación III correspondiente a la estructura B (GMIIB), también se identificaron tres ZAS (Figura 8).

ZAS I: Comprende las dos unidades estratigráficas basales, entre los 70 y 50 cm de profundidad. Predominaron los fitolitos correspondientes a células cortas de gramíneas, con notorio dominio de los tipos asignables a la subfamilia Pooideae. Palmeras, cannáceas, ciperáceas, cucurbitáceas y dicotiledóneas leñosas completan la asociación, junto a otras partículas biosilíceas entre las que dominaron las espículas de espongiarios. También se registró una alta concentración de partículas de carbón.

Figura 8. Distribución vertical de abundancias relativas de grupos taxonómicos de silicofitolitos y de otras partículas biosilíceas en el material sedimentario de Guardia del Monte, estructura B, Excavación III (GMIIIB) junto a la zonificación resultante del *Stratigraphically Constrained Clustering*.



Fuente: Adaptado de del Puerto (2015).

ZAS II. Se extiende entre los 50 y 10 cm de profundidad, con un fechado en su interior de 1165 ± 50 a¹⁴C AP (1190 años Cal. AP). Se diferencia de la zona anterior por la disminución de fitolitos pooides y el incremento de panicoides, dentro de los que se registraron morfotipos atribuibles a *Zea mays*.

ZAS III: comprende los 10 cm superiores del perfil, que incluyen el tapiz vegetal actual. Se distinguió por el marcado registro de gramíneas clorídeas.

Material Lítico

En la Figura 9 se expresan gráficamente las abundancias relativas de taxones identificados en las extracciones efectuadas sobre los instrumentos líticos y en la matriz sedimentaria que los contenía, mientras que en la Figura 10 se presentan imágenes ilustrativas de las principales partículas identificadas.

Entre los resultados obtenidos se destaca el hallazgo, aunque con escasa representación, de morfotipos correspondientes a marlo y granos de maíz (Tt8, Pl8 y Cn4) en la superficie activa del fragmento de mortero identificado como L3. Estos morfotipos no fueron observados en la

superficie inactiva ni en la matriz sedimentaria que contenía al instrumento, así como tampoco en las muestras sedimentarias del perfil estratigráfico analizado en la excavación IA (Figuras 8 y 9). Junto a estos morfotipos se registraron fitolitos subglobulares facetados atribuibles a cucúrbitas (con un tamaño medio de 15,75 μm), los cuales tampoco fueron observados en la superficie inactiva y en la matriz. Finalmente, también se destaca para este instrumento la mayor abundancia relativa de fitolitos de dicotiledóneas en la superficie activa.

Figura 9: Gráfico de distribución de abundancias relativas de morfotipos (arriba) y grupos taxonómicos (abajo) de partículas biosilíceas recuperadas en el material lítico de GMIA.



Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

Los otros dos instrumentos no reportaron diferencias destacables entre las asociaciones fitolíticas registradas en las superficies activas y en las muestras de control (superficie inactiva y/o matriz sedimentaria). Ninguna de las asociaciones presentó morfotipos ausentes en los controles o presentes pero en abundancias notoriamente inferiores.

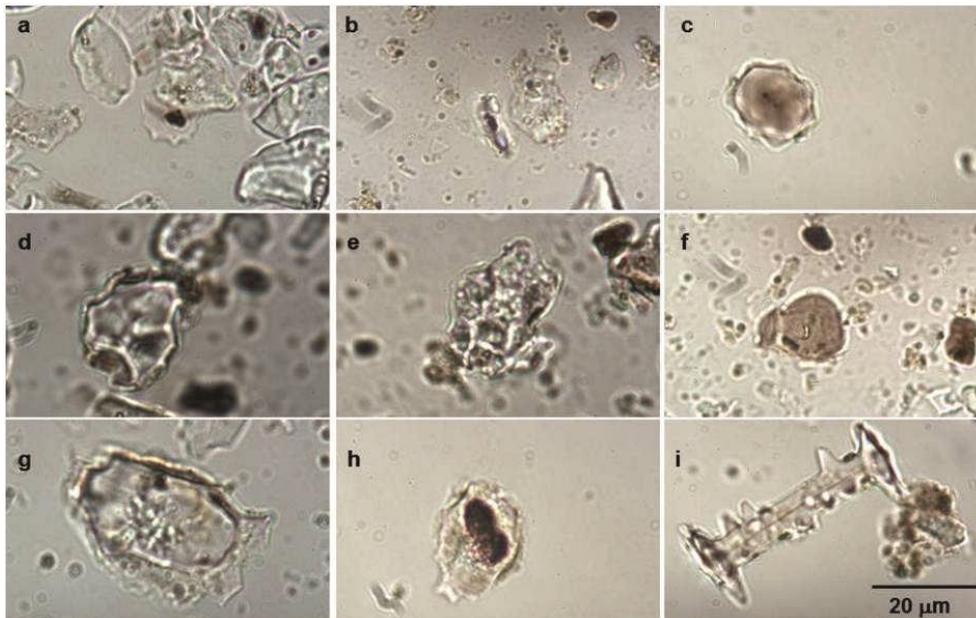
CRÁNEO MARCADO, ESTRUCTURAS A Y B

Material sedimentario

En la Figura 11 se presenta gráficamente la distribución vertical de

abundancia relativa de grupos taxonómicos de silicofitolitos y otras partículas biosilíceas identificados en el material sedimentario de las estructuras A (excavación II) y B (excavación III) del sitio Cráneo Marcado.

Figura 10. Imágenes ilustrativas de partículas biosilíceas observadas en las extracciones del material lítico de GMIA: a-b, silicofitolitos característicos de marlo de *Zea mays*; c, morfotipo globular equinado de arecácea; d-e, subglobulares facetados de fruto de cucurbitáceas; f, cistolito de dicotiledólea arbórea; g-h, subglobulares con proyecciones radiadas producidos en rizomas de ciperáceas; i, espícula de espongiario.



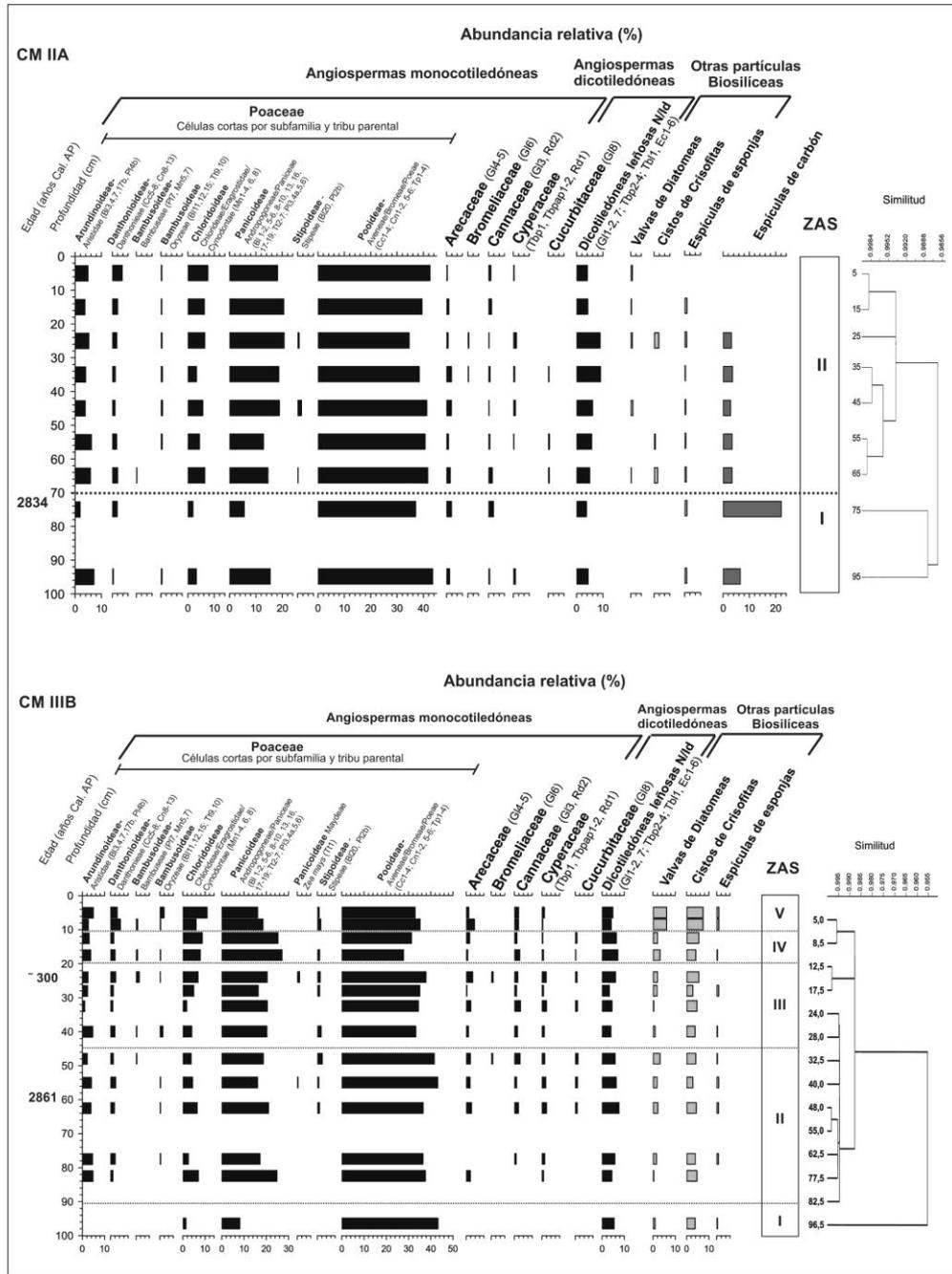
Fuente: Adaptado de del Puerto (2015).

Las asociaciones biosilíceas identificadas en la secuencia sedimentaria de la excavación IIA permitieron identificar dos ZAS:

ZAS I: comprende el sector inferior del perfil estratigráfico, entre los 100 y 70 cm de profundidad. Cuenta con un fechado radiocarbónico de 2760 ± 60 a ^{14}C AP. (2834 años Cal. AP). Se caracterizó por el neto predominio de fitolitos de gramíneas, representados principalmente por células cortas de la subfamilia Pooideae. Palmeras, ciperáceas, cannáceas y dicotiledóneas leñosas completan la asociación fitolítica, junto a otras partículas biosilíceas con fuerte representación de espículas de espongiarios.

ZAS II: abarca los 70 cm superiores del perfil. Presentó una mayor riqueza de morfotipos, destacándose la presencia de células cortas de gramíneas bambusoides, así como la presencia de fitolitos de bromeliáceas y cucurbitáceas. Estos últimos presentaron rangos de tamaño de entre 10 y 28 μm y una media de 15,32 μm .

Figura 11. Distribución vertical de abundancias relativas de partículas biosilíceas por grupo taxonómico identificadas en sedimentos de la excavación II en la estructura A (CM IIA) y la excavación III en la estructura B (CM IIIB) del sitio Cráneo Marcado.



Fuente: Adaptada de del Puerto (2015).

En la estructura B (excavación III) se identificaron cinco zonas de asociación fitolítica:

ZAS I: corresponde a la unidad inferior del perfil estratigráfico (110–90 cm), identificada como horizonte natural pre-cerrito (Figura 11). Se registró una muy escasa abundancia de partículas biosilíceas, entre las que

dominaron los fitolitos de células cortas de gramíneas, con representación de las subfamilias Pooideae, Panicoidea y Chloridoideae. Junto a ellos se observó la presencia de morfotipos pertenecientes a dicotiledóneas leñosas, así como de otras partículas biosilíceas como valvas de diatomeas, cistos de crisofitas y espículas de espongiarios.

ZAS II: abarca las dos unidades estratigráficas suprayacentes (Figura 11), entre los 90 y 48 cm de profundidad, con un fechado hacia el tope de la ZAS de 2760 ± 60 a ^{14}C AP. (2861 años Cal. AP). Se registró una mayor riqueza de morfotipos de fitolitos, con aportes de nuevos grupos de gramíneas entre los que se destacan, por su importancia económica, formas bambuseas, oríceas y maydeas. En relación a estas últimas, es de destacar que los escasos morfotipos observados no son los característicos de hoja, sino que se atribuyen a fruto y semilla de maíz. Estos morfotipos fueron observados en cara interna de tiestos y en la superficie activa de instrumentos líticos de los otros sitios analizados, pero no en la matriz sedimentaria. Junto a las gramíneas, en esta ZAS se registraron morfotipos de otras familias como Arecaceae, Bromeliaceae, Cannaceae, Cyperaceae y Cucurbitaceae (Figura 11). El grupo de las dicotiledóneas leñosas sigue bien representado en esta ZAS, al igual que otras partículas biosilíceas.

ZAS III: se extiende entre los 48 y 20 cm de profundidad, correspondiendo a la segunda unidad estratigráfica identificada en la estructura (Figura 11). Si bien no cuenta con fechados radiocarbónicos, la presencia de material histórico de contacto europeo hacia el tope de la capa permitió asignarle una fecha máxima de 300–350 años AP (Siglo XVII) a ese sector. A nivel fitolítico presenta los mismos grupos registrados en la ZAS anterior. Se diferencia por la menor abundancia relativa de morfotipos de gramíneas pooides y de dicotiledóneas leñosas.

ZAS IV: abarca entre los 20 y 10 cm, correspondiendo al sector inferior de la unidad estratigráfica superior. Se caracterizó por una disminución de morfotipos de gramíneas pooides y por el incremento de panicoides y chloridoides, así como de dicotiledóneas leñosas.

ZAS V: comprende los 10 cm superiores del perfil estratigráfico, incluyendo el tapiz vegetal actual. Se diferenció por un nuevo aumento de fitolitos de gramíneas chloridoides y pooides, disminuyendo las formas panicoides. Valvas de diatomeas y cistos de crisofitas alcanzaron la máxima representación en esta ZAS.

Material cerámico

En la Figura 12 se presenta gráficamente la distribución de abundancias relativas de los principales grupos taxonómicos identificados en las extracciones efectuadas sobre el material cerámico de las

morfotipos producidos en fruto y semilla de maíz, registrados exclusivamente en las adherencias de cara interna de seis de los tiestos analizados procedentes de ambas excavaciones (Figuras 12 y 13). Aunque escasamente representados, estos morfotipos fueron también identificados en dos muestras de material sedimentario de la excavación III de la estructura B, pero no así en la excavación II de la estructura A (Figura 11). Asimismo, apéndices dérmicos de morfometría asignable a *Phaseolus* sp., fueron registrados exclusivamente en adherencias de cara interna de dos de los tiestos analizados, procedentes de los primeros niveles de excavación (7,5 cm de profundidad) de ambas estructuras. Dichos morfotipos no fueron observados en el material sedimentario de ninguna de las estructuras.

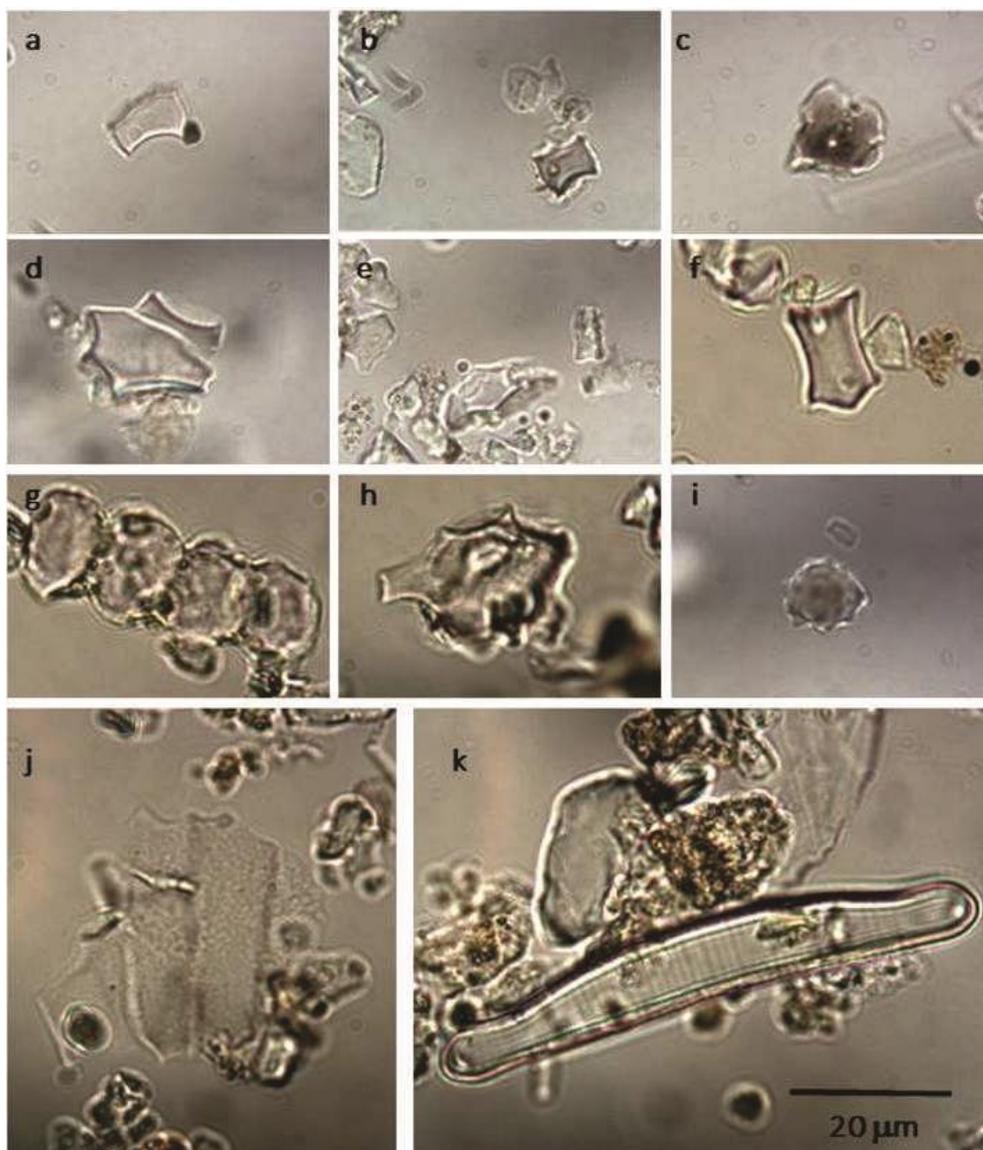
Fitolitos subglobulares facetados atribuibles a cucurbitáceas fueron identificados en ocho de los tiestos analizados. En siete de ellos el registro se obtuvo únicamente en adherencias extraídas de la cara interna. En el tiesto #1 de la excavación IIA, no obstante, el registro se produjo tanto en la cara interna como en la propia pasta cerámica (Figuras 12 y 13). Morfotipos de similares características fueron identificados en muestras sedimentarias de ambas estructuras (Figura 11), pero con valores de abundancia relativa marcadamente inferiores. En todos los casos, el tamaño máximo registrado no superó las 50 μm , manteniendo un tamaño medio de 17,75 μm .

Formas típicas de palmeras y cannáceas fueron registradas en muestras de todos los tiestos. En el caso de las formas subglobulares equinadas atribuibles a palmeras, fueron observadas en las extracciones efectuadas tanto en cara interna como en cara externa y pasta, siendo también frecuente su observación en el material sedimentario de ambas estructuras. Sólo en tres de los fragmentos cerámicos su registro fue exclusivo de las adherencias en cara interna. También los morfotipos de cannáceas fueron observados en el material sedimentario de las dos estructuras, pero su registro en las adherencias de cara interna de algunos tiestos analizados supera ampliamente los valores de abundancia detectados en la matriz sedimentaria. Si bien los morfotipos subglobulares lisos y granulados producidos en tallo de *Canna* sp. se identificaron tanto en cara interna como en pasta, las formas radiadas (Rd2) producidas en rizomas de estas plantas se observaron únicamente en la cara interna de los tiestos (Figura 12).

En relación a las adherencias de cara interna, se destacó también la mayor abundancia relativa de valvas de diatomeas y cistos de crisofitas en los tiestos #1 y #5 de CM IIIB (Figuras 12 y 13). En los restantes tiestos estas partículas presentaron valores similares o mayores en las extracciones de la pasta cerámica. Las pastas también se caracterizaron por un alto contenido de partículas de carbón y células cortas de

gramíneas, que podrían indicar el uso de material vegetal como antiplástico en la elaboración de las vasijas. Las espículas de carbón fueron también frecuentes en las adherencias de cara externa lo que, junto al mayor registro de fitolitos de especies leñosas, indica que los recipientes fueron sometidos a fuego con combustible de origen vegetal.

Figura 13. Imágenes ilustrativas de partículas biosilíceas registradas en el material cerámico de Cráneo Marcado: a-c. morfotipos producidos en marlo y grano de *Zea mays*; d-e, formas subglobulares facetadas características de cucurbitáceas; f, célula corta de bamusácea; g, fitolitos globulares granulados típicos de cannáceas; h, morfotipo radiado de rizoma de ciperácea; i, globular equinado de arecácea; j., tabulares poliédricos de superficie rugosa característicos de dicotiledóneas leñosas; k, valvas articuladas de diatomea del género *Eunotia*.



Fuente: Adaptadas de del Puerto (2015).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Del análisis integrado de los resultados obtenidos se desprenden algunas consideraciones generales para los tres sitios. En primer lugar, el análisis de múltiples columnas sedimentarias de las mismas estructuras no aportó registros contrastantes que pudieran indicar una marcada variabilidad horizontal de las asociaciones fitolíticas. Esta situación puede deberse a que estas estructuras son horizontalmente homogéneas en su registro fitolítico o, más probablemente, a que los muestreos proceden de una misma excavación de dimensiones acotadas que no cubren la variabilidad horizontal previamente señalada (OLIVERO y CAMPOS, 2001). A pesar de lo expuesto, la densidad de muestras analizadas permitió generar información detallada sobre la paleoetnobotánica de los constructores de cerritos, contribuyendo a identificar recursos vegetales silvestres y cultivados con mayor control cronoestratigráfico y contextual.

Del mismo modo, la combinación de análisis fitolíticos en muestras sedimentarias e instrumentos arqueológicos, constituyó una estrategia adecuada para obtener registros complementarios que aporten a un conocimiento más cabal de las prácticas de obtención, procesamiento y consumo de recursos vegetales en la prehistoria regional. Si bien los principales recursos alimenticios identificados se registraron tanto en sedimentos como en instrumentos, su representación en estos últimos (principalmente en el material cerámico) resultó marcadamente mayor. También en algunos recursos, como el maíz o las achiras, se detectaron diferencias en la representación de ciertos órganos en los artefactos arqueológicos.

Esta información, articulada con el registro de otras partículas contribuyó también a la caracterización de técnicas de procesamiento de los recursos vegetales. Por ejemplo, la mayor abundancia relativa de espículas de carbón, fitolitos de dicotiledóneas leñosas y fitolitos quemados de gramíneas observada en adherencias de la cara externa de varios tiestos, es indicativa del uso de fuego con combustible vegetal para el procesamiento de alimentos. Asimismo, la mayor representación de valvas de diatomeas y cistos de crisofitas en adherencias internas de algunos tiestos, puede responder a prácticas de transporte y almacenamiento de agua, así como a la preparación de alimentos en medio líquido (decocción o infusión). Finalmente, la identificación de fitolitos producidos en mazorca y granos de maíz en la superficie activa de un instrumento de molienda, es clara evidencia del procesamiento de dicho recurso.

Por otra parte, las asociaciones fitolíticas identificadas en el material cerámico también aportaron información relativa a la tecnología involucrada en la producción de alfarería indígena. La abundancia de

partículas de carbón y fitolitos de gramíneas en la propia pasta de varios tiestos analizados, refieren al uso de antiplástico vegetal para la manufactura cerámica. Por otro lado, la presencia de fitolitos de cucúrbitas en las extracciones efectuadas de algunas pastas, podría estar indicando el uso de frutos de calabazas como molde para la confección de las vasijas.

En otro orden, las asociaciones fitolíticas relevadas en el material sedimentario permitieron una aproximación más amplia al registro arqueobotánico y paleobotánico, aportando información respecto a otros vegetales y/u otros usos, así como de contextos no cerámico e incluso pre-cerrito. También aportaron información de interés para la caracterización bioestratigráfica de las estructuras monticulares. Al respecto, se destaca el buen ajuste de las ZAS identificadas con las estratigrafías relevadas para los distintos cerritos, principalmente en lo que refiere a los límites estratigráficos.

En lo que refiere a grupos vegetales identificados, los resultados obtenidos permitieron ratificar la presencia de varios recursos de uso potencial, algunos previamente identificados en contextos arqueológicos de la región e incluso en los mismos sitios analizados. Entre ellos, las palmeras constituyen un caso notorio, dado su registro recurrente en los materiales analizados. Fitolitos subglobulares equinados característicos de palmeras fueron identificados en todas las muestras sedimentarias de las distintas estructuras, a excepción de la muestra procedente del horizonte natural subyacente a la estructura B de Cráneo Marcado. La falta de registro en horizontes naturales y las altas abundancias relativas registradas al interior de las estructuras (hasta 30% en CH2D01 B), apuntan fuertemente a un aporte de carácter cultural. La representación diferencial de fitolitos producidos en fruto de estas plantas en adherencias de cara interna de varios tiestos analizados es un claro indicio de su aprovechamiento – y posiblemente también de su procesamiento y/o almacenamiento – por parte de los grupos constructores de cerritos. Estos datos son consistentes con las evidencias macro-botánicas y paleodietarias (elementos trazas y caries) obtenidas para el sitio CH2D01 (ej., SANS, 1999; BRACCO et al., 2000b). Además de ser importantes como recursos alimenticios (frutos, médula, savia, semilla), las palmeras constituyen una fuente muy importante de materia prima para construcción, cestería, cordelería, combustible, entre otras (ver DEL PUERTO, 2011a por referencias etnobotánicas regionales).

Fitolitos de cannáceas también fueron registrados desde los niveles más tempranos de las estructuras, presentando igualmente una representación diferencial en las adherencias recuperadas del interior de varios fragmentos cerámicos analizados. Al igual que las palmeras, las achiras cuentan con numerosas referencias etnobotánicas que dan cuenta de variados usos por parte de poblaciones indígenas sudamericanos,

incluyendo el consumo alimenticio y medicinal de sus órganos subterráneos y el uso de otras partes de la planta como materia prima para diversas industrias (ej. MARTÍNEZ-CROVETTO, 1981; ARENAS, 1983; MABILDE, 1983). Como se refirió previamente, existen vastas referencias del manejo y cultivo de cannáceas por parte de grupos indígenas sudamericanos (ej. PATIÑO, 1963; HERNÁNDEZ BERMEJO y LEÓN, 1992). No obstante, su crecimiento espontáneo en el área de estudio y su registro en testigos naturales con cronologías que anteceden las evidencias de ocupación humana en la región (DEL PUERTO, 2011b), no permiten afirmar su condición de recurso manejado o cultivado en los contextos analizados.

Otros potenciales recursos silvestres están representados por ciperáceas, bromeliáceas, gramíneas de las tribus Oryzeae y Bambuseae, equisetáceas y cannabáceas. Entre ellos, bromelias y ciperáceas tienen usos tanto alimenticios (frutos y rizomas) como tecnológicos (cestería, cordelería e industria textil). Mientras que los fitolitos de bromeliáceas fueron observados únicamente en muestras sedimentarias, morfotipos diagnósticos de ciperáceas se registraron tanto en sedimentos como en instrumentos. Dado que las ciperáceas forman parte integral del estrato herbáceo del ecosistema de pastizal característico de la zona de estudio (incluyendo distintos tipos de campos y humedales), es difícil atribuir la totalidad de su registro a actividades culturales que involucren su directa manipulación y uso. Aun así, la mayor representación en el material cerámico de fitolitos producidos en órganos subterráneos, es un indicio firme en tal dirección.

Una situación similar se plantea con las gramíneas oríceas (tribu Oryzeae). Existen varias especies de este grupo – dentro del que se encuentran diversas variedades silvestres y domésticas de arroz – cuyas semillas son comestibles. Entre ellas, en la zona de estudio prosperan *Leersia hexandra*, *Luziola peruviana* y *Rhynchoryza subulata* (CLEMENT, 1999; RAPOPORT et al., 2009; MADANES et al., 2013). Su registro en el material sedimentario no puede atribuirse a un uso directo, ya que los fitolitos pueden provenir de las zonas de aporte del material constructivo de las estructuras. Sin embargo, la representación diferencial – y en algunos casos exclusiva – de morfotipos característicos en la cara interna de varios tiestos, estaría indicando su aprovechamiento como recurso.

Por otro lado, el registro de gramíneas de la tribu Bambusae fue menos generalizado, aunque se identificaron morfotipos característicos en sedimentos de todos los sitios. El uso de las cañas para múltiples fines tecnológicos, ceremoniales e incluso alimenticios, está ampliamente registrado para la Sudamérica indígena (ej. TESCHAUER, 1918; MÉTRAUX, 1946; BASILE BECKER, 1976). Al no ser especies frecuentes en los pastizales típicos de la región, su registro en las estructuras es más fácilmente asimilable a actividades antrópicas. Su identificación en los

sitios estudiados constituye el primer registro de estas plantas en sitios arqueológicos de la región este de Uruguay.

Muchas otras gramíneas nativas, cuyos fitolitos fueron observados en las muestras analizadas, constituyen potenciales recursos para múltiples usos. Las referencias etnobotánicas aluden al consumo alimenticio de especies como *Bromus catharticus*, *Distichlis spicata*, *Panicum urvilleanum* y *Setaria geniculata* (RAPOPORT et al., 2009) así como el aprovechamiento de varios tipos de pajas con fines tecnológicos (ej. ARENAS, 1983). Sin embargo, al no evidenciarse una representación diferencial en los instrumentos ni en las muestras sedimentarias, resulta difícil distinguir si forman parte del aporte sedimentario para la construcción de las estructuras o si su registro es producto de otras actividades humanas que involucraron su manipulación directa.

Finalmente, fitolitos característicos de *Equisetum* sp. y de fruto de *Celtis* sp., se observaron en algunas muestras puntuales. En el caso de *Equisetum* sp., es un recurso conocido por su uso como agente abrasivo (por su alto contenido en sílice) para pulir instrumentos, pero también tiene usos medicinales (MARTÍNEZ y POCHETTINO, 1998). Los frutos de tala (*Celtis* spp.), por su parte, tienen uso alimenticio (ej. RAGONESE y MARTÍNEZ-CROVETTO, 1947; ARENAS, 1983; MARANTA, 1987).

Además de los potenciales recursos mencionados, se identificaron fitolitos de otros vegetales cuyo uso y manipulación es indiscutible. Es el caso del maíz, los porotos y las cucúrbitas. Entre ellos, el registro más temprano y también el más extendido fue el de las cucurbitáceas. Morfotipos subglobulares y elongados facetados fueron observados en muestras sedimentarias de todas las estructuras, así como en el material cerámico y lítico. El relevamiento morfométrico de los fitolitos característicos aportó un rango de tamaños entre 10 y 50 μm , considerablemente menores que los reportados en la bibliografía para especies domesticadas (ej. BOZARTH, 1987; PIPERNO et al., 2000; PIPERNO y STOTHERT, 2003). Los tamaños registrados son incluso menores a los reportados para especies de cucurbitáceas silvestres de Centro América (PIPERNO et al., 2000; PIPERNO y STOTHERT, 2003). Sin embargo, el análisis de material comparativo de referencia aportó datos morfométricos similares en el zapallo kabutiá, un híbrido de las especies domésticas *Cucurbita máxima* y *C. moschata* (DEL PUERTO, 2015). De igual modo, el estudio de material comparativo en especímenes procedente de la región indicó un menor tamaño en los fitolitos de especies domésticas como *C. máxima*, *C. ficifolia* y *C. moschata*, en relación con el reportado para especímenes de estas mismas especies en regiones tropicales (DEL PUERTO, 2015). Si bien estos datos no permiten asegurar el carácter doméstico de las cucurbitáceas identificadas mediante el análisis fitolítico, tampoco sustentan atribuirles una condición silvestre. Se requieren

estudios más detallados de especímenes regionales de cucurbitáceas silvestres y domesticadas para dar luz sobre el tema.

A diferencia de las cucúrbitas, el carácter doméstico del maíz está fuera de discusión. El registro de fitolitos producidos en hoja, marlo y grano de maíz en sedimentos e instrumentos de los tres sitios, refuerza las evidencias preexistentes respecto a la presencia de este cultivo en la prehistoria regional. Aun así, cabe notar que su representación se halla bastante deprimida y que temporalmente su registro se concentra en los últimos 2000 años. Cabe señalar que en la estructura III de Cráneo Marcado se identificaron morfotipos asignables a marlo y grano en muestras (sedimentos y cerámica) procedentes de una unidad estratigráfica fechada en 2760 ± 60 a¹⁴C AP (2861 años Cal. AP). No obstante, el hecho de que el fechado corresponda a la capa, sumado a que las muestras proceden del sector superior de la unidad estratigráfica y a que la misma limita con una fosa funeraria ubicada cronológicamente hacia el ~300 a AP., ponen en duda la cronología del registro fitolítico. Teniendo en cuenta que, en las otras estructuras, incluyendo la estructura A del mismo sitio (CMIIA), no se registraron fitolitos de maíz para fechas previas al 2000 a AP, se optó por mantener una asignación cronológica más conservadora.

Fitolitos diagnósticos de maíz fueron observados en material sedimentario de los tres sitios, pero no en todas las estructuras. Tanto en Cráneo Marcado como en Guardia del Monte, en los que se analizó material de dos estructuras por sitio al menos parcialmente contemporáneas entre sí, se efectuó la identificación positiva de maíz solo en una estructura de cada sitio. Sin embargo, el análisis del material cerámico aportó un registro más recurrente, aunque cronológicamente consistente con el recuperado en la matriz sedimentaria. No se observaron fitolitos de maíz en tiestos procedentes de niveles con cronología previa a *circa* 2000 a AP. En el caso del material lítico, morfotipos asignables a marlo y grano de maíz se identificaron únicamente en el fragmento de mortero procedente de la estructura A de Guardia del Monte e identificado como L3 (Figura 9). El mismo procede de la primera unidad estratigráfica identificada en la estructura, depositada con posterioridad al 2300 a AP.

Finalmente, apéndices dérmicos atribuibles a *Phaseolus* sp. fueron recuperados en forma muy puntual en muestras sedimentarias y en material cerámico. La cronología de su ocurrencia se corresponde con la del maíz, siendo más frecuente su hallazgo en materiales procedentes de los niveles más recientes de las distintas estructuras. La escasa producción biosilíceas de las leguminosas – y de las dicotiledóneas en general – puede explicar la baja representación de este recurso. No obstante, el mismo fue también identificado mediante análisis de gránulos de almidón en materiales líticos del sitio Guardia del Monte (LÓPEZ MAZZ et al., 2014), lo que refuerza la presencia de este cultígeno en la prehistoria regional.

Como se expresa gráficamente en la Figura 14, se constató una tendencia temporal de aumento en la riqueza de recursos identificados, reportándose los mayores valores a partir de ~2000–1500 años Cal. AP. A este respecto se destaca que el maíz y los porotos, únicos recursos de indiscutible carácter doméstico, fueron los últimos en ser incorporados al registro. Como se señaló anteriormente, esto no significa necesariamente que no estuvieran presentes en los depósitos más tempranos. Esto es particularmente relevante si se tiene en cuenta que para otras estructuras monticulares de la región se ha reportado la presencia de fitolitos y gránulos de almidón atribuibles a maíz y porotos para fechas de entre 4000 y 3000 años Cal. AP (Tabla 1; IRIARTE et al., 2001 e 2004).

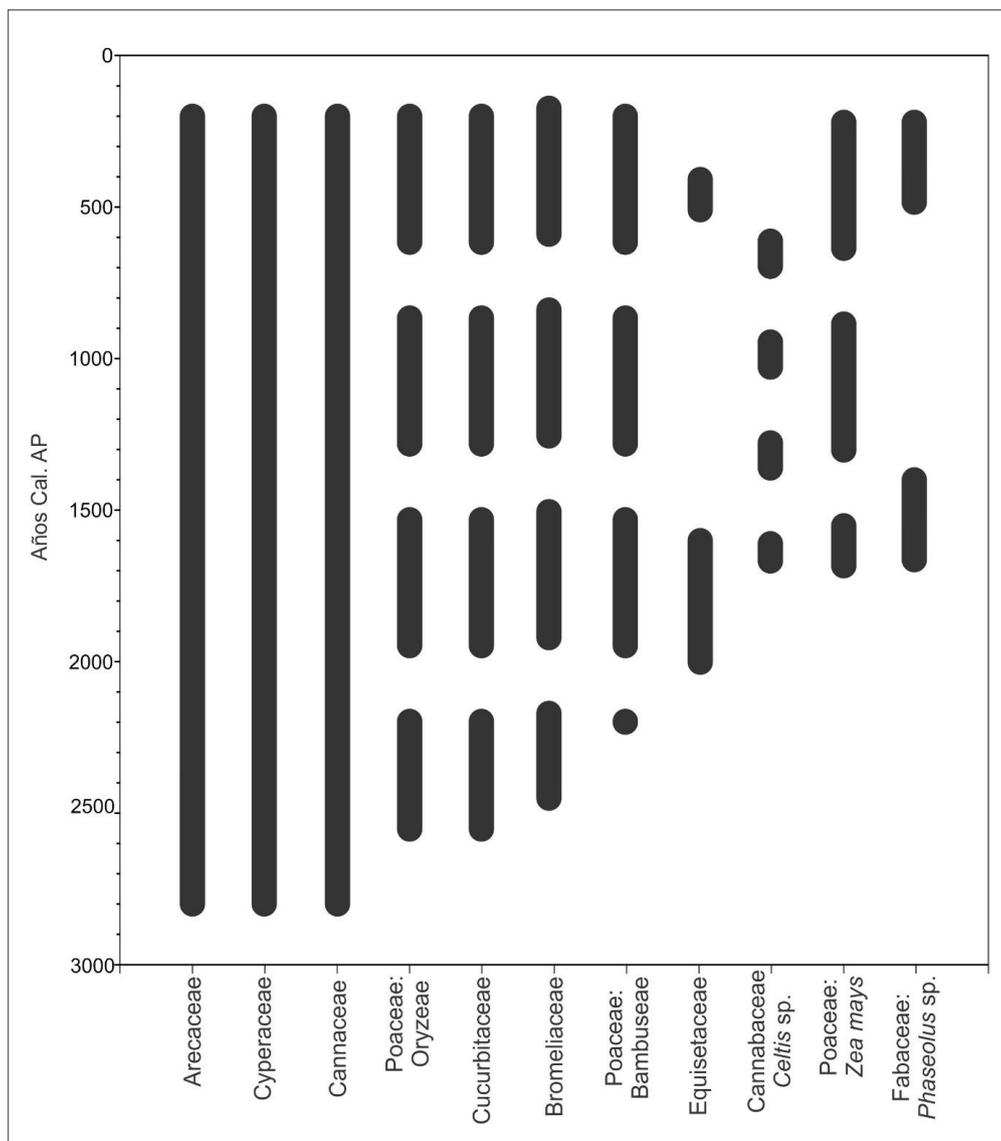
También los análisis fitolíticos efectuados previamente en los sitios investigados habían reportado la presencia de estos recursos entre el 3000 y 2500 años Cal. AP (ej. OLIVERO y CAMPOS, 2001; CAPDEPONT et al., 2005; DEL PUERTO e INDA, 2008). En este sentido, la aplicación de muestreos más densos y rigurosos (150 muestras en relación a las 25 implicadas en los análisis previos) y el desarrollo de una base comparativa y de estudios sistemáticos de caracterización morfométrica de fitolitos de maíz (DEL PUERTO, 2015) otorgan mayor confiabilidad a las nuevas identificaciones realizadas, pero no niegan la posibilidad de una ocurrencia más temprana del maíz.

A pesar de estas consideraciones, el registro tardío de cultivos puede también indicar una incorporación posterior de las prácticas productivas o bien una intensificación de las mismas para los últimos ~2000–1500 años. Este proceso de intensificación en las prácticas de producción/procura de recursos, que habría aumentado la visibilidad de los cultivos en el registro, ya fue propuesto para estos mismos sitios a partir del análisis arqueofaunístico. El mismo evidenció la explotación y el procesamiento más intensivo de recursos animales para los momentos tardíos de ocupación (PINTOS y GIANOTTI, 1995; CAPDEPONT y PINTOS, 2006), incluyendo posibles prácticas de control y manejo de especies silvestres como el venado de campo, la domesticación incipiente del apereá y la cría de animales domésticos como el perro (MORENO, 2014).

Para el periodo comprendido entre ~3000 y ~2000 años Cal. AP, el conjunto de la información arqueobotánica, arqueofaunística y bioantropológica es consistente con una subsistencia basadas en recursos silvestres, con los cérvidos y los palmares ocupando un rol principal. Si bien no se descarta la existencia de prácticas de manejo y producción vegetal, los recursos domesticados no habrían tenido una fuerte incidencia hasta períodos más recientes. Durante los últimos 1500 años, quizás como parte de un proceso general de intensificación en la interacción humano-ambiental, la producción de alimentos y el consumo de recursos domesticados habrían comenzado a tener un mayor protagonismo. La

presencia de caries en la población mortuoria junto a la evidencia microbotánica, indican una mayor incidencia de productos agrícolas, particularmente del maíz, en la dieta. No obstante, los análisis isotópicos sobre restos óseos humanos de estos mismos contextos, indican que los recursos cultivados – particularmente el maíz – no se transformaron en la base de la subsistencia sino que constituyeron un aporte secundario al componente no proteico de la alimentación durante los últimos 1500 años (DEL PUERTO, 2015; MUT, 2015).

Figura 14. Expresión temporal de los principales recursos identificados mediante análisis fitolítico en sedimentos y materiales de las estructuras CH2D01 B, Guardia del Monte A y B, Cráneo Marcado A y B.



Fuente: Adaptado de del Puerto (2015).

REFERENCIAS

ARENAS, Pastor. Nombres y usos de las plantas por los indígenas maka del Chaco Boreal. **Parodiana**, v. 2, n. 2, p. 131–229, 1983.

BABOT, María del Pilar. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En: MARCONETTO, María Bernarda; BABOT, María del Pilar; OLISZEWSKI, Nurit (eds.). **Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas**. Córdoba: Ferreyra Editor para el Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, 2007. p. 95–125.

BALEÉ, William. Análise preliminar de inventario florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhao). **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, Botánica, v. 2, n. 2, p. 29–50, 1986.

_____. A etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (Rio Gurupí, Para). **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, Botánica, v. 3, n. 1, p. 141–167, 1987.

BASILE BECKER, Itala Irene. O índio kaingáng do Rio Grande do Sul. **Pesquisas. Antropología**, n. 29, p. 1–332, 1976.

BOZARTH, Steven. Diagnostic opal phytoliths from rinds of selected Cucurbita species. **American Antiquity**, v. 52, n. 3, p. 607–615, 1987.

_____. Opal Phytoliths from Pods of Selected Varieties of Common Beans (*Phaseolus vulgaris*). **American Antiquity**, v. 55, n. 1, p. 98–104, 1990.

BRACCO, Roberto et al. Análisis del conjunto cerámico correspondiente a elevación B del sitio CH2D01, San Miguel, Rocha. **Actas del Encuentro Regional de Arqueología, Melo – Cerro Largo**. Ms. 1993.

_____. La Prehistoria de las Tierras Bajas de la Cuenca de la Laguna Merín. En: DURÁN, Alicia; BRACCO, Roberto (Eds.). **Arqueología de las Tierras Bajas**. Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura / Universidad de la República, 2000a. p.13–37.

_____. Dieta, modos de producción de alimentos y complejidad. En: DURÁN, Alicia; BRACCO, Roberto (Eds.). **Arqueología de las Tierras Bajas**. Montevideo: Ministerio de Educación y Cultura, 2000b. p. 227–248.

DEL PUERTO, Laura; CAPDEPONT, Irina; INDA, Hugo. Paleoetnobotánica y subsistencia de los constructores de Cerritos del Holoceno Tardío en el Este del Uruguay: análisis fitolítico en sedimentos y artefactos arqueológicos. **Tessituras**, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 117–160, jan./jun. 2016.

CAMPOS, Sara, DEL PUERTO, Laura, INDA, Hugo. Opal phytoliths analysis: its application to the archaeobotanical record in the East of Uruguay. En: MEUNIER, Jean Dominique; COLIN, Fabrice (Org.). **Phytoliths: applications in Earth Sciences and Human History**. Balkema: Lisse, 2001. p. 129–142.

CAPDEPONT, Irina; PINTOS, Sebastián. Manifestaciones funerarias de los constructores de cerritos: enterramientos humanos en los túmulos de la Laguna de Castillos, Depto. de Rocha, Uruguay. En: MAZZANTI, Diana; BERÓN, Mónica; OLIVA, Fernando (Eds.). **Del mar a los salitrales. Diez mil años de historia Pampeana en el umbral del tercer milenio**. Mar del Plata, 2002. p. 107–120.

_____. Manejo y aprovechamiento del medio por parte de los grupos constructores de montículos: Cuenca de la Laguna De Castillos, Rocha – Uruguay. **Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología**, v. XXXI, p. 117–132, 2006.

CAPDEPONT, Irina, DEL PUERTO, Laura, INDA, Hugo. Caracterización Tecnológica y Funcional del material cerámico arqueológico de la Cuenca de la Laguna de Castillos (Rocha–Uruguay). En: MAZZANTI, Diana; BERÓN, Mónica; OLIVA, Fernando (Eds.), **Del mar a los salitrales. Diez mil años de historia Pampeana en el umbral del tercer milenio**. Mar del Plata, 2002. p. 41–50.

CAPDEPONT, Irina et al. 40X. Arqueología de lo Micro. En: BEOVIDE, Laura, BARRETO, Isabel; CURBELO, Carmen (Eds), **La Arqueología Uruguaya ante los desafíos del Nuevo Siglo**. CD-ROM. 2004.

CAPDEPONT, Irina, DEL PUERTO, Laura, INDA, Hugo. Instrumentos de molienda. Evidencias del procesamiento de recursos vegetales en la Laguna de Castillos (Rocha–Uruguay). **Intersecciones en Antropología**, v. 6, p. 153–166, 2005.

CLEMENT, Charles. 1942 and the Loss of Amazonian Crop Genetic Resources. I. The Relation between Domestication and Human Population Decline. **Economic Botany**, v. 53, n. 2, p. 188–202, 1999.

CORMIER, Loretta. Between the ship and the bulldozer: Historical ecology of Guajá subsistence, sociality, and symbolism after 1500. En: BALÉE, William; ERIKSON, Clark (Eds.), **Time and complexity in historical ecology**. New York: Columbia University Press, 2006. p. 341–363.

CURBELO, Carmen; MARTÍNEZ, Eliane. Aprovechamiento de materias primas

líticas para un área arqueológica relacionada con la Sierra de San Miguel, Depto. de Rocha, R.O.U. En: **Ediciones del V Centenario 1**. Montevideo: Universidad de la República, 1992. p. 123–139.

CURBELO, Carmen et al. Sitio CH2D01, Área de San Miguel: estructura de sitio y áreas de actividad. **Revista do CEPA**, v. 17, n. 20, p. 333–344, 1990.

DEL PUERTO, Laura. Ponderación de recursos vegetales silvestres del este del Uruguay: Rescatando el conocimiento indígena tradicional. **Trama. Revista de Cultura y Patrimonio**, v. 3, p. 22 – 41, 2011a.

----- **Silicofitolitos como indicadores paleoambientales. Bases comparativas y Reconstrucción paleoclimática a partir del Pleistoceno tardío en el SE del Uruguay**. Berlín: Editorial Académica Española, 2011b.

----- **Interrelaciones humano–ambientales durante el Holoceno tardío en el Este del Uruguay: Cambio climático y dinámica cultural**. 2015. Tesis (Doctorado en Ciencias Biológicas), Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, [2015].

DEL PUERTO, Laura; CAMPOS, Sara. Silicofitolitos: un abordaje alternativo de la problemática arqueobotánica del Este de Uruguay. En: ASCHERO, Carlos; KORSTANJE, María Alejandra; VUOTO, Patricia (Ed.), **En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América**. Tucumán: Ediciones Magna Publicaciones, 1999. p. 141–150.

DEL PUERTO, Laura; INDA, Hugo. Estrategias de Subsistencia y Dinámica Ambiental: Análisis de silicofitolitos en sitios arqueológicos de la cuenca de Laguna de Castillos, Rocha, República Oriental del Uruguay. En: ZUCOL, Alejandro; OSTERRIETH, Margarita; BREA, Mariana (Eds.) **Fitolitos: estado actual de su conocimiento en América del Sur**. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 2008. p. 221–236.

DEL PUERTO, Laura; INDA, Hugo; WÜRSCHMIDT, Alejandra. Fitolitos de cucúrbitas arqueológicas y actuales. **Actas del XI Simposio de Paleoetnobotánica y Palinología**. Tucumán, 2000.

GOSDEN, Chris. Food: where biology meets culture. En: GOSDEN, Chris; HATHER, Jon (Eds.), **The Prehistory of Food. Appetites for change**. New York: Routledge, 1999. p. 1–8.

HAMMER, Øyvind; HARPER, David; RYAN, Paul. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia**

Electronica, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HASTORF, Christine. Cultural implications of crop introductions in Andean prehistory. En: Gosden, Chris y Hather, Jon (Eds.), **The Prehistory of Food. Appetites for change**. New York: Routledge, 1999. p. 33–56.

_____. Domesticated Food and Society in Early Coastal Peru. En: BALÉE, William; ERICKSON, Clark (Eds.) **Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands**. New York: Columbia Univ. Press, 2006. p. 87–126.

HERNÁNDEZ BERMEJO, Jacinto Esteban; LEÓN, Jorge (Eds.). Cultivos Marginados. Otra perspectiva de 1492. **Colección FAO: Producción y Protección Vegetal**, n. 26, 1992.

INDA, Hugo; DEL PUERTO, Laura. Antracología y Subsistencia: Paleoetnobotánica del Fuego en la Prehistoria de la Región Este del Uruguay. Puntas del San Luis, Paso Barrancas, Rocha, Uruguay. En: MARCONETTO, Bernarda; BABOT, Pilar; OLISZEWSKI, Nurit (Org.). **Paleoetnobotánica del Cono Sur: Estudios de casos y propuestas metodológicas**. Córdoba, Argentina: Ferreyra Editor, 2007. p. 137–152.

IRIARTE, José et al. Subtropical Wetland Adaptation in Southeastern Uruguay During the Mid–Holocene: An Archaeobotanical Perspective. En: PURDY, Barbara (Ed.). **Enduring records: the environmental and cultural heritage of wetlands**. Universidad de Florida, 2001. p. 62–70.

_____. Evidence for cultivar adoption and emerging complexity during the Mid–Holocene in the La Plata Basin. **Nature**, v. 432, p. 561–562, 2004.

LÓPEZ MAZZ, José María. Las estructuras tumulares (cerritos) del Litoral Atlántico uruguayo. **Latin American Antiquity**, v. 12, p. 1–25, 2001.

LÓPEZ MAZZ, José María; BRACCO, Roberto. Relaciones hombre–medio ambiente en las poblaciones prehistóricas del este del Uruguay. En: ORTIZ–TRONCOSO, Omar; VAN DER HAMMEN, Thomas (Eds). **Archaeology and Environment in Latin America**. Amsterdam: University of Amsterdam, 1992. p. 259–282.

LÓPEZ MAZZ, José María; DABEZIES, Juan Martín; CAPDEPONT, Irina. La Gestión De Recursos Vegetales En Las Poblaciones Prehistóricas De Las Tierras Bajas Del Sureste Del Uruguay: Un Abordaje Multidisciplinar. **Latin American Antiquity**, v. 25, n. 3, p. 256–277, 2014.

DEL PUERTO, Laura; CAPDEPONT, Irina; INDA, Hugo. Paleoetnobotánica y subsistencia de los constructores de Cerritos del Holoceno Tardío en el Este del Uruguay: análisis fitolítico en sedimentos y artefactos arqueológicos. **Tessituras**, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 117–160, jan./jun. 2016.

MABILDE, Pierre François Alphonse. **Apontamentos sobre os indígenas selvagens da nação Coroados dos Matos da provincia do Rio Grande do Sul.** 1836–1866. San Pablo: IBRASA, 1983.

MADANES, Nora; KALESNIK, Fabio; VARGAS, Diego. Análisis de los recursos vegetales comestibles del macromosaico de humedales del Paraná inferior del Holoceno tardío. **Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano** – Series Especiales, v. 1, n. 1, p. 196–2010, 2013.

MARANTA, Aristóbulo. Los recursos vegetales alimenticios de la etnia matakó del Chaco Centro Occidental. **Parodiana**, v. 5, n. 1, p. 161–237, 1987.

MARTÍNEZ, María Rosa; POCHETTINO, María Leila. El valor del conocimiento etnobotánico local: aporte a la currícula educativa en el área de biología en las escuelas de Molinos, Valles Calchaquíes, Provincia de Salta. **Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano**, v. 18, p. 257–270, 1998.

MARTÍNEZ-CROVETTO, Raúl. Plantas reguladoras de la fecundidad utilizadas en la medicina popular del nordeste argentino. **Parodiana**, v. 1, n. 1, p. 97–117, 1981.

MÉTRAUX, Alfred. Ethnography of the Chaco. En: STEWARD, J. (Ed.). **Handbook of South American Indians**, v. 1, The Marginal Tribes. **Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology Bulletin**, v. 143, p.197–380, 1946.

MORENO, Federica. **La gestión de los recursos animales en la prehistoria del este de Uruguay (4000 años AP – siglo XVI).** 2014. Tesis (Doctorado en Arqueología). Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Filosofía y Letras. Barcelona, [2014].

MORENO, Federica; FIGUEIRO, Gonzalo; SANS, Mónica. Huesos mezclados: restos humanos de subadultos en el conjunto arqueofaunístico de un sitio prehistórico en el este de Uruguay. **Revista Argentina de Antropología Biológica**, v. 16, n. 2, p. 65–78, 2014.

MUT, Patricia. **Paleodieta de los pobladores prehistóricos del este del Uruguay: un retrato isotópico.** 2015. Tesis (Licenciatura en Ciencias Antropológicas), Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación,

Universidad de la República. Montevideo, [2015].

OLIVER, José R. The Archaeology of Agriculture in Ancient Amazonia. En: SILVERMAN, Helaine; ISBELL, William (Eds.), **Handbook of South American Archaeology**. New York: Springer, 2008. p. 186–216.

OLIVERO, Juana; CAMPOS, Sara. Análisis de partículas biosilíceas en la matriz del sitio arqueológico CH2D01, San Miguel, Rocha–Uruguay. En: **Arqueología Uruguaya Hacia el Fin del Milenio**. Montevideo: Gráficos del Sur, 2001. p. 539–549. Tomo I.

PATIÑO, Víctor Manuel. **Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial. II: Plantas Alimenticias**. Editorial Cali, Imprenta Departamental, Colombia, 1963.

PEARSALL, Deborah; HASTORF, Christine. Reconstructing Past Life–Ways with Plants II: Human–Environment and Human–Human Interactions. En: ANDERSON, Eugene et al (Eds). **Ethnobiology**. New Jersey: Wiley–Blackwell, 2011. p. 173–187.

PINTOS, Sebastián; GIANOTTI, Camila. Arqueofauna de los constructores de cerritos: quebra y requiebra. En: CONSENS, Mario; LÓPEZ MAZZ, José María; CURBELO, Carmen (Eds.). **Arqueología en el Uruguay**. Montevideo: SURCOS SRL, 1995. p. 79–91.

PINTOS, Sebastián; BRACCO, Roberto. Modalidades de enterramiento y huellas de origen antrópico en especímenes óseos humanos. Tierras Bajas del este del Uruguay (R.O. U.). En: LÓPEZ MAZZ, José María; SANS, Mónica (Comp.), **Arqueología y Bioantropología de las Tierras Bajas**. Montevideo: UdelAR, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, 1999. p 81–101.

PIPERNO, Dolores; PEARSALL, Deborah. **The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics**. San Diego: Academic Press, 1998.

PIPERNO, Dolores; STOTHERT, Karen. Phytolith Evidence for Early Holocene Cucurbita Domestication in Southwest Ecuador. **Science**, v. 299, n. 5609, p. 1054–1057, 2003.

PIPERNO, Dolores; ANDRES, Thomas; STOTHERT, Karen. Phytoliths in Cucurbita and other Neotropical Cucurbitaceae and their Occurrence in Early Archaeological Sites from the Lowland American Tropics. **Journal of Archaeological Science** , v. 27, p. 193–208, 2000.

DEL PUERTO, Laura; CAPDEPONT, Irina; INDA, Hugo. Paleoetnobotánica y subsistencia de los constructores de Cerritos del Holoceno Tardío en el Este del Uruguay: análisis fitolítico en sedimentos y artefactos arqueológicos. **Tessituras**, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 117–160, jan./jun. 2016.

POLITIS, Gustavo. Plant exploitation among the Nukak hunter-gatherers of Amazonia: between ecology and ideology. En: GOSDEN, Chris; HATHER, Jon (Eds.). **The Prehistory of Food. Appetites for change**. New York: Routledge, 1999. p. 97-123.

PROBIDES. **Plan Director Reserva de Biosfera Bañados del Este del Uruguay**. Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES), Uruguay. 1999.

RAGONESE, Arturo. E.; MARTÍNEZ-CROVETTO, Raúl. Plantas indígenas de la Argentina con frutos o semillas comestibles. **Revista de Investigaciones Agrícolas**, v. 1, n. 3, p. 147-216, 1947.

RAPOPORT, Eduardo; MARZOCCA, Angel; DRAUSAL, Bárbara. **Malezas comestibles del Cono Sur y otras partes del planeta**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina, 2009.

REIMER, Paula J. et al. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. **RADIOCARBON**, v. 55, n. 4, p. 1869-1887, 2013.

SANS, M. Pautas de adaptación en el este del Uruguay a partir del estudio de los restos esqueléticos humanos. En: LÓPEZ MAZZ, José María; SANS, Mónica (Comp.). **Arqueología y Bioantropología de las Tierras Bajas**. Montevideo: UdelaR, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, 1999. p 107-126.

TESCHAUER, Carlos. **Historia do Rio Grande do Sul dos dous primeiros seculos. V. I 1626-1687**. Livraria Selbach, Brasil, 1918.

AUTORES

Laura del Puerto

Licenciada en Ciencias Antropológicas (FHyCE, Universidad de la República, Uruguay). Magíster y Doctora en Ciencias Biológicas (PEDECIBA, UdelaR, Uruguay). Profesor Asistente del Centro Universitario Regional del Este (CURE- UdelaR, Uruguay) donde co-dirige los laboratorios de Paleoetnobotánica y Geoarqueología. Investigador Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de la Agencia Nacional de Investigación e

Innovación (ANII). E-mail: ldelpuerto@cure.edu.uy .

Irina Capdepont

Licenciada en Ciencias Antropológicas (FHyCE, Universidad de la República, Uruguay), Posgrado de Perfeccionamiento en Gestión Arqueológica del Patrimonio Cultural (CSIC, España), Doctora en Arqueología (Universidad Nacional del Centro, Argentina). Asesora del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), responsable del Laboratorio de Estudios del Cuaternario del Uruguay (MEC-Facultad de Ciencias, UdelaR). Investigador Nivel 1 del SNI-ANII. E-mail: iracap@yahoo.com.ar .

Hugo Inda

Licenciado en Ciencias Antropológicas (FHyCE, Universidad de la República, Uruguay). Magíster y Doctorando en Ciencias Biológicas (PEDECIBA, UdelaR, Uruguay). Profesor Asistente del Centro Universitario Regional del Este (CURE- UdelaR, Uruguay) donde co-dirige los laboratorios de Paleoetnobotánica y Geoarqueología. Investigador Nivel 1 del SNI-ANII. E-mail: hugoboss@paysandu.com .

Recibido em: 10/05/2016.

Aprovado em: 05/09/2016.

Publicado em: 10/12/2016.