

# POTENCIALIDAD DE ESTUDIOS ARQUEOBOTÁNICOS SOBRE TÁRTARO DENTAL DE CAZADORES RECOLECTORES DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA, ARGENTINA

María G. Musaubach

CONICET. Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Cátedra de Etnografía II. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina

**PALABRAS CLAVE** fitolitos; granos de almidón; La Pampa; Chenque I; alimentación humana

**RESUMEN** El análisis del tártaro dental desde una perspectiva arqueobotánica, constituye un acercamiento innovador en el estudio de la alimentación humana, la manipulación de fibras vegetales con los dientes y el uso de plantas con fines medicinales. Esto se debe a que la identificación de microfósiles de interés arqueológico que quedaron atrapados en el sarro nos permite conocer qué plantas fueron consumidas o manipuladas con los dientes. En este trabajo se analizan los microfósiles extraídos del tártaro dental de individuos del sitio Chenque I y se evalúa la técnica

apropiada para recuperar y observar la mayor cantidad y tipo de micropartículas. Las principales morfologías de fitolitos registradas corresponden al tejido epidérmico de especies de *Poaceae*. Es notable la presencia de restos de tejidos epidérmicos de frutos de (sp.) *Prosopis* y gramíneas presentes en los molares. El tejido atrapado en el sarro, resulta un dato de interés al momento de analizar las prácticas alimenticias y de salud bucal de los cazadores recolectores pampeanos. Rev Arg Antrop Biol 14(Número Especial):105-113, 2012.

**KEY WORDS** phytoliths; starch grains; La Pampa; Chenque I; human nutrition

**ABSTRACT** The analysis of dental tartar, from an archaeological perspective, is an innovative approach to the study of human nutrition, the manipulation of plant fibers with the teeth and the use of plants with medicinal purposes. The identification of archaeological microfossils trapped in calculus allows us to know which plants were consumed or manipulated with the teeth. In this paper, we analyze the microfossils extracted from the dental calculus of individuals of Chenque I site and the correct

technique to recover and observe the greatest amount and type of microparticles. The main registered morphologies of phytoliths belong to epidermal tissue of *Poaceae*. The presence of epidermic tissue of fruit present only in molars is remarkable. The presence of tissue of (sp.) *Prosopis* and grasses trapped in the calculus is an important issue when analyzing feeding practices and oral health of hunter-gatherers from La Pampa. Rev Arg Antrop Biol 14(Número Especial):105-113, 2012.

Debido a su resistencia estructural ante los diferentes procesos tafonómicos, los dientes han sido analizados por los bioarqueólogos como indicadores de sexo y edad (Luna, 2006, 2008) y para interpretar las economías de subsistencia y patologías relacionadas (Larsen, 1987), entre otros temas. El estudio de las patologías orales (caries, pérdida de piezas pre y post mortem) ha posibilitado realizar inferencias sobre diferentes aspectos de las sociedades en el pasado, por ejemplo cuestiones relacionadas con la dieta y nutrición (Larsen, 1987; Robledo y Trancho, 2001), teniendo en consideración factores como sexo, edad y estatus social, ya que influyen en la interpretación y en el análisis diferencial de las distintas manifestaciones patológicas del diente (Luckacs, 1989 en Robledo y Trancho, 2001). En estrecha relación con este tipo de estudio -desde una perspectiva bioarqueológica preocupada por la salud y calidad de vida de los

grupos humanos desde el registro dental- podemos mencionar los análisis de salud bucal que analizan, entre otros indicadores, la presencia de sarro o tártaro dental (Boyd, 1996). El análisis del tártaro dental desde una perspectiva arqueobotánica, constituye un acercamiento innovador en el estudio de la alimentación humana. La identificación de los microfósiles de interés arqueológico<sup>1</sup> nos permite conocer qué plantas fueron consumidas y/o manipuladas con los dientes (Scott Cummings y Magennis, 1997).

El tártaro o sarro dental se forma por la de-

Financiamiento: Beca Doctoral Tipo I (CONICET). Proyectos PIP CONICET-1293; UBACYT F-042.

Correspondencia a: María G. Musaubach. Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Moreno 350. 1091 Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
E-mail: gabrielamusa@gmail.com

Recibido 20 Agosto 2011; aceptado 16 Agosto 2012

posición de fosfato de calcio sobre el esmalte debido a la falta de una higiene bucal adecuada. Durante su formación, los restos de plantas quedan atrapados en su matriz, permitiendo la preservación de microfósiles vegetales (Lieverse, 1999). Además, una dieta rica en gramineas, plantas productoras de grandes cantidades de silicofitolitos, puede generar marcas y estrías en la superficie de los dientes, favoreciendo la acumulación de comida en estas zonas. Esto se debe a que la sílice es uno de los pocos minerales que puede dañar la matriz de apatita del esmalte dental (Laluzza Fox et al., 1994, 1996).

El tártaro dental funciona como una matriz de inclusión de microfósiles y existen tres formas para que las micropartículas se incorporen en él. La primera es ingiriendo un alimento. Durante la preparación de los alimentos, cuando son molidos o machacados, se incorporan sustancias abrasivas que forman parte de la materia prima lítica de los molinos y morteros y desgastan la superficie de los dientes, como por ejemplo la sílice (L'Heureux, 2002). Cuando se asan o tuestan, el material de combustión (microcarbón) puede adherirse a la preparación que luego será ingerida por la persona (Bernal et al., 2007). La segunda, es al masticar las plantas medicinales para obtener sus principios activos, lo que también contribuye a la formación del tártaro. En este caso, las plantas que se mastican con la ayuda de la saliva liberan partículas vegetales que quedan entre los dientes, las cuales posteriormente pueden integrar el tártaro (Colvard et al., 2006). En tercer lugar, utilizar los dientes como herramienta (por ejemplo para ablandar fibras) contribuye a la acumulación de partículas vegetales dentro de la matriz del sarro.

Algunos estudios han priorizado el reconocimiento de silicofitolitos atrapados en el tártaro. Este es el caso, por ejemplo de las investigaciones conducidas en sitios de entierros humanos de la provincia de Buenos Aires, en Argentina (Zucol y Loponte, 2008; Menéndez et al., 2009). Otros en cambio, han puesto énfasis en el registro de granos de almidón atrapados en el

sarro humano y en discutir cuestiones relacionadas al consumo de vegetales almidonosos. Algunos ejemplos son Piperno y Dillehay (2008) en sitios del Valle de Nanchoc en el norte de Perú y Hardy et al. (2009) en muestras de los sitios Kaman Kalehoyuk (Anatolia) y Tarbat, monasterio del norte de Escocia. Finalmente, muy pocos trabajos, entre ellos, Juan-Tresserras et al. (1997), Scott Cummings y Magennis (1997), Boyadjian et al. (2007), Henry y Piperno (2008), han estudiado el conjunto de microfósiles explorando las técnicas adecuadas para recuperar y observar con mejor claridad las muestras y que al mismo tiempo no sean destructivas para las piezas dentales. En este trabajo se pone a prueba una técnica para recuperar y observar la mayor cantidad y tipo de micropartículas, sin dañar las piezas dentales y se analizan los microfósiles extraídos del tártaro dental de individuos enterrados en la Unidad Superior del sitio Chenque I (en adelante SCHI).

### El sitio arqueológico

SCHI es un cementerio prehispánico localizado en el acceso al Valle de Las Pinturas dentro del Parque Nacional Lihú Calel. El sitio está conformado por una gran estructura superficial de rocas de forma aproximadamente circular de origen antrópico, en la cumbre de una lomada baja. Su extensión es de 16,70m en sentido N-S y 12,60m en sentido E-O y ocupa una superficie de 210,42m<sup>2</sup>. El rango total en que fueron realizados los entierros según lo que se conoce al presente, va desde los 1050 hasta 320 años AP. El número mínimo de individuos (NMI) identificados es 216 dentro de los 49m<sup>2</sup> de superficie excavada (Berón, 2003; Berón y Luna 2007; Berón et al., 2007).

En el sitio se pueden diferenciar tres unidades de excavación, la Unidad Superior (US) que abarca aproximadamente los primeros 30cm, donde los restos óseos humanos se encuentran altamente fragmentados y removidos y la Unidad Inferior subdividida en Cumbre y Base. En la Unidad Inferior Cumbre (UIC), los

<sup>1</sup>Según Coil et al. (2003:992) un microfósil es "(...) cualquier sustancia biogénica microscópica que sea vulnerable a los procesos naturales de sedimentación y erosión (...) independientemente de la manera en que se preserve o el tiempo transcurrido desde su muerte". Entre estos últimos se encuentran microrestos vegetales, tales como los biolitos de origen vegetal -silicofitolitos, fitolitos de calcio, etc.-, granos de almidón, polen, etc. y otras micropartículas no vegetales -restos de diatomeas, crisofíceas, etc.-, siendo los fitolitos y granos de almidón los de mayor significación en este estudio.

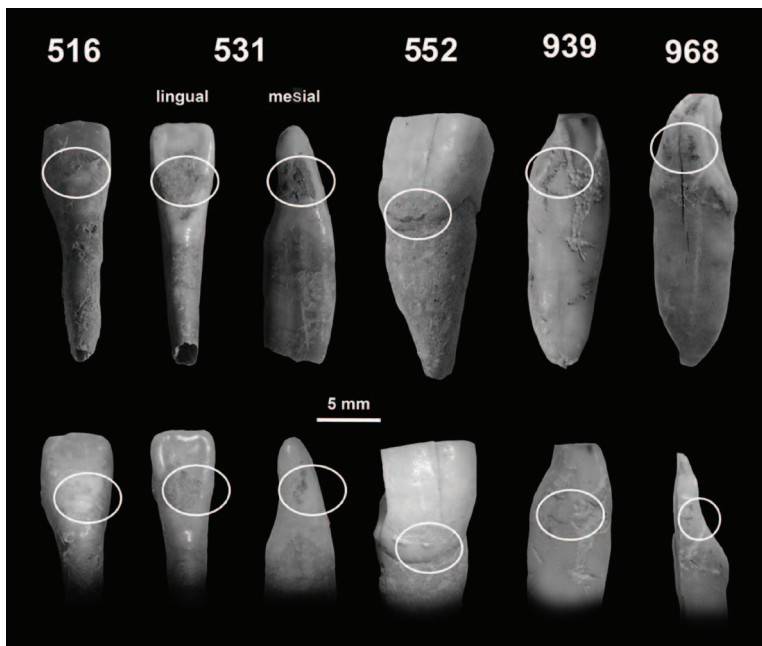
entierros se encuentran en la matriz sedimentaria, mientras que en la Unidad Inferior Base (UIB), se hallan en la matriz calcárea, sobre la que se adicionaron sedimentos loésicos luego de la depositación de los cuerpos (Berón, 2003; Berón y Luna, 2007; Berón et al., 2007).

A partir de las investigaciones desarrolladas por el equipo de Arqueología de la Pampa Occidental, se ha podido obtener valiosa información sobre una diversidad de aspectos y temáticas referidas a las poblaciones prehispánicas de la región. Algunos temas en estudio son salud y enfermedad, paleodieta, estructura demográfica, aspectos tafonómicos y procesos de formación del sitio, procedencia de materias primas y otros recursos, movilidad, interacción, intercambio y dinámica poblacional prehispánica (Berón, 2007; Cimino, 2007; Diana, 2010; Di Donato, 2010; entre otros). Particularmente, las investigaciones desarrolladas sobre las piezas dentales de los individuos de SCHI, abordaron temas como sexo y edad, NMI, indicadores dentales de estrés metabólico, paleopatologías y uso masticatorio y extramasticatorio de la dentición, entre otros (Luna, 2006, 2008; Luna y Aranda, 2010). Fuchs (2010) analizó

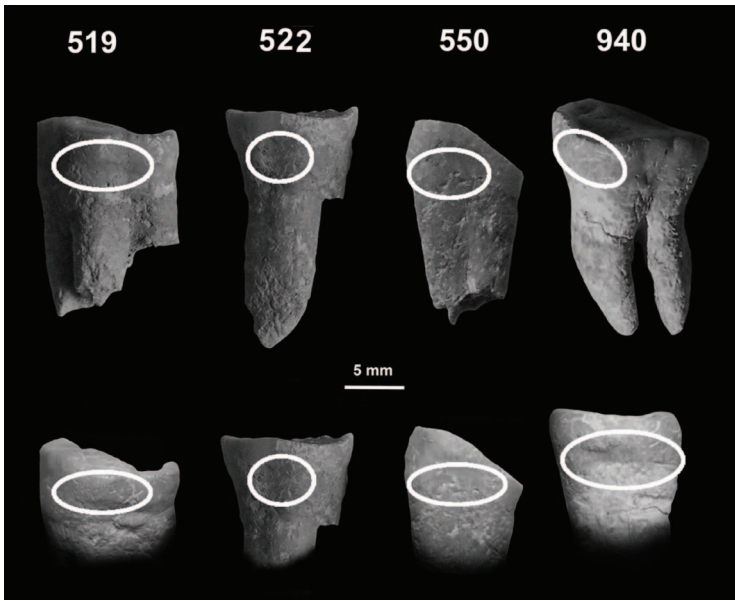
el desgaste dental y la forma de la superficie oclusal de 513 piezas dentales correspondientes a 34 individuos de SCHI. Observó que un 77,54% (N=367) presentaba uso masticatorio, el 51% (N=136) no observaba desgaste y sólo un 1,95% (N=10) correspondía a desgastes atribuibles al uso extramasticatorio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra analizada está compuesta por cinco incisivos y cuatro molares (nueve piezas permanentes en total, Figs. 1 y 2) correspondientes a la Unidad Superior de SCHI. Son dientes que no están asociados a ningún entierro o concentración en particular y que proceden de más de un individuo. La conformación de la muestra obedece al carácter exploratorio del estudio, para el cual se seleccionó al azar piezas dentales con tártaro que fuera fácilmente removible, que corresponden a diferentes niveles arqueológicos de tres cuadrículas excavadas en el cementerio. El análisis bioarqueológico de los dientes fue realizado por Luna (2006, 2008); en la Tabla 1 se describen las principales características de los mismos.



**Fig. 1.** Incisivos analizados en este trabajo. Arriba antes de extraer el tártaro, debajo después de ser extraído. Los círculos indican el sector de donde se extrajo la muestra. Los números arábigos indican el número de pieza correspondiente a la base de datos.



**Fig. 2.** Molares analizados en este trabajo. Arriba antes de extraer el tártaro, debajo después de ser extraído. Los círculos indican el sector de donde se extrajo la muestra. Los números arábigos indican el número de pieza correspondiente a la base de datos.

Todos los dientes tenían sarro aunque en diferentes proporciones.

Para extraer el sarro se prosiguió de la siguiente forma. Se limpiaron los dientes con un cepillo de cerdas suaves y agua destilada para remover el sedimento adherido (para realizar este procedimiento se utilizaron guantes libres de polvo y mascarilla). Se utilizó una punta de metal limpia para raspar y/o punzar el tártaro en un sector determinado de la pieza dentaria donde se encontraba la mayor depositación de sarro (en las Figs. 1 y 2 se marca el lugar exacto

de donde se extrajo la muestra). El tártaro así obtenido fue colocado directamente sobre un portaobjetos. En el caso particular del incisivo número 531 se muestreó por separado en dos sectores distintos (zona lingual y mesial), obteniendo dos preparados con fines comparativos. Cuando los fragmentos de tártaro extraídos eran partículas de un tamaño mayor a 2mm, lo cual dificulta la correcta observación e identificación de los microfósiles en el preparado, se lo machacó suave y directamente sobre el portaobjeto evitando al máximo la pérdida del material.

*TABLA 1. Descripción de las piezas permanentes*

N° Diente	Cuadrícula	Nivel	Sector	Pieza	Edad	Observaciones
516	F6	II	1	2IID	subadulto	entera
519	F6	II	1	3MSI	adulto	falta ápice raíz
522	F6	II	4	MS	adulto	falta media pieza
531	F6	IV	2	1III	suadulto	entera
550	D7	II	2	3MInf.	adulto	falta parte corona
552	D7	III	3	IID	adulto	falta ápice raíz
939	C4	II	2	1III	adulto	entera
940	C4	II	2	3MInf.	adulto	entera
968	C4	VI	2	2IID	adulto	entera

Abreviaturas: 2IID: segundo incisivo inferior derecho, 3MSI: tercer molar superior izquierdo, MS: molar superior, 1III: primer incisivo inferior izquierdo, 3MInf.: tercer molar inferior, IID: incisivo inferior derecho.

La técnica utilizada para extraer el sarro no fue destructiva ni para los microfósiles, ni para las piezas dentales permanentes (Piperno, 2006; Henry y Piperno, 2008; Piperno y Dillehay, 2008; Musaubach, 2010). No se utilizaron sustancias químicas para su extracción o tratamiento posterior. Para facilitar su observación al microscopio se le adicionó al preparado dos gotas de aceite de inmersión. La limpieza exhaustiva de la capa de sedimento procedente de la matriz del sitio adherida a la superficie del tártaro, junto a los recaudos tomados en el laboratorio, nos permite pensar que el grado de confiabilidad del análisis es alto.

Los microfósiles se describieron y cuantificaron usando un microscopio con luz polarizada de la serie JPL-1350 a 400X y se tomaron microfotografías con una cámara digital Nikon Coolpix L18. Se observó todo el preparado utilizando el método de banda de Van der Plas (1962). Las identificaciones taxonómicas se realizaron mediante la utilización de claves de identificación basadas parcialmente en el International Code for Phytolith Nomenclature 1.0 (Madella et al., 2005) y las descripciones de Bertoldi de Pomar (1975), Twiss (1992), Fredlung y Tieszen (1994), Babot (2003, 2007), Piperno (2006) y Korstanje y Babot (2007). Se siguió un criterio etnobotánico para discriminar cuales podrían corresponder a plantas potencialmente comestibles y cuáles podrían tener otro tipo de funcionalidad (planta medicinal o para manufacturas) (Musaubach, 2009; Musaubach y Plos, 2010). Complementariamente, se consultó la colección de referencia compuesta por especies propias del monte y espinal pampeano (principalmente jarillas, algarrobo y caldén). El estudio de *Poáceas* silvestres pampeanas está siendo conducido en el presente (Musaubach et al., 2011) y permitirá en el futuro especificar las inferencias efectuadas para los residuos recuperados en el tártaro dental.

## RESULTADOS

A pesar de las marcadas diferencias en la cantidad de tártaro depositado, todos los dientes contenían microfósiles (Fig. 3). Las principales morfologías de silicofitolitos encontradas fueron de afinidad graminoide y correspon-

den al tejido epidérmico (células buliformes, células cortas -rondels y bilobados- y células largas). No se observaron diferencias significativas en relación a los tipos de microfósiles hallados entre los sectores de la corona (mesial vs. distal/bucal vs. lingual).

Es notable la presencia de restos de tejidos epidérmicos de frutos solamente en los molares. En relación a los granos de almidón, se encontraron 3 aún no identificados. Con respecto a los fragmentos de tejido vegetal, los tipos encontrados corresponden a restos de tejidos epidérmicos afines a glumelas del fruto de especies de *Poáceas*, epidermis externa de otras semillas (afines a *Prosopis* sp.), fragmentos de tejido parenquimático y vasos aislados correspondientes al tejido de conducción (Figs. 4 y 5). La epidermis afín a glumelas de *Poáceas* (Fig. 4K1 y K2) se caracteriza por tener pelos simples unicelulares en una de sus caras y papilas por el otro lado. Para su identificación los microrestos fueron comparados en sus rasgos cualitativos con las figuras presentes en Zuloaga y Soderstrom (1985). Los tejidos afines a semillas de *Prosopis* cualitativamente, presentan células poliédricas con bordes engrosados (Fig. 4J y L). Cualitativamente, se compararon con las microfotografías publicadas on line en el Catálogo de Microhistología Vegetal del Monte Central (Dacar y Oyarce, 2010).

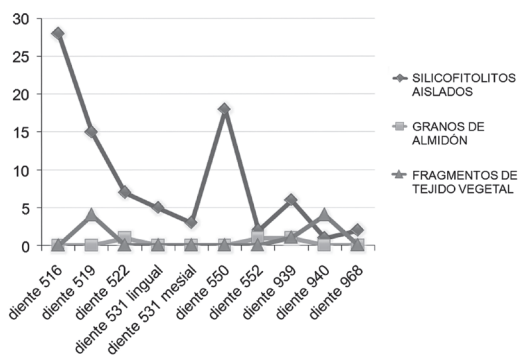
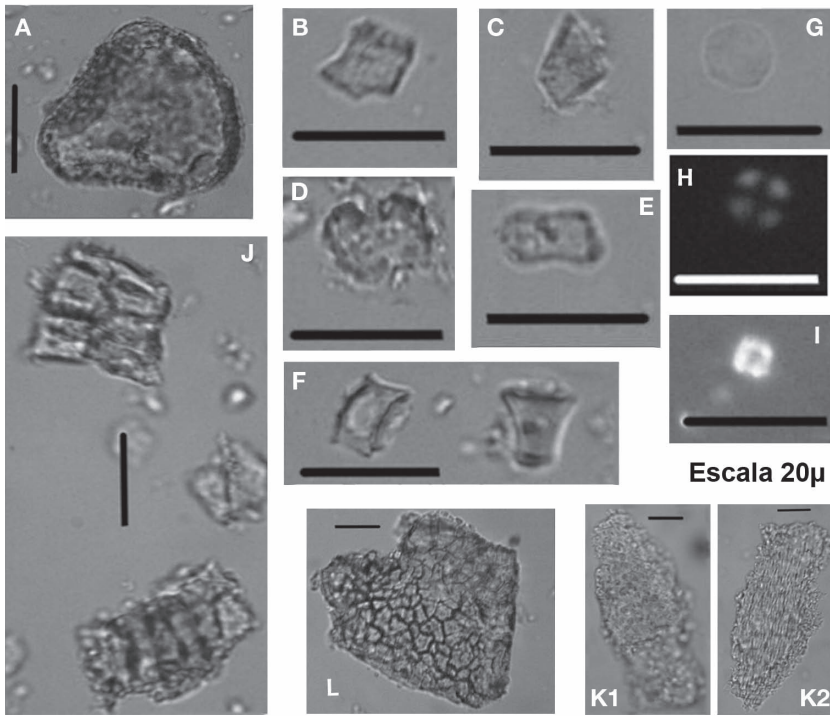


Fig. 3. Tipo y cantidad total de microfósiles presentes en el tártaro de cada uno de los dientes.

## DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

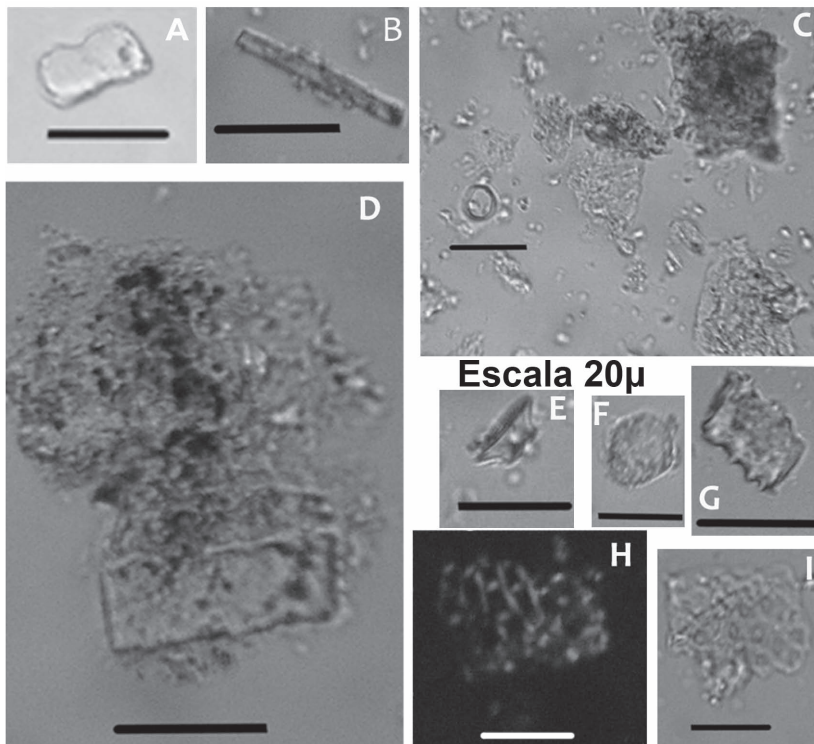
Las identificaciones taxonómicas efectuadas a partir de los microfósiles recuperados en



**Fig. 4.** Microfósiles encontrados en el tártaro de los molares. Silicofitolitos: A) Célula buliforme, B) Plaqueta, C) Elemento de conducción, D y E) Bilobado, F) Rondel. Granos de almidón esféricos: G) Sin luz polarizada, H-I) Con luz polarizada. J y L) Restos de tejidos correspondiente a frutos. K1-K2) Dos vistas del tejido epidérmico afín a glumelas de cariopses de *Poáceas*.

el sarro, particularmente silicofitolitos, parecerían indicar la manipulación de gramíneas silvestres (*Poaceae*) con los dientes, aunque por el momento no podemos asignar con qué fin fueron utilizadas (alimenticio, medicinal y/o manufactura). Algunos de ellos pudieron quedarse atrapados en el tártaro al ingerirse alimentos con restos de los elementos utilizados para su cocción o por utilizar los dientes como herramienta para manipular fibras vegetales. Los fitolitos de gramíneas encontrados en sustancias adheridas en artefactos de molienda de sitios de la provincia de La Pampa y Buenos Aires (Babot et al., 2007; Tassara y Osterrieth, 2008; Zucol y Bonomo, 2008; Musaubach et al., 2010) que estarían sustentando la hipótesis del procesamiento de *Poáceas* silvestres son consistentes con este planteo. Según fuentes etnohistóricas y etnobotánicas, analizadas en Musaubach y Plos (2010), existe cierta controversia con respecto a la utilización de gramíneas silvestres como plantas alimenticias. Wilhelm de Mösbach (1992) destaca el cul-

tivo del mango (*Bromus mango* Desv.) entre los Mapuches de Chiloé, Chile (...) “en calidad de cereal, antes que conocieran el trigo” (Wilhelm de Mösbach, 1992:63). Esta especie no se distribuye en La Pampa, pero el Lanco (*Bromus unioloides* H.B.K.) si se encuentra. Wilhelm de Mösbach menciona que “El pretendido uso antiguo del vegetal como cereal bien podría fundarse en una mera contaminación de la voz Lanco con mango” (Wilhelm de Mösbach 1992:63). Sin embargo, un dato a tener en cuenta al momento de considerar la potencialidad de las gramíneas silvestres como recurso alimenticio, son los estudios realizados por Covas et al. (2005) con respecto al valor nutritivo de los granos, determinando la composición química de los antecios maduros en líneas de cebadillas pampeanas [cebadilla criolla (*B. catharticus* Vhal), cebadilla pampeana (*B. brevis* Ness) y cebadilla intermedia (*B. parodii* Covas et Itria)]. Los resultados obtenidos mostraron que los valores de proteína bruta, P y Mg son similares a los de la avena



**Fig. 5.** Microfósiles encontrados en el tártaro de los incisivos. Silicofitolitos A) Bilobado, morfología correspondiente a célula corta de especies de *Poaceae*, B) Elongado liso, C) Rondel asociado a fragmentos de materia orgánica, D) Elongado formando parte de un agregado compuesto por sarro, E) Rondel, morfología correspondiente a célula corta de especies de *Poaceae*, F) Esférico de dicotiledónea, G) Elemento de conducción. H) Tejido conformado por células enriquecidas en celulosa conformando un patrón de anillos de célula, con luz polarizada, I) Mismo tejido que en (H) sin luz polarizada.

y la cebada. Incluso, encontraron valores mayores de fibra bruta, cenizas y Ca en comparación a los cereales mencionados (Covas et al., 2005).

La escasa cantidad de granos de almidón encontrados en las muestras de SCHI en comparación con los reportados por Piperno y Dillehay (2008) para el área andina, puede tener dos tipos de implicancias. Por un lado, cuestiones culturales como el tipo de tratamiento post colecta de los frutos que se caracterizan por producir grandes cantidades de almidones. Ejemplos de estudios de daños y modificaciones en granos de almidón, generados durante el procesamiento de alimentos pueden encontrarse en Babot (2003, 2006, 2007) y se refieren a la molienda, tostado, hervido y demás acciones que provocan la rotura o gelatinización de las micropartículas. Estas actividades debilitan la estructura física de los azúcares que componen esta macromolécula (amilosa y amilopectina)

y favorecen su descomposición producto del ataque enzimático de la saliva y bacterias durante la masticación. Por otro lado, su escasa presencia podría deberse a que las partes de las plantas consumidas o masticadas produzcan pocos o ningún tipo de grano de almidón diagnóstico, por ejemplo vainas de algarrobo y otras leguminosas nativas (Giovannetti et al., 2008) en comparación con plantas harinosas. La presencia de tejido epidérmico y parenquimático entrampado en el sarro, resulta un dato de interés al momento de analizar las prácticas alimenticias y de salud bucal de los cazadores recolectores pampeanos.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Dra. M. Berón por proponerme este análisis y a mis compañeros de equipo por los consejos y el apoyo brindado durante el desarrollo del estudio. Los comentarios realiza-

dos por los evaluadores anónimos y los Dres. M. Berón, M. del P. Babot, L. Luna, Lic. C. Aranda y M. Lorente enriquecieron el trabajo. Las Dras. M. del P. Babot, M. Osterrieth, Lic. A. Plos y M. Dacar facilitaron material de referencia e información para las identificaciones taxonómicas. No obstante ello, lo expuesto es de mi expresa responsabilidad. El Sr. Jorge Gonzalez realizó el tratamiento digital de las figuras.

## LITERATURA CITADA

- Babot M del P. 2003. Starch grain damage as an indicator of food processing. En: Hart D, Wallis L, editores. Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art. Terra Australis 19. Canberra: Pandanus Books for the Centre for Archaeological Research and the Department of Archaeological and Natural History. The Australian National University. p 69-81.
- Babot M del P. 2006. Damage on starch from processing Andean food plants. En: Torrence R, Barton H, editores. Ancient starch research. Walnut Creek, California: Left Coast Press. p 66-67.
- Babot M del P. 2007. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste argentino. En: Marconetto B, Babot M del P, Oliszewski N, compiladores. 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. p 95-125.
- Babot M del P, Mazzia N, Bayón C. 2007. Procesamiento de recursos en la región Pampeana Bonaerense: Aportes del instrumental de molienda de las localidades arqueológicas El Guanaco y Cerro La China. En: Bayón C, González I, Flegenheimer N, Pupio A, Frère M, editores. Arqueología en las Pampas. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología. p 635-657.
- Bernal V, Novellino P, González P, Perez S. 2007. Role of wild plant foods among late Holocene hunter-gatherers from Central and North Patagonia (South America): An approach from dental evidence. *Am J Phys Anthropol* 133(4):1047-1059.
- Berón M. 2003. El sitio Chenque I. Un cementerio de cazadores-recolectores en La Pampa Seca. (Parque Nacional Lihue Calef, La Pampa, Argentina). *Rev Atekná* 1:241-272.
- Berón M. 2007. Base regional de recursos minerales en el occidente pampeano. Procedencia y estrategias de aprovisionamiento. *Relaciones* 31:47-88.
- Berón M, Luna L. 2007. Modalidades de entierro en el sitio Chenque I. Diversidad y complejidad de los patrones mortuorios de los cazadores recolectores pampeanos. En: Bayón C, González I, Flegenheimer N, Pupio A, Frère M, editores. Arqueología en las Pampas. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología. p 129-142.
- Berón M, Aranda C, Luna L. 2007. Variabilidad y tendencias temporales de las prácticas mortuorias en el sitio Chenque I. Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tomo III. San Salvador de Jujuy. Argentina. p 247-253.
- Bertoldi de Pomar H. 1975. Los silicofitolitos: sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana* 19(24):173-206.
- Boyd DC. 1996. Skeletal correlates of human behavior in the Americas. *Journal of Archaeological Method and Theory* 3(3):189-251.
- Boydjian C, Eggers S, Reinhard K. 2007. Dental wash: a problematic method for extracting microfossils from teeth. *J Archaeol Sci* 34:1622-1628.
- Cimino A. 2007. Arqueomalacología en las Sierras de la Vida: Análisis de los adornos realizados sobre materia prima malacológica hallados en el sitio Chenque I (P.N.L.C., provincia de La Pampa). En: Bayón C, González I, Flegenheimer N, Pupio A, Frère M, editores. Arqueología en las Pampas. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología. p 309-324.
- Coil J, Korstanje MA, Archer S, Hastorf C. 2003. Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology. *J Archaeol Sci* 30:991-1008.
- Colvard M, Cordell G, Villalobos R, Sancho G, Soejarto D, Pestle W, Lobo Echeverri T, Perkowitz K, Michel J. 2006. Survey of medical ethnobotanicals for dental and oral medicine conditions and pathologies. *J Ethnopharmacol* 107:134-142.
- Covas G, Ruiz M, Sáenz A. 2005. Las cebadillas. *Boletín de Divulgación Técnica INTA* 88:42-46.
- Dacar MA, Oyarce C. 2010. Catálogo de microhistología vegetal del Monte catedral. <http://www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ojeda/catalogo/a%20FAMILIAS.htm> (acceso 22 agosto 2010)
- Diana A. 2010. Estresores mecánicos y pautas de actividad de cazadores-recolectores pampeanos (Sitio Chenque I, Parque Nacional Lihué Calef, provincia de La Pampa). En: Berón M, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C, Carrera Aizpitarte M, editores. Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo. p 153-164.
- Di Donato RM. 2010. Taphos nomos: El potencial de la tafonomía en la interpretación de contextos funerarios. En: Berón M, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C, Carrera Aizpitarte M, editores. Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo. p 137-152.
- Fredlung G, Tieszen L. 1994. Modern phytoliths from the North American great plains. *J Biogeogr* 21:321-335.
- Fuchs ML. 2010. Alimento vs. Herramienta. Patrones culturales en el desgaste dentario del sitio Chenque I, Parque Nacional Lihué Calef, provincia de La Pampa. En: Berón M, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C, Carrera Aizpitarte M, editores. Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo. p 181-191.
- Giovannetti MA, Lema VS, Bartoli CG, Capparelli A. 2008. Starch grain characterization of *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz and *P. flexuosa* DC, and the analysis of their archaeological remains in Andean South America. *J Archaeol Sci* 35:2973-2985.
- Hardy K, Blakeney T, Copeland L, Kirkham J, Wrangham R, Collins M. 2009. Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet. *J Archaeol Sci* 36:248-255.
- Henry A, Piperno D. 2008. Using plant microfossils from dental calculus to recover human diet: A case study from Tell al-Raqa'i, Syria. *J Archaeol Sci* 35:1943-1950.
- Juan-Tresserras J, Lalueza C, Albert RM, Calvo M. 1997. Identification of phytoliths from prehistoric human dental remains from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. En: Pinilla A, Juan-Tresserras J, Machado MJ, editores. Estado actual de los estudios de fitolitos en suelos y plantas. Monografía 4. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. p 197-203.



- Korstanje MA, Babot M del P. 2007. Microfossils characterization from south Andean economic plants. En: Madella M, Zurro D, editores. *Plants, people and places: recent studies in phytolith analysis*. Cambridge: Oxbow Books. p 41-72.
- Lalueza Fox C, Juan J, Albert RM. 1996. Phytolith analysis on dental calculus, enamel surface, and burial soil: information about diet and paleoenvironment. *Am J Phys Anthropol* 101:101-113.
- Lalueza Fox C, Juan J, Pérez-Pérez A. 1994. Dietary information through the examination of plant phytoliths on the enamel surface of human dentition. *J Archaeol Sci* 21(1):29-34.
- Larsen CS. 1987. Bioarchaeological interpretations of subsistence economy and behavior from human skeletal remains. *Advances in Archaeological Method and Theory* 10:339-445.
- L'Heureux GL. 2002. Inferencias paleodietarias a partir del análisis de los patrones de desgaste dental y frecuencia de caries en muestras de restos humanos del Holoceno del Sudeste de la Región Pampeana. En: Mazzanti D, Berón M, Oliva F, editores. *Del Mar a los salitrales. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio*. Mar del Plata: Editorial Universidad Nacional de Mar del Plata. p 127-140.
- Lieverse A. 1999. Diet and the aetiology of dental calculus. *International Journal of Osteoarchaeology* 9:219-232.
- Luna L. 2006. Evaluation of uniradicular teeth for age-at-death estimations in a sample from a Pampean hunter-gatherer cemetery (Argentina). *J Archaeol Sci* 33(12):1706-1717.
- Luna L. 2008. Estructura demográfica, estilo de vida y relaciones biológicas de cazadores-recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa). Oxford: British Archaeological Reports.
- Luna L, Aranda C. 2010. Asociación entre cantidad de indicadores dentales de estrés metabólico y edad de muerte en el sitio Chenque I: su variación por sexo y acompañamiento mortuario. En: Berón M, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C, Carrera Aizpitarte M, editores. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo. p 211-226.
- Madella M, Alexandre A, Ball T. 2005. International code for phytolith nomenclature 1.0. *Ann Bot* 96:253-260.
- Menéndez L, Osterrieth M, Oliva F. 2009. A first phytolith approximation to diet study in the archaeological site Gascón. *Quat Int* 204(1-2):84-94.
- Musaubach MG. 2009. Una mirada etnobotánica en el estudio de las sociedades cazadoras recolectoras de La Pampa (Argentina). VIII Reunión de Antropología del Mercosur (RAM). Diversidad y poder en América Latina. Buenos Aires, Argentina. Edición en CD-ROM.
- Musaubach MG. 2010. Plantas y dientes. Estudios arqueobotánicos en tártaro dental de cazadores recolectores pampeanos. En: Bárcena R, Chiavazza H, editores. XVII CNAA. *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*. Tomo II. Mendoza: Zeta Editores. p 253-257.
- Musaubach MG, Plos A. 2010. Conociendo las plantas de los cazadores recolectores de La Pampa. En: Bárcena R, Chiavazza H, editores. XVII CNAA. *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo*. Tomo II. Mendoza: Zeta Editores. p 1193-1198.
- Musaubach MG, Babot M del P, Plos A. 2011. Estudio preliminar de microfósiles de interés arqueológico de especies de *Poaceae* Barnhart del área pampeana argentina. *Bol Soc Argent Bot* 46(Suplemento):136.
- Musaubach MG, Osterrieth M, Erra G. 2010. Estudios arqueobotánicos en la Localidad Tapera Moreira (Departamento de Lihué Calel, Provincia de La Pampa). Análisis fitolíticos en artefactos de molienda. En: Berón M, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C, Carrera Aizpitarte M, editores. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo. p 77-86.
- Piperno DR. 2006. *Phytolith. A comprehensive guide for archaeologist and paleoecologist*. Lanham, New York, Toronto, Oxford: AltaMira Press.
- Piperno DR, Dillehay T. 2008. Starch grains on human teeth reveal early broad crop diet in northern Peru. *Proc Natl Acad Sci USA* 105(50):19622-19627.
- Robledo B, Tranco GJ. 2001. Patología oral en la población hispanomusulmana de Xarea (Almería). Madrid: VI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Paleopatología.
- Scott Cummings L, Magennis A. 1997. A phytolith and starch record of food and grit in Mayan human tooth tartar. En: Pinilla A, Juan-Tresserras J, Machado MJ, editores. *Estado actual de los estudios de fitolitos en suelos y planta. Monografía 4*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. p 211-218.
- Tassara G, Osterrieth M. 2008. Silicofitólitos en artefactos de molienda de sitios arqueológicos del área interserrana, Buenos Aires. Un estudio preliminar. En: Korstanje MA, Babot M del P, editores. *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*. Oxford: British Archaeological Reports International Series. p 163-171.
- Twiss P. 1992. Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths. En: Rapp G, Mulholland S, editores. *Phytolith systematics*. New York: Plenum Press. p 113-128.
- Van der Plas L. 1962. Preliminary note on the granulometric analysis of sedimentary rocks. *Sedimentology* 1:145-157.
- Wilhelm de Mösbach E. 1992. *Botánica indígena de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Zucol AF, Bonomo M. 2008. Estudios arqueobotánicos del sitio Nutria Mansa 1 (Partido de General Alvarado, Provincia de Buenos Aires): II. Análisis fitolíticos comparativos de artefactos de molienda. En: Korstanje MA, Babot M del P, editores. *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*. Oxford: British Archaeological Reports International Series. p 173-186.
- Zucol AF, Loponte D. 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: Korstanje MA, Babot M del P, editores. *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles*. Oxford: British Archaeological Reports International Series. p 39-45.
- Zuloaga FO, Soderstrom TR. 1985. Classification of the outlying species of New World Panicum (*Poaceae: Paniceae*). Washington: Smithsonian Contribution to Botany 59. Smithsonian Institution Press.