

MICRORRESTOS VEGETALES EN TÁRTARO DENTAL DE INDIVIDUOS PRE
Y POSHISPÁNICOS (BARADERO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

PLANT MICRO-REMAINS IN DENTAL CALCULUS OF PRE AND POSTHISPANIC
INDIVIDUALS (BARADERO, PROVINCE OF BUENOS AIRES)

Melisa Ayelén Auge¹, Alicia Haydeé Tapia²

¹ Laboratorio de Análisis Cerámico, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Email: augemelisa@gmail.com

² Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires y Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján. Email: aliciahtapia@yahoo.com.ar

Palabras clave **Resumen**

vegetales
prácticas de
procesamiento
alimentación
Bajíos Ribereños
Septentrionales

En la presente contribución se exponen los resultados del análisis de microrrestos vegetales contenidos en tártaro dental humano proveniente de dos sitios arqueológicos del nordeste de la provincia de Buenos Aires: Rancho José, fechado en 1900 + 20 años AP; y Cementerio Indígena, correspondiente a la reducción franciscana Santiago del Baradero, fundada en el siglo XVII. Observamos, por un lado, la presencia de productos hortícolas americanos desde momentos tempranos en conjunto con otras especies nativas de la zona, y por otro, una menor diversidad de taxa vegetales en momentos de la reducción franciscana. Se logró una aproximación a la identificación de vegetales ingeridos y/o manipulados con la boca y distintos procesamientos asociados en el seno de los grupos humanos que habitaron los Bajíos Ribereños Septentrionales. En las muestras se identificaron almidones de Zea mays, así como afines a Phaseolus sp. y a Manihot esculenta, también fitolitos panicoides, arecoides y cistolitos foliares de Celtis tala.

Keywords **Abstract**

plants
processing
practices
feeding
Bajíos Ribereños
Septentrionales

This contribution presents the results of analysis of vegetable microremains recovered in dental calculus from two archaeological sites in the northeast of the province of Buenos Aires: Rancho José, dated 1900 + 20 years BP; and the Cementerio Indígena, corresponding to the Franciscan reduction of Santiago de Baradero, founded in the 17th century. We registered, on the one hand, presence of American horticultural products from early times together with other native species, and on the other hand, lower diversity of plant taxa at times of the Franciscan reduction. We identified plants ingested and/or manipulated with the mouth and different associated processes within the human groups that inhabited the Bajíos Ribereños Septentrionales. Zea mays starches were identified in the samples, as well as aff. Phaseolus sp. and aff. Manihot esculenta, also panicoid and arecoid phytoliths and Celtis tala foliar cystoliths.

Presentado 13/10/2022; Recibido con correcciones 22/02/2023; Aceptado: 27/03/2023

COMECHINGONIA. Revista de Arqueología. Vol. 27, n° 2. Auge, Tapia, pp. 5 - 22

ISSN 0326-791/E-ISSN 2250-7728

Introducción

El presente trabajo se centra en la problemática del uso de plantas por parte de las poblaciones humanas que habitaron el noreste de la provincia de Buenos Aires. Para ello, se presentan los resultados obtenidos mediante el análisis de microrrestos vegetales incluidos en tártaro dental humano. Las muestras analizadas provienen de dos sitios arqueológicos de diferente atribución cronológica: Rancho José, asignado a periodos prehispánicos, y Cementerio Indígena, asociado a la reducción franciscana Santiago del Baradero. Ambos se ubican sobre la margen derecha del río Baradero, en el noreste de la provincia de Buenos Aires (Figura 1). Esta tarea, en conjunto con otras líneas de investigación que desarrolla el equipo, es una aproximación para indagar en los posibles cambios y continuidades en el uso y procesamiento de vegetales a lo largo del tiempo en los Bajíos Ribereños Septentrionales del Paraná Inferior.

El estudio de los vegetales contenidos en el tártaro dental humano posibilita la identificación de aquellas plantas que formaron parte de alimentos, bebidas, así como de otras sustancias manipuladas o procesadas con la boca. El tártaro se forma por depositación de fosfato de calcio sobre el esmalte de las piezas dentales, proceso en el que quedan entrampadas en su matriz distintas estructuras presentes en la boca. De esta forma, la presencia de microrrestos dentro del sarro constituye una evidencia de su contemporaneidad, ya que su formación ocurre durante la vida del individuo (Henry y Piperno 2008; Lieverse 1999; Middleton y Rovner 1994).

Durante las últimas dos décadas, el estudio de estos materiales cuenta con un notable desarrollo en distintas regiones de Argentina (por ejemplo, Menéndez *et al.* 2009; Musaubach 2012; Tavarone *et al.* 2020). En el área del Paraná Inferior, análisis pioneros son los que efectuaron Zucol (2003) y Zucol y Loponte (2008) a partir

de muestras obtenidas en diferentes sitios arqueológicos: La Bellaca sitio 2 (680 \pm 80 años AP) y Garín 3, ubicados en el área de bajíos ribereños; y Arroyo Fredes (690 \pm 70 años AP y 370 \pm 50 años AP) y Arroyo Malo (690 \pm 70 años AP y 320 \pm 60 años AP) en islas del Paraná inferior. Los autores destacan la presencia de fragmentos de tejidos vegetales y de fitolitos de afinidad graminoide y arecoide. A escala regional, en el área del Paraná Medio, también se realizaron estudios en tártaro dental en los sitios Arroyo Aguilar (1830 \pm 50 años AP y 2050 \pm 60 años AP) y La Lechuza (1680 \pm 60 años AP y 1760 \pm 60 años AP); para ambos casos Cornero y Ragnone (2015) destacan la presencia en el sarro dental de elementos vegetales de afinidad panicoidea, danthonioidea, chloridoidea, arecaceae, cyperaceae y cucurbitaceae.

La integración de los análisis de microrrestos recuperados de tártaro dental con otras evidencias arqueobotánicas y paleoetnobotánicas para períodos previos al contacto hispano-indígena, evidencian un profundo conocimiento del entorno vegetal y la puesta en práctica de distintas formas de manejo (*sensu* Casas 2001) y de aprovechamiento de los recursos disponibles, ya sea como alimento o para otras actividades (Auge *et al.* 2021; Bonomo *et al.* 2011a, 2011b; Bonomo *et al.* 2012; Castiñeira *et al.* 2013; Cornero y Ragnone 2015; Colobig y Ottalagano 2016; Pérez Meroni *et al.* 2010; Sánchez *et al.* 2013). En esta macro área integrada por el Río de la Plata, Paraná, Uruguay y afluentes, se evidenció el manejo de plantas nativas (como *Celtis tala*, *Jodina rhombifolia*, Oryzoideae, *Canna edulis*, *Prosopis* sp) y de domesticadas (*Zea mays*, *Cucurbita* sp.; *Phaseolus* sp.; *Ipomea batatas* y posiblemente *Manihot* sp.).

En tanto, otras investigaciones han abordado el estudio de los cambios y continuidades en el aprovechamiento de las plantas y las prácticas de manejo del entorno vegetal, y con tales objetivos han indagado en períodos pre y

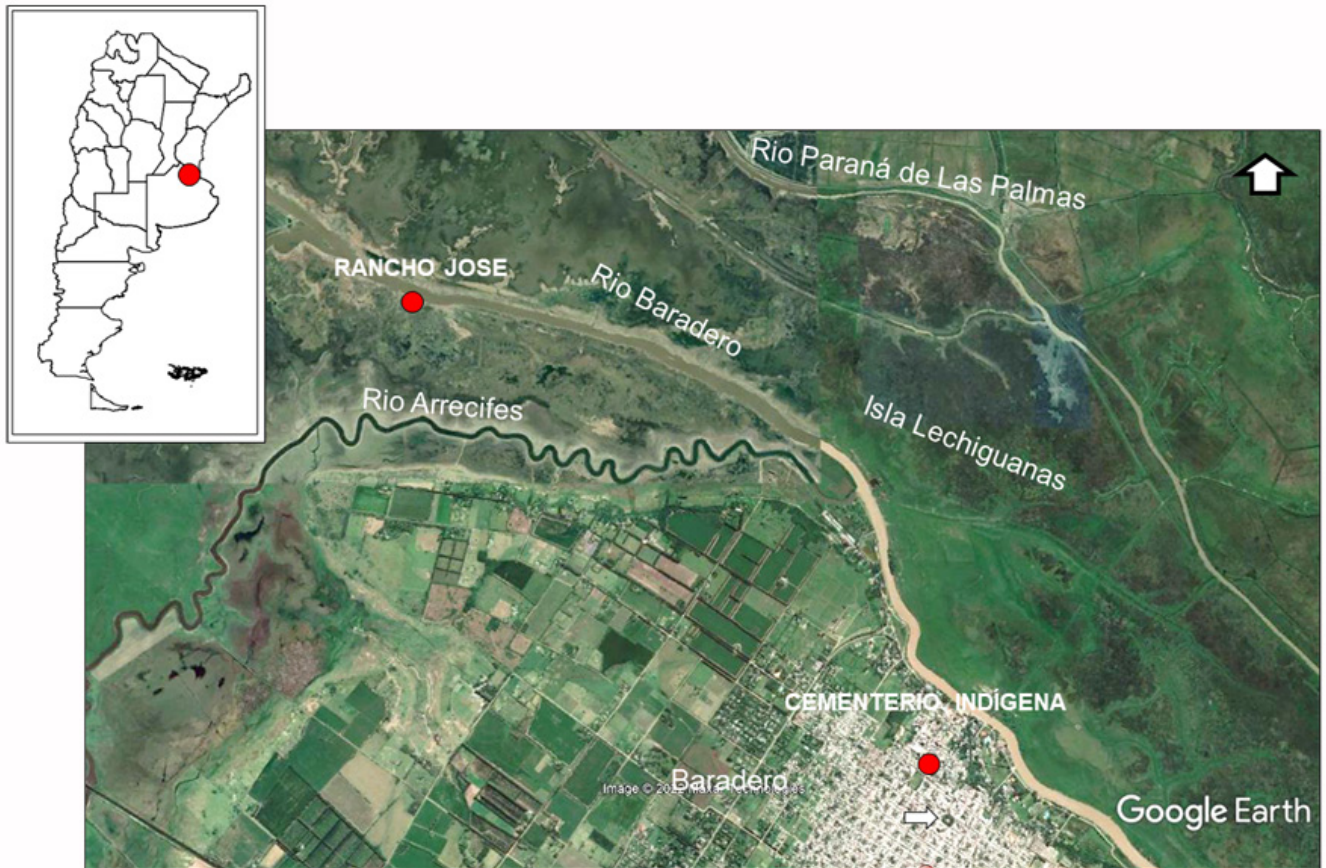


Figura 1. Ubicación de los sitios Rancho José y Cementerio Indígena en los Bajíos Ribereños Septentrionales, Paraná Inferior. La flecha indica el área fundacional de la reducción franciscana. Imagen satelital extraída del Google Earth (febrero 2023).

posconquista hispánica. Por su parte Milagros Colobig y colaboradores (2017) analizaron el componente vegetal del fuerte español Sancti Spíritus, construido en 1527 en la confluencia del río Carcarañá con el Coronda, y un asentamiento indígena previo al arribo de los expedicionarios europeos. Determinan para momentos previos al contacto hispano-indígena elementos afines a maideas, cruces oryzoides y *aff. Ocoetea* y/o *Nectandra*. En la etapa de funcionamiento del fuerte y en momentos inmediatamente posteriores hallaron evidencia de maderas afines a *Pinus sylvestris* y a *Taxus baccata*, en combinación con las nativas *aff. Enterolobium contortisiliquum* y a *Prosopis affinis*. En esta última época también se identificaron

elementos *aff. Triticeae* y una continuidad en la presencia de maideas.

En la costa rioplatense, al noreste de la provincia de Buenos Aires, una de las autoras de este trabajo y colegas (Auge *et al.* 2018, 2019) indagaron en las prácticas fumatorias de poblaciones prehispánicas y de fines del siglo XIX. Aquí también se evidenció la implementación de *taxa* nativos, como *Celtis tala*, *Ephedra* sp., *Schinus* sp., y *aff. Jodina rhombifolia*, con estrategias similares de uso o bien adaptadas a nuevos contextos sociales y étnicos, así como la introducción de nuevas especies (*Nicotiana* spp.) y de prácticas sociales asociadas de gran antigüedad en las regiones de análisis.

Aspectos fitogeográficos del área de estudio

Los sitios Rancho José y Cementerio Indígena se localizan en un sector ribereño de transición que comparte aspectos ambientales de los

humedales del Paraná Inferior, en el sector que Bonfils (1962) define como Bajíos Ribereños Septentrionales, y de la unidad nororiental de la Pampa Húmeda denominada Pampa Ondulada (Matteucci 2012). De acuerdo con ello, el paisaje en el cual se incluyen los dos sitios arqueológicos presenta características que corresponde a uno y otro tipo de dominio biogeográfico. En la actualidad, el uso intensivo y continuo de ambos ambientes ha introducido modificaciones en el ecosistema y las especies vegetales y animales.

Desde el punto de vista geomorfológico, los Bajíos Ribereños Septentrionales presentan un paisaje litoral y de llanura predeltaica con una sedimentación fluvio-lacustre de tipo eutrófica (Cavallotto *et al.* 2005). El clima del área se caracteriza por ser templado, con lluvias distribuidas a lo largo del año y con una temperatura media superior a 22° C, durante el mes más cálido (Malvárez 1999). En cuanto a las características fitogeográficas, se tiene en cuenta las unidades de vegetación que diferenció Malvárez (1999), específicamente la que se denomina “Antigua Llanura de mareas del río Paraná”, donde se incluye la ubicación de los dos sitios arqueológicos. Para esta unidad Bó y Quintana (2013) discriminan los tipos de vegetación que se desarrollan en diferentes geoformas y topografía del paisaje. En las medias lomas bajas y bajos predominan especies como el catay (*Polygonum spp.*), la verdolaga (*Ludwigia spp.*) y el junco (*Schoenoplectus californicus*), que suelen estar asociadas con algunas especies de camalotes (géneros *Pontederia* y *Eichhornia*), entre otras variedades de vegetales. En las medias lomas altas prolifera el carrizo (*Hymenachne grumosa*) y el pirí o hunco macho (*Cyperus giganteus*) acompañados por pasto canutillo (*Paspalum haumannii*). En los lugares de mayor altura crecen algunas leñosas como el algodónillo (*Mimosa vellosiella*) y la rama negra (*Sesbania punicea*) acompañadas de la paja de techar (*Panicum prionitis*) y la varilla (*Solanum glaucophyllum*).

También en zonas más altas pero en praderas de islas y meandros, se observa el sauce (*Salix humboldtiana*) y el aliso (*Tessaria integrifolia*) (Bó y Quintana 2013; Malvárez 1999).

Por otra parte, en la subárea de la Pampa ondulada los sitios Rancho José y Cementerio Indígena quedan incluidos dentro del subsistema ribereño oriental denominado “Humedales de los tributarios del Paraná Inferior con amplias planicies de inundación” (Lombardo 2013; Malvárez 1999). En este subsistema ambiental, las ingresiones y regresiones marinas, así como también la acumulación y deflación de depósitos de loess, han sido agentes modeladores del paisaje desde el Pleistoceno al Holoceno (Iriondo y Kröhling 1995). El clima puede caracterizarse como subtropical húmedo o templado oceánico, con veranos cálidos, sin estación seca y donde las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo el año (Matteucci 2012). Geomorfológicamente la unidad ambiental se caracteriza por la presencia de una “terrazza alta” y de una “terrazza baja”. En la primera se ubica el sitio Cementerio Indígena, en tanto que el sitio Rancho José se ubica en la planicie de inundación. De acuerdo con la descripción que efectúa Lombardo (2013), en la terraza alta crecen diferentes especies de pajas (e.g. *Panicum grumosum* y *Scirpus giganteus*, juncos (*Schoenoplectus californicus*), cortaderas (*Cortaderia selloana*) y variedad de pastos (e.g. *Sporobolus pyramidatus* y *Xanthium cavanillesii*). En la terraza baja predominan los pajonales de totora (*Thypha* sp.), juncos (*Schoenoplectus californicus*), espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*). En los suelos anegados más bajos y más salobres se encuentran algunos pastizales salinos (e.g. *Spartina densiflora*).

Por último, en la zona de barranca con áreas de mayor conservación, predominan bosques bajos y/o arbustales. En esta última área se encuentra el talar, dominado por tala (*Celtis ehrenbergiana*), asociado a especies arbóreas como el ombú (*Phytolaca dioica*), el chal-chal (*Allophylus edulis*),

la cactácea (*Opuntia paraguayensis*), entre otras (Quintana y Bó 2013). El talar se corresponde con el Subdistrito del Tala (Provincia del Espinal), que se desarrolla en forma de franja a lo largo de las barrancas del río Paraná y luego se continúa sobre los cordones conchiles bonaerenses (Cabrera 1994).

Los sitios arqueológicos

El sitio Rancho José se ubica sobre la margen derecha del río Baradero a 2 m s.n.m. (LS 33° 45' 35.4'' y LO 59° 33' 44.7''), en el partido homónimo de la provincia de Buenos Aires. A partir de recolecciones sistemáticas de los materiales depositados en la superficie de la playa, la excavación de perfiles y una trinchera de 6 m², se recuperaron fragmentos cerámicos, artefactos líticos y restos humanos fragmentados (Tapia *et al.* 2013). Se obtuvieron dos fechados: uno temprano, de 1900±20 años AP (UG-AMS 18609) y otro más tardío de 850±50 años AP (LP- 2493), ambos realizados sobre restos óseos humanos (Rizzo *et al.* 2016).

Los restos mortuorios del primer período ocupacional son los que se abordarán en la presente contribución y corresponden a una persona adulta de 30 a 45 años, posiblemente de sexo femenino. Teniendo en cuenta los indicadores etarios disponibles en la muestra, la estimación de la edad al morir se determinó con el método de la fusión de las epífisis en huesos largos que aplicaron Scheuer y Black (2000) y el método de Brothwell (1981) basado en el desgaste dental. Si bien este último aspecto resulta discutible dado que el desgaste oclusal también está relacionado con el tipo de dieta y puede presentar variabilidad individual, se consideró como un indicador relativo porque no fue posible contar con otros estimadores etarios. El criterio de la obliteración de las suturas craneales que indican Buikstra y Ubelaker (1994) para la estimación etaria no pudo aplicarse dado que el cráneo presenta un marcado aplastamiento,

deformación y fragmentación producidos por efectos postdepositacionales. Por otra parte, para determinar el sexo se utilizaron métodos no métricos y métricos. En el primer caso se tuvieron en cuenta las particularidades de algunos rasgos del cráneo, tales como procesos mastoideos, arcos superciliares, glabella, cresta nugal y eminencia mentoniana de la mandíbula (Buikstra y Ubelaker 1994). En cuanto a los rasgos métricos, solamente se contó con ambos húmeros y de acuerdo a los criterios analíticos de Bass (1987), se pudo medir el diámetro vertical de la cabeza.

Por otro lado, la muestra presenta desgaste dental oclusal plano y una carie entre el 2° y 3° molar superior derecho. Las piezas dentales presentan tártaro dental de leve a moderado y líneas de hipoplasia que indican un probable evento de estrés (Kozameh *et al.* 2015). A partir del 3er molar inferior derecho se realizó un análisis de isótopos estables, cuyos resultados de $\delta^{13}\text{C}_{\text{ol}}$ (‰) -18,6, $\delta^{13}\text{C}_{\text{cap}}$ (‰) -14,6 y $\delta^{15}\text{N}$ (‰) 13,8, indican un predominio en la ingesta de plantas C3 y tejidos de animales consumidores de plantas C3 (Cardozo 2016; Rizzo *et al.* 2016). Asimismo, se realizó un análisis de ADNmt del 2do y 3er molar superior derecho del mismo individuo, que determinó su pertenencia al haplogrupo (Hg) amerindio C. Si bien para este sitio sólo se cuenta con una muestra de ADNmt, la determinación del Hg C resulta de interés puesto que tiene una baja representación en otros casos que se analizaron para el área de estudio (Cardozo *et al.* 2021).

El sitio Cementerio Indígena se ubica a 330 m de la margen derecha del río Baradero, sobre una terraza de 20 m s.n.m. (LS 33° 48' 0.4'' y 59° 30' 6.18'' LO). En la actualidad el lugar ha quedado incluido dentro del ejido urbano de la ciudad de Baradero (Figura 1) y fue declarado patrimonio arqueológico e histórico de interés municipal y provincial. Las investigaciones arqueológicas de los materiales recuperados en este sitio se han vinculado con el funcionamiento de la

reducción franciscana Santiago del Baradero, la cual fue fundada en 1615 por el gobernador de Buenos Aires, Hernando Arias de Saavedra (Debenedetti 1911; Tapia 1999, 2002, 2014; Tapia *et al.* 2015). Cinco fechados radiocarbónicos confirman su antigüedad entre la primera y la segunda mitad del siglo XVII, cuando funcionaba el pueblo de indios (Kozameh *et al.* 2015; Rizzo *et al.* 2016; Tapia 2014).

Las fuentes documentales del Archivo General de Indias (AGI- ACH 1616, 1617, 1619, 1621-1622, 1628) aportan datos sobre hambrunas, epidemias y una elevada mortalidad desde los primeros momentos en que fue organizada la reducción. Al respecto, se observó un elevado porcentaje de patologías en el esmalte dentario que podrían asociarse a eventos de deficiencia nutricional, como la presencia de hipoplasias y pits, una cantidad relativa de sarro dental y un desgaste menor respecto del que se observa en las piezas de momentos prehispánicos (Kozameh *et al.* 2015).

Por otro lado, las inhumaciones registradas en este sitio por Debenedetti (1911) indican la existencia de prácticas mortuorias diferentes respecto a las de momentos prehispánicos; los restos esqueléticos estaban acompañados de ajuar fúnebre integrado por cuentas de valva, cuentas de vidrio europeas y diversos objetos de latón y de hierro. Los individuos se colocaron en posición extendida y boca arriba como en los entierros cristianos, y como un hecho singular, se observó que dos de ellos tenían las manos colocadas en la espalda (Debenedetti 1911; Tapia 2002, 2014).

Los restos mortuorios del Cementerio Indígena poshispánico analizados en esta contribución, corresponden a la mandíbula de un individuo subadulto de sexo indeterminado. Como en el caso del individuo de Rancho José, de la misma pieza mandibular fragmentada que se extrajeron muestras de tártaro dental para esta contribución, también se extrajo otra para

análisis de isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ y $\delta^{15}\text{N}$) y de ADNmt. El resultado isotópico de dieta obtenido del 1er molar inferior derecho es de $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ (‰) -9,3 y $\delta^{15}\text{N}$ (‰) 11,7. En este caso, así como también en muestras de molares y hueso correspondientes a 11 individuos de este sitio arqueológico, los resultados obtenidos indican la existencia de una dieta mixta con mayor consumo de plantas C4 como el maíz y un menor consumo de proteínas de origen animal (peces y vacunos), respecto a períodos previos a la conquista hispánica (Cardozo 2016; Cardozo *et al.* 2018).

En cuanto a los estudios de ADNmt, en la muestra del 2do molar inferior derecho se identificó el haplogrupo nativo B₂. En líneas generales, si bien en las restantes 13 muestras de ADNmt analizadas se identificaron todos los típicos haplogrupos amerindios (A, B, C y D), existe mayor prevalencia del Hg B₂, que no se ha encontrado en poblaciones guaraníes y permitiría inferir la existencia de relaciones de ancestralidad genética con las poblaciones modernas del Gran Chaco y Córdoba, en las que si se ha registrado (Cardozo *et al.* 2021).

Materiales y métodos

En total se analizaron cuatro muestras de tártaro dental del sitio Rancho José y dos muestras del sitio Cementerio Indígena (Figura 2). En el primer caso, provienen del mismo individuo y corresponden al 1º molar superior izquierdo, 2º incisivo superior derecho, 1º molar inferior izquierdo y el canino inferior izquierdo. Las muestras del Cementerio Indígena también pertenecen a un único individuo y provienen de la mandíbula: el incisivo central inferior derecho y 2º premolar inferior izquierdo (Tabla 1).

La recuperación de tártaro dental se realizó en función de una adaptación del protocolo propuesto por Gabriela Musaubach (2012). Se practicó un raspado directo sobre el portaobjetos de aquellas piezas que tenían mayor cantidad



Figura 2. Localización de las muestras extraídas.
 Rancho José: se indica el 1er molar superior izquierdo (A) y el 1er molar inferior izquierdo (B).
 Cementerio Indígena: se señala el 1er premolar izquierdo y el incisivo central inferior derecho (C).

de sarro. Cuando fue necesario, se trituraron suavemente sobre el portaobjetos los fragmentos de tártaro de mayor tamaño. Con el objetivo de poder observar el conjunto de estructuras que podrían estar presentes, no se realizó ningún tratamiento químico a las muestras extraídas. Se utilizó como medio de montaje agua destilada y se observó en microscopio óptico Leica DMLM bajo luz normal y polarizada. Se fotografió cada estructura con cámara Toup CamTM modelo UCMOSO5100KPA.

La descripción e identificación de las estructuras vegetales se realizó a partir de bibliografía especializada para almidones (Winton y Winton 1932; Korstanje y Babot 2007; entre otros), así como también el *International Code for Phytolith Nomenclature 2.0* (Neumann *et al.* 2019) y las descripciones foliares de Fernández Honaine *et al.* (2005). Se tuvo en cuenta la base de datos de la Colección de Referencia de Vegetales del Parque Costero del Sur depositada en el Laboratorio de Análisis Cerámico de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), y los aportes provenientes de la etnobotánica y etnobotánica histórica asociados a plantas alimenticias y medicinales, o bien con

otras funciones relacionadas al tratamiento de órganos vegetales con la boca.

Sitio arqueológico	Cronología	Muestra	Descripción
Rancho José	1900 ± 20 años AP	N3	1º molar superior izquierdo
		N4	1º molar inferior izquierdo
		N7	2º incisivo superior derecho
Cementerio Indígena	Siglo XVII	N22	canino inferior izquierdo
		CB41	incisivo central inferior derecho
		CB35	2º premolar inferior izquierdo

Tabla 1. Características de las muestras analizadas por sitio arqueológico y su correspondiente cronología.

Resultados del análisis de los microrrestos vegetales

Muestras del sitio Rancho José

En la Tabla 2 se sintetizan los resultados obtenidos del análisis de tártaro de las piezas dentales correspondientes a las muestras del sitio Rancho José. En los molares se registró un mayor depósito de sarro a diferencia de las otras piezas dentales y también resultó mayor la cantidad y variedad de estructuras vegetales recuperadas. Entre estas últimas, se hallaron fragmentos de tejido que resultaron indeterminables y se reconocieron tres tipos de fibras: 1) de extremo aguzado, paredes delgadas y lumen amplio; 2) de extremo redondeado, paredes ensanchadas y lumen estrecho; y 3) plana, de extremo aguzado, paredes ensanchadas y lumen estrecho. Ninguna de

estas fibras vegetales pudo asociarse a un *taxa* determinado.

También se registraron cristales en forma de drusas y fitolitos tanto diagnósticos como no diagnósticos. Entre los fitolitos del primer grupo, se observaron esféricos equinados con afinidad *Arecaceae*, y claviformes rugosos que corresponden a cistolitos foliares de *Celtis tala* (Figura 3a, 3c). Estas últimas estructuras concuerdan con las descripciones realizadas en material actual por Fernández Honaine *et al.* (2005).

Microrrestos registrados	Muestras			
	N3	N4	N7	N22
Almidón <i>Zea maíz</i>	-	X	-	-
Almidón <i>aff. Manihot esculenta</i>	X	-	-	-
Almidón <i>aff. Phaseolus sp.</i>	X	-	-	-
Almidones indet.	-	X	-	-
Fitolitos <i>Panicoideae</i>	X	-	-	-
Fitolitos <i>Arecaceae</i>	X	-	-	-
Cistolitos foliares <i>Celtis tala</i>	X	-	-	-
Cristales	-	-	X	-
Fibras vegetales	X	X	X	-
Fragmentos de tejido vegetal	X	-	-	-
Espículas de espongiario	X	-	-	-
Masas marrones a rojizas	X	X	X	X

Tabla 2. Microrrestos vegetales registrados en las muestras de tártaro dental del sitio Rancho José.

La mayor parte de los granos de almidón presentan señales de alteración. Se observaron cruces de extinción difusas y ensanchadas, y pérdida parcial a total de birrefringencia bajo luz polarizada. Diversas autoras (Babot 2003; Cortella y Pochettino 1994; Petrucci y Lema 2016) mencionan estas alteraciones como redundantes dentro de los efectos producidos por una gran variedad de procesamientos posibles (como tostado, hervido, horneado).

Registramos tres almidones ovales con una fisura alargada en posición central, con un rango de tamaño entre 11.54 y 20.76 μm (Figura 3d).

Estas características son congruentes con los rasgos diagnósticos de *Phaseolus sp.* (descrito por Korstanje y Babot 2007; Winton y Winton 1932). Estos almidones presentan pérdida de birrefringencia por lo que mantenemos su identificación bajo la categoría afín. Uno de los granos presenta morfología ovoide, fisura en forma de "Y", cruz de extinción central a levemente excéntrica de brazos ligeramente curvos y longitud de 17.65 μm (Figura 3e y 3e'). Rasgos afines a uno de los morfotipos presentes en *Manihot esculenta* (caracterizado por Winton y Winton 1932). Un tercer conjunto de dos almidones corresponde a *Zea mays*. Son poliédricos y esféricos, con cruz de extinción central, en algunos casos con fisura en forma de "Y", baja birrefringencia y un rango de tamaño entre 9.27 y 11.37 μm (Figura 3f y 3f', ver Korstanje y Babot 2007; Winton y Winton 1932; entre otros). Un cuarto grupo está representado por un almidón ovoide de aspecto tuberoso, con cruz de extinción excéntrica y brazos ligeramente curvos y una longitud de 18.58 μm , que resulta indeterminado (Figura 3g y 3g'). Por último, un tipo de gránulo semicompuesto, de cruz de extinción ligeramente excéntrica con brazos delgados y 14 μm de longitud, que no pudo ser identificado taxonómicamente (Figura 3h y 3h').

Por otro lado, en todas las muestras se observaron masas amorfas marrones a rojizas que presentan o no birrefringencia bajo luz polarizada, algunas de ellas contienen inclusiones indeterminables. En cuanto a los microrrestos silíceos no vegetales, en uno de los molares destaca la presencia de espículas dulciacuículas.

Muestras del sitio Cementerio Indígena

En la Tabla 3 se sintetizan los resultados obtenidos del análisis de tártaro de piezas dentales humanas correspondientes al sitio Cementerio Indígena. Al igual que en el conjunto del sitio Rancho José, la metodología

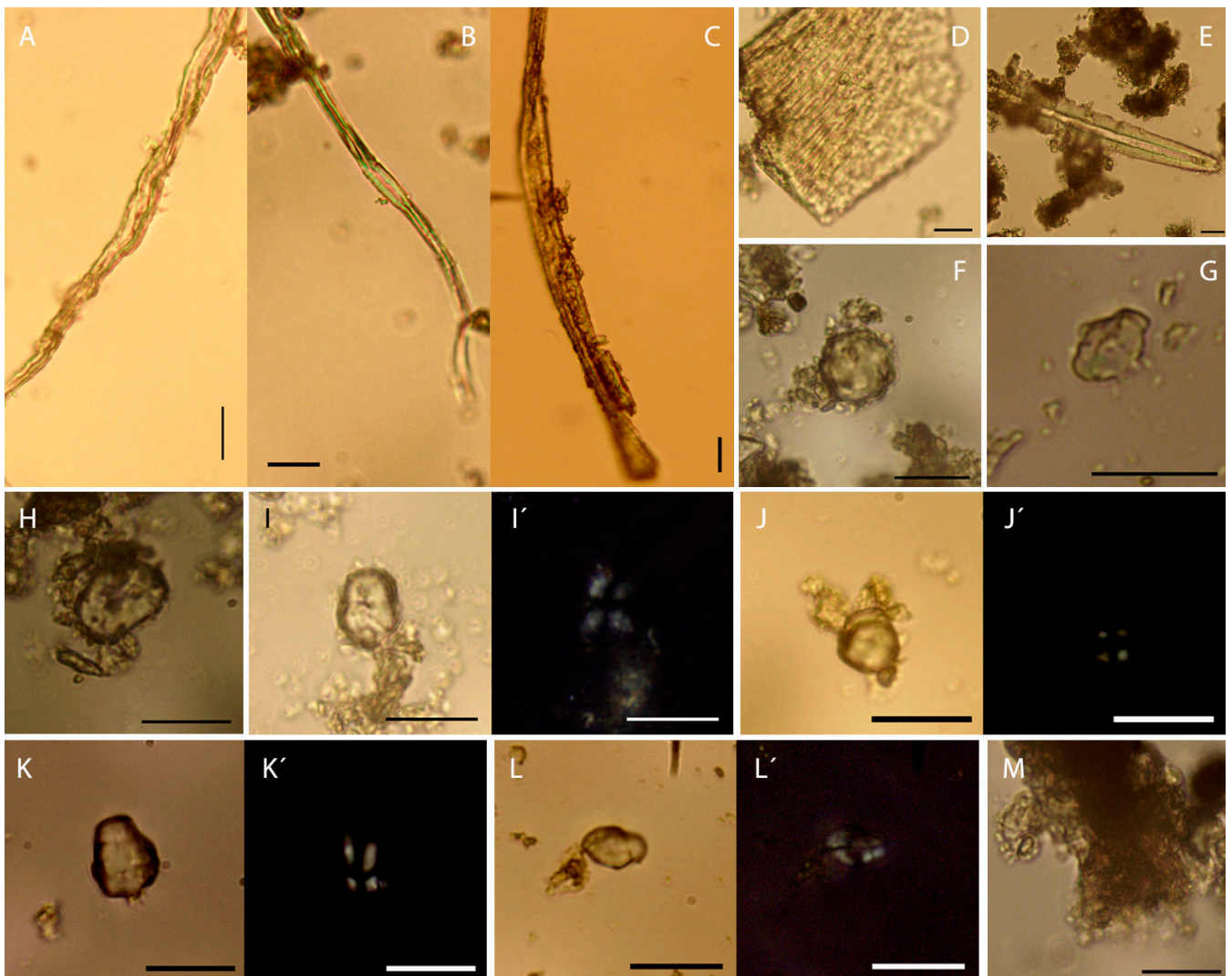


Figura 3. Microrrestos vegetales del sitio Rancho José: A fibras tipo 1; B fibras tipo 2; C fibras tipo 3; D fragmento de tejido indeterminado; E espícula de espongiario; F fitolito esférico equinado; G cistolito foliar *aff. Celtis tala*; H grano de almidón *aff. Phaseolus* sp; I-I' grano de almidón *aff. Manihot esculenta*; J-J' grano de almidón *Zea mays*; K-L' granos de almidón indeterminados; M masas amarronadas indeterminadas. Estala 20 μ m.

utilizada permitió la observación de una variedad de estructuras vegetales. Se registró un tipo de fibra con extremo aguzado, paredes delgadas, lumen amplio y estriaciones transversales que resulta indeterminado (Figura 4a). También se hallaron distintos morfotipos de fitolitos, todos ellos de tipo no diagnóstico (elongados, poliédricos, aguzados), células

pétreas (Figura 4b) y fragmentos de tejidos indeterminados (Figura 4c).

Microrrestos registrados	Muestras	
	CB41	CB35
Almidón <i>Zea maíz</i>	X	-
Almidón <i>aff. Manihot esculenta</i>	X	-
Almidones <i>indet.</i>	X	X
Fibras vegetales	X	-
Células pétreas	X	X
Fragmentos de tejido vegetal	-	X
Masas marrones a rojizas	X	X

Tabla 3 Microrrestos vegetales registrados en las muestras de tártaro dental del sitio Cementerio Indígena de Baradero.

Los granos de almidón hallados presentan, en su totalidad, señales de alteración. Se observa en todos los granos pérdida parcial a absoluta de birrefringencia y cambios en la cruz de extinción, así como un posible almidón colapsado de 32.94 μm de longitud que perdió su birrefringencia (Figura 4d), y masas gelatinizadas. En este sentido, distintas autoras y autores han evidenciado a través de experimentaciones que procesamientos como la molienda y la fermentación generan daños en contornos y superficies, fracturas, aspecto de sacos vacíos y pérdida total a parcial de birrefringencia (Auge *et al.* 2021; Babot 2003; Chandler-Ezell *et al.* 2006; Henry y Piperno 2008).

Un grano hexagonal de 16.16 μm de longitud, fue determinado como perteneciente a *Zea mays* (Figura 4e y 4e'), mientras que otro oval, con una longitud de 22.75 μm , resulta afín a *M. esculenta* (Figura 4f y 4f'). El primero coincide en forma y tamaño con los *bumpy granules* presentes en algunos granos de endospermo blando (Pearsall *et al.* 2004).

Cabe destacar que otros autores adscriben estas características al resultado de cambios químicos internos en las semillas de maíz que ocurren en momentos cercanos a la germinación y que se encuentran presentes en almidones de chicha confeccionada con granos germinados (Pagán Jiménez 2013). Se registró también un tipo de almidón ovoide pequeño, de unas 10.81 μm de longitud, con cruz de extinción excéntrica de brazos curvos ensanchados que resultó indeterminado (Figura 4g y 4g').

En estas muestras también se observaron masas amorfas amarillentas a rojizas que no presentan birrefringencia bajo luz polarizada, algunas de ellas contienen inclusiones indeterminadas (Figura 4h). Estas estructuras podrían corresponderse con material orgánico.

Discusión y conclusiones

El protocolo de recuperación de microrrestos y montaje permitió observar diversidad de estructuras de origen vegetal sin exponer el

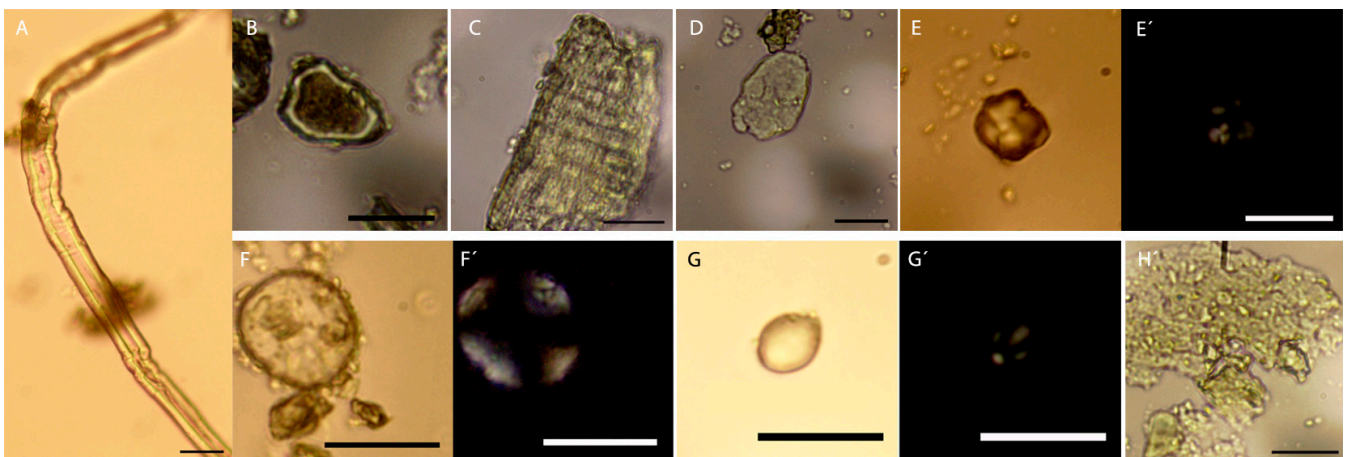


Figura 4. Microrrestos vegetales del sitio Cementerio Indígena: A fibra indeterminada; B célula pétrea irregular; C fragmento de tejido indeterminado; D grano de almidón alterado; E-E' grano de almidón *Zea mays*; F-F' grano de almidón *aff. Manihot esculenta*; G-G' grano de almidón indeterminado; H masas amarillentas amorfas indeterminadas. Escala 20 μm .

material a la degradación química. Esto facilitó el registro múltiple y contextual de las muestras, aportando evidencias directas sobre prácticas asociadas a vegetales de individuos en contextos prehispánicos bonaerenses de hace unos 1900 años AP y de la reducción franciscana Santiago de Baradero correspondiente al siglo XVII.

En las muestras de tártaro dental del individuo prehispánico se destaca el uso de especies vegetales nativas como tala y palmeras y domesticadas como poroto, maíz y posiblemente mandioca. En cuanto a estas últimas, hasta el momento no es posible precisar la presencia de prácticas hortícolas o su obtención a través del intercambio con grupos vecinos. Sin embargo, a partir del fechado del individuo de Rancho José que se remonta a 1900 años AP, se puede señalar que su consumo fue anterior al arribo más tardío de los grupos guaraníes, quienes tradicionalmente fueron señalados como responsables de la introducción de plantas domesticadas en el Paraná Inferior (Bonomo *et al.* 2011a). Por otro lado, estas cronologías son congruentes con evidencias directas de este tipo de plantas en regiones vecinas del noreste bonaerense (por ejemplo Auge *et al.* 2019, 2021), mientras que en el sudoeste de Uruguay los antecedentes se remontan hacia los 4800 años AP (Beovide 2011; Beovide y Campos 2014, 2015; entre otros).

El contenido no vegetal observado, como las espículas de espongiarios, posiblemente provenga de fuentes de agua. Estos pudieron incorporarse al sarro dental a partir de una multiplicidad de eventos, como beber agua o incorporarla a la preparación de sustancias ingeridas o a través de prácticas de higiene.

La presencia de células pétreas y fibras, así como de algunos fitolitos, podría vincularse con la ingesta de frutos y hojas, y/o su manipulación bucal, utilizando las piezas dentales, lengua y/o saliva en el procesamiento. Diversas fuentes documentales mencionan el hábito de mascar y salivar hojas para liberar y aprovechar propiedades medicinales, organolépticas o psicoactivas (D'Obrigny 1945; Paucke 1942). La presencia de cistolitos de *Celtis tala* en los contextos arqueológicos podría asociarse con el uso medicinal de la especie a través de la ingesta de sus órganos foliares (*ie.* Alonso y Desmarchelier 2015).

En cuanto a la presencia en muestras prehispánicas de fitolitos esféricos equinados característicos de palmeras, éstos son abundantes en órganos foliares, y se encuentran en menor medida en frutos (Colobig 2012; Zucol y Loponte 2008). En el Noreste argentino, hasta la región rioplatense, crecen la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*), el yatay (*Butia yatay*) y la palma caranday (*Trithrinax campestris*). Todas presentan diversos usos entre las poblaciones locales. En Sudamérica, es común el uso de palmas y palmeras por sus frutas dulces, semillas oleaginosas, los brotes apicales, el tronco y las fibras. De esta forma, con ellas se preparan alimentos, bebidas, medicinas, distintos instrumentos, textiles y artesanías, así como construcciones y leña para combustible (D'Obrigny 1945; Paucke 1946; Pochettino 2015). En diversos sitios arqueológicos rioplatenses se hallaron micro y macrorestos de la familia Arecaceae en contextos alimenticios, tanto en costas argentinas como uruguayas (*ie.* Auge *et al.* 2021; Beovide y Campos 2014; Zucol y Loponte 2008). El consumo de palma caranday como alimento también se evidenció en las sierras y llanuras cordobesas (López 2020; Tavarone *et al.* 2020, 2021).

Se registró la posibilidad de distintos tipos de procesamiento por exposición al calor a partir de alteraciones presentes en granos de almidón tanto de momentos tempranos como posteriormente, en la reducción indígena. En tanto, en este último período, ciertas alteraciones en los almidones ocurrirían por molienda, fermentación y/o germinación. Es interesante también seguir indagando en las modificaciones resultantes de la acción masticatoria y la actividad enzimática producto de la saliva. En relación a actividades de molienda asociadas a vegetales, éstas se presentan en el sitio Rancho José a partir de evidencias indirectas, tal como la presencia de artefactos líticos (fragmentos de morteros y de mano de mortero). El análisis funcional de base microscópica realizado en artefactos líticos

tallados y pulidos y/o abradidos indican que algunos fueron utilizados en el procesamiento de vegetales (Silvestre y Tapia 2022).

En contraste con las especies vegetales identificadas en Rancho José, en las muestras del individuo de Cementerio Indígena que habría vivido mientras funcionó la reducción franciscana, se observa una diversidad menor de *taxa* vegetales silvestres. La presencia del maíz en este sitio poshispánico es compatible con los datos isotópicos que indican una prevalencia del consumo de plantas C4, y con la información proveniente de fuentes documentales: entre 1618 y 1622 el gobernador Diego de Góngora informa al rey que en la reducción de Santiago del Baradero “siembran frijoles y habillas, maíz y otras semillas con lo cual se sustentan” (Tapia *et al* 2015: 17). Para el siglo XVIII, el misionero jesuita Florian Paucke (1942), describe detalladamente distintas prácticas hortícolas de los mocovíes asentados en el norte y centro este de la provincia de Santa Fe; entre ellas destaca la siembra de mandioca y distintos tipos de maíz. Esta referencia indica que los nativos del área del Paraná Medio, entre 1749 y 1767 practicaban con buenos resultados el cultivo de ambos vegetales (entre otros), y lo explotaban para su comercialización.

En relación a los resultados de análisis de isótopos estables, también es interesante el hallazgo de almidones de maíz en las muestras de tártaro de Rancho José. La articulación de estas líneas de evidencia indica que el consumo de plantas C4 como el maíz se realizó en una baja proporción en comparación con plantas C3.

En estas muestras, los molares presentaban, tanto un mayor depósito de sarro a diferencia de las otras piezas dentales, como también una mayor diversidad de estructuras vegetales respecto al Cementerio Indígena. Esto podría asociarse, por un lado, con que las

piezas posteriores se utilizan para machacar, por lo que retendrían más microrrestos en comparación con los dientes anteriores (Bayodijan *et al.* 2007). Por otro lado, hay múltiples factores que pueden influir en la producción de tártaro y el entrapamiento de vegetales en él, como la higiene, la edad, las preferencias alimenticias y características genéticas del individuo, a lo que cabe agregar las propiedades específicas de las plantas involucradas, y cómo éstas responden al procesamiento y digestión enzimática bucal (Cortella y Pochettino 1994; Henry y Piperno 2008). Si bien es importante seguir indagando en el tema, una de las causas de la menor diversidad de vegetales hallados en el Cementerio Indígena podría vincularse con la falta de muestras de molares del individuo analizado. En este sentido, cobra relevancia tanto la ampliación de las muestras y de la colección de referencia de especies vegetales frescas y procesadas, como la articulación con fuentes documentales.

El análisis de microrrestos vegetales incluidos en el tártaro dental de individuos recuperados en los sitios Rancho José y Cementerio Indígena ha permitido una primera aproximación a la identificación de vegetales ingeridos y/o manipulados con la boca, así como de prácticas de procesamiento involucradas. Los resultados presentados ofrecen evidencias para avanzar en el estudio de los vínculos establecidos entre los diferentes grupos nativos y los vegetales que se desarrollan en el Paraná Inferior, específicamente en el sector colindante entre los humedales y la pampa ondulada nororiental, que desde el pasado prehispánico se ha caracterizado por una dinámica poblacional y cultural muy compleja (Bonomo 2013; Lothrop 1932; Tapia 2014). Asimismo, se contribuye a profundizar las indagaciones sobre los procesos de cambio o bien de persistencia del uso de vegetales a lo largo del tiempo, desde los momentos prehispánicos hasta el periodo colonial temprano.

Agradecimientos: Esta contribución fue realizada con subsidios provenientes de UNLP y PICT, así como una beca doctoral CONICET. Agradecemos al Dr. Andreoni y las/os revisoras/es por sus comentarios que enriquecieron este manuscrito. También a la Dra. Capparelli por abrirnos amablemente

Fuentes documentales

AGI-ACH - *Archivo General de Indias, Archivo de Charcas*. Repositorio Documental del Museo Etnográfico, Moreno 350, CABA.

Leg. 12. Saavedra, Hernandarias de. Carta al Rey de España, informe de visita a reducciones, 25 de mayo de 1616. MET B 16

Leg. 147. Saavedra, Hernandarias. Informe al Rey de España con temas varios, 5-13 de julio de 1617, MET B.18

Leg 27. Góngora Diego, Carta al Rey de España, informe de misiones franciscanas del Río de la Plata, 20 de julio de 1619. MET C.7

Leg. 27. Góngora Diego. Relación del Gobernador sobre sus visitas en la provincia del Río de la Plata en 1621/1622. MET C. 14

Leg, 28. Céspedes, Francisco de. Carta al Rey de España, sobre reducción de charrúas y chanaes, 9 de septiembre de 1628, MET C.20

Bibliografía

Alonso, J. y C. Desmarchelier
2015 *Plantas medicinales autóctonas de la Argentina. Bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud*. Corpus, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Auge, M. A., D. Andreoni y M. S. García Lerena
2018 El uso de plantas como fumatorios en los partidos de Magdalena y Punta Indio (Buenos Aires): un análisis de microrrestos vegetales en

las puertas del Laboratorio 129 (Div. de Arqueología del Museo de Ciencias Naturales de La Plata) y brindarnos los equipos necesarios para llevar adelante este trabajo. Agradecemos a la UNLu el subsidio otorgado para la investigación arqueológica.

pipas arqueológicas de la ribera rioplatense. *Intersecciones en Antropología* 19: 145-157.

Auge, M. A., M. B. Doumecq, M. S. García Lerena, N. Petrucci, P. Stampella y M. L. Pochettino
2019 The story of landscape in Río de la Plata region by means of archaeobotanical and historical evidence. *Libro de resúmenes, VII International Congress of Ethnobotany and I International Congress of Ethnzoology*. No publicado. Recife.

Auge, M. A., M. C. Paleo y M. M. Pérez Meroni
2021 Plantas en la olla: análisis de microrrestos vegetales aplicado a cerámica del sitio arqueológico Las Marías, provincia de Buenos Aires. *Comechingonia* 25 (2): 59-81

Babot, M. D. P.
2003 Starch grain damage as an indicator of food processing. *Phytolith and starch research in the Australian-Pacific-Asian regions: the state of the art*, 19 (ed. por D. Hart y A. W. Lynley), pp. 69-81. Pandanus books, Sydney.

Bass, W.
1987 *Human osteology. A laboratory and field manual*. Missouri Archaeological Society. Columbia, USA.

Bayodijan, C. H., S. Eggers y K. Reinhard
2007 Dental wash: a problematic method for extracting microfossils from teeth. *Journal of Archaeological Science*, 34: 1622-1628.

Beovide, L.
2011 La presencia de cultígenos desde el

quinto milenio en el registro arqueológico del curso medio platense: revisión y proyecciones. *Avances y Perspectivas en la Arqueología del Nordeste* (ed. por M. R. Feuillet Terzaghi, M. B. Colasurdo, J. Sartori y S. Escudero), pp. 155-173. Servicios Gráficos, Santo Tomé.

Beovide, L. y S. Campos

2014 Interacciones entre las sociedades y las plantas durante el Holoceno medio-tardío en el área septentrional del Río de la Plata. *Revista Española de Antropología Americana* 44 (2): 574-602.

2015 El manejo del entorno vegetal y cultígenos (*Zea mays* l.) en los concheros entre ca. 3.000 y 2.000 años AP. En la cuenca inferior del río Santa Lucía, Uruguay. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales* 2 (4): 56-70.

Bó, R. F. y R. D. Quintana

2013 Sistema 5e - Humedales del Delta del Paraná. *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay* (ed. Secretaría de Ambientes y Desarrollo Sustentable de la Nación), pp. 297-320. Buenos Aires.

Bonfils, C.

1962 Los suelos del Delta del Río Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista de Investigación Agraria* VI (3). INTA, Buenos Aires.

Bonomo, M.

2013 Reanálisis de la colección de Samuel Lothrop procedente del Delta del Paraná. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 38 (1): 169-198.

Bonomo, M., F. J. Aceituno, G. G. Politis y M. L. Pochettino

2011a Pre-Hispanic horticulture in the Paraná Delta (Argentina): archaeological and historical evidence. *World Archaeology* 43 (4): 554-575.

Bonomo, M., M. M. Colobig, E. Passeggi, A. F.

Zucol y M. Brea

2011b Multidisciplinary studies at Cerro Tapera Vázquez site, Pre-Delta National Park, Argentina: The archaeological, sedimentological and paleobotanical evidence. *Quaternary International* 245: 48-61.

Bonomo, M., M. Colobig y N. Mazzi

2012 Análisis de residuos orgánicos y microfósiles silíceos de la "cuchara" de cerámica del sitio arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional Pre-Delta, Argentina). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (22): 31-50.

Brothwell, D.

1981 *Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano*. Fondo de Cultura Económica. Madrid, España.

Buikstra, J. y D. Ubelaker

1994 *Standards for data collection from human skeletal remains*. Fayetteville: Arkansas Archeological Survey, Research Series 44. USA.

Cabrera, A. L.

1994 Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería* (ed. por W. F. Kugler), Tomo 2, Fascículo 1, pp. 1-85. Acme, Buenos Aires.

Cavallotto, J. L., R. Violante y F. Colombo

2005 Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de La Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60 (2), pp. 353-367.

Cardozo, D.

2016 *Marcaadores genéticos y patrones dietarios en poblaciones aborígenes pre y poshispánicas del Paraná inferior*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Cardozo, D., A. Tapia y C. Dejean

2018 Datos genéticos e isotópicos de individuos vinculados a la reducción franciscana de

- Baradero (siglo XVII). *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana* 12: 527-558.
- Cardozo, D., C. Dejean, M. Russo, M. R. Feuillet, S. Cornero, B. Mazza, D. Loponte, A. Acosta y A. H. Tapia
2021 Impacto de la conquista hispánica en el humedal del Paraná Inferior (Argentina) desde una perspectiva histórica y genética. *Revista Runa, Archivo para las ciencias del hombre* 42 (1): 409-433.
- Casas, A.
2001 Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI (ed. por B. Rendón Aguilar, S. Rebollar Domínguez, J. Caballero Nieto y M. A. Martínez Alfaro), pp. 123-158. Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México.
- Castiñeira, C., A. Blasi, G. Politis, M. Bonomo, L. Del Puerto, R. Huarte, J. Carbonari, F. Mari y F. García-Rodríguez
2013 The Origin and Construction of Pre-Hispanic Mounds in the Upper Delta of the Paraná River (Argentina). *Archaeological and Anthropological Sciences* 5 (1): 37-57.
- Cavallotto J. L., R. Violante y F. Colombo
2005 Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de La Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60 (2): 353-367.
- Chandler-Ezell, K., D. M. Pearsall y J. A. Zeidler
2006 Root and tuber phytoliths and starch grains document manioc (*Manihot esculenta*), arrowroot (*Maranta arundinacea*), and llerén (*Calathea* sp.) at the Real Alto site, Ecuador. *Economic Botany* 60 (2): 103-120
- Colobig, M.
2012 Estudios paeloetnobotánicos del sitio 1, localidad arqueológica Lobería I, Buenos Aires, Argentina: aproximación al manejo de recursos vegetales. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 37 (1): 137-158.
- Colobig, M. M. y F. V. Ottalagano
2016 Estudio arqueobotánico de los residuos orgánicos adheridos en alfarerías prehispánicas de la cuenca del Paraná medio. *Arqueología* 22 (1): 193-210.
- Colobig, M. M., A. Zucol, M. Brea, M. J. Franco, E. Passeggi, G. Cocco e I. Sánchez-Pinto
2017 Resultados arqueobotánicos del sitio arqueológico Fuerte Sancti Spiritus, Santa Fe, Argentina. *Comechingonia* 21 (2): 275-304
- Cornero, S. y L. Rangone
2015 Análisis arqueobotánicos en sitios de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo ubicados en el centro-norte de Santa Fe. *Anuario de Arqueología* 7: 85-94.
- Cortella, A. R. y M. L. Pochettino
1994 Starch grain analysis as a microscopic diagnostic feature in the identification of plant material. *Economic Botany* 48 (2): 171-181.
- Debenedetti, S.
1911 Noticia sobre un cementerio indígena de Baradero. *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, 13 (9): 435-448.
- D'Obrigny, A.
1945 *Viaje a la América Meridional*. Tomo 1. Futuro, Buenos Aires.
- Fernández Honaine, M., A. Zucol y M. Osterrieth
2005 Biomineralizaciones de sílice en *Celtis tala* (Celtidaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 40 (3-4): 229-239.
- Henry, A. y D. Piperno
2008 Using plant microfossils from dental calculus to recover human diet: a case study

from Tell al-Raqa'i, Syria. *Journal of Archaeological Science* XX: 1-8. [doi:10.1016/j.jas.2007.12.005](https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.12.005)

Iriondo, M. y D. M. Kröhling
1995 El sistema eólico pampeano. *Comunicaciones del Museo provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino"* N. S. 5 (11): 5-80.

Korstanje, M. A. y M. P. Babot
2007 Microfossils characterization from south Andean economic plants. *Plants, People and Places: Recent Studies in Phytolith Analysis* (ed. por M. Madella y D. Zurro), pp. 41-72. Oxbow Books, Cambridge.

Kozameh, L., A. Tapia, N. Testa y C. López
2015 Restos óseos humanos fragmentados del Cementerio Indígena de Baradero. Alcances y limitaciones de su estudio bioarqueológico. *Comechingonia* 19 (1): 131-154.

Lieverse, A.
1999 Diet and the aetiology of dental calculus. *International Journal of Osteoarchaeology* 9: 219-232.

Lombardo, R. J.
2013 Sistema 5f - Humedales de los tributarios del Paraná Inferior con amplias planicies de inundación. *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay* (ed. Secretaría de Ambientes y Desarrollo Sustentable de la Nación), pp. 321-338. Buenos Aires.

López, M. L.
2020 Los recursos vegetales en Guayascate. Primeros resultados del análisis arqueobotánico. *Comechingonia* 24 (3): 337-347.

Lothrop, S.
1932 Los indios del Delta del Paraná. *Annals of the New York Academy of Science* vol. 33 (eds. H. Schwarz y W. Vogt), pp. 77-232. New York, USA.

Malvárez, A.
1999 El Delta del Rio Paraná como mosaico de humedales. *Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica* (ed. Universidad de Buenos Aires), pp. 35-54. Buenos Aires.

Matteucci, S.
2012 Ecoregión Pampa. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos* (comps. Morelo, Matteucci, Rodríguez y Silva), 391-445. Facultad de Urbanismo y Arquitectura, Grupo de Ecología del paisaje y medio ambiente, UBA. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.

Menéndez, L. P., M. Osterrieth y F. Oliva
2009 A first phytolith approximation to diet study in the archaeological site Gascón 1, Pampean Region, República Argentina. *Quaternary International*, 204: 84-94.

Middleton, W.D. y I. Rovner
1994 Extraction of opal phytoliths from herbivore dental calculus. *Journal of Archaeological Science* 21: 469-473.

Musaubach, M. G.
2012 Potencialidad de estudios arqueobotánicos sobre tártaro dental de cazadores recolectores de la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista argentina de antropología biológica* 14: 105-113.

Neumann, K., C. A. E. Strömberg, B. Terry, R. M. Albert, L. Vrydaghs y L. Scott Cummings: International Committee for Phytolith Taxonomy
2019 International Code for Phytolith Nomenclature (ICPN) 2.0. *Annals of Botany* 124 (2): 189-199.

Pagán Jiménez, J. R.: Proyecto Prometeo (SENESCYT)
2013 *Evaluando algunos mecanismos de conservación/degradación en almidones modernos por medio de ensayos y experimentos controlados que replican ciertas formas antiguas de procesamiento y cocción de órganos almidonosos. Ensayo de*

laboratorio (reporte preliminar): Elaboración de dos tipos de chicha de maíz: chicha fermentada con saliva y otra con levadura: <https://www.researchgate.net/publication/275344048>

Paucke, F.

1942 *Hacia allá y para acá. Una estadía entre los indios mocovíes 1749-1767*. Edición de la Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Pearsall, D. M., K. Chandler-Ezell y J. A. Zeidler
2004 Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science* 31 (4): 423-442.

Pérez Meroni, M., M. C. Paleo, M. L. Pochettino y V. S. Lema

2010 Procesamiento y consumo de vegetales por grupos cazadores-recolectores del Holoceno tardío, en los partidos de Magdalena y Punta Indio, provincia de Buenos Aires. *Mamül Mapu: Pasado y presente desde la arqueología pampeana* (ed. M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera-Aizpitarte), tomo 1, pp. 87-102. Libros del Espinillo, Ayacucho.

Petrucci, N. y V. Lema

2016 Primeras aproximaciones a la identificación de técnicas de procesamiento en carporrestos de *Zea mays* L.: detección de granos hervidos en restos arqueobotánicos secos y carbonizados. *Intersecciones en Antropología* 17: 291-302.

Pochettino, M. L.

2015 *Botánica económica: las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura* (1ra edición). Sociedad Argentina de Botánica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Quintana, R. y R. Bó

2013 Sistema 5d - Humedales del complejo litoral del Paraná Inferior. *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay* (ed. Secretaría

de Ambientes y Desarrollo Sustentable de la Nación), pp. 271-296. Buenos Aires.

Rizzo, F., D. Cardozo y A. Tapia

2016 Múltiples líneas de evidencias aplicadas al estudio de un individuo prehispánico. Sitio Rancho José (Buenos Aires). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 18 (1): 1-15.

Sánchez, J., M. M. Colobig, A. Zucol, G. Politis, M. Bonomo y C. Castiñeira

2013 Primeros resultados sobre el uso prehispánico de los vegetales en el sitio arqueológico Los Tres Cerros 1 (Victoria, Entre Ríos, Argentina): análisis del registro biosilíceo. *Darwiniana, nueva serie* 1 (2): 201-219.

Scheuer, L. y S. Black

2000 *Developmental juvenile osteology*. Academic Press. Londres, UK.

Silvestre, R. y A. Tapia

2022 Organización de la tecnología lítica en los bajíos septentrionales. El caso del sitio Rancho José (Baradero, Pcia de Buenos Aires). *Resúmenes del 2º Congreso Argentino de Estudios Líticos en Arqueología*: pp. 148-149. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires, https://drive.google.com/file/d/1-JK0orOTuP1q0EDsMA9mljAaSFg5_N5/view

Tapia, A.

1999 Visibilidad arqueológica de la conquista en la cuenca del Paraná - Plata. *Arqueología y Bioantropología de Tierras Bajas*. (comp. Por J. López Mazz y M. Sans), pp. 147-164. Publicaciones de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República, Montevideo.

2002 Indicadores biológicos y culturales de la conquista en la desembocadura del río Paraná (siglos XVII y XVIII). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVII: 357-374.

2014 Cambio cultural y persistencia de las identidades nativas en la sociedad colonial

de Baradero (siglos XVII y XVIII). *Revista Teoría y Práctica de la Arqueología Histórica Latinoamericana* (3): 43-59.

Tapia, A., P. Solá y M. Rosenbusch
2013 Efectos posdepositacionales en la cerámica del sitio Rancho José, Baradero, Pcia. de Buenos Aires. *Arqueometría argentina. Estudios pluridisciplinarios* (ed. M. Ramos, M. Lanza, V. Helfer, V. Pernicone, F. Bognanni, C. Landa, V. Aldazabal y M. Fernández), pp. 221-234. Aspha y PROARHEP-UNLu, Buenos Aires.

Tapia, A. H., E. Néspolo y V. Noya
2015 *Santiago de Baradero. Origen y evolución del pueblo de indios*. Pangea Ediciones de la Tierra, Buenos Aires.

Tavarone, A., M. Colobig y M. Fabra
2020 Estudio de dieta en poblaciones arqueológicas del centro de Argentina a través del análisis de microrrestos vegetales e isótopos estables. *Intersecciones en Antropología* 21 (2): 213-227.

2021 Consumo y manipulación de plantas por parte de los grupos humanos que habitaron las Sierras de Córdoba durante el Holoceno tardío (2707 - 383 años AP). Un aporte desde los microrrestos vegetales contenidos en tártaro dental humano *Arqueología* 27 (1): 91-116.

Winton, A. y K. B. Winton
1932 *The structure and composition of foods*. Tomo 1 y 2. John Willey & Sons, New York.

Zucol, A. F.
2003 Análisis comparativo metodológico y estudio de la fertilidad fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Fitolíticas (GEFACS)* 5: 1-5.

Zucol, A. F. y D. Loponte
2008 Análisis comparativo metodológico y estudio de la abundancia fitolítica en tártaro de dientes humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Matices interdisciplinarios en estudios fitolíticos y de otros microfósiles* (eds. M. A. Korstanje y M. P. Babot), pp. 39-45. BAR International Series S 1870, Oxford.