

El uso de plantas como fumatorios en los partidos de Magdalena y Punta Indio (Buenos Aires): un análisis de microrrestos vegetales en pipas arqueológicas de la ribera rioplatense

Melisa Ayelén Auge, Diego Andreoni y María Soledad García Lerena

Recibido 18 de enero 2018. Aceptado 4 de mayo 2018

RESUMEN

Presentamos los resultados del análisis de microrrestos vegetales contenidos en dos conjuntos de pipas provenientes de sitios arqueológicos de la ribera rioplatense. Se trata de una pipa de características prehispánicas de la localidad de Pipinas (Punta Indio) y de un conjunto de pipas de caolín del siglo XIX del partido de Magdalena. El objetivo es presentar evidencias del uso de plantas asociadas al hábito de fumar en la franja costera rioplatense y evaluar el uso de la flora local como fumatorio. Se presentan la colección de referencia y la metodología utilizada para la identificación de microrrestos de cada contexto. Se identificaron rasgos afines a especies autóctonas silvestres como *Ephedra* spp., *Jodina rhombifolia*, *Schinus longifolia* y *Celtis ehrenbergiana*, además de elementos anatómicos correspondientes a hoja de otros *taxa*.

Palabras clave: Prácticas fumatorias; Microrrestos vegetales; Pipas; Flora rioplatense.

ABSTRACT

THE USE OF PLANTS FOR SMOKING IN MAGDALENA AND PUNTA INDIO, BUENOS AIRES: AN ANALYSIS OF PLANT MICRO REMAINS IN ARCHAEOLOGICAL PIPES FROM THE BANKS OF THE RIVER PLATE. The results of the analysis of vegetable microremains contained in two sets of pipes from archaeological sites on the banks of the River Plate are presented in this article. The artefacts are a pipe with pre-Hispanic characteristics from the town of Pipinas (Punta Indio) and a set of nineteenth-century kaolin pipes from Magdalena Department. The aim of this paper is to present evidence of the use of plants associated with smoking in the River Plate coastal strip and evaluate the use of local flora for smoking. The reference collection and the methodology used to identify microremains of each context are presented. Traits related to wild autochthonous species such as *Ephedra* spp., *Jodina rhombifolia*, *Schinus* and *Celtis* were identified, as well as anatomical elements corresponding to the leaves of other *taxa*.

Keywords: Flora for smoking; Plant micro remains; Smoking pipes; *Rioplatense* flora.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han incrementado los estudios vinculados a los complejos fumatorios y a las prácticas asociadas al fumado en Argentina y Chile, donde se han realizado análisis de microrrestos vegetales (Capparelli *et al.* 2006; Andreoni *et al.* 2012; Planella *et al.* 2012; Lema *et al.* 2015; Auge *et al.*

2016, entre otros) y cromatografía gaseosa acoplada a espectrómetro de masa aplicada a residuos recuperados del interior de pipas (Rosso y Spano 2005-2006; Bugliani *et al.* 2010; Carrasco *et al.* 2015, entre otros). En América precontacto, según fuentes arqueológicas, etnohistóricas y etnográficas, los *taxa* más utilizados como fumatorios incluyen los géneros *Anadenanthera* (cebil) y *Nicotiana* (tabaco). El tabaco,

Melisa Ayelén Auge. Laboratorio de Análisis Cerámico. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM, UNLP). 64 y 120 (1900). La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: augemelisa@gmail.com

Diego Andreoni. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). División Arqueología, Edificio Anexo Laboratorio 129 FCNyM, UNLP. 60 y 122 (1900). La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: andreondieg@hotmail.com

María Soledad García Lerena. CONICET. Laboratorio de Análisis Cerámico. FCNyM, UNLP. 64 y 120 (1900). La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: soledad.garcia.lerena@gmail.com

que ha sido la planta mayormente consumida, cuenta con 36 especies sudamericanas, de las cuales dos son cultivadas: *Nicotiana tabacum* y *Nicotiana rustica*. Según Goodspeed (1954), fue *N. rustica* la primera en ser consumida, cultivada y exportada desde América a Europa, y con el tiempo se extendió el uso de *N. tabacum*, que paulatinamente reemplazó el consumo de la primera. No obstante, el proceso de fumado incluye también otras especies asociadas a prácticas de sustituir, suavizar y/o aromatizar estos *taxa* principales, además de aquellas plantas vinculadas con la limpieza y mantenimiento de las pipas (Andreoni 2010).

Los antecedentes sobre la práctica de fumar en sitios precontacto han sido analizados para contextos del noroeste argentino y el centro y norte de Chile, y escasamente para la zona de la ribera rioplatense. Sin embargo, estos estudios aportan perspectivas metodológicas novedosas y nuevas técnicas para la recuperación y el análisis de los microrrestos vegetales.

La zona costera de los partidos de Magdalena y Punta Indio se caracteriza por la presencia de un bosque nativo, compuesto principalmente por *Celtis ehrenbergiana* (tala) y *Scutia buxifolia* (coronillo), localizado sobre cordones de conchilla paralelos a la costa. El consumo de plantas en la región generalmente no deja evidencias en forma de macrorrestos (Pérez Meroni et al. 2010), principalmente debido a factores posdeposicionales (como la bioturbación y el pH del suelo). A partir de la integración de análisis palinológicos, ácidos grasos y microrrestos vegetales se postula un uso potencial de los recursos del bosque desde el comienzo de la ocupación humana en la zona, hace unos 1800 años AP (Paleo et al. 2002; Pérez Meroni et al. 2010). Por otro lado, relevamientos etnobotánicos con comunidades locales muestran que los actuales pobladores le dan diversos usos a las especies vegetales nativas y exóticas (Pochettino et al. 2016).

El objetivo de este trabajo es presentar evidencias de la utilización de plantas asociadas al hábito de fumar en los actuales partidos de Magdalena y Punta Indio. La reconstrucción de prácticas fumatorias y la identificación de las plantas utilizadas conllevó la implementación de análisis de microrrestos recuperados de dos conjuntos de pipas arqueológicas: uno de características precontacto, hallado

en la localidad de Pipinas, y otro procedente de un sitio histórico del partido de Magdalena (Figura 1). Un objetivo secundario es brindar una descripción de los *taxa* analizados como una herramienta útil de consulta para otros investigadores. El estudio de los dos conjuntos arqueológicos y la articulación de sus resultados podrían aportar una perspectiva temporal en el estudio del hábito de fumar y las plantas utilizadas como fumatorios.

Los contextos arqueológicos

El hallazgo aislado de Pipinas

Corresponde a una pipa proveniente de la localidad de Pipinas (partido de Punta Indio). Se trata de un hallazgo aislado efectuado durante actividades de explotación del cordón de conchilla. El dueño de la estancia entregó este artefacto al Laboratorio de Análisis Cerámico de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) para su estudio en el año 2005.

La pipa es de tipo tubular, está conformada por una porción de tubo y un hornillo que presenta abundante tizne en su interior (Figura 2A). En la pasta se puede observar la presencia de tiesto molido como antiplástico. La superficie se encuentra bruñida y presenta un surco continuo debajo del borde del hornillo. Este hallazgo tiene características macroscópicas de pasta y manufactura similares a las que presentan los conjuntos cerámicos del Holoceno tardío de la zona de estudio. Pese a la falta de una datación absoluta, debido a las condiciones de su hallazgo, se la asocia a grupos cazadores recolectores pescadores que poblaron los actuales partidos de Magdalena y Punta Indio (Auge 2017). A diferencia de otras pipas cerámicas halladas en la cuenca del Plata que poseen motivos grabados

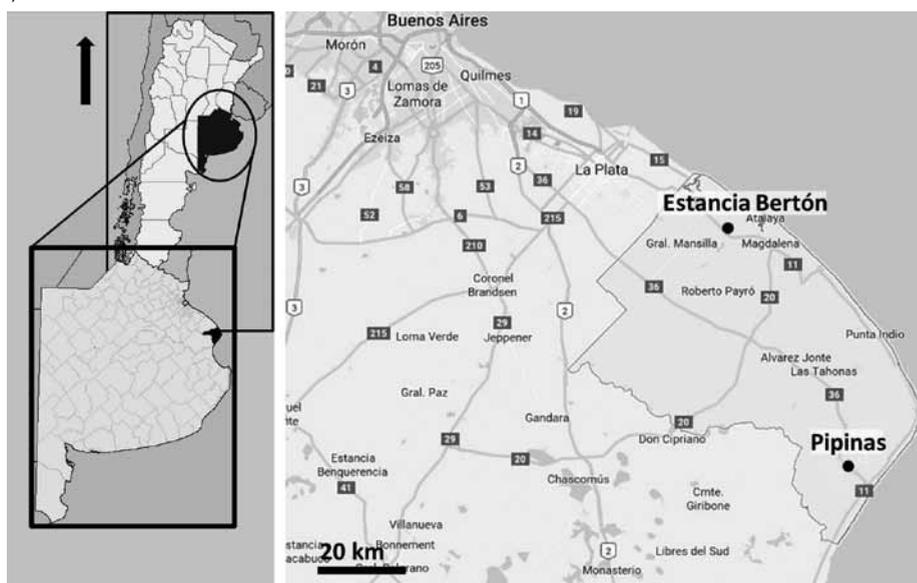


Figura 1. Ubicación de Estancia Bertón, partido de Magdalena y Pipinas, partido de Punta Indio.

–y que han sido asignadas a contextos prehispánicos–, esta no posee decoración (Ameghino 1915 [1880]; Rusconi 1928; De Aparicio 1931; Vignati 1935). La cronología de los hallazgos mencionados, sin embargo, es discutida, ya que algunos motivos decorativos son interpretados como de origen africano por algunos autores (Zorzi y Schávelzon 2016).

Las pipas son hallazgos aislados y escasos en contextos precontacto en la ribera rioplatense. Los trabajos clásicos presentan someras descripciones de las pipas acompañadas por láminas ilustrativas. De muchas de ellas solo se han encontrado fragmentos superficiales y presentan gran variabilidad morfológica, por lo cual, no se puede realizar una asignación cronológica, en tanto no se profundicen los estudios estilísticos y morfológicos. Hasta el momento, solo conocemos un hallazgo en estratigrafía; se trata de un fragmento de hornillo asignado a una pipa con decoración incisa lineal recuperada en el sitio San Ramón (Chascomús) (González *et al.* 2006).

Pipas de caolín de Estancia Bertón

Este conjunto de pipas pertenece al sitio Estancia Bertón, ubicada en el partido de Magdalena (Buenos Aires). El contexto arqueológico presenta una gran variedad de materiales en cuanto a tipo, morfología y procedencia, vinculados a la circulación y acceso de elementos tales como vajilla, contenedores de bebidas, perfumería y farmacia, y otras actividades de la vida cotidiana. Constituye un área de consumo y descarte de la familia propietaria y eventuales clientes del comercio en la segunda mitad del siglo XIX, de una variedad de productos en las inmediaciones de esta vivienda y comercio rural (García Lereña 2016).

El conjunto se compone de ocho fragmentos de tubo y nueve de hornillo realizados sobre caolín (Figura 2B); el número mínimo de pipas es cuatro, y algunas de ellas presentan inscripciones de la marca

francesa Fiolet de S' Omer. La mayor parte de las cazuelas tiene evidencias de uso en forma de hollín o costra. El análisis morfofuncional de este conjunto fue publicado junto con los resultados preliminares del análisis de microrrestos vegetales, donde se postuló el consumo de hojas de distintos *taxa* (Auge *et al.* 2016). La recurrencia de estructuras anatómicas con potencial valor diagnóstico nos motivó a ampliar la muestra analizada y a fortalecer las colecciones de referencia cuya información se vierte en el presente artículo.

Las pipas de caolín son un hallazgo recurrente en los sitios históricos. Su bajo costo, amplia difusión y fragilidad son factores que propician su abundancia en contextos urbanos y rurales, sobre todo a partir del siglo XIX (Brittez 2000). Existen antecedentes de análisis de microrrestos vegetales adheridos a pipas de contextos históricos próximos al área de estudio. Se trata del sitio Bolívar 373 (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), donde se constató el uso de hojas completas a partir de la identificación de estructuras como partes de tricomas y tejidos de conducción. En este conjunto se determinó la presencia de *Nicotiana*, así como también de *Triticum* spp. (Lema *et al.* 2015). Otro antecedente lo constituye la identificación de *N. tabacum* en fragmentos de pipas de caolín del sitio Estancia Iraola (Giovanetti *et al.* 2007).

MATERIALES Y MÉTODOS

En los últimos años, los estudios de microrrestos recuperados en pipas arqueológicas permitieron un significativo avance metodológico y el refinamiento de las técnicas utilizadas (Planella *et al.* 2000, 2012; Capparelli *et al.* 2006; Andreoni *et al.* 2012; Belmar *et al.* 2015; Carrasco *et al.* 2015; Lema *et al.* 2015; Quiroz *et al.* 2015, entre otros). En este trabajo se siguió el protocolo presentado en Lema *et al.* (2015), el cual ha sido aplicado con éxito en pipas procedentes de distintos contextos (ver Capparelli *et al.* 2006; Andreoni *et al.* 2012; Lema *et al.* 2015; Auge *et al.*

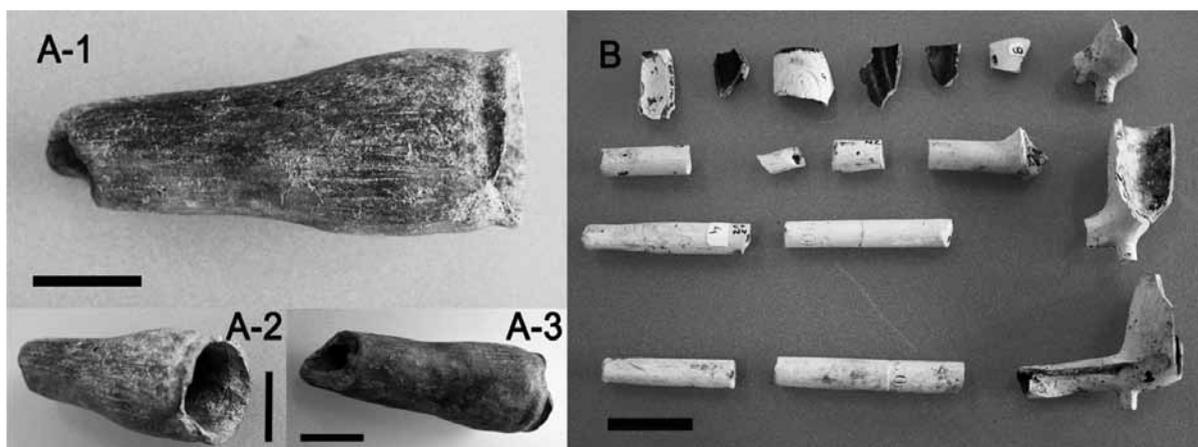


Figura 2. Pipas analizadas. A1-3: Pipa de Pipinas. B: Fragmentos del sitio Estancia Bertón. Escala: 2 cm.

2016). Dicho protocolo consiste en el raspado directo de las paredes internas de tubos y hornillos con mayor presencia de hollín. Se incluye el tratamiento químico con ácido láctico o hidróxido de sodio durante tiempos variables de exposición, para optimizar la visibilidad en el Microscopio Óptico Leica MDLM (M.O.) bajo aumentos de 20x y 50x, con luz normal y polarizada.

Los resultados del análisis de las muestras arqueológicas fueron comparados con una colección de referencia y con distintas fuentes bibliográficas. La integración de la información proveniente de distintas fuentes etnohistóricas, etnobotánicas, arqueobotánicas, descripciones anatómicas y morfológicas, junto con comunicaciones personales de pobladores de la zona, constituyeron el soporte para la selección de especies incluidas en la colección de referencia. Se tomaron descripciones bibliográficas para *Nicotiana* spp. cultivadas y silvestres (Goodspeed 1954), *Datura* spp. y *Brugmansia* spp. (Carpano et al. 1990), y especies medicinales nativas (Barboza et al. 2001; Arambarri et al. 2013). Se consultaron trabajos sobre plantas vinculadas a las prácticas de fumado que incluyen descripciones de almidones de raíz de *Nicotiana* y *Trichocline* (Lema et al. 2015) y de diferentes especies del género *Nicotiana* (Albornoz 2015; Quiroz et al. 2015). El análisis documental permitió descartar una gran cantidad de *taxa* comúnmente utilizados como fumatorios y otros con propiedades biodinámicas y/o medicinales. Por otro lado, la observación de microrestos arqueológicos permitió identificar distintas estructuras vegetales, lo que motivó la inclusión en la colección de referencia de determinados órganos y de distintas técnicas en su elaboración. Esta tarea también permitió la confrontación con distintos *taxa* utilizados como fumatorios, cuyos rasgos diagnósticos no se corresponden con los microrestos observados en muestras arqueológicas (e.g., *Datura* spp., *Ilex paraguariensis*, *Trichocline* spp.).

Se aplicaron distintas técnicas para la obtención de referencia. Por un lado, se llevaron a cabo diafanizados utilizando hipoclorito de sodio (10 vol.) con tiempo variable de exposición. Esta técnica fue aplicada a hoja de *Schinus longifolia*, *Jodina rhombifolia*, *Celtis ehrenbergiana*, *Ephedra tweediana* y *Artemisia vulgaris*. También se realizaron diafanizados con hidróxido de sodio en hojas de *N. tabacum* y *N. rustica*, adaptando la técnica utilizada para el estudio morfológico de sistemas vasculares en órganos florales (Dawson 1946). Esta metodología nos permitió observar los tricomas completos para su posterior medición y sistematización.

La presencia y redundancia entre los microrestos arqueológicos de fibras bifurcadas y con protuberancias (ver resultados), elementos celulares característicos de las hojas coriáceas, motivaron la realización de

macerados de hoja de *J. rhombifolia* y tallos fotosintéticos de *Ephedra tweediana*. Se utilizó para este procedimiento peróxido de hidrógeno (100 vol.) y ácido acético en partes iguales, con tiempos variables de hervor a baño de María.

El diafanizado permitió observar la disposición íntegra en corte longitudinal y/o transversal de la estructura del órgano en cuestión, y el macerado permitió caracterizar los diversos elementos celulares que lo componen. Adicionalmente se realizaron levantados epidérmicos y tratamientos con disolución de lugol para registrar la presencia de almidones en los distintos *taxa*. La descripción de los almidones de referencia y arqueológicos siguió los rasgos considerados por Pagán Jiménez (2015).

RESULTADOS

Colección de referencia

Entre las muestras comparativas se deben diferenciar aquellas que fueron procesadas por nosotros y un conjunto adicional de *taxa* vegetales cuyas descripciones se encuentran en distintos manuales y/o publicaciones especializadas. Los resultados se agrupan con base en las estructuras anatómicas descritas (hoja y tallo) y en los planos de observación en los cortes histológicos (vista transversal y vista superficie abaxial y adaxial) (Tabla 1).

Vista transversal

En los cortes de hoja se consideraron los tejidos presentes, su distribución y simetría. Las muestras analizadas presentan una estructura heterogénea en la cual la relación entre parénquima en empalizada y esponjoso puede ser: 1a) dorsiventral con una sola fila de empalizada, en *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica*, *Jodina rhombifolia*, este último con drusas en ambos parénquimas; 1b) dorsiventral con más de una capa de empalizada, en *Schinus longifolia* con 2 capas de empalizada con drusas (Perrotta y Arambarri 2004); en *Verbena litoralis*, con 2-3 estratos de parénquima en empalizada y 3-4 de esponjoso; en *Celtis ehrenbergiana*, con 2-3 capas de empalizada entre las que se observan cistolitos con cristales romboidales, seguido por 3-4 capas de esponjoso (Figura 3A). En *C. herenbergiana*, la organización del tejido interno de la hoja cambia según la exposición solar (herbácea isolateral si crece a la sombra, o coriácea con ordenamiento dorsiventral si lo hace al sol) (Nughes et al. 2013). 2) Isolateral, heterogéneo en *Artemisia vulgaris* con una capa de empalizada por debajo de la epidermis adaxial y otra en abaxial separadas por tejido esponjoso.

| Estructuras observadas | | Taxa | | |
|--|-----------------------|---|--|---|
| Vista transversal | Estructura de la hoja | Dorsiventral | <i>N. tabacum</i> ; <i>N. rustica</i> ; <i>J. rhombifolia</i> , <i>S. longifolia</i> , <i>V. litoralis</i> , <i>C. ehrenbergiana</i> | |
| | | Isolateral | <i>C. ehrenbergiana</i> ; <i>A. vulgaris</i> | |
| | Almidones | Esféricos o levemente ovales, <i>hilum</i> central | <i>J. rhombifolia</i> | |
| | | Ovales, <i>hilum</i> excéntrico | <i>J. rhombifolia</i> | |
| Vista superficial | Células epidérmicas | Sinuosas | <i>N. tabacum</i> ; <i>N. rustica</i> ; <i>A. vulgaris</i> ; <i>V. litoralis</i> | |
| | | Poligonales | <i>C. ehrenbergiana</i> ; <i>J. rhombifolia</i> ; <i>S. longifolia</i> | |
| | | Elongadas, con estrías paralelas (tallo) | <i>E. tweediana</i> | |
| | Estomas | Hipoestomáticos | Anomocíticos | <i>N. rustica</i> ; <i>N. tabacum</i> ; <i>V. litoralis</i> ; <i>S. longifolia</i> ; <i>C. ehrenbergiana</i> , <i>A. vulgaris</i> |
| | | | Tetracítico | <i>E. tweediana</i> |
| | Tricomas | Tectores | Unicelulares | <i>S. longifolia</i> ; <i>V. litoralis</i> ; <i>E. tweediana</i> (ganchos) |
| | | | Pluricelulares | <i>N. tabacum</i> ; <i>N. rustica</i> ; <i>V. litoralis</i> ; <i>A. vulgaris</i> |
| | | Glandulares | Pluricelulares | <i>N. tabacum</i> ; <i>N. rustica</i> ; <i>V. litoralis</i> ; <i>S. longifolia</i> ; |
| | | | Unicelulares | <i>N. tabacum</i> ; <i>N. rustica</i> |
| | Fibras | Largas, paredes gruesas, lumen reducido, extremos bifurcados y romos, con protuberancias. | <i>J. rhombifolia</i> | |
| | | Una pared lisa y otra irregular. | | |
| | | Planas, extremos aguzados. | | |
| | | Largas, sin punteaduras. | <i>E. tweediana</i> | |
| Fibrotraqueidas con punteaduras areoladas. | | | | |
| Excavadas con lumen amplio y paredes delgadas, bifurcadas o no, extremos espatuliformes y/o romos. | | | | |

Tabla 1. Resultados del análisis de la colección de referencia.

Los tallos fotosintéticos de *Ephedra tweediana*, en vista transversal, presentan un aspecto sinuoso. Las saliencias se corresponden con paquetes de fibras hipodérmicas interrumpidas por parénquima en empalizada con drusas; hacia el centro se observa el cilindro cortical seguido de endodermis, que rodea los haces vasculares envueltos por parénquima medular.

La prueba de lugol para comprobar la presencia de almidón arrojó resultados negativos para las hojas de *Nicotiana tabacum* y *Nicotiana rustica*, *Celtis ehrenbergiana*, *Schinus longifolia*, *Verbena litoralis* y *E. tweediana*. En el caso de *N. tabacum* se han reportado almidones esféricos en las hojas jóvenes que se encuentran en crecimiento, los cuales se degradan hasta desaparecer en hojas maduras y amarillas (Matheson y Wheatley 1962), que son las que mayoritariamente se colectan para el consumo. El único taxón que dio positivo es *Jodina rhombifolia*. Presenta almidones de tipo simple, que pueden ser: a) de forma esférica o levemente ovales con *hilum* central; cuando demarca el laminado, este forma círculos concéntricos regulares; las medidas varían entre 20 µm a 48 µm de largo por 17 µm a 44 µm de ancho; presenta una cruz de polarización central con centro lineal y con brazos rectos (Figura 3C1-2); b) de forma ovalada: *hilum* excéntrico, no demarca laminado, las dimensiones son de 20 µm de largo por 17 µm de ancho, presenta una cruz de polarización excéntrica con brazos rectos a curvos (Figura 3D1-2).

Vista superficial

Se diferencian células epidérmicas sinuosas en *N. tabacum* (Figura 3E), *N. rustica*, *A. vulgaris*, *V. litoralis*, células epidérmicas poligonales en *C. ehrenbergiana* (Figura 3F), *J. rhombifolia*, *S. longifolia*; mientras en el tallo de *E. tweediana* son elongadas y con estrías paralelas en toda la superficie (Figura 3G). En las muestras observadas, los estomas son de tipo hipoestomático (en la cara abaxial de las

hojas) y anomocíticos en su mayoría (*N. rustica*; *N. tabacum*; *V. litoralis*; *S. longifolia*; *C. ehrenbergiana*; *A. vulgaris*) (Figura 3E-F). En el caso de *J. rhombifolia*, pueden variar según las condiciones ambientales, y presentan mesófilo dorsiventral e hipostomático (zonas húmedas) o isolateral y anfiestomático en zonas áridas o semiáridas (Luna y De la Sota, 2003). En *Ephedra tweediana* los estomas son de tipo tetracítico (Figura 3G).

Uno de los elementos más conspicuos en las muestras arqueológicas fueron los tricomas, por lo cual su indagación en la colección de referencia fue minuciosa. Entre los taxa estudiados se observaron pelos tectores unicelulares en *Schinus longifolia* (ver Perrota y Arambarri 2004) y *Verbena litoralis* (Figura 3H). Los tricomas tectores pluricelulares en *Nicotiana tabacum* y *N. rustica* son los menos frecuentes; pueden ser simples o ramificados (Figura 3I). En cuanto a los tricomas glandulares, se registran diferencias morfológicas: en hojas de *N. tabacum* y *N. rustica* pueden ser glandulares con cabezuela unicelular o pluricelulares de entre 2-6 células (y pueden presentar o no cristales en las cabezuelas) (Figura 3J-K); así como tricomas glandulares aparentemente sésiles (Figura 3L). En ambas especies del género *Nicotiana* hemos observado un amplio rango de tamaños en la misma hoja o en distintas hojas de la misma planta, lo cual dificulta la sistematización y uso como único elemento diagnóstico. Se observaron tricomas glandulares también en *S. longifolia*, de tipo claviforme (Figura 3M), y en *V.*

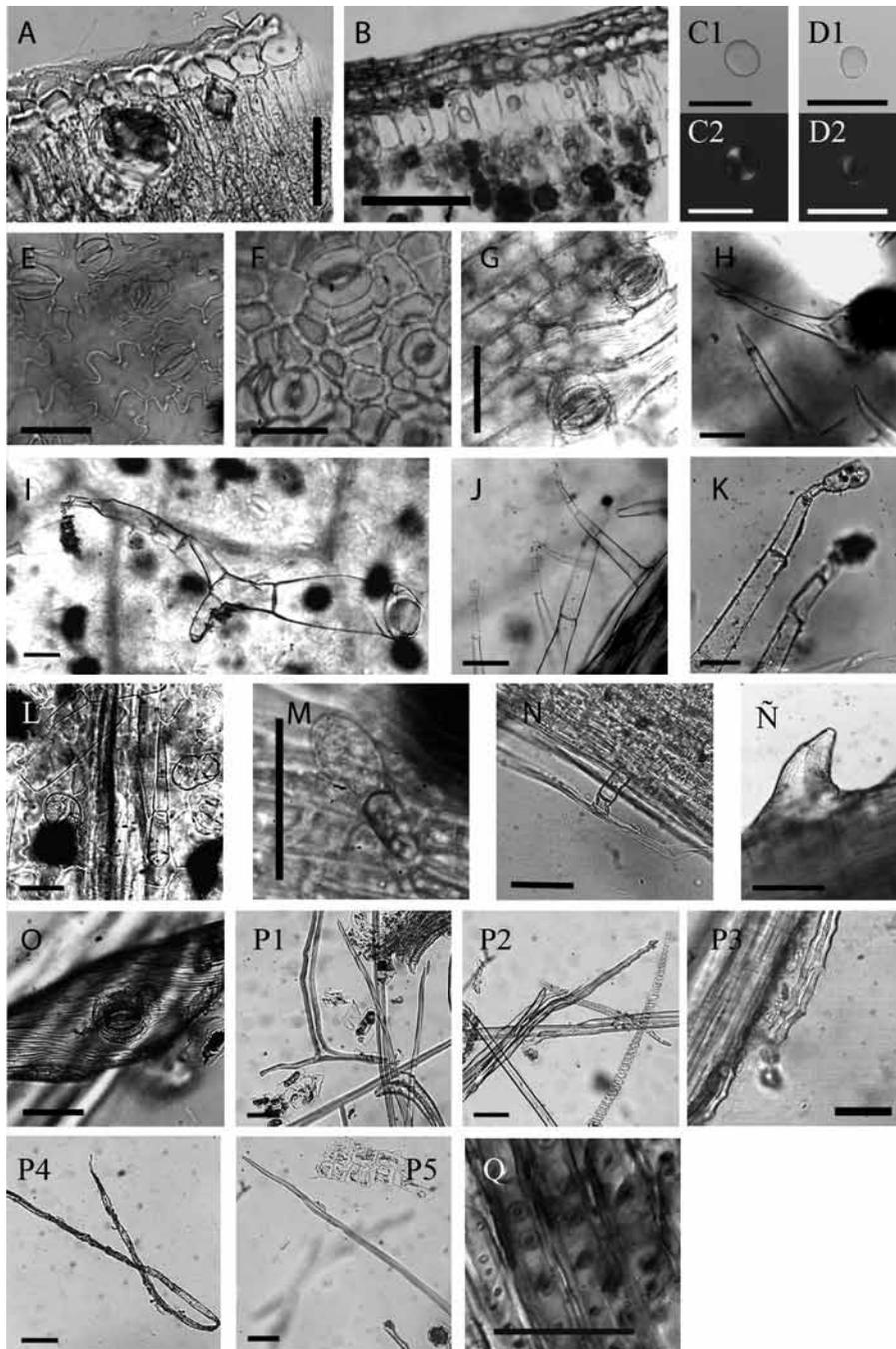


Figura 3. A-B. Cortes de hoja: A. *Celtis ehrenbergiana*, B. *Jodina rhombifolia*; C-D. Almidones *J. rhombifolia*; E-G. Células epidérmicas y estomas: E. *Nicotiana tabacum*, F. *C. ehrenbergiana*, G. *Ephedra tweediana*; H-Ñ. Tricomas: H. *Verbena litoralis*, I. *N. tabacum*, J. *N. tabacum*, K. *N. rustica*, L. *N. tabacum*, M. *Schinus longifolia*, N. *Artemisia vulgaris*, Ñ. *E. tweediana*; O. Epidermis *E. tweediana*; P. Fibras *J. rhombifolia*: P1-2, tipo a; P3, tipo b; P4, tipo c; P5, tipo d, Q. *E. tweediana*. Escala 50 μ m.

litoralis, sésiles o pedunculados, con 1 o 2 células en el pie, todos con cabezuelas formadas por 4 células (ver Arambarri et al. 2013).

En *Artemisia vulgaris*, se presentan tricomas tectores de base simple o pluricelular y extremo unicelular en forma de T invertida (Figura 3N). En caso de encontrarse únicamente el extremo unicelular, dadas su morfología y dimensiones, fácilmente podrían ser

confundidos con fibras. *E. tweediana* presenta tricomas en forma de ganchos (Figura 3Ñ), siendo este rasgo, junto con la ornamentación de la epidermis y los estomas (Figura 3O), elementos de valor diagnóstico para el reconocimiento del género. *Celtis ehrenbergiana* y *Jodina rhombifolia* no presentan tricomas.

En todos los casos se observaron elementos de conducción con espesamientos espiralados o helicoidales, los cuales no resultan diagnósticos. Las fibras que acompañan a los elementos de conducción mayoritariamente son fusiformes con extremos aguzados y/o romos de longitud variable. *J. rhombifolia* presenta, en hoja, distintos tipos de fibras: a) fibras largas de paredes gruesas y lumen reducido (en la parte media tienen pared y lumen de espesores similares), extremos bifurcados y romos, con protuberancias o papilas a lo largo de las fibras; b) las fibras de paredes irregulares por la marca de la inserción de las células del limbo, siendo las paredes más anchas que el lumen; c) fibras planas de extremos aguzados; d) fibras cilíndricas lisas de extremos aguzados, con paredes anchas y lumen reducido (Figura 3P). Los macerados de tallos de *Ephedra*

tweediana permitieron diferenciar fibras largas sin punteaduras, fibrotraqueidas con punteaduras areoladas (Figura 3Q), distintos elementos parenquimatosos con paredes engrosadas y sin engrosar, traqueidas de diferentes formas y tamaños, entre otros. Dentro de este género se han descrito fibras excavadas con lumen amplio y paredes delgadas, las cuales pueden estar bifurcadas o no; los extremos son espatuliformes y/o romos (Sánchez 1976).

Material arqueológico

Los resultados obtenidos del análisis de microrrestos vegetales recuperados de las pipas están sintetizados en las Tablas 2 y 3. En ellas se indican la muestra analizada, los químicos utilizados para la decoloración, los tiempos en que cada muestra estuvo en los distintos compuestos y los medios de montaje. Los microrrestos observados que se describen en la columna “Resultados” de ambas tablas fueron agrupados y ordenados para su sistematización, ya que en algunos casos se registró más de una estructura con igual característica. De esta forma, la descripción de los microrrestos es de carácter cualitativo y no cuantitativo. En aquellos casos en que fue posible realizar una asignación taxonómica a un microrresto, esta se incluye en una columna aparte. Se utiliza la expresión afín para designar un microrresto en particular, ya que entendemos que la asignación taxonómica solo puede realizarse a partir del conjunto de microrrestos y no de una única estructura.

Se analizaron dos muestras extraídas del hornillo de la pipa de Pipinas: una sin tratamiento químico previo y otra tratada por diez días con ácido láctico. Entre las estructuras observadas en la primera muestra se hallaron fibras de aspecto irregular, con prolongaciones hacia el lumen, prominencias externas y extremos bifurcados con terminaciones redondeadas y/o aguzadas afines a *Jodina rhombifolia* (Figura 4A). También se encontraron fibras bifurcadas, segmentadas en algunos tramos, de paredes delgadas, lumen amplio, con prominencias (Figura 4B); y un fragmento de tejido, aparentemente

| Muestra | Tratamiento químico/ medio de montaje | Resultados | Asignación taxonómica |
|--------------------------|--|--|----------------------------|
| Pipa cerámica (hornillo) | Sin tratamiento/ Glicerina gelatina | Fibras con prolongaciones hacia el lumen y prominencias externas. Extremos bifurcados con terminaciones redondeadas y/o aguzadas (Figura 4A). | Afín <i>J. rhombifolia</i> |
| | | Fibras bifurcadas de paredes delgadas, lumen amplio, segmentada, con prominencias (Figura 4B). | Afín <i>E. tweediana</i> |
| | | Fragmento de fibra plana con paredes delgadas, lumen amplio, sin extremos. | Indeterminable |
| | | Fragmentos de fibra, paredes delgadas, lumen amplio sin extremos. | Indeterminable |
| | | Fibras de paredes delgadas, lumen amplio, extremo aguzado. | Indeterminable |
| | | Tejido leñoso, formado por fibrotraqueidas con punteaduras areoladas (Figura 4C). | <i>E. tweediana</i> |
| | | Tejido formado por células elongadas con bordes ondulados. Carbonizado. | Indeterminable |
| | | Almidón simple oval, <i>hilum</i> excéntrico, no demarca laminado, cruz de polarización excéntrica con brazos curvos y centro lineal. 27,6 × 21,1 μm (Figura 4D1-2). | Afín <i>J. rhombifolia</i> |
| | Almidón simple poligonal, <i>hilum</i> central, fisura circular, cruz de polarización central con brazos rectos. 37,63 × 30,2 μm (Figura 4E1-2). | Indeterminado | |
| | Ácido láctico 10 días/ Ácido láctico | Distintos fragmentos de tejidos. | Indeterminable |
| | | Restos de tejidos epidérmicos con estrías paralelas (Figura 4F). | Afín <i>E. tweediana</i> |
| | | Paquete de células cuadrangulares, posiblemente parenquimáticas. | Indeterminable |
| | | Fibra plana sin extremos. | Indeterminable |
| | | Almidón esférico plano sin cruz de polarización (Figura 4G). | Indeterminado |

Tabla 2. Resultados del análisis de la pipa de Pipinas

| Muestra | Tratamiento químico/ Medio de montaje | Resultados | Asignación taxonómica |
|---------------------------------------|---|--|------------------------------|
| C3N4 4 (tubo) | Sin tratamiento/ Glicerina-gelatina | Fragmentos de fibra, lumen amplio, paredes delgadas, sin extremos. | Indeterminable |
| | | Fragmentos de fibra, hifa o raicilla. | Indeterminable |
| | | Fitolito elongado. | Indeterminable |
| C3N5 12 (cazuela) | Ácido láctico 270 días/ Ácido láctico | Tricoma pluricelular glandular (Figura 5A). | Indeterminado |
| | | Fragmentos de vaso. | Indeterminable |
| | | Restos de tejidos. | Indeterminable |
| C3 N3 14 (tubo) | Ácido láctico 85 días/ Ácido láctico | Tricomas unicelulares Tipo 1 (Figura 5B). | Indeterminado |
| | | Tricomas unicelulares Tipo 2 (Figura 5C). | Afín <i>S. longifolia</i> |
| | | Tricoma unicelular Tipo 3 (Figura 5D). | Indeterminado |
| | | Fibras de paredes anchas y lumen delgado, con extremo aguzado. | Indeterminable |
| | | Estructura celular, posiblemente fragmento de epidermis. | Indeterminable |
| C3N4 17 (cazuela) | Agua oxigenada (100%) 79 días/ Glicerina-gelatina | Estructuras vegetales entrampadas en resinas o sedimento. | Indeterminable |
| | | Estructura amorfa (resinas). | Indeterminable |
| | | Posible fragmento de base de tricoma. | Indeterminable |
| | | Posibles restos de fibra o hifa con tejidos asociados. | Indeterminable |
| | Ácido láctico 51 días/ Ácido láctico | Fitolito halterio. | Indeterminable |
| | | Estructura amorfa (resinas). | Indeterminable |
| | | Posibles restos de fibra o hifa con tejidos asociados. | Indeterminable |
| | | Fibras planas de paredes delgadas y lumen amplio sin extremos. | Indeterminable |
| | | Fragmento de elemento de vaso. | Indeterminable |
| | | Fragmento de hoja compuesto por células epidérmicas poligonales rugosas, seguidas por dos filas de parénquima en empalizada y parénquima esponjoso (Figura 5E1-2). | Afín <i>C. ehrenbergiana</i> |
| Ácido láctico 330 días/ Ácido láctico | Possible almidón, no polariza (Figura 5F). | Indeterminado | |
| | Grano de polen. | Indeterminado | |

Tabla 3. Resultados del análisis de las pipas de Estancia Bertón.

leñoso, formado por fibrotraqueidas con punteaduras areoladas características de Gimnospermas (Figura 4C). Ambos elementos poseen características que los hacen afines a *Ephedra* sp. Asimismo, un grano de almidón simple de forma oval, *hilum* excéntrico –que no demarca laminado, con cruz de polarización aparentemente excéntrica con brazos curvos y centro lineal, de 27,6 μm de largo por 21,1 μm de ancho

(Figura 4D1-2)– resulta afín a los almidones observados en *Jodina rhombifolia*. Otro almidón, en este caso indeterminado, posiblemente hidrolizado, es de tipo simple con forma poligonal, *hilum* central, fisura circular, con cruz de polarización central con brazos rectos, largo, 37,63 μm ; ancho, 30,2 μm (Figura 4E1-2). La segunda muestra contuvo fragmentos de tejido aparentemente epidérmicos, con estrías paralelas (Figura 4F), que son afines a *Ephedra* sp., y un grano de almidón esférico plano sin cruz de polarización indeterminado (Figura 4G).

Se tomaron cuatro muestras de dos tubos y dos hornillos de pipas de Estancia Bertón, que fueron sometidas a distintos

tratamientos para su análisis. La muestra C3N4 4 –la única que no recibió tratamiento químico previo– presentó una serie de estructuras indeterminables y un tricoma pluricelular glandular entrampado en material carbonizado (Figura 5A) que no pudo ser determinado hasta el momento. En C3N5 12 se hallaron en su totalidad elementos indeterminables, mientras que en C3N3 14 se observaron: 1) tricomas unicelulares de base globosa y extremo aguzado, a los que denominamos Tipo 1 (Figura 5B) y que no pudimos determinar; 2) tricomas unicelulares de base tan amplia como el cuerpo, extremo aguzado, llamados Tipo 2 (Figura 5C), que resultan afines a *Schinus longifolia*; 3) tricoma unicelular Tipo 3 indeterminado (Figura 5D). El análisis de C3N4 17 permitió observar, además de una serie de estructuras indeterminables, un fragmento de hoja afín a *Celtis ehrenbergiana* en la que se observan, en vista superficial, células poligonales de aspecto rugoso, seguidas por dos filas de parénquima en empalizada y parénquima esponjoso (Figura 5E1-2). Se registró también una serie de almidones que no polarizan (Figura 5F) y distintos fragmentos de tricomas pluricelulares, de similar morfología y tamaño, algunos de ellos bifurcados (Figura 5G-H).

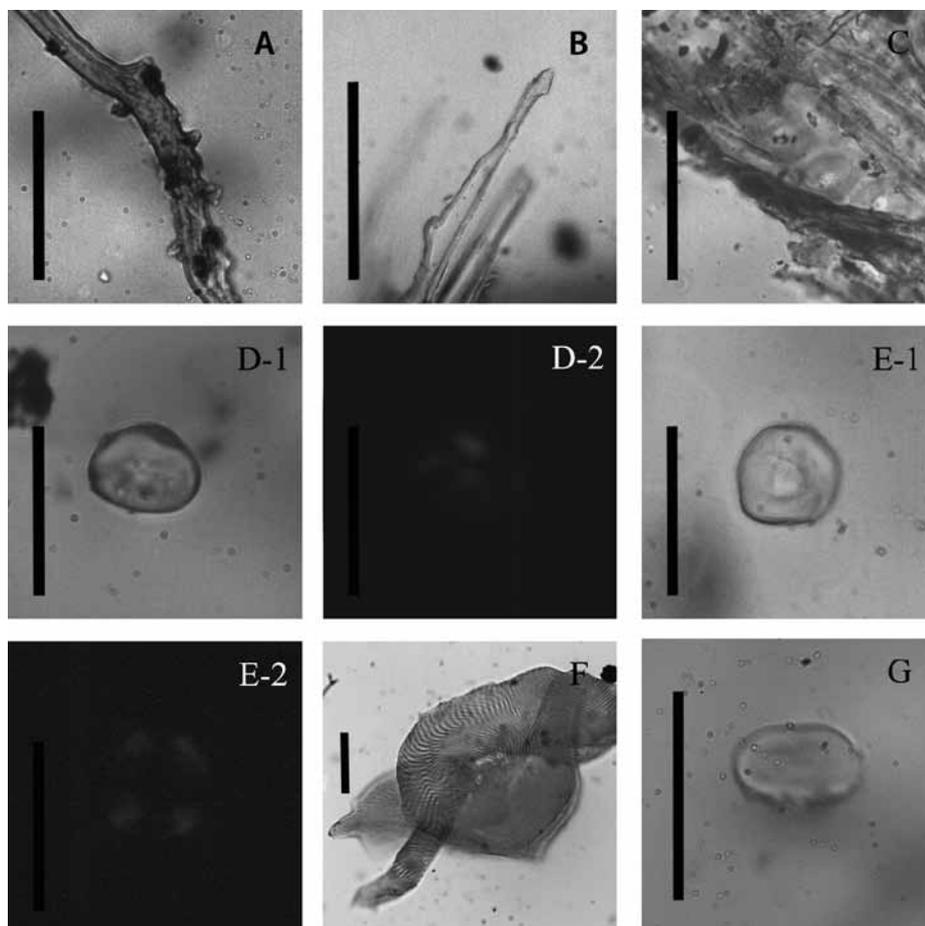


Figura 4. Estructuras vegetales observadas en la pipa de Pipinas. A-B. Fibras: A. Afín a *Jodina rhombifolia*, B. Afín a *Ephedra tweediana*; C: Tejido afín a *E. tweediana*; D1-2: almidón afín a *J. rhombifolia*; E1-2: almidón; F: tejido afín a *E. tweediana*; G: almidón. Escala 50 μm .

DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

El proceso de identificación taxonómica es un camino complejo cuando se pretende realizar una colección de referencia amplia como la aquí presentada, y requiere un arduo trabajo de revisión de publicaciones sobre la morfología vegetal, de las que solo hemos citado las más relevantes. Observamos que existe un marcado solapamiento y redundancia de múltiples estructuras que podrían ser tomadas como diagnósticas, cuando en verdad son comunes a numerosas plantas. En el caso de los almidones, se evaluó su presencia por medio de la prueba de lugol, que fue positiva en *Jodina rhombifolia* y negativa para los restantes *taxa*. Sin embargo, su presencia en el género *Nicotiana* fue registrada en distintos trabajos (e.g., Matheson y Wheatley 1962; Quiroz et al. 2015), e incluso Martín Silva et al. (2016) postularon el consumo de *Nicotiana* sp. en pipas arqueológicas por medio de la identificación de almidones de *Nicotiana*. El valor diagnóstico de los almidones fotosintéticos de hoja es cuestionado, ya que son degradados por procesos metabólicos para la obtención de energía. Se trata principalmente de almidones esféricos, que

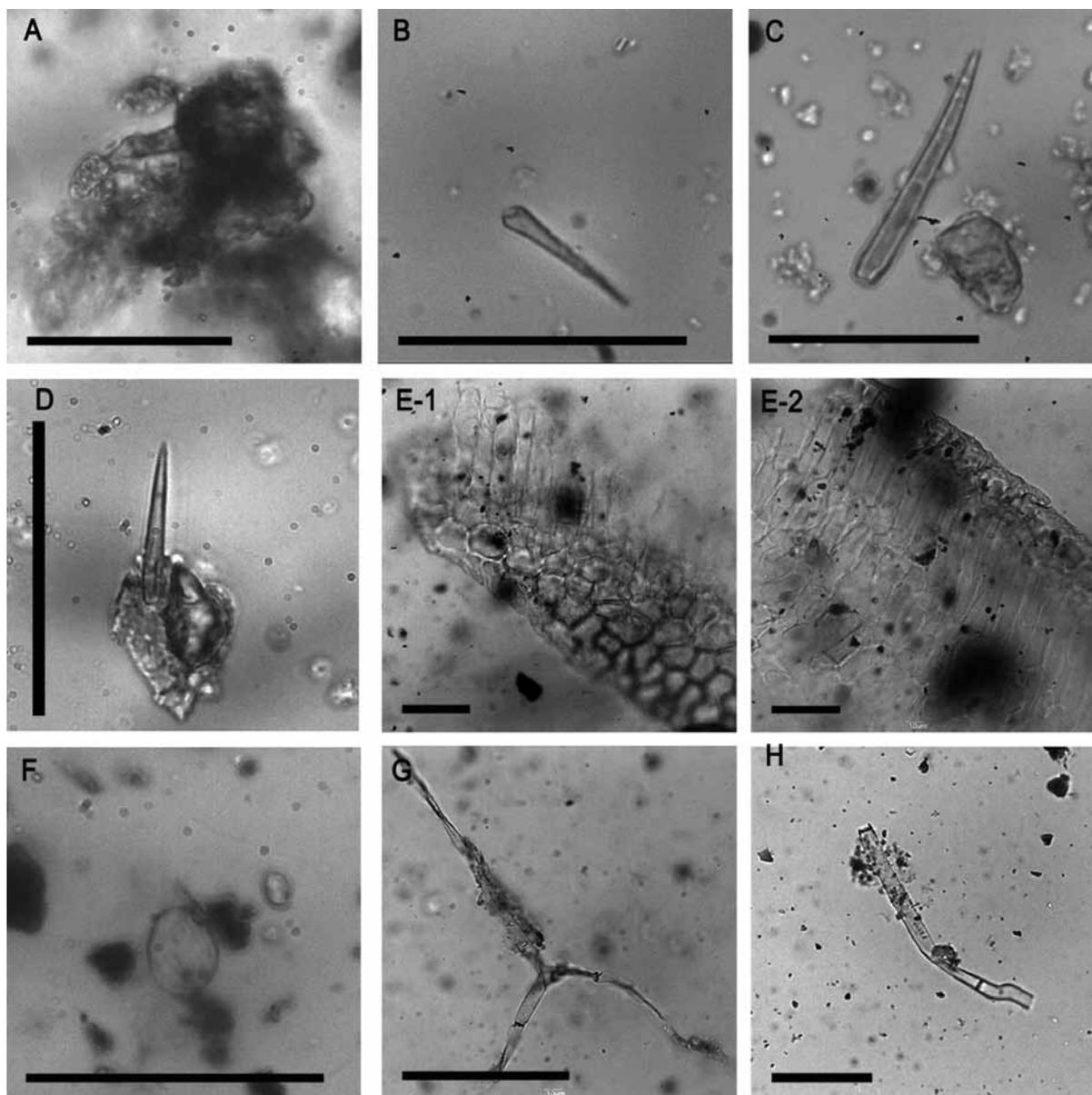


Figura 5. Estructuras observadas en los fragmentos de pipa de Estancia Bertón. A-D. Tricomas: A: pluricelular glandular; B: unicelular; C: unicelular afín a *Schinus longifolia*; D: unicelular; E1-2: dos vistas de tejido afín a *Celtis ehrenbergiana*; F: almidón; G-H: tricomas pluricelulares. Escala 50 μm .

no están determinados genéticamente, a diferencia de los secundarios o de almacenamiento; de ahí su escaso valor diagnóstico (Pearsall 2016). Su ausencia en nuestras muestras de referencia puede explicarse por estos procesos, ya que se cosecharon hojas maduras para su fumado.

En la asignación taxonómica presentada optamos por la utilización de la denominación afín a un determinado *taxa*. Esto se debe a que en ninguno de los casos analizados pudimos arribar a una identificación taxonómica definitiva a partir de un único microrresto. Sin embargo, la recurrencia de estructuras vegetales –como variados tipos de tricomas y restos de epidermis– permite afirmar el consumo de hojas de distintos *taxa*. En el caso de la pipa de Pipinas, se observó la presencia de fibras con punteaduras areoladas y otras

fibras bifurcadas con paredes delgadas y lumen amplio, que podrían corresponderse a fibras excavadas, sumadas a restos epidérmicos con estrías paralelas. Este contexto de microrrestos indicaría el consumo de tallos fotosintéticos de *Ephedra* sp. En esta misma pipa se registró la presencia de fibras con paredes de igual o mayor espesor que el lumen y extremos espatuliformes con protuberancias, junto con la presencia de almidones afines a *J. rhombifolia*, contexto que permite inferir el consumo de este *taxón*.

El conjunto de Estancia Bertón demostró una importante diversidad de microrrestos, algunos de los cuales pueden ser asignados taxonómicamente. En este sentido, los tricomas unicelulares Tipo 2 fueron afines a los observados en *Schinus* sp., mientras otros fragmentos de tricomas pluricelulares podrían

corresponderse con alguna especie de *Nicotiana* silvestre o cultivada, o bien algún otro taxón que aún no hemos identificado. Por el momento no estamos en condiciones de afirmar la presencia de *Nicotiana* spp., pero tampoco de descartarla definitivamente. Entre los microrrestos más relevantes se registró un fragmento de hoja que se corresponde con *Celtis ehrenbergiana*. Además, se observaron tricomas unicelulares o fragmentos de tricomas pluricelulares y pelos glandulares que no se corresponden con las muestras de referencia ni con la bibliografía consultada. Todo esto nos indica el uso de distintas especies, posiblemente del bosque nativo, involucradas en las prácticas fumatorias del siglo XIX en las poblaciones rurales del partido de Magdalena.

Fuentes documentales indican distintas aplicaciones de los taxa reconocidos en las pipas. Por ejemplo, *Ephedra tweediana* es usada como digestiva, diurética, antiirreumática, antiinflamatoria y astringente (Orfila y D'Alfonso 1999). En el caso de *Jodina rhombifolia*, se registró el uso de sus hojas para adulterar la yerba mate y su potencial uso medicinal en la población de Magdalena y Punta Indio. Las infusión de hojas tiene propiedades digestivas, pectorales, hepáticas, antiasmáticas y antialcohólicas (Pochettino et al. 2016). A su vez, las hojas de *Schinus longifolia* en infusión son expectorantes y purgantes (Pochettino et al. 2016). La infusión de hojas de *C. ehrenbergiana* se utiliza para curar catarro, tos; dolores de pecho, de cabeza, de hígado; diarreas e indigestiones; las hojas frescas se utilizan para curar herpes y como cicatrizantes (Pochettino et al. 2016). Cabe resaltar que *Schinus* sp. y *Celtis* sp. son mencionadas como sucedáneos o acompañantes del tabaco cuando este escaseaba en grupos étnicos chaqueños (Arenas 2003); mientras Serrano (1934), registra el fumado de *Schinus* sp. en Patagonia. En relación con el uso como fumatorios de las plantas registradas en la pipa prehispánica, no hemos encontrado mención sobre este modo de consumo y desconocemos si sus principios activos registrados son efectivos cuando las plantas son fumadas. Sin embargo, en contextos históricos, sabemos que el tabaco era ampliamente comercializado y consumido. Su aparente ausencia en las muestras históricas y el registro de taxa nativos puede indicar el uso de estos últimos como sucedáneos o como atemperantes y/o saborizantes de *Nicotiana* spp.

Los elementos anatómicos identificados presentan evidencias de termoalteración (e.g., carbonización) que indican que no se trata de elementos contaminantes posevento de fumado. Cabe señalar que existen antecedentes en los que la presencia de almidones de maíz (Andreoni et al. 2012) y de trigo (Lema et al. 2015) permitieron hipotetizar sobre actos de fumado en ambientes donde se procesaban harinas que, por ser

altamente volátiles, se habrían incorporado a los residuos de las pipas. En este caso, los elementos observados también tendrían evidencias de termoalteración, pero su incorporación a la práctica de fumado habría sido no intencional. Las estructuras recuperadas de las pipas de Pipinas y Estancia Bertón son elementos foliares. Estos órganos incluyen modos de preparación (infusiones, decocciones) que no permiten una volatilización de elementos anatómicos como ocurre con la molienda, por lo cual su presencia en las pipas indica su uso como fumatorios.

Por último, el análisis de microrrestos presentes en fragmentos de cerámica y elementos de molienda asignadas al Holoceno tardío final –como almidones y esclereidas de *Celtis ehrenbergiana* y de otras especies asociadas como *Anredera cordifolia* (papa del aire) y *Jodina rhombifolia*– permitió proponer el uso de los recursos vegetales del bosque nativo desde el inicio de la ocupación humana del área (Pérez Meroni et al. 2010). Diversas fuentes documentales señalan el uso de la flora local desde inicios de la ocupación hispana (Paleo et al. 2016). Las poblaciones locales actuales expresan saberes sobre el entorno vegetal a partir de distintas prácticas cotidianas; se reconocen y utilizan distintas especies –originarias e introducidas– con fines alimenticios, medicinales o como combustible, entre otros (Pochettino et al. 2016). Diversos trabajos realizados por el equipo de investigación en la zona, que integran información arqueológica, arqueobotánica, etnobotánica y etnohistórica, proponen que existirían procesos de continuidad y resignificación en el aprovechamiento de la flora nativa rioplatense por parte de las poblaciones locales. Los resultados de este trabajo aportan evidencias en este sentido interpretativo. Este trabajo, en síntesis, constituye un aporte al análisis de las prácticas de fumar, en particular de las especies del bosque nativo como fumatorios en la ribera rioplatense, una temática que cuenta con escasos antecedentes en la zona de estudio.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco de los proyectos dirigidos por M. C. Paleo (UNLP 11N/756) y M. L. Pochettino (PICT 2012-2539). Agradecemos a los equipos del Laboratorio 129, dirigido por A. Capparelli, y del LAC N°19, dirigido por M. C. Paleo, por su colaboración en esta investigación; a los/las revisores/as por sus recomendaciones, y especialmente a Tany Pochettino por la lectura detenida y sus comentarios que enriquecieron este manuscrito.

REFERENCIAS CITADAS

- Albornoz, X.
2015 Colección de referencia de elementos histológicos para estudios de microrrestos vegetales: especies psicoactivas y aromáticas de los Andes Centro-Sur. En *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica: miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 497-516. Universidad SEK, Santiago de Chile.
- Ameghino, F.
1915 [1880] *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino. La Antigüedad del hombre en el Plata*, Vol. III. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, La Plata.
- Andreoni, D.
2010 Propuesta metodológica para reconocer las prácticas asociadas al uso de pipas arqueológicas. En *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, editado por J. R. Bárcena y H. Chiavazza, pp. 1212-1216. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Andreoni, D., R. Spano y V. Lema
2012 Nota sobre evidencias de uso de plantas en el sitio Soria 2 a partir del análisis microscópico del contenido de pipas. *Arqueología* 18: 235-243.
- Arambarri, A. M., M. C. Novoa, M. P. Hernández, M. N. Colares y V. Perrotta
2013 Anatomía de dicotiledóneas: tallos de hierbas terrestres medicinales rioplatenses (Buenos Aires, Argentina). *Bonplandia* 22 (2): 130-170.
- Arenas, P.
2003 *Etnografía y alimentación entre los tobá-ñachilamole#ek y wichí-lhuku'tas del Chaco Central (Argentina)*. Latín Gráfica, Buenos Aires.
- Auge, M. A.
2017 Una pipa en Pipinas: una aproximación a las prácticas de fumado de la ribera rioplatense en tiempos pre-contacto. En *7 EDAN. Libro de Resúmenes*, editado por C. Scabuzzo, A. Zucol, R. Costa Angrizani y M. M. Colobig, p. 59. Universidad Autónoma de Entre Ríos, Diamante.
- Auge M. A., D. Andreoni y M. S. García Lerena
2016 Una aproximación al uso de plantas a partir del análisis de microrrestos vegetales en pipas de caolín del sitio Estancia Bertón (Magdalena, Buenos Aires). *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Volumen 54: 28-34.
- Barboza, G. E., N. E. Bonzani, E. M. Filippa, M. C. Luján, R. Morero, M. Bugatti, N. Decolatti y L. Ariza Espinar
2001. *Atlas histo-morfológico de las plantas de interés medicinal de uso corriente en Argentina*. Serie especial, I. Museo Botánico, Córdoba.
- Belmar, C., L. Quiroz, H. Niemeyer, M. Planella, X. Albornoz, F. Meneses, S. Alfaro, C. Carrasco, K. Collao-Alvarado y J. Echeverría
2015 Condiciones previas para el uso de marcadores arqueobotánicos y químicos en estudios arqueológicos sobre complejos fumatorios: una propuesta de protocolo para manipulación del objeto y toma de muestras. *Intersecciones en Antropología* 15: 497-501.
- Brittez, F.
2000 La comida y las cosas: una visión arqueológica de la campaña bonaerense de la segunda mitad del siglo XIX. En *Vivir en la frontera: la casa, la dieta, la pulpería, la escuela (1770-1870)*, editado por C. Mayo, pp. 169-199. Biblos, Buenos Aires.
- Bugliani, M. F., M. C. Calo y M. C. Scattolin
2010 Fumando en la cocina. Determinación de contenidos por técnicas fisicoquímicas en dos pipas cerámicas del Sitio Cardonal. En *La arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, editado por S. Bertolino, R. Cattáneo y A. Izeta, pp. 231-236. Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Córdoba.
- Capparelli, A., M. Pochettino, D. Andreoni y R. Iturriza
2006 Difference between written and archaeological record: The case of plant micro remains recovered at a Northwestern Argentinean Pipe. En *Proceedings of the IV International Congress of Ethnobotany*, editado por Z. Füsün Ertug, pp. 397-406. Yeditepe University, Estambul.
- Carpano, S., E. Spegazzini y M. Nájera
1990 Parámetros para la caracterización micrográfica de *Solanaceae* empleadas en infusiones o fumatorios psicoactivos. *Acta Farmacéutica Bonaerense* 9 (2): 101-109.
- Carrasco C., J. Echeverría, B. Ballester y H. Niemeyer
2015. De pipas y sustancias: costumbres fumatorias durante el periodo formativo en el litoral del desierto de Atacama (norte de Chile). *Latin American Antiquity* 26 (2): 143-161.
- Dawson, G.
1946. Un método de diafanización para el estudio de la distribución del sistema vascular en órganos florales. *Boletín Sociedad Argentina Botánica* 1: 290-292.
- De Aparicio, F.
1931 Pipas de fumar de un paradero del río Coronda. *Solar* I: 281-290.
- García Lerena, M. S.
2016 Patrimonio e historia del sitio "Estancia Bertón". Un rancho pampeano a la vera del camino (Partido de Magdalena, Buenos Aires, Argentina). *Revista Canto Rodado* 11: 79-106.

- Giovanetti M., N. González Benegas, M. T. Iglesias y V. Lema
2007 Sitio Iraola: Avance en el tratamiento de los materiales. En *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo*, t. 2, editado por F. Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez, pp. 479-585. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- González, M. I., M. M. Frère y P. Escosteguy
2006 El sitio San Ramón 7. Curso inferior del río Salado, provincia de Buenos Aires. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*: 187-199.
- Goodspeed, T.
1954 *The genus Nicotiana*. Chronica Botanica Company, Massachusetts.
- Lema, V., D. Andreoni, A. Capparelli, G. Ortiz, R. Spano, M. Quesada y F. Zorzi
2015 Protocolos y avances en el estudio de residuos de pipas arqueológicas de Argentina. Aportes para el entendimiento de metodologías actuales y prácticas pasadas. *Estudios Atacameños* 51: 77-97.
- Luna, M. L. y E. R. De la Sota
2003 Estructura foliar de *Jodina rhombifolia* (Santalaceae) y sus variaciones en relación al área de distribución. *Iheringia* 58: 3-12.
- Martín Silva, Valeria B., G. E. Míguez, y M. A. Korstanje
2016 Análisis de microvestigios en pipas procedentes de ocupaciones prehispánicas de las selvas meridionales del noroeste Argentino: El caso de Yánimas. *Estudios Atacameños* 53: 33-52.
- Matheson N. K. y J. M. Wheatley
1962 Starch Changes in Developing and Senescing Tobacco Leaves. *Australian Journal of Biological Sciences* 15 (3):445-458.
- Nughes L., M. Colares, M. Hernández y A. Arambarri
2013 Morfo-anatomía de las hojas de *Celtis ehrenbergiana* (Celtidaceae) desarrolladas bajo condiciones naturales de sol y sombra. *Bonplandia* 22 (2): 159-170.
- Orfila E. y C. D'Alfonso
1999 Catálogo preliminar de la flora medicinal serrana de Azul (provincia de Buenos Aires, Rep. Arg.). *Dominguezia* 15 (1): 27-38.
- Pagán Jiménez, J. R.
2015 *Almidones: guía de material comparativo moderno del Ecuador para los estudios paleoetnobotánicos en el Neotrópico*. Aspha, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Paleo, M. C., M. Páez y M. Pérez Meroni
2002 Condiciones ambientales y ocupación humana durante el Holoceno tardío en el litoral fluvial bonaerense. En *Del Mar a los Salitrales, diez mil años de historia en el umbral del tercer milenio*, editado por D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva, pp. 365-376. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Paleo, M. C., M. S. García Lerena, P. C. Stampella, M. B. Doumeq y M. L. Pochettino
2016 *La construcción del paisaje del litoral rioplatense*, t. 2: Las estancias y sus árboles. Editorial Universitaria de La Plata, La Plata.
- Pearsall, D.
2016 *Paleoethnobotany: a Handbook of Procedures*. Routledge, Nueva York.
- 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. En *Mamül Mapu: Pasado y presente desde la arqueología pampeana*, t. 1, editado por M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera-Aizpitarte, pp. 87-102. Libros del Espinillo, Ayacucho.
- Perrotta V. G. y A. M. Arambarri
2004 *Schinus longifolia* var. *Longifolia* (Anacardiaceae): Anatomía Foliar y Caulinar. *Acta Farmacéutica Bonaerense* 23 (2): 142-147.
- Planella, M.T., F. Falabella y B. Tagle
2000 Complejo fumatorio del período Alfarero Temprano en Chile central. *Contribución Arqueológica* 5 (I): 895- 909.
- Planella, M., C. Belmar, L. Quiroz y D. Estévez
2012 Propuesta integradora para un estudio del uso de plantas con propiedades psicoactivas en pipas del período alfarero temprano y sus implicancias sociales. *Revista de Antropología* 25 (1): 93-119.
- Pochettino M. L., M. C. Paleo, N. Ghiani Echenique, M. B. Doumeq y J. A. Hurrell
2016 *La construcción del paisaje del litoral rioplatense 1. Las plantas y sus usos como patrimonio del Parque Costero del Sur*. Imprenta Servicop, La Plata.
- Quiroz, L., C. Belmar, M. Planella, H. M. Niemeyer, X. Albornoz, F. Meneses
2015 Colección de referencia de microrrestos de las especies nativas del género *Nicotiana* en Chile. En *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*, editado por C. Belmar y V. Lema, pp. 517-531. Universidad SEK, Chile.
- Rosso, C. y R. Spano
2005-2006 Humos del vecino: evidencia del uso de alucinógenos en pipas halladas en dos sitios tempranos de los valles calchaquíes. *Arqueología* 13: 79-98.
- Rusconi, C.
1928 Investigaciones arqueológicas en el sur de Villa Lugano (Capital Federal), *GAEA Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos* II (1): 75-118.

Sánchez, E.

1976 Presencia de fibras excavadas en el género *Ephedra* (Ephedraceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 17 (1-2): 199-203.

Serrano, A.

1934. El uso del tabaco y vegetales narcotizantes entre los indígenas de América. *Revista de Geografía Americana* 2 (5): 415-418.

Vignati, M.

1935 Una pipa angular de Punta Lara. *Notas del Museo de La Plata. Antropología* 1: 85-90.

Zorzi, F. F. y D. Schávelzon

2016 Terracotta Pipes with Triangular Engravings. *African Diaspora Archaeology Newsletter* 15: 1-7.

