



Magallania

ISSN: 0718-0209

fmorello@aoniken.fc.umag.cl

Universidad de Magallanes

Chile

LEMA, VERÓNICA S.; DELLA NEGRA, CLAUDIA; BERNAL, VALERIA

Explotación de recursos vegetales silvestres y domesticados en Neuquén: implicancias del hallazgo de restos de maíz y algarrobo en artefactos de molienda del holoceno tardío

Magallania, vol. 40, núm. 1, 2012, pp. 229-247

Universidad de Magallanes

Punta Arenas, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50623277013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS VEGETALES SILVESTRES Y DOMESTICADOS  
EN NEUQUÉN: IMPLICANCIAS DEL HALLAZGO DE RESTOS DE MAÍZ Y  
ALGARROBO EN ARTEFACTOS DE MOLIENDA DEL HOLOCENO TARDÍO

VERÓNICA S. LEMA\*, CLAUDIA DELLA NEGRA\*\* Y VALERIA BERNAL\*\*\*

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos del análisis de artefactos de molienda recuperados en los sitios Aquihuecú (3.700 años AP) y Michacheo (1.860 años AP) en la provincia de Neuquén. Dichos análisis consistieron en la identificación de microrrestos vegetales adheridos a sus superficies. Los resultados obtenidos evidencian el procesamiento de frutos de *Prosopis* sp en ambos sitios y de granos de *Zea mays* en Michacheo. Este último sitio cuenta además con restos de cerámica, por lo cual hacia el 2.000 AP habría una ampliación de la base tecnológica y de recursos alimenticios. El análisis de los contextos arqueológicos evidencia la asociación entre estos artefactos de molienda y el entierro de mujeres adultas a lo largo del Holoceno tardío. La evidencia bioantropológica asociada señala un aumento en la presencia de caries y una disminución del desgaste dental a partir de los 2.000 AP, lo cual se asociaría a la incorporación de nuevos recursos y tecnología, si bien los análisis de isótopos estables señalan la ausencia de dietas enriquecidas por el consumo de plantas C4 como el maíz.

PALABRAS CLAVE: maíz, Norpatagonia, *Prosopis*, molienda.

EXPLOITATION OF WILD AND DOMESTICATED RESOURCES IN NEUQUÉN:  
IMPLICATIONS OF THE RECOVERY OF CORN AND ALGARROBO  
REMAINS IN LATE HOLOCENE GRINDING ARTEFACTS

ABSTRACT

This paper presents the results obtained from the analysis of grinding artefacts recovered in Aquihuecú (3.700 AP) and Michacheo (1.860 años AP) archaeological sites from the Neuquen province. Such analysis involved the identification of plant microremains adhered to their surfaces. Results show processing of *Prosopis* sp pods in both sites and of *Zea mays* grains in Michacheo. This last site also has ceramic

\* Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada-Departamento Científico de Arqueología - (FCNYM-UNLP) CONICET.

\*\* Directora de Paleontología y Arqueología de la Dirección General del Patrimonio Cultural, Dirección Provincial de Cultura, Subsecretaría de Cultura y Deportes, Secretaría de Estado de Educación, Cultura y Deportes, Gobierno de la Provincia del Neuquén. claudellanegra@hotmail.com.

\*\*\* División Antropología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata. CONICET.

sherds, therefore at ca. 2.000 AP there was a broadening of the technological base together with food resources. Analysis of archaeological contexts point to the association of these artefacts and the burial of adult female individuals along Late Holocene. Bioanthropological evidence show an increase in the presence of caries and a reduction of dental wear around 2.000 AP, which might have been associated to the incorporation of new resources and technology, although the stable isotope analysis suggest the absence of diets rich in C4 plants -such as corn- among these populations.

KEY WORDS: maize, Northern Patagonia, *Prosopis*, grinding stones.

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, el rol de los vegetales en la subsistencia de las poblaciones humanas prehistóricas de Neuquén ha sido inferido a partir de descripciones morfológicas y cuantitativas de artefactos de molienda tales como morteros, molinos y manos (Aparicio 1935, Pastore 1974, Schobinger 1959). Esto es atribuible, en parte, a la escasez de evidencias directas, que se limitan a un número reducido de macrorestos correspondientes a *Zea mays*, *Lagenaria* sp. y araucaria hallados en sitios en cueva (Fernández 1988-1990, Crivelli Montero 1993). Más recientemente, la importancia de los recursos vegetales a lo largo del Holoceno ha sido abordada mediante evidencias arqueológicas y bioarqueológicas independientes entre las que se destacan los estudios de isótopos estables del C y N sobre restos humanos y de bioindicadores de salud y nutrición, entre otros (Novellino *et al.* 2004, Novellino *et al.* 2009). En conjunto estas evidencias han permitido diferenciar el consumo de recursos vegetales de tipo C3 (o herbívoros consumidores de C3) de recursos C4 y obtener una estimación indirecta de la proporción de hidratos de carbono consumidos en la dieta.

En este contexto, el estudio de la funcionalidad de los artefactos de molienda requiere mayor investigación. Esta clase de estudios resulta relevante para establecer confiablemente la asociación entre estos artefactos y el procesamiento de vegetales, dado que su presencia no constituye una evidencia directa de su funcionalidad. Diversas referencias etnohistóricas señalan que el instrumental de molienda podría vincularse tanto al procesamiento de recursos vegetales, como a la molienda de sal y pigmentos minerales, o bien, al procesamiento de otros productos de origen animal (De La Cruz 1969, Babot *et al.* 2007).

Asimismo, el análisis de los microrrestos contenidos en los morteros constituye una vía directa para la determinación de las especies vegetales explotadas, las técnicas de procesamiento empleadas, así como también la evaluación de las propiedades nutricionales (Babot 2004, 2007). Sin embargo, el desarrollo de esta clase de estudios se ha visto limitado en la región patagónica ya que en general los artefactos de molienda hallados proceden de contextos de superficie, lo que resulta en una pérdida o degradación del material adherido debido a la acción de factores naturales y antrópicos.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer los resultados del análisis de microrrestos botánicos realizado en artefactos de molienda procedentes de los sitios Aquihuecó y Michacheo, localizados en la provincia del Neuquén, con el fin de contribuir a la discusión sobre la distribución geográfica y temporal del procesamiento y consumo de recursos vegetales silvestres y domesticadas durante el Holoceno tardío en el extremo norte de Patagonia.

## MATERIALES Y MÉTODO

Los sitios analizados difieren desde su emplazamiento espacial y su cronología compartiendo el hecho que los molinos y manos aquí analizadas fueron recuperados en contextos funerarios. Este último hecho nos permitirá contar con variables bioantropológicas que enriquecerán la discusión planteada en este trabajo.

Los sitios donde fueron recuperados los artefactos se describen a continuación (Fig. 1).

### Sitio AQUIHUECÓ:

El sitio está ubicado en las coordenadas 37° 05' 29" latitud sur y 70° 22' 30,5" longitud oeste (obtenida por GPS plus III GARMIN) y a 1197 msnm. Se encuentra emplazado en la porción superior de



Fig. 1. Mapa donde se indican los sitios arqueológicos donde fueron recuperados los artefactos de molienda analizados en este trabajo; 1: Aquíhuecú, 2: Michacheo.

un médano, ocupando un área de 1.873,72 m<sup>2</sup> (55,6 m x 33,7 m) a 500 m de la margen izquierda del río Curi Leuvú. En el sitio se detectaron tres sectores, uno (A) con entierros primarios y secundarios, simples y dobles, donde fueron exhumados 30 entierros; otro (B) donde se sumaron individuos desarticulados como resultado de la erosión, ascendiendo a 68 el NMI (número mínimo de individuos) al contabilizar los individuos de los sectores A y B (Della Negra *et al.* 2008). Finalmente, se delimitó un sector (C), no funerario, ubicado a aproximadamente 27 metros al SE de los entierros, donde fueron encontrados

también varios elementos de molienda (entre ellos la pieza AC, Fig. 2).

Los materiales agrupados corresponden a molinos o piedras de moler, manos, numerosos instrumentos líticos (puntas de proyectil, raspadores, raederas, cepillos) y material zooarqueológico. Un primer fechado radiocarbónico convencional, realizado sobre hueso humano dio 3.650±50 años AP (LP-1418) (Della Negra y Novellino 2005). Posteriormente tres fechados más, obtenidos por AMS sobre dos individuos brindaron las siguientes edades: 4.172 ± 55 años AP (AQ-I-Ind 23), 4.050

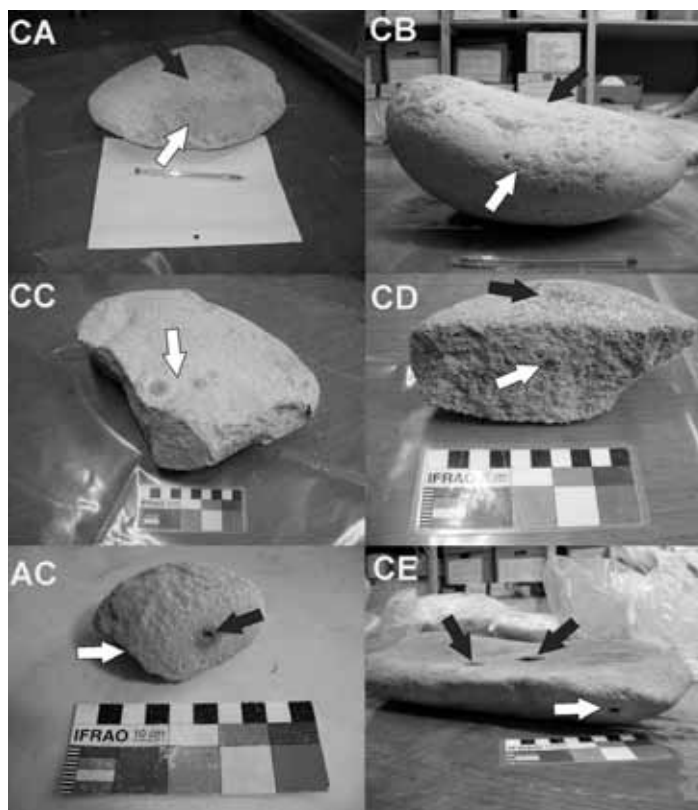


Fig. 2. Piezas analizadas correspondientes a los sitios de Aquihucó (CA, CB, CC, CD y AC) y Michacheo (CE). Las flechas negras indican el área de extracción en caras activas y las flechas blancas el área de extracción en la zona control.

$\pm 61$  años AP (AQ-I-Ind 22) y  $3.817 \pm 59$  años AP (AQ-I-Ind 16) (Della Negra y Novellino 2005; Della Negra *et al.* 2008). Asimismo, se destaca la presencia de un fogón de 8.153 años AP (X10892A) (Della Negra *et al.* 2008) (1,4 x 1,5 m x 5 cm de espesor) con restos animales y vegetales quemados en su interior.

En el sector A se recuperó una mano de molino (muestra CA, Fig. 2) junto al entierro XIX compuesto por dos individuos femeninos cuyas edades se estimaron en 18-21 años y 34-45 años (Fig. 3). Asimismo, se halló un cepillo lítico sobre una de las rótulas, dos bases de molino y dos rocas andesíticas con lascados en una de sus aristas naturales que fueron colocadas sobre los individuos como ajuar (una de estas rocas se tomó como muestra control para los análisis presentados en este trabajo, puesto que era parte del ajuar, se consigna como muestra CC, ver secciones subsiguientes). Por sobre este entierro se halló otra inhumación (XXIX), correspondiente a un individuo perinato.

La muestra CB corresponde a una base (pasivo) de molienda encontrada junto al entierro denominado XXII compuesto por un individuo juvenil femenino de 12-15 años, con los miembros inferiores flexionados, orientado en dirección NO-SE y fechado en  $4.050 \pm 61$  años AP (Della Negra *et al.* 2008). En el sector de las vértebras cervicales se hallaron cuentas de valva y sobre los coxales se encontró una base de molino con la cara activa hacia abajo. Este individuo presenta el cráneo con deformación artificial pseudocircular. (Della Negra *et al.* 2008, Perez *et al.* 2009).

La muestra CD corresponde a un fragmento de mano doble hallado en el entierro XVI junto con dos rocas andesíticas talladas dispuestas en posición vertical. El entierro XVI estaba conformado por una inhumación primaria doble de un individuo femenino de edad adulta asociado a un individuo perinato. El individuo femenino se encontraba en posición genuflexa con los miembros superiores e inferiores flexionados, y una orientación noroeste-sureste.

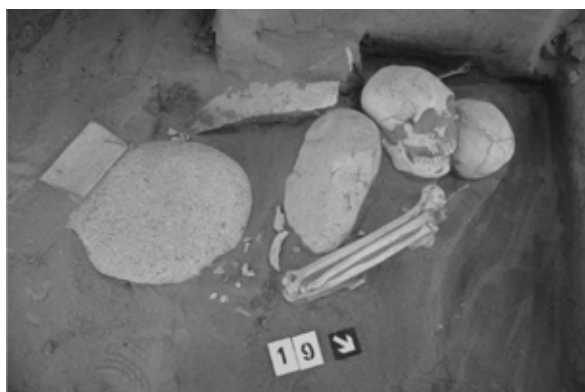


Fig. 3. Entierro XIX del sitio Aquihuecó compuesto por dos individuos femeninos.

#### Sitio MICHACHEO:

El sitio está localizado en un médano edafizado, a escasos metros al sur de la línea férrea que une las ciudades de Neuquén y Zapala. Frente al Cerro Michacheo, los cañadones que rodean este cerro, poseen aguas efímeras pero constantes y forman parte de la cuenca del río Neuquén, a través del cañadón Santo Domingo. Las coordenadas son 38°53'38.7" S y 70°01'17.8" W, la altitud del sitio es 969 msnm.

Gran parte del médano fue afectado por la acción de máquinas retroexcavadoras, puesto que el mismo era utilizado como cantera de arena, la cual fue paralizada una vez efectuado el hallazgo. Se realizó un perfil en el médano parcialmente afectado por las máquinas, denominado "perfil E" y un pozo de sondeo en la base del médano donde fueron extraídos los áridos de la cantera.

El "perfil E" fue profundizado y ampliado. Las máquinas habían extraído la mitad superior de un esqueleto y ambos fémures. En la profundización del perfil se rescató una base de molino (pieza CE, Fig. 2) que tenía su cara activa hacia abajo, una mano de moler (pieza CF) por debajo de esta y, junto a falanges de los miembros inferiores, dos tiestos, una tibia, un peroné y dos rótulas. A partir de los elementos óseos hallados se pudo deducir que los miembros inferiores estaban flexionados y apoyados en el costado derecho del individuo. A 20 cm al sur, en el mismo nivel, se encontró una punta de proyectil apedunculada (de base recta y bordes dentados) y un tiesto de cerámica (Della Negra 2005). Se realizó un fechado sobre los restos óseos asociados a la cerámica y a los elementos de molienda, otorgando

una edad radiocarbónica convencional de  $1.860 \pm 40$  años AP. Consideramos que la asociación entre estos tres elementos es directa.

El pozo de sondeo, realizado en la base del sector afectado por las máquinas, a 1,20 cm por debajo del hallazgo realizado en el perfil "E" brindó escaso material arqueológico, un tiesto y dos lascas de obsidiana (Della Negra 2005).

En la recolección superficial, especialmente en el borde del camino lindero (urbano), se encontró material lítico (instrumentos de filo vivo, lascas con rastros de utilización, raspadores frontales e instrumentos con varios filos), dos puntas de proyectil apedunculadas triangulares (una de obsidiana y la otra de sílice), tres fragmentos de bases convexas de puntas de proyectil apedunculadas de obsidiana y dos tiestos de cerámica.

El análisis de los restos óseos humanos permitió establecer que correspondían a un individuo femenino de 15-18 años. El análisis dental indicó un bajo grado de desgaste y la presencia de 4 caries en los molares. Las clavículas muestran sindesmosis costal, evidenciando cierta actividad cotidiana de mover los hombros hacia delante al encorvarse por mover y llevar cargas pesadas (Novellino 2006).

Se analizaron cinco artefactos de Aquihuecó y dos de Michacheo (piezas mencionadas con iniciales al describir previamente los sitios, Fig. 2) con el fin de detectar la presencia de micro vestigios vegetales. A continuación se detalla la metodología empleada para la identificación y recuperación de microrrestos botánicos y, posteriormente, los resultados obtenidos.

#### a) Colección de referencia.

Se obtuvieron muestras actuales de órganos útiles de plantas silvestres de la región bajo estudio que tuvieran registro histórico o contemporáneo de uso (consumo alimentario, más específicamente) (Ladio 2006). Las especies y órganos analizados fueron:

- Semillas de *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch (piñón).
- Frutos de *Schinus o'donellii* Barkley (molle blanco/negro)
- Tubérculos de *Arjona tuberosa* Cav. (macachín)
- Frutos de *Prosopis flexuosa* var. *depressa* F.A. Roig (alpataco)

Cada uno de estos órganos fue analizado mediante cortes anatómicos y procesado en mortero

de vidrio previamente esterilizado, observándose distintos tejidos y estructuras microscópicas, las cuales fueron registradas mediante fotografías digitales, esquemas y descripciones cuali-cuantitativas.

#### b) Extracción de muestras arqueobotánicas.

La metodología de trabajo se basó en trabajos de referencia (Piperno y Holst 1998, Coil *et al.* 2003, Pearsall *et al.* 2004, Perry 2004, Pagán Jiménez *et al.* 2005, Babot 2007, Cummings 2009) y consistió en la extracción de tres tipos de muestras en dos áreas diferentes por artefacto. Las dos áreas consistieron en una asumida como “activa”, en el sentido de que se estima fue la usada en el procesamiento de materiales en el pasado, y en otra denominada “control” puesto que se considera no implicada en dichas actividades (Fig. 2)<sup>1</sup>. En ambas superficies se aplicó idéntica metodología para la extracción de muestras. Tras la remoción del sedimento superficial con un paño sintético sin previo uso, se extrajeron tres tipos de muestras:

1) Cepillado suave -con pincel descartable- de la superficie a analizar (muestra N° 1).

2) Raspado con un elemento metálico punzante de las oquedades naturales de la roca que pudieran haber actuado como “trampas” de sedimento y restos de molienda (muestra N° 2)

3) Aplicación mediante pipeta graduada (manteniendo siempre el mismo volumen de líquido) de agua destilada en las oquedades previamente raspadas. Tras dejar reposar el agua por unos segundos la misma vuelve a pipetearse arrastrando consigo el sedimento y posibles microrrestos adheridos a la roca (muestra N° 3)

Por lo tanto se obtuvieron un total de seis muestras por artefacto, tres de cara activa y tres de la zona control. En todos los casos el instrumental utilizado en el tratamiento de cada muestra fue de origen sintético y descartable (pinces, paños y tipos

de pipeta) o bien metálico, siendo en este último caso esterilizado previamente a cada extracción. Las manos del operario fueron también lavadas entre cada muestra analizada y la superficie de trabajo se limpió al pasar del tratamiento de un artefacto a otro. Todas las muestras que se obtuvieron fueron colocadas en tubos Eppendorf nuevos y trasladadas al Museo de Ciencias Naturales de La Plata para su análisis en laboratorio.

Este procedimiento se aplicó también a una piedra sin formatizar procedente del sitio Aquihueco asociada a los enterratorios (muestra CC), a modo de control general para este sitio, obteniéndose también los tres tipos de muestra antedichos de su superficie.

#### c) Análisis de muestras arqueobotánicas en laboratorio.

Se agregó iguales cantidades de glicerol a cada muestra contenida en los Eppendorf a fin de obtener un medio de suspensión adecuado para las observaciones microscópicas de granos de almidón (Pagán Jiménez *et al.* 2005). En el caso de las muestras de tipo 1 y 2 se agregó también igual cantidad de agua destilada. Cada muestra fue agitada a fin de que sus componentes pudieran mezclarse y permanecer suspendidos de manera homogénea. Se extrajo mediante pipeta una proporción de líquido igual de cada Eppendorf, el cual fue colocado entre portaobjetos y cubreobjetos nuevos. Cada preparado fue observado durante dos horas. La estandarización en la cantidad de agua destilada con la que se extrajeron las muestras (N° 3) de los artefactos, en la cantidad de glicerol y/o agua destilada añadido a cada muestra, en la cantidad de líquido extraído de cada Eppendorf para su observación al microscopio y en el tiempo de observación, tienen su fundamento en el análisis cuantitativo de los granos de almidón. Estimar que la diferencia en cantidad de granos entre una muestra y otra es significativa sólo puede hacerse si se ha seguido un protocolo estandarizado que no aumente artificialmente la cantidad de sedimento, medio de montaje o tiempo de observación de una muestra respecto de otra. Si bien el protocolo aquí aplicado no elimina totalmente factores azarosos que puedan incidir en la representación diferencial de microrrestos en las muestras, apunta a reducir todas las variables que, estimamos, pueden ser controladas por el investigador.

<sup>1</sup> Los supuestos que se busca contrastar con el muestreo en ambas áreas asumen que habrá diferencias significativas entre las mismas y que dichas diferencias reflejarán las actividades de procesamiento en que se vieron implicados los artefactos en el pasado, compartiendo ambas áreas microrrestos comunes aportados por el medio en el cual se desarrollaron las actividades en el pasado y, luego, por el ambiente tafonómico de depositación de los mismos. En el caso de la muestra CC, se esperaría no hallar en la misma ciertos microrrestos presentes en la cara activa de piezas consideradas artefactos de molienda.

Las muestras analizadas fueron por lo tanto del tipo "sucias" (Coil *et al.* 2003), lo cual implica el registro de la totalidad de microrrestos extraídos. Si bien el análisis y registro se centró en los granos de almidón dado su carácter altamente diagnóstico a nivel taxonómico, la totalidad de estructuras de posible origen biológico (aquellas que se corresponden con un patrón celular, tejido o contenido celular) fueron fotografiadas y registradas.

A pesar de que las muestras N° 3 son las que interesan a fin de explorar los usos de los artefactos aquí tratados, se observaron también las muestras N° 1 y 2 de la cara activa de los dos primeros artefactos analizados (CA y CB de Aquihuecó), con el objetivo de constatar la presencia o no de microrrestos y caracterizarlos, considerando a estas muestras más superficiales como muestras control respecto a la muestra N° 3 del mismo sector. Con idénticos fines se observó la muestra N° 2 de la cara activa y control de otra muestra (CD) del mencionado sitio, analizándose sólo las muestras N° 3 de caras activas y controles de las restantes piezas de Aquihuecó y de Michacheo. En los casos donde no se obtuvieron almidones u otras estructuras vegetales diagnósticas en la cara activa, no se analizó la muestra control por considerarlo innecesario.

Cada muestra fue observada en microscopio óptico con luz normal y polarizada. Bajo luz polarizada la luz del microscopio y del software de captura de imágenes (Motic 2.0) se mantuvo siempre al máximo para poder comparar luego el grado de intensidad de la birrefringencia de los distintos granos de almidón. Asimismo en todas las oportunidades donde se creyó estar ante un grano de almidón se hizo girar el polarizador a fin de diferenciarlo de algunas células pétreas que polarizan en similar forma, tales como las de algunas especies de *Prosopis* (Loy 1994, Giovannetti *et al.* 2008). Los granos se hicieron rodar para registrar su forma y fueron teñidos con lugol en caso de tener dudas sobre su naturaleza (Radley 1968).

El análisis de laboratorio se llevó a cabo en un ambiente limpio y cerrado, evitando la circulación de aire y la concomitante contaminación que esto pudiera ocasionar, se lavaron las manos del operario tras el procesamiento y análisis de cada muestra y en todos los casos se emplearon elementos descartables sintéticos y se mantuvieron las superficies de trabajo limpias entre cada muestra estudiada.

## RESULTADOS

### a) Colección de referencia

En el caso de los frutos de alpataco, se tomaron los caracteres analizados en un trabajo previo (Giovannetti *et al.* 2008) donde se analizan los almidones de ejemplares de *P. flexuosa* del Noroeste Argentino, asumiendo que las características de los granos de almidón observados son analogables a los de la variedad *depressa* de la misma especie. Asimismo, en el caso de *Araucaria araucana* los granos de almidón de sus semillas han sido descriptos con anterioridad (Conforti y Lupano 2007, Conforti y Lupano 2008, Henríquez *et al.* 2008), coincidiendo los caracteres descriptos con los observados en material de referencia: granos redondeados, o moderadamente ovalados, simples, con hilio central, teniendo un tamaño promedio de  $8,4 \pm 2,9 \mu\text{m}$ . No se detectaron granos de almidón en los frutos de molle, los cuales poseen una epidermis color violácea (como el fruto) de células subrectangulares con estomas actinocíticos de células oclusivas triangulares y pelos unicelulares cuyas paredes externas poseen una superficie irregular y se angostan hacia el ápice terminando en un extremo aguzado. Por debajo de la epidermis hay un parénquima de grandes células rico en lípidos.

Los cortes realizados a los tubérculos de *Arjona tuberosa* mostraron un parénquima laxo junto a uno en empalizada, células de la epidermis cuadrangulares y haces vasculares espiralados. Dentro del parénquima se observaron granos de almidón simples, esféricos, pequeños (promedio de  $6,67 \mu\text{m}$  y rango de  $1,91-10,84 \mu\text{m}$ ), con hilio central puntiforme (Fig. 4). Los mismos se tiñeron con lugol de un color marrón-rojizo intenso (Fig. 4-d/f). Al observarlos bajo luz polarizada los granos tenían muy baja birrefringencia, lo cual impidió (sumado a su pequeño tamaño) caracterizar la cruz de polarización de los mismos. Otro factor que pudo haber incidido es que –debido a la época del año en que se realizaron los estudios– no se pudieron analizar tubérculos frescos, y se trabajó con material seco de herbario rehidratado, lo cual pudo haber afectado la conservación de los granos de almidón y, por ende, su birrefringencia.

### b) Análisis de muestras arqueobotánicas

Los resultados de los análisis se muestran en la Tabla 1 y se amplían sus implicancias a continuación.



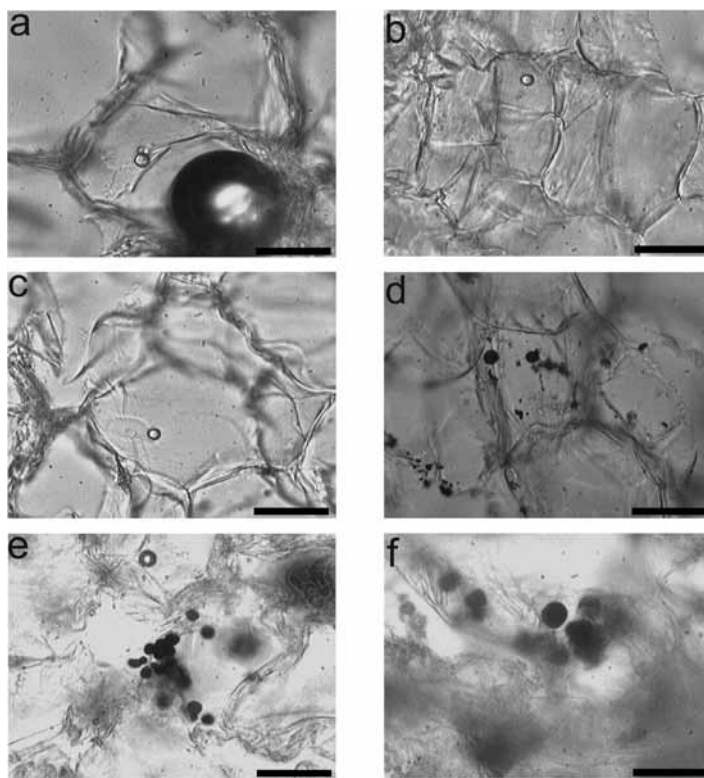


Fig. 4. Granos de almidón en el parénquima de tubérculos de *Arjona tuberosa*, d-f: imágenes de los almidones teñidos con lugol. La barra equivale a 30  $\mu$ m.

Es de destacar el registro de un tipo de almidón (denominado aquí tipo I). Se trata de granos pequeños, simples, circulares, chatos y con una depresión circular central (Fig. 5). Poseen hilio cruciforme, alta birrefringencia (Fig. 5- a'y c') y cruz de polarización nítida. Al degradarse adquieren un aspecto tornasolado bajo luz polarizada (Fig. 5-d').

Los almidones esféricos no fueron asignados a ningún taxa puesto que, si bien son similares a los granos de almidón de *Arjona tuberosa* y a algunos de *Araucaria araucana*, no son diagnósticos dado que su morfología es ubicua en el reino vegetal (Reichert 1913, Winton y Winton 1935, Korstanje y Babot 2007).

En el caso de los artefactos del sitio Aquihueco, salvo la mano AC, se recuperaron almidones de *Prosopis* sp. en todos los casos (Tabla 1). Siguiendo la tipología propuesta en Giovannetti *et al.* (2008) podemos clasificar a los mismos como:

-parcialmente irregular (tipo B.1): un grano en pieza CA (Fig. 6-d, comparar con Figs. 4- 1-11' en Giovannetti *et al.* 2008), uno en pieza CB (Fig.

6-d, comparar con Figs. 4-10-10' en Giovannetti *et al.* 2008) y uno en pieza CC.

-regular de superficies facetadas (tipo A.2): dos granos en pieza CD (Fig. 6-a/b. comparar con Figs. 4 8-8' y 9-9' en Giovannetti *et al.* 2008).

-regular esférico (tipo A.1.a): dos en pieza CB

-totalmente irregular (tipo B.2): uno en pieza CB

Dado que las morfologías aquí descriptas son comunes a más de una especie de *Prosopis* (Giovannetti *et al.* 2008), mantendremos la determinación taxonómica a nivel de género. En este sentido debe considerarse que, además de *P. flexuosa* var *depressa*, en Neuquén se encuentran también las siguientes especies: *P. alpataco* Phil., *P. castellanosii* Burkart, *P. denudans* Benth. var. *denudans*, *P. denudans* Benth. var. *patagonica* (Speg.) y *P. strombulifera* (Lam.) Benth. var. *strombulifera*<sup>2</sup> (Zuloaga y Morrone 1999). Todos estos granos proceden de las caras activas de los artefactos, sin

<sup>2</sup> Salvo *P. castellanosii* que no posee usos registrados y *P. strombulifera* que posee aplicaciones medicinales, todas las restantes especies poseen frutos comestibles.

Tabla 1. Resultados del análisis de microrrestos vegetales adheridos a las piezas recuperadas en los sitios Aquihuecó (CA, CB, CC, CD, AC) y Michacheo (CF, CE).

PIEZA Y ÁREA ANALIZADA	MUESTRA Nº	ALMIDONES					CÉLULAS PÉTREAS	ACÍCULAS	OTRAS ESTRUCTURAS
		Tipo 1	Estériles	Prosopis sp.	Zea mays	Indeterminados			
Mano CA (activa)	1	-	-	-	-	-	Rectangulares	X (abundantes)	
	2	14 (en buen estado y degradados)	2 estériles, pequeños, no polarizan	1 parcialmente irregular (fig. 6-d)	-	-	Rectangulares	X	
	3	17 (en buen estado de preservación)	1	-	-	-	Rectangulares (abundantes)	X (abundantes)	
CA (control)	3	4 (en buen estado de preservación)	4 (muy pequeños)	-	-	-	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
	1	16 (en buen estado de preservación)	-	1 parcialmente irregular (Fig. 6 c-c)	-	-	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
Molino CB (activa)	2	6 (en buen estado de preservación)	-	-	-	-	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
	3	16 (en buen estado de preservación)	2	2 regulares estériles, 1 totalmente irregular	-	-	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
CB (control)	3	9 (algunos con buen estado de conservación, otros degradados. 1 roto)	-	-	-	-	Rectangulares, sinuosas y circulares	X (escasas)	Filolitos de Cucurbitaceae (Fig. 7)
	3	21	-	1 estérilo	-	-	Rectangulares muy abundantes algunas con tejido acompañante. También hay circulares pequeñas	X (muy escasas)	
Piedra CC	3	27	-	-	-	-	Rectangulares	-	
	2	(algunos rotos, no degradados)	-	-	-	-	Rectangulares (escasas)	-	
Mano CD (activa)	3	20 (1 incluido en un fragmento de tejido, varios en agregados, bien preservados, rotos y degradados)	2	2 regulares de superficies facetadas (Fig. 6 a-b)	-	-	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
	2	35	-	-	-	3	Rectangulares (relativamente abundantes)	X (escasas)	
CD (control)	3	23	-	-	-	2	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
	3	44 (buena preservación, salvo 10 degradados y 4 rotos, varios en agregados)	-	-	-	-	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
Mano AC (activa)	3	-	-	-	-	-	Rectangulares (escasas)	X (escasas)	
Mano CF (activo)	3	-	6 Buen estado de preservación	1 totalmente irregular (Fig. 9 a-a') 2 regulares de superficies facetadas (Fig. 9 b-b' y d-d') 2 regulares ovoides (Fig. 9 c-c' y e-e') Buen estado de preservación	Varios (4 o más) Buen estado de preservación (Fig. 8)	6 estériles e irregulares ¿tubérculo? (Fig. 9 f-f' y g-g') Buen estado de preservación	Rectangulares (escasas)	-	
CF (control)	3	3	-	1 parcialmente irregular	-	1 gelificado irreconocible 1 facetado degradado aff <i>Prosopis</i> o <i>Z mays</i>	Rectangulares (escasas)	-	Fibras
Molino CE- (activo)	3 (vA)	3	-	-	-	Degradados, indiferenciables, muy pequeños y en agregados 1 parcialmente facetado degradado aff <i>Prosopis</i>	Rectangulares y sinuosas (escasas)	-	
	3 (vB)	1	-	-	-	2 degradados, indiferenciables	Rectangulares (escasas)	-	Fibras y fragmentos de tejidos

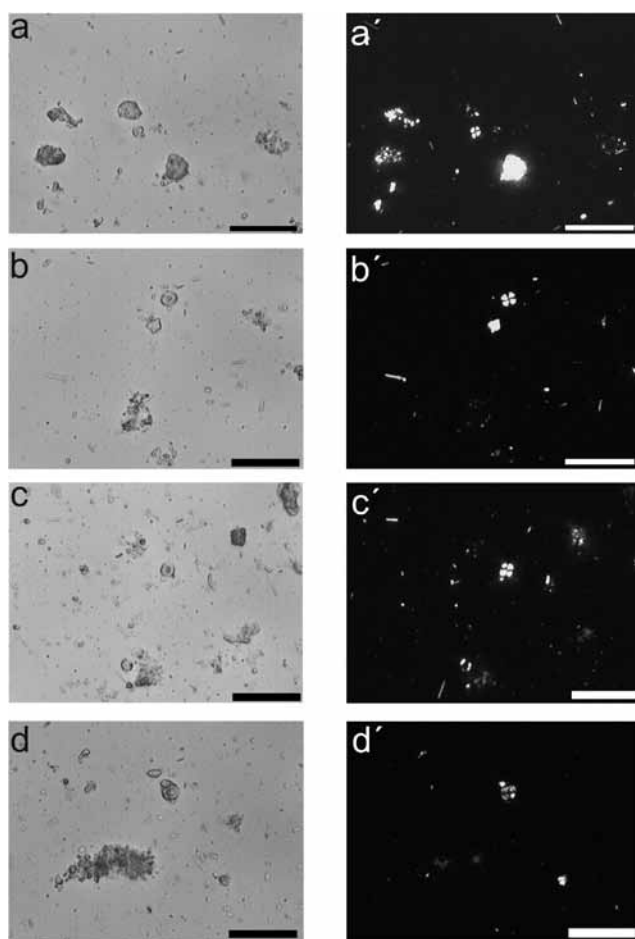


Fig. 5. Granos de almid6n del tipo I identificados en piezas del sitio Aquihuec6 bajo luz normal y polarizada (n6meros con prima). a-a': pieza CA, muestra 3; b-b': pieza CB, muestra 2; c-c': pieza CC, muestra 3; d-d' pieza AC, muestra 3. Todas proceden de las caras activas. Las im6genes a'y c' muestran los granos bajo luz polarizada a m6xima intensidad, la imagen d' muestra un almid6n con birrefringencia tornasolada. La barra equivale a 30  $\mu$ m.

que se recuperara ninguno de la zona control. A pesar de esto, el an6lisis de la muestra N° 3 de la piedra sin formatizar (CC) evidenci6 la presencia de un grano parcialmente irregular correspondiente a 6ste g6nero (Tabla 1). Por lo tanto, estimamos que resulta m6s fiable considerar la presencia de m6s de un grano de este taxa para afirmar la molienda de algarroba en el pasado, lo cual se aplica a las piezas CB y CD, molino y mano respectivamente, tal como se evidencia en las muestras N° 3 de cada una (Tabla 1). La presencia de granos 6nicos de *Prosopis* fue detectada siempre en las muestras 1 o 2 de los implementos de molienda de Aquihuec6, aumentando su n6mero en las muestras m6s profundas. Se debe considerar tambi6n que los frutos del *Prosopis* poseen

escasos granos de almid6n, comparado con otras especies domesticadas como el ma6z (Giovannetti *et al.* 2008), por lo cual su presencia en artefactos arqueol6gicos ha de ser necesariamente escasa si tomamos en cuenta tambi6n la p6rdida por degradaci6n natural de estos microrrestos. La 6nica pieza del sitio Aquihuec6 que no arroj6 restos de *Prosopis* sp. es la mano AC (Tabla 1), la cual procede del sector C del sitio y es, por lo tanto, la 6nica que no fue recuperada en un contexto funerario.

La presencia de granos de tipo I fue ubicua y abundante en todos los artefactos analizados, incluida la pieza CC, tanto en las superficies asumiadas como activas, como en las 6reas control, e indistintamente en las muestras 1, 2 o 3 (ver Tabla

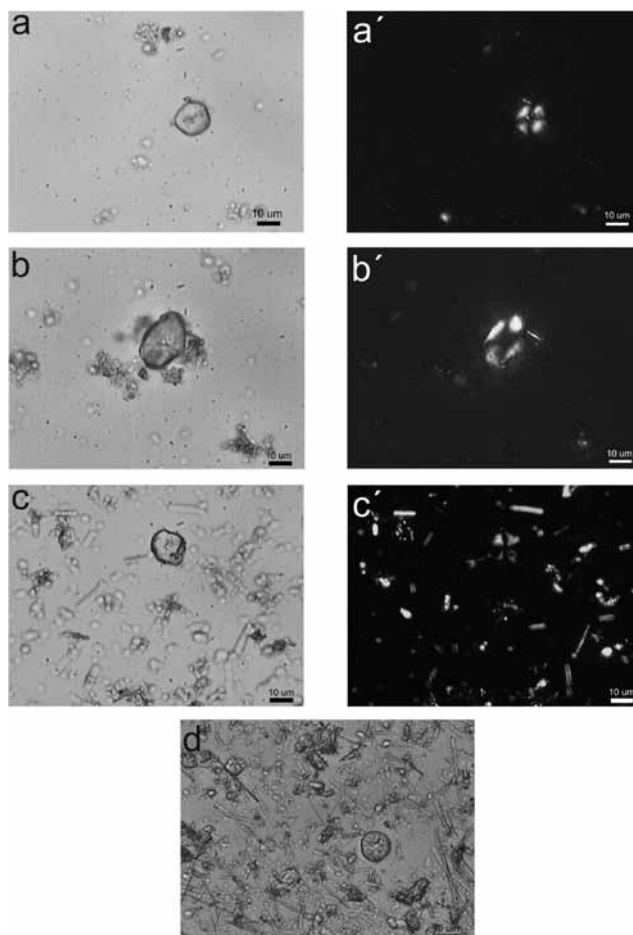


Fig. 6. Granos de almidón correspondientes a *Prosopis* sp., recuperados en caras activas de piezas de Aquihuecó, bajo luz normal y polarizada (números con prima). a-a': pieza CD muestra 3; b-b': pieza CD muestra 3; c-c': pieza CB muestra 1; d: pieza CA muestra 2 (este grano de almidón no polarizaba). La barra equivale a 10 µm.

1). Asimismo, los artefactos de este sitio destacan por la presencia de acículas y células pétreas, por lo general rectangulares, tanto en las caras activas como control con proporciones similares, al igual que en la piedra control. Por lo tanto, consideramos que la presencia de granos de almidón de tipo I, células pétreas y acículas se relaciona a factores tafonómicos vinculados al ambiente de deposición de estos restos arqueológicos.

Llama la atención la presencia de cuatro fitolitos de Cucurbitaceae en la muestra N°3 del área control del molino CB (Tabla 1, Fig 7). En la provincia de Neuquén se cuenta con el hallazgo de macrorestos de *Lagenaria siceraria* (Cueva Chenque Haichol, Fernández 1988-1990) y de *Cucurbita maxima*

sp. *andreana*, especie malezoide antecesora de *C. maxima* ssp. *maxima* (cueva Epullan Grande; Urrutia y Bogazzi 1996, Lema 2011), en contextos próximos al contacto hispano-indígena. En el caso de Mendoza existen numerosos sitios con restos de ambos géneros, *Lagenaria* y *Cucurbita* (Gil 2005, Lema 2011). Dada la diversidad morfológica que exhiben los fitolitos recuperados en el molino CB (Fig. 7), resulta difícil asignarlos -a partir de sus atributos cualitativos o cuantitativos (Piperno *et al.* 2002)- a un nivel taxonómico inferior al de familia. Fitólitos de Cucurbitaceae se han identificado también en morteros procedentes de sitios del Holoceno temprano en la puna catamarqueña (Hocsman 2006), por lo cual el procesamiento de frutos de esta familia en

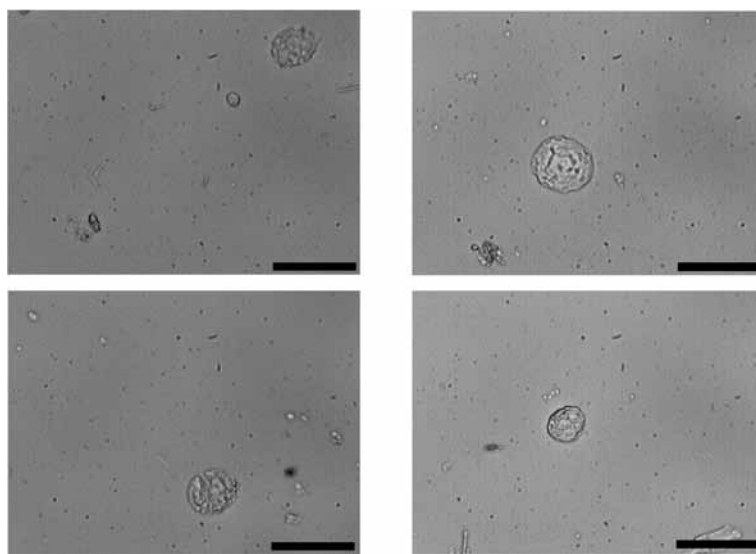


Fig. 7. Fitolitos de Cucurbitaceae identificados en la muestra N°3 del área control del molino CB procedente de Aquihuecú. La barra equivale a 30  $\mu$ m.

morteros debe ser un aspecto a investigar, máxime si se tiene en cuenta que la testa de las semillas de *C. maxima* ssp. *andreana* debe romperse para poder ser detoxificadas y consumidas (Lema, 2011). Dado que los fitolitos fueron hallados en el área control de este molino de gran tamaño, no indagaremos en profundidad acerca del procesamiento de cucurbitáceas en Aquihuecú, dejándolo como una posibilidad a ser considerada en investigaciones futuras en otros sitios del Neuquén.

En el caso del sitio Michacheo, el análisis de la mano (CF) evidencia claramente la presencia, en su cara activa, de abundantes granos de almidón de *Prosopis* sp. y de *Zea mays*. Estos se hacen presentes en la zona control a través de la presencia un ejemplar degradado dudoso, habiendo también en este sector un grano de *Prosopis* sp. parcialmente irregular (tipo B.1) (Tabla 1). El hecho de que aparezcan un par de granos de uno o ambos taxa mencionados en la zona control no sería un factor para descartar la interpretación de este artefacto como vinculado a la molienda de ambas especies. Dado que se trata de una mano pequeña (Fig 7), ésta clase de artefacto entra en contacto en casi toda su superficie con los materiales que están siendo molidos, más aún si es una mano que se usa de ambos lados, como parece ser el caso de la pieza CF. Sin embargo, consideramos que el criterio que valida la afirmación de que esta mano fue usada en la molienda de maíz

y frutos de algarroba es la cantidad de granos de almidón recuperados. Además de la abundancia de granos de almidón, destaca el hecho de que los almidones de ambos taxa se hallaran formando parte de un agregado (Fig. 8) en la cara activa. Dentro del mismo se observaron granos esféricos que pueden pertenecer a uno u otro de estos taxa ya que resulta difícil distinguir la presencia de hilios y, de ser los mismos reconocibles, resulta difícil estimar si se está ante un hilio fisurado-estrellado (propio de *Zea mays*, Reichert 1913, Babot 2004) o bien ante un hilio fusiforme (existente en los granos de *Prosopis* sp. Giovannetti *et al.* 2008) fisurado. Por lo tanto aquellos granos que se consideraron con certeza como de maíz son los facetados exagonales con hilio estrellado (propio de las variedades que poseen endosperma duro o córneo) y los más irregulares se adscribieron a *Prosopis* sp. (Fig. 8). Se reconocieron además otros granos de almidón de *Prosopis* sp. fuera del mencionado agregado (Fig. 9-a-e), uno totalmente irregular (tipo B.2, Fig. 9-a, cf. Fig 4-16/16' en Giovannetti *et al.* 2008), dos regulares de superficies facetadas (tipo A.2, Fig 9-b y d, cf. Fig. 4-7/7' en Giovannetti *et al.* 2008) y dos regulares ovoideos (tipo A.1.b, Fig. 9-c y e, cf. Fig. 4-4/4' en Giovannetti *et al.* 2008).

Además de seis granos esféricos indeterminados, en esta misma muestra se observaron también ejemplares (Fig. 9 f y g) semejantes a los granos

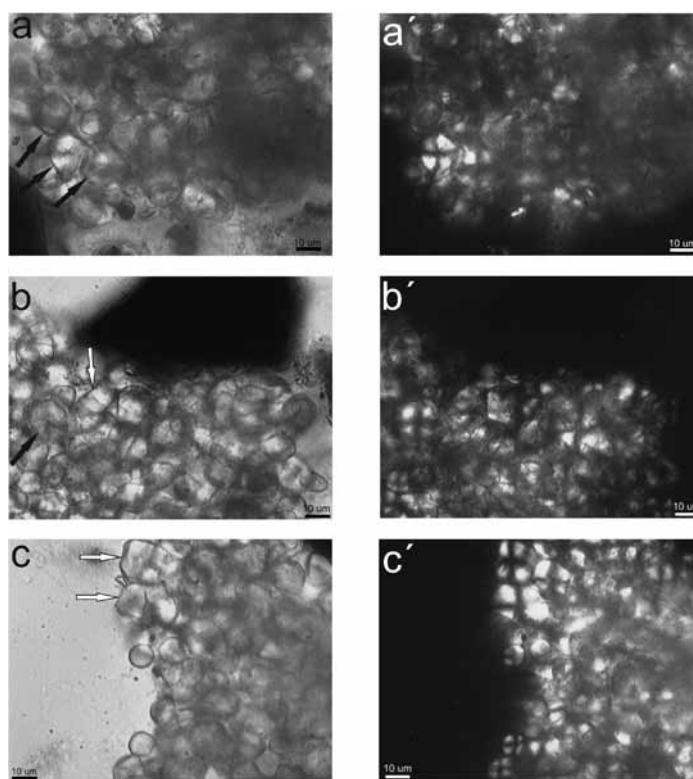


Fig. 8. Granos de almidón recuperados de la muestra N° 3 de cara activa de la mano del sitio Michacheo (CF). Imágenes bajo luz normal y polarizada (números con prima). Se observan almidones correspondientes a *Prosopis* sp. (flechas blancas) y *Zea mays* (flechas negras), los restantes pueden pertenecer a cualquiera de ambos taxa. La barra equivale a 10 µm.

de almidón que poseen los tubérculos (Cortella y Pochettino 1995, Babot 2004).

En el caso del molino (CE) de Michacheo, llama la atención la ausencia, en las muestras N°3 de ambas vesículas muestreadas (Fig. 2), de granos de almidón de los taxa identificados en la mano (salvo un ejemplar dudoso, ver Tabla 1). Dado que ambas piezas proceden del mismo contexto, sirven como control tafonómico mutuo. En este sentido, las observaciones efectuadas en el molino ratificarían el uso de la mano CF para moler maíz y algarroba, descartando factores postdepositacionales como causantes de la presencia de granos de almidón de dichos taxa. Asimismo, estos resultados llevan a pensar que, si bien ambos artefactos fueron depositados juntos como ajuar funerario, quizá previamente no estuvieron asociados entre sí en tareas comunes de procesamiento de vegetales. Prácticamente no se recuperaron granos de almidón en la pieza CE (Tabla 1), por lo que su empleo en el pasado como molino para procesar vegetales no se encuentra

confirmado desde el análisis arqueobotánico.

En ambos artefactos de Michacheo hay escasísimas células pétreas rectangulares y almidones de tipo I y no se observaron acículas, lo cual evidencia un ambiente deposicional distinto al del sitio Aquihueco. Se observaron también gran número de agregados de diverso tipo, de color caramelo, los cuales suelen vincularse a prácticas de tostado (Babot 2007). La presencia en un solo agregado de almidones de maíz y algarroba puede ser el resultado de la agregación de eventos de molienda separados de cada taxa, o bien mezclas de ambos tipos de harina. Actualmente, en la zona de Limay Centro (a 80 kilómetros del sitio Michacheo) se realiza la fiesta del “Choclo y la humita” en la cual, tanto población criolla como integrantes de la comunidad mapuche, muestran sus recetas elaboradas con choclo “blanco”, cultivado allí, junto con harina de alpataco (*Prosopis*) que se recolecta en la zona.

Llama la atención que todos los granos de almidón recuperados en las caras activas de los arte-

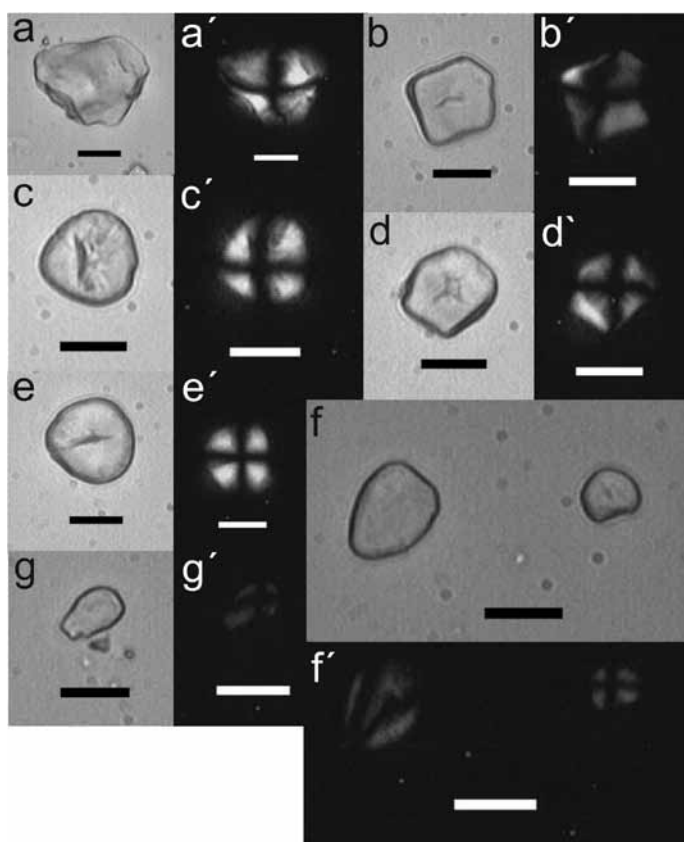


Fig. 9. Granos de almidón recuperados de la muestra N° 3 de cara activa de la mano del sitio Michacheo (CF) correspondientes a *Prosopis* sp. (a - e) y a un posible tubérculo (f y g). Imágenes bajo luz normal y polarizada (números con prima). La barra equivale a 10  $\mu$ m.

factos de ambos sitios no exhiben rasgos vinculados a la molienda tales como fisuras o fracturas (Babot 2007). Esto quizá se deba a que el procesamiento se realizó con molinos en vez de empleando morteros. Estos últimos son más frecuentes —a nivel etnográfico y etnohistórico— en la molienda de vainas de *Prosopis* (Capparelli 2007), sin embargo, experimentalmente se ha constatado que los molinos pueden emplearse para procesar las vainas de la algarroba, si bien los costos energéticos son mayores, decayendo por lo tanto la tasa de retorno, en relación al rendimiento de este fruto (Llano y Ugan 2009). En las áreas control de los artefactos se encontraron varios granos degradados con escasa birrefringencia o hilios abiertos, tanto en las muestras más superficiales (1 o 2) como en las más profundas y, por ende, protegidas (muestra 3) (ver Tabla 1). Debido al área de donde fueron extraídas las muestras y a las características de los artefactos, consideramos estas alteraciones

como el resultado de procesos de biodeterioro y no necesariamente como indicadores de procesamiento.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se analizaron artefactos de molienda hallados en estratigrafía y asociados a entierros humanos en los sitios arqueológicos Aquihuecú y Michacheo ubicados en el valle del río Neuquén. Los resultados obtenidos indicaron la presencia de almidones de *Prosopis* sp. en manos y molinos procedentes del sitio Aquihuecú. En tanto se verificó la presencia de *Prosopis* sp y *Zea mays* en los artefactos de molienda recuperados en el sitio Michacheo. Estos hallazgos permiten afirmar que los artefactos habrían sido empleados en actividades de procesamiento, mediante molienda, de algarroba y/o alpataco y maíz, sin excluir otros usos vinculados al procesamiento de material inorgánico. Las dataciones

cronológicas obtenidas para los elementos analizados indican que la molienda de vegetales habría sido una práctica común en las sociedades del área de estudio desde, al menos, inicios del Holoceno tardío. Asimismo, los resultados del análisis de microrestos señalan que el procesamiento de vegetales se habría caracterizado primeramente por la explotación de recursos silvestres (Aquiuhucó, 4.200 años AP) y más tardíamente por la incorporación de especies domesticadas como el maíz (Michacheo, 1.750 años AP), sin el abandono de frutos silvestres. Esta aseveración, fundada en el análisis aquí presentado, se ve reforzada con los hallazgos de macrorestos ya mencionados para la región. Futuros trabajos que amplíen la cantidad de sitios con registro arqueobotánico permitirán evaluar el grado de alcance de lo aquí expresado.

El grado de importancia de los vegetales en la subsistencia de las poblaciones prehistóricas de Neuquén ha sido abordado a partir de evidencia arqueobotánica, isotópica y de bioindicadores de salud y nutrición. En un estudio reciente se abordó el análisis de las tendencias temporales en el grado de desgaste dental y en las frecuencias de caries y abscesos con el fin de contribuir a la discusión de la dieta de las poblaciones humanas del área, correspondientes al Holoceno tardío (4.000-200 años AP, Novellino *et al.* 2009). Diversos estudios han documentado una fuerte asociación entre la presencia de caries y la cantidad de hidratos de carbono consumidos y han postulado, en consecuencia, la utilidad de estas como indicadores indirectos en las reconstrucciones dietarias (Larsen *et al.* 1991, Larsen 1997). En este sentido, los grupos cazadores recolectores cuya dieta contiene cantidades sustanciales de proteína animal presentarían una baja proporción de caries en relación a la proporción presente en poblaciones que adoptan dietas basadas en plantas cultivadas ricas en carbohidratos (Turner 1979, Milner 1984, Larsen *et al.* 1991, Hillson 2000). En particular el análisis de la frecuencia de lesiones cariosas en la dentición de individuos correspondientes a una muestra procedente de Neuquén, aunque realizado con un tamaño muestral reducido ( $n=30$ ), presentó una tendencia hacia la ausencia de estas lesiones durante el periodo 4.000-3.000 años AP, y un aumento significativo del porcentaje de individuos con caries, principalmente de tipo oclusal, con posterioridad a 1.000 años AP (Novellino *et al.* 2009). Por lo tanto, el aumento

en el porcentaje de caries registrado hacia finales del Holoceno tardío puede ser interpretado como evidencia a favor de la incorporación de vegetales silvestres y/o domesticados en la dieta.

Con relación al tipo de recursos vegetales consumidos, los estudios previos coinciden con los hallazgos del presente trabajo y señalan la presencia de plantas domesticadas en el área hacia el Holoceno tardío final. En este sentido, se destacan los hallazgos realizados en el sitio Cueva Chenque Haichol (Las Lajas, Neuquén), donde se recuperaron macrorestos de *Zea mays* y calabazas o mates (*Lagenaria* sp.) con 400 años de antigüedad (Fernández 1988-1990). Sin embargo, la información obtenida a partir de isótopos estables del carbono ( $\delta^{13}C$ ) sobre restos humanos del área sugiere una dieta basada principalmente en el consumo de plantas C3 o en herbívoros consumidores de plantas C3, característicos de ecosistemas terrestres (Fernández y Panarello 2001, Novellino *et al.* 2004). El rango de valores de  $\delta^{13}C$  observados para el periodo 3.000-200 años AP (-17,1–18,4‰) no solo indica un aporte no significativo de vegetales C4 a la dieta, sino también una reducida variación en la composición de la misma a través del tiempo (Novellino *et al.* 2004). Sobre la base de estos datos isotópicos, la escasa representación de *Zea mays* en el registro arqueológico y los datos obtenidos a partir de bioindicadores es posible postular un consumo reducido de maíz en el área a lo largo del Holoceno tardío. En conjunto, las diversas líneas de evidencia (arqueobotánicas, bioantropológicas y de isótopos estables) discutidas sugieren, como se ha señalado previamente, que el maíz no habría sido cultivado in situ, sino obtenido a través de redes de intercambio con poblaciones de áreas adyacentes (Hayduk *et al.* 2007).

A nivel regional, la producción y el consumo de vegetales durante el Holoceno tardío resultan temas controvertidos. Para el área sur de Mendoza los debates han girado principalmente sobre hipótesis que consideraron la producción local de vegetales *versus* aquellas que consideran la incorporación de vegetales vía redes de intercambio establecidas con grupos extra locales (Gil 2005). El registro de plantas domesticadas y/o cultivadas halladas en diversos contextos arqueológicos en el sur mendocino se extiende entre 2.000 a 300 años AP, aunque sólo el sitio Gruta del Indio cuenta con fechados directos en fechas tan tempranas (Gil *et al.* 2006).



Entre los recursos domesticados se han encontrado restos de *Zea mays*, *Cucurbita sp.*, *Chenopodium quinoa*, *Phaseolus vulgaris* y *Lagenaria sp.*, siendo el maíz el de mayor representación. En esta área el maíz no sólo se encontró asociado a sitios de ocupación, sino también a contextos de entierro. En el sitio Rincón del Atuel 1, datado en  $1.760 \pm 70$  años AP a partir de restos humanos (Gil *et al.* 2008), se recuperaron dos fragmentos de granos de maíz, única especie doméstica encontrada en el sitio, junto a escasos tuestos cerámicos, algunos de ellos presentando pintura roja. Este sitio posee fechados contemporáneos y ciertas similitudes contextuales con el sitio Michacheo.

Los datos de isótopos estables del carbono obtenidos a partir de la fracción orgánica (colágeno) y de la fracción no orgánica (apatita) de muestras óseas de individuos procedentes de diversos sitios arqueológicos del centro-sur mendocino ( $34^{\circ}$ - $36^{\circ}$  Lat. Sur) (v.g. El Manzano, La Matancilla, Cerro Mesa, entre otros) señalan una baja contribución de recursos C4 a la dieta. La media de los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  para estos sitios es de -15 con un rango entre -13.5 ‰ y -20.9 ‰, para la fracción orgánica, y de -12.5 con un rango entre -15.9‰ y -7.4‰ (Gil *et al.* 2010). Asimismo, el análisis de la frecuencia de caries realizado sobre una muestra de individuos adultos de ambos sexos procedentes de diversos sitios arqueológicos del área indicó una baja proporción de caries en el periodo 2.000-200 años AP, con una tendencia a su disminución hacia latitudes mayores (Novellino *et al.* 2004). En promedio, el porcentaje de dientes con caries fue de 4,5 %, coincidiendo con el rango esperado para grupos cazadores recolectores que presentan un bajo consumo de carbohidratos (Larsen 1987).

Los resultados de estos estudios indican la existencia de ciertas similitudes entre las poblaciones del área centro-sur de Mendoza y el norte de Neuquén durante el Holoceno tardío. En ambas áreas los primeros registros de plantas domesticadas, en particular el maíz, se ubican alrededor de 2.000 años AP, aunque el consumo de este recurso habría sido muy escaso durante el periodo prehispánico.

A nivel supraregional se destaca el hallazgo de maíz en la región central de Chile (entre  $33^{\circ}$  y  $35^{\circ}$  S) con una antigüedad de 1500 años, acompañado ocasionalmente por *Chenopodium quinoa* (Planella y Tagle 2004). Los datos de isótopos estables ( $\delta^{13}\text{C}$

y  $\delta^{15}\text{N}$ ) en muestras humanas de esta región son consistentes con los hallazgos arqueológicos (Falabella *et al.* 2007). En el periodo inicial de la etapa alfarera en Chile central (2.300-1.800 años AP) los valores isotópicos no muestran aportes de maíz a la dieta, lo que coincide con la ausencia de restos arqueológicos de este cultivo en estos contextos (Falabella *et al.* 2007). Alrededor de 1.800 años AP, se registran los primeros valores enriquecidos en colágeno y apatita de  $\delta^{13}\text{C}$ , permitiendo inferir la incorporación de maíz en la dieta durante este periodo. Este consumo se habría incrementado en las sociedades más tardías, particularmente desde los 1.000 años AP donde se observa un significativo enriquecimiento en los valores de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$  (Falabella *et al.* 2007).

Recientemente, se han identificado almidones de *Zea mays* en el occidente de La Pampa a partir del análisis de microrrestos en tuestos cerámicos con decoración por acanaladuras paralelas equivalentes a las piezas denominadas “challas” del Neuquén (Musaubach y Berón, en prensa). La presencia de maíz en estas dos áreas podría ser el resultado de prácticas de intercambio entre las poblaciones cazadoras recolectoras que las habitaron en distintos momentos del Holoceno. En este sentido, la existencia de tales vínculos se sustenta también en la presencia de puntas de proyectil de similar morfología, apedunculadas y de tamaño pequeño en sitios de Neuquén y La Pampa. Por ejemplo, en el Componente II B de la cueva Trafal I (Dto. Los Lagos, sur de la provincia del Neuquén) datado entre  $2.230 \pm 40$  y  $2.720 \pm 40$  AP (Crivelli *et al.* 1993), en los sitios Gubevi (Dto. Minas, 1.878 años AP; Della Negra 2009) y Michacheo del Norte Neuquino, y en Casa de Piedra Ortega, en la provincia de La Pampa (Aguerre 1984).

En síntesis, el empleo conjunto de información de microrrestos vegetales, isotópica y de bioindicadores de salud y nutrición ha mostrado ser una aproximación útil para abordar la discusión de los límites espaciales y temporales de la dispersión del maíz en Chile-Argentina, así como su rol en las poblaciones cazadoras recolectoras del norte de Patagonia. Los resultados del presente trabajo han permitido establecer la presencia de este cultivo en Neuquén en fechas tempranas (alrededor de 2.000 años AP) similares a las obtenidas en las áreas vecinas. Asimismo, la asociación de los microrrestos analizados con artefactos de molienda sugiere el

procesamiento y consumo de vegetales, aunque los datos de isótopos estables del C son consistentes con dietas con una baja proporción de plantas C4 en las poblaciones del área estudiada.

## AGRADECIMIENTOS

A Pablo Azar por su colaboración en el envío de órganos útiles de plantas nativas de Neuquén con registro etnobotánico de uso y por sus valiosos comentarios sobre las mismas. A Adam Hajduk por generar las condiciones necesarias para que pudieran realizarse los análisis aquí presentados. A Paula Novellino por sus comentarios. A la Secretaría de Estado de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de la Provincia del Neuquén, a la Fiscalía de Zapala y a los vecinos que denunciaron el hallazgo del sitio.

Este trabajo fue realizado en el marco de los proyectos Funebría del Neuquén de la Dirección Paleontología y Arqueología (Dirección General de Patrimonio Cultural, Dirección Provincial de Cultura, Subsecretaría de Cultura y Deportes) con fondos de los proyectos Arqueología regional de Norpatagonia: investigaciones en la cuenca del río Curi Leuvú (departamento Chos Malal, provincia del Neuquén (PIP CONICET 6232) y Procesos de diferenciación biológica de las poblaciones humanas del Neuquén durante el Holoceno (PIP CONICET 0428).

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUERRE, A.M. 1984. Síntesis del análisis de los artefactos líticos recuperados en la excavación del sitio Casa de Piedra 1. En: *Investigaciones Arqueológicas en Casa de Piedra*, C. Gradin editor, pp. 97-134. Ente Ejecutivo Casa de Piedra, presa Embalse.
- APARICIO, F. de. 1935. Viaje preliminar de exploración en el territorio del Neuquén. *Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico*, serie A, III: 71-92.
- BABOT, M., 2004. Tecnología y utilización de artefactos de molienda en el noroeste prehispánico. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. MS.
2007. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste Argentino. En: *Paleoetnobotánica del Cono Sur: estudios de casos y propuestas metodológicas*. B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski (compiladores), pp: 95-126. Ferreyra Editor, Córdoba.
- BABOT, M. P., N. MAZZIA y C. BAYÓN 2007. Procesamiento de recursos en la región pampeana bonaerense: aportes del instrumental de molienda de las localidades arqueológicas El Guanaco y Cerro La China En: *Arqueología en las Pampas. Tomo II*, C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère editores, pp. 635-657. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- CAPPARELLI, A 2007. El algarrobo blanco y negro –*Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz y *P. flexuosa* DS, Fabaceae- en la vida cotidiana de los habitantes del NOA: subproductos alimenticios. *Kurtziana* 33:103-119.
- COIL, J., KORSTANJE, M.A., ARCHERA, S. y HASTORF, C. 2003. Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology. *Journal of archaeological science*, 30: 991-1008.
- CONFORTI, P., y C. LUPANO 2007 Starch characterization of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* seeds. *Starch/Starke*, 59: 284-289.
2008. Comparative study of the starch digestibility of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* seed flour. *Starch/Starke*, 60: 192-198.
- CORTELLA A.R. y M.L. POCHETTINO 1995. Comparative morphology of starch of three Andean tubers. *Starch/Starke* 47: 455-461.
- CRIVELLI MONTERO, E.A., D.E. CURZIO y M.J. SILVEIRA 1993. La estratigrafía de la cueva Trafal I (Provincia del Neuquén). *Præhistoria* 1: 9-160.
- CUMMINGS, L. 2009. Pollen/phytolith/starch washes from Groundstone and vessels. [www.paleoresearch.com/manuals](http://www.paleoresearch.com/manuals). Consultado: agosto 2009.
- DE LA CRUZ, L. 1969 [1806] Viaje a su costa del alcalde provincial del muy ilustre Cabildo de la Concepción de Chile, don Luis De la Cruz. Desde el fuerte de Ballenar hasta Buenos Aires. En: *Colección de Obras y Documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias del Río de la Plata* II, P. de Angelis (compilador). Plus Ultra, Buenos Aires
- DELLA NEGRA, C. 2005. Informe rescate arqueológico en Zapala. Informe interno presentado a la Dirección General de Patrimonio Cultural, Dirección Provincial de Archivos y Patrimonio Cultural de la Secretaría de Estado de Cultura de la Provincia del Neuquén. MS.
2009. Gubevi I: un sitio con restos óseos humanos asociados a cerámica en el departamento Minas, zona norte de la provincia del Neuquén. *Terceras Jornadas de Historia Regional*, CD ROM.
- DELLA NEGRA, C. y P. NOVELLINO 2005. Aquihuecú: un cementerio arqueológico, en el norte de la Patagonia,

- valle del Curi Leuvú, Neuquén, Argentina. *Magallania* 33:165-172.
- DELLA NEGRA, C., P. NOVELLINO, S.I. PEREZ, A. HAJDUK y V. BERNAL 2008. Investigaciones arqueológicas y bioarqueológicas en el sitio Aquihueco (norpatagonia): nuevos resultados. En: *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confin*, M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M.E. Mansur editores, pp. 669-676. Editorial Utopías. Ushuaia.
- FALABELLA, F., T. PLANELLA, E. ASPILLAGA, L. SANHUEZA y R. TYKOT 2007. Dieta en sociedades alfareras de Chile Central: aportes de análisis de isótopos estables. *Chungara* 39:5-27.
- FERNANDEZ, J. 1988-1990. *La Cueva de Haichol, Arqueología de los pinares cordilleranos del Neuquén*. Anales de Arqueología y Etnología Vol. III, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y Letras, Mendoza.
- FERNANDEZ, J. y H.O. PANARELLO 2001. Cazadores recolectores del Holoceno Medio y Superior de la Cueva Haichol, región cordillerana central del Neuquén, República Argentina. *Relaciones* 26:9-30.
- GIL, A. 2005. *Arqueología de La Payunia (Mendoza, Argentina). El poblamiento humano en los márgenes de la agricultura*. British Archaeological Reports, Internacional Series 1477, Archaeopress, Oxford.
- GIL, A., G. NEME, A. HERNÁNDEZ, P. NOVELLINO, M. GIARDINA, L. SALGÁN, H. TUCKER y E. ALBARRÁN 2008. Rincón del Atuel-1 (San Rafael, Mendoza): evidencias arqueológicas e implicancias regionales. *Intersecciones de antropología* 9: 113-132.
- GIL, A., G. NEME y R.H. TYKOT 2010. Isótopos estables y consumo de maíz en el centro occidente argentino: tendencias temporales y espaciales. *Chungara* 42 497-513.
- GIL, A., R.H. TYKOT, G. NEME y N. SHELNUT 2006. Maize on the Frontier. Isotopic and Macrobotanical data from Central-Western Argentina. En: *Histories of Maize Multidisciplinary Approaches to the Prehistory, Biogeography, Domestication, and Evolution of Maize*, J. Staller, R. Tykot, y B. Benz editores, pp. 199-214. Academic Press, Londres.
- GIOVANNETTI, M., V. LEMA, C. BARTOLI y A. CAPPARELLI 2008. Starch grains characterization of *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz and *P. flexuosa* DC, and their implication in the analysis of archaeological remains in Andean South America. *Journal of Archaeological Science*, 35: 2973-2985.
- HAIJDUK, A., P. NOVELLINO, E. CÚNEO, A.M. ALBORNOZ, C. DELLA NEGRA y M.J. LEZCANO 2007. Estado de Avance de las Investigaciones Arqueológicas en el Noroeste de la Provincia del Neuquén (Departamentos Chos Malal y Minas, República Argentina) y su Proyección Futura. En: *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos*, F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde editores, pp. 467-477. CEQUA. Punta Arenas.
- HENRÍQUEZ, C., B. ESCOBAR, F. FIGUEROLA, I. CHIFFELLE, H. SPEISKY y A.M. ESTÉVEZ 2008 Characterization of piñon seed (*Araucaria araucana* (Mol) K. Koch) and the isolated starch from the seed. *Food Chemistry*, 107:592-601.
- HILLSON, S. 2000. Dental pathology. En: *Biological anthropology of the human skeleton*, M.A. Katzenberg, S.R. Saunders editores, pp. 249-285. Wiley-Liss, New York.
- HOCSMAN, S. 2006 Producción lítica, variabilidad y cambio en Antofagasta de la Sierra -ca. 5500-1500 AP. Tesis para optar por el Título de Doctor en Ciencias Naturales Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. MS.
- KORSTANJE, M.A y M.P. BABOT 2007. Microfossils characterization from south Andean economic plants En: *Plants, people and places Recent studies in phytolith analysis*, En: M. Madella y D. Zurro editores, pp. 41-72. Oxbow books, Londres.
- LARSEN, C.L. 1997. *Bioarchaeology: interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge University Press, New York.
- LARSEN, C., SHAVIT, R. y M. GRIFFIN 1991. Dental caries evidence for Dietary change: An archaeological context, En: *Advances in Dental Anthropology*, M. Kelley y C. Larsen editores, pp. 179-202. Willey-Liss, New York.
- LADIO, A. 2006. Uso y conservación de plantas silvestres con órganos subterráneos alimenticios en comunidades Mapuche de la estepa patagónica de la Argentina. En: *Tópicos em conservacao e etnobotanica de plantas alimenticias*, U.P. de Albuquerque y C. Almeida, p. :51-72. Libro Rápido, Pernambuco.
- LEMA, V. 2011 The possible influence of post-harvest objectives on *Cucurbita maxima* ssp. *maxima* and ssp. *andreana* evolution under cultivation at the Argentinean Northwest: an archaeological example. *Journal of Anthropological and Archaeological Sciences*, en prensa.
- LOY, T. 1994. Methods in the analisis of starch residues on prehistoric stone tools. En: *Tropical archaeobotany, applications and new developments*, Hather editor, pp. 86-114. Routledge, Londres.
- LLANO, C. y A. UGAN 2009. Rendimiento económico de plantas silvestres del sur de Mendoza: valores nutricio-

- nales, costos de manejo e interpretación del registro arqueológico. En: *Libro de resúmenes del V Congreso Internacional de Etnobotánica*, CD-ROM, Bariloche.
- MILNER, G.R. 1984. Dental caries in the permanent dentition of a Mississippian period population from the American Midwest. *Collegium Anthropologicum* 8:77-91.
- MUSAUBACH, G. y M. BERÓN 2011 Cocinando en ollas en la Pampa Occidental. Datos desde la etnohistoria, el registro arqueológico y la arqueobotánica. En: *Las manos en la masa, arqueologías y antropologías de la alimentación en Suramérica*, P. Babot, F. Pazzarelli, y M. Marschoff editores. En evaluación.
- NOVELLINO, P. 2006 Informe de los análisis bioarqueológicos realizados en materiales de la Subsecretaría de Cultura de Neuquén. MS.
- NOVELLINO, P., A. GIL, G. NEME y V. DURÁN 2004. El consumo de maíz en el Holoceno tardío del oeste argentino: isótopos estables y caries. *Revista Española de Antropología Americana* 85: 85-110.
- NOVELLINO, P., V. BERNAL y C. DELLA NEGRA 2009. Tendencias temporales en caries y desgaste dental en poblaciones humanas de Neuquén (Patagonia, Argentina) durante el Holoceno tardío. *Tercer Encuentro de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica*. Quequén. Argentina.
- PAGÁN JIMÉNEZ, J., RODRIGUEZ M., LÓPEZ, L. CHANTALLE BAIK y E.I. NARGANES STORDE 2005. La temprana introducción y uso de algunas plantas domésticas, silvestres y cultivos en Las Antillas precolombinas. *Dialogo antropológico* 3: 7-33.
- PASTORE, M.A. 1974. Hallazgos arqueológicos en el Mallín del Tromén. Provincia de Neuquén. *Relaciones* 8: 277-288.
- PEARSALL, D., K. CHANDLER-EZELL y J. ZEIDLER 2004. Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science* 31: 423-442.
- PEREZ, S., I. DELLA, C. NEGRA, P., NOVELLINO, P.N. GONZALEZ, V. BERNAL, E. CUNEO y A. HAJDUK 2009. Deformaciones artificiales del cráneo en cazadores-recolectores del Holoceno medio-tardío del noroeste de Patagonia. *Magallania* 37:7-20.
- PERRY, L. 2004. Starch analyses reveal the relationship between tool type and function: an example of the Orinoco valley of Venezuela. *Journal of Archaeological Science* 31: 1069-1081.
- PIPERNO, D. y I. HOLST 1998. The presence of starch grains on prehistoric stone tools from the humid neotropics: indications of early tuber use and agriculture in Panama. *Journal of Archaeological Science* 25: 765-776.
- PIPERNO, D., I. HOLST y A.T. WESSEL BEAVER 2002. Evidence for the control of phytolith formation in Cucurbita fruits by the hard rind (*Hr*) genetic locus: archaeological and ecological implications. *PNAS* 99:10923-10928.
- PLANELLA, M.T. y B. Tagle 2004. Inicios de presencia de cultígenos en la zona central de Chile, periodos arcaico y alfarero temprano. *Chungara*, 36: 387-399.
- RADLEY, J. 1968. *Starch and its derivatives*. Chapman and Hall Ltd, Londres.
- REICHERT, E.T. 1913. *The differentiation and specificity of starches in relation to genera, species, etc.* Carnegie Institution of Washington, Publication No 173, Part I and II. Washington.
- SCHOBINGER, J. 1959. *Arqueología del la provincia del Neuquén*. Anales de Arqueología y Etnología vol. XIII. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y Letras, Mendoza
- TURNER, C.G. II. 1979. Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan. *American Journal of Physical Anthropology* 51:619-636.
- URRUTIA, M.E. y E. BOGAZZI 1996 Determinación taxonómica de una semilla de cucurbitacea procedente de la cueva Epullán Grande (Provincia de Neuquén). *Praelustana* 2: 23-24
- WINTON, A. y K. WINTON 1935. *The structure and composition of foods*. Wiley & Sons Inc, New York.
- ZULOAGA, F. y O. MORRONE 1999. *Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II*. Missouri Botanical Garden, New York.