

## COMITÉ EDITORIAL

### EDITOR-DIRECTOR

EDUARDO BERBERIÁN (CEH-CONICET-Córdoba)

### CO-EDITOR

SEBASTIÁN PASTOR (CITCA-CONICET-Catamarca)

### CONSEJO ASESOR

JESÚS ADÁNEZ PAVÓN (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE-Madrid)

J. ROBERTO BÁRCENA (INCIHUSA-CONICET-UNCU-Mendoza)

LUIS F. BATE (ENAH-México)

LUIS BORRERO (IMHICIHU-CONICET-Buenos Aires)

FELIPE CRIADO BOADO (INCIPIIT-CSIC-Santiago de Compostela)

LEONARDO GARCÍA SANJÚAN (U. DE SEVILLA-Sevilla)

GUILLERMO MENGONI GOÑALONS (ICA-UBA-CONICET-Buenos Aires)

AXEL NIELSEN (INAPL-CONICET-Buenos Aires)

GUSTAVO POLITIS (INCUAPA-CONICET-UNCPB-Olavarría)

MYRIAM TARRAGÓ (M. ETNOGRÁFICO-UBA-CONICET-Buenos Aires)

HUGO YACOBACCIO (ICA-UBA-CONICET-Buenos Aires)

### EVALUADORES PARA ESTE NÚMERO

Vanesa Bagolini (CONICET-Universidad Maimónides); Laura Bastoure (CONICET-FCNyM-UNLP); Adriana Blasi (CIC-FCNyM-UNLP); María F. Bugliani (CONICET-Museo Etnográfico "J.B. Ambrosetti"-UBA); Irina Capdepon Caffa (Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay); Canela Castro (CONICET-FCNyM-UNLP); Marisa Censabella (IIGHI-UNNE-CONICET); Pablo Cruz (CISOR-CCT-CONICET-Salta); Ingrid de Jong (CONICET, FFyL-UBA, FCNyM-UNLP); Laura del Puerto (CURE-Universidad de la República, Montevideo, Uruguay); Gustavo Flensburg (INCUAPA-CONICET, FACSO-UNCPBA); Valeria Franco Salvi (CONICET- Instituto de Humanidades-UNC); Andrés Gascue (CURE-Universidad de la República, Montevideo, Uruguay); Naiquen Ghiani Echenique (FCNyM-UNLP); Adolfo Gil (IANIGLA-CONICET, UNCu); Hugo Inda (CURE-Universidad de la República, Montevideo, Uruguay); Débora Kligmann (CONICET-IA-FFyL-UBA); Irene Lantos (CONICET-UMYMFOR, FCEyN-UBA); Fabián Letieri (Museo Histórico Provincial de Rosario); Jordi López Lillo (Universidad de Alicante, España); Daniel Loponte (CONICET-INAPL); Gabriela Lorenzo (FCNyM-UNLP); Leandro Luna (CONICET-Museo Etnográfico "J.B. Ambrosetti"-UBA); Mario Maldonado (FCN e IML-UNT-CONICET); Marisa Malvestitti (Universidad Nacional de Río Negro); María Marschoff (CONICET- Instituto de Humanidades-UNC); Agustina Massigoge (INCUAPA-CONICET, FACSO-UNCPBA); Pablo Messineo (INCUAPA-CONICET, FACSO-UNCPBA); Enrique Moreno (CITCA-CONICET-UNCa);

Bruno Mosquera (CONICET-FCNyM-UNLP); Ivana Ozán (CONICET-Departamento de Ciencias Geológicas-UBA); María C. Páez (CONICET-FCNyM-UNLP); Carolina Píccoli (CONICET-FHyA-UNR); Virginia Pineau (IA-FFyL-UBA); Luciano Prates (CONICET-FCNyM-UNLP); André Ramos Soares (Departamento de Historia-UFSM-Santa María-Brasil); Guadalupe Romero (CONICET-INAPL); Julio Cezar Rubin de Rubin (Pontificia Universidad Católica de Goiás-Brasil); Gisela Sario (IDACOR-CONICET-UNC); Constanza Taboada (ISES-CONICET, FCN e IML-UNT); Diego Villar (CONICET-FFyL-UBA)

Dirección postal: Miguel C. del Corro 308, (5000) Córdoba - Argentina

Correo electrónico: [revistacomechingonia@gmail.com](mailto:revistacomechingonia@gmail.com)

Web: <http://www.comechingonia.com>

## Índice

<i>Presentación</i>	3
<b>Dossier: “Diez años de encuentros y discusiones sobre la arqueología del Nordeste de Argentina y áreas vecinas”.</b>	
1. Presentación.	5
Por: <i>Juan C. Castro, Rodrigo Costa Angrizani, Violeta Di Prado y Carola Castiñeira Latorre</i>	
2. A orillas de la Laguna de Lobos: el sitio arqueológico Techo Colorado (microrregión del Río Salado Bonaerense).	15
Por: <i>Paula Escosteguy, Miranda Rivas Gonzalez, M. Victoria Fiel y Mariana Vigna</i>	
3. Primeros estudios arqueológicos y sedimentológicos de un contexto estratigráfico en el interior entrerriano. El sitio Laguna del Negro 1.	47
Por: <i>Eduardo Apolinaire y Carola Castiñeira Latorre</i>	
4. Estudio de la secuencia sedimentaria de la localidad arqueológica Cerros de Boari (Gualeduaychú, Entre Ríos).	75
Por: <i>Juan C. Castro y Carola Castiñeira Latorre</i>	
5. Análisis integral del sistema tecnológico cerámico del sitio arqueológico Guayacas (Paysandú, Uruguay).	99
Por: <i>Irina Capdeponet Caffa</i>	
6. Reconstrucción de vasijas asociadas al contexto funerario del sitio Los Tres Cerros 1 (Delta Superior del Río Paraná).	125
Por: <i>Canela Castro</i>	
7. Evaluación de los procesos de formación de sitio desde la alfarería: el caso de Laguna de los Gansos (Dpto. Diamante, Entre Ríos).	145
Por: <i>Carolina Silva</i>	
8. Características morfológicas de vasijas procedentes del sitio Los Bananos (Corrientes, Argentina).	175
Por: <i>Carolina Píccoli y Mariela Carvallo</i>	
9. Nuevos resultados de los estudios osteológicos del sitio Los Tres Cerros 1 (Delta Superior del Río Paraná).	201
Por: <i>Clara Scabuzzo y M. Agustina Ramos van Raap</i>	
10. Análisis de isótopos estables en cerámica arqueológica del Río Salado bonaerense.	229
Por: <i>M. Isabel González y M. Magdalena Frère</i>	
11. Marcadores de etnicidad y agencia en las pautas alimenticias. Su abordaje desde la Zooarqueología Histórica.	255
Por: <i>M. Belén Colasurdo</i>	
12. Restos arqueobotánicos del sitio arqueológico Fuerte Sancti Spiritus, Santa Fe, Argentina.	275
Por: <i>M. de los Milagros Colobig, Alejandro Zucol, Mariana Brea, M. Jimena Franco, Esteban Passeggi, Gabriel Cocco e Ibán Sánchez Pinto</i>	

13. Chanáes: aculturación y continuidad. Por: <i>Diego Bracco</i>	305
--	-----

### ***Artículos***

1. El uso de fotogrametría digital como registro complementario en arqueología. Alcances de la técnica y casos de aplicación. Por: <i>Gonzalo Moyano</i>	333
2. Tecnología textil histórica en contextos rituales prehispánicos. Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Noroeste Argentino. Por: <i>M. Soledad Martínez</i>	351
3. Gestión de la materia prima y estrategias de talla durante el Holoceno medio en Tandilia oriental. El caso de Cueva Tixi (Buenos Aires, Argentina). Por: <i>Juan P. Donadei</i>	379

### ***Nota***

4. Análisis preliminar de las representaciones rupestres de Casa de Piedra de Roselló, Aldea Beleiro, Sudoeste de Chubut. Por: <i>Lucía Gutiérrez y Analía Castro Esnal</i>	401
--	-----

<b><i>Normas editoriales</i></b>	413
----------------------------------	-----

## ANÁLISIS DE ISÓTOPOS ESTABLES EN CERÁMICA ARQUEOLÓGICA DEL RÍO SALADO BONAERENSE.

## ANALYSIS OF STABLE ISOTOPES IN ARCHAEOLOGICAL CERAMICS FROM RÍO SALADO (BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA).

M. Isabel González<sup>1</sup> y M. Magdalena Frère<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Arqueología, FFyL-UBA. 25 de Mayo 217, tercer piso, (1002) Buenos Aires, Argentina, [igonzale@filo.uba.ar](mailto:igonzale@filo.uba.ar);

<sup>2</sup> Instituto de Arqueología, FFyL-UBA. 25 de Mayo 217, tercer piso, (1002) Buenos Aires, Argentina, [magdafrere@gmail.com](mailto:magdafrere@gmail.com)

Presentado: 04/04/2017 - Aceptado: 04/05/2017

### Resumen

*A partir de diferentes análisis arqueométricos avanzamos en la comprensión del uso de recipientes de alfarería elaborados por las poblaciones cazadoras-recolectoras-pescadoras de la cuenca inferior del río Salado durante el Holoceno tardío. Desde hace más de 15 años estamos realizando investigaciones de los residuos grasos en las vasijas de cerámica a través de la técnica química de cromatografía gaseosa, análisis la dieta a través de isótopos estables en restos óseos humanos y estudios de la ecología isotópica a partir de recursos arqueológicos de la microrregión. En esta oportunidad integramos estos análisis y sumamos los primeros resultados de los estudios del procesamiento de alimentos sobre la base de estudios de isótopos estables ( $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ ) realizados en fragmentos de cerámica. Las muestras fueron procesadas en el Instituto Nacional de Geología Isotópica (INGEIS-CONICET-UBA). Los resultados del estudio de isótopos estables mostraron que las vasijas se emplearían para la preparación de distintas recetas con una variedad de ingredientes de recursos acuáticos continentales tales como herbívoros pequeños y/o medianos, peces y vegetales. Hasta el momento el empleo de estas líneas independientes de análisis han fortalecido las inferencias realizadas sobre los recursos preparados y consumidos en la microrregión.*

**Palabras clave:** alfarería, dieta, Región Pampeana, Holoceno tardío

### Abstract

*Based on various archaeometric analyses we are making progress towards understanding the use of pottery containers manufactured by the hunter-gatherers and fishermen population of the lower basin of Río Salado during the late Holocene period. For over 15 years we have been researching the fatty residues on pottery containers using the chemical technique of gas chromatography, the analysis*

*of diet using stable isotopes in skeletal human remains as well as studying the isotopic ecology based on the archaeological resources of the micro-region. Now we integrate these analyses and added the first results after studying the food processing based on the stable isotopes ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ ) made in ceramic fragments. The samples have been processed at the Instituto Nacional de Geología Isotópica (INGEIS-CONICET-UBA). The results coming from the stable isotopes showed that the containers could have been used to prepare an assortment of recipes with a variety of ingredients from continental aquatic resources, such as small and/or medium size herbivores, fish and vegetables. Up until now, the use of these independent lines of analyses have strengthen the conclusions that have been made regarding the prepared and consumed resources in the micro-region.*

**Keywords:** *pottery, diet, Pampean region, Late Holocene*

## **Introducción**

El registro arqueológico de la cuenca inferior del río Salado Bonaerense indica que el área estuvo ocupada desde hace por lo menos dos mil cuatrocientos años atrás por cazadores- recolectores-pescadores (C-R-P) que explotaron el río y las lagunas vinculadas con este sistema fluvial. Manufacturaron localmente y emplearon la tecnología cerámica, fundamentalmente, para el consumo de recursos acuáticos continentales. En la microrregión, los aspectos alimenticios ya vienen siendo discutidos a través de diferentes líneas de evidencias que son complementarias. Una parte de esta información deriva de estudios arqueofaunísticos, arqueobotánicos, de información tecnológica de artefactos de cerámica y líticos, de fuentes históricas regionales así como de análisis de isótopos estables ( $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ ) en esqueletos humanos. Otros datos fueron aportados por estudios sobre residuos orgánicos adheridos y absorbidos en las paredes de recipientes de cerámica (González de Bonaveri y Frère 2002, 2004; Frère 2015; Frère *et al.* 2016).

En esta ocasión presentamos los primeros resultados de los estudios de isótopos estables de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  obtenidos sobre las adherencias o incrustaciones carbonizadas halladas en la superficie de los fragmentos de alfarería. Las muestras fueron procesadas en el Instituto Nacional de Geología Isotópica (INGEIS-CONICET-UBA). El estudio de isótopos estables en fragmentos de cerámica es una vía de análisis independiente que refleja la composición isotópica de las comidas preparadas en los recipientes. Los residuos carbonizados en las vasijas de cerámica conservan la composición isotópica del carbono y del nitrógeno de los alimentos incluso después de que se hubieran cocinado a temperaturas altas. Como mencionan Beehr y Ambrose (2007) la composición isotópica de los alimentos no es significativamente alterada por la cocción ni durante el enterramiento. A su vez, Hart y colaboradores (2007) proponen integrar la información isotópica con datos arqueobotánicos, arqueofaunísticos y con otros resultados como los de residuos grasos. En

nuestro caso de estudio, ya fueron realizados análisis que complementan los de isótopos estables sobre cerámica que aquí presentamos.

### **Paisaje de la microrregión del río Salado**

Los sitios de la cuenca inferior del río Salado se encuentran en un ambiente donde la vegetación que domina es la estepa o pseudoestepa de gramíneas, existiendo también praderas, estepas samófilas y halófilas, bosques marginales y diversos tipos de vegetación hidrófila (Cabrera 1976; Gómez y Toresani 1998). El pastizal natural presenta marcada estacionalidad, tasas de crecimiento mínimas durante el invierno y máximas durante el comienzo de la primavera y principios del verano, pero permanece productivo todo el año. Entre los recursos vegetales nativos, en suelos de muy buen drenaje, aireación y con excelentes contenidos de materia orgánica, se encuentran el bosque de tala (*Celtis tala*) y sus especies asociadas (Morello 2006). Estas plantas asociadas al bosque de tala incluyen hierbas, enredaderas, arbustos y árboles, entre ellos, coronillo (*Scutia buxifolia*), sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), aramo (*Acadia caven*) y molle (*Schinus longifolius*). Los árboles de tala pierden sus hojas durante el otoño, mientras que otros como los coronillos las mantienen todo el año, este hecho conforma un factor de variación del estrato inferior del bosque. Además existen otros elementos que intervienen en la diversidad del sotobosque como las variaciones de la intensidad de luz, temperatura y humedad en los diversos sectores de la cobertura arbórea. La composición del sotobosque, en general hierbas y arbustos, actúa como un almacenaje de nutrientes y favorece que el bosque rebrote (Arturi *et al.* 2006: 37). El mecanismo de regeneración por rebrote es una de las causas por las cuales estos bosques siguen conservándose en la actualidad. Sin embargo, fueron disminuyendo su extensión por la alta demanda de leña y luego por la expansión de las fronteras urbanas y agropecuarias (Morello 2005, 2006; Haene 2006; González y Frère 2009).

En estos bosques situados en lomadas muy cercanas a lagunas y al río existe un conjunto rico de fauna que, de acuerdo con Ringuelet (1961), pertenece al Dominio o Provincia pampásica. Entre ellos, se encuentra el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), varias especies de roedores, como el coipo (*Myocastor coypus*), el carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*), el tucu-tucu (*Ctenomys* sp.), varios tipos de armadillos. El ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) que es una especie de la zona ribereña del Paraná-Plata, penetra ocasionalmente en la provincia de Buenos Aires. Además hay numerosas aves (patos, garzas, cisnes y gallaretas entre otros). La ictiofauna de la provincia muestra un carácter claramente brasílico que llega a tener su máxima diversidad en la región deltaica como en la costa del Río de la Plata a la altura de los partidos de Ensenada, La Plata, Berisso y Magdalena y luego se visualiza una disminución. Por otro lado, son numerosas las especies de peces pertenecientes a la cuenca del río Salado. Es importante destacar que, en

momentos de grandes inundaciones de los ríos principales de la cuenca del Plata, especialmente el Paraná, la influencia de este fenómeno llega hasta la bahía de Samborombón. De este modo, se dulcifican las aguas de la bahía permitiendo el avance hacia el interior, a través del río Salado, de especies ocasionales. Este fenómeno transforma al río Salado en un corredor temporario para la ictiofauna y permite desplazamientos de cierta magnitud de diferentes peces (López *et al.* 2001).

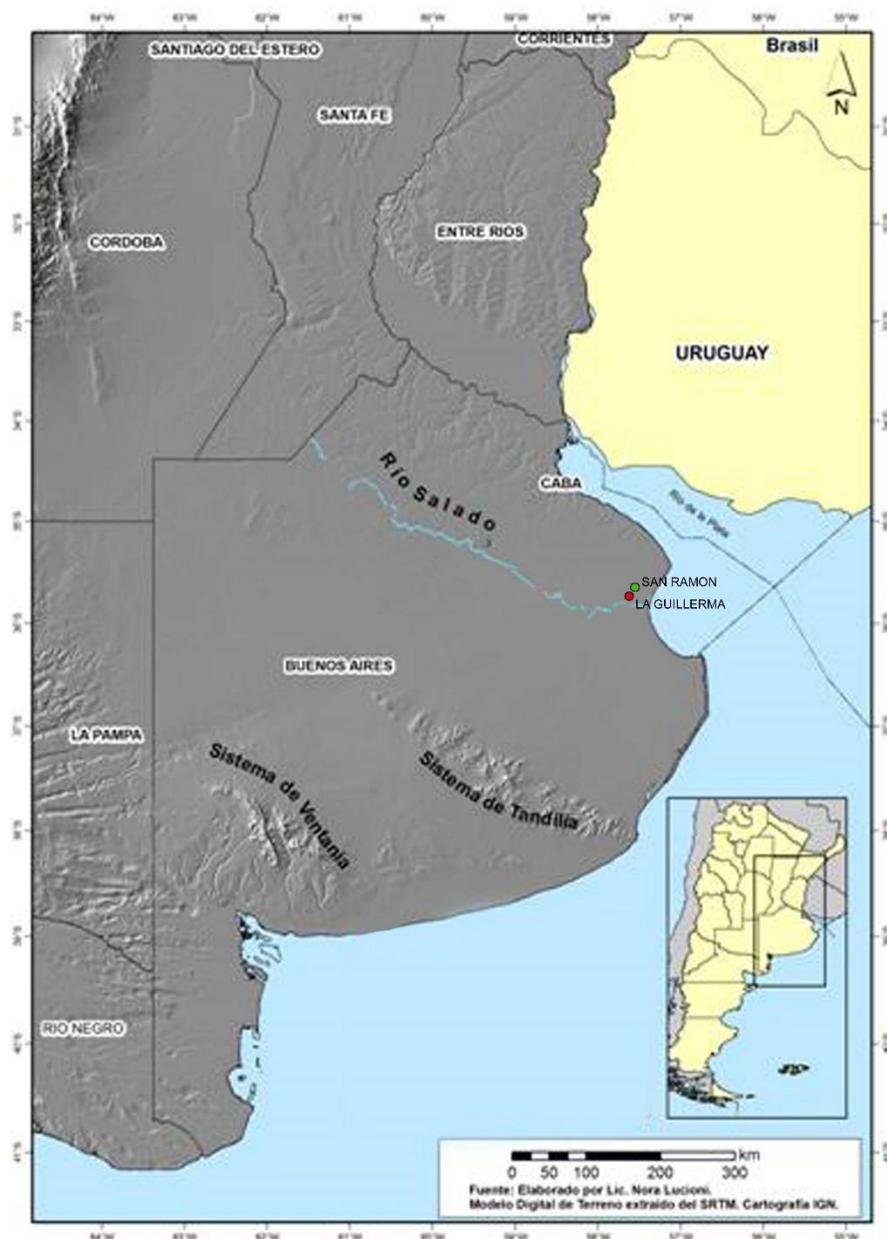


Figura 1. Ubicación de las localidades arqueológicas La Guillerma y San Ramón.

### **Antecedentes sobre alimentación en Argentina: estudios de residuos grasos y de isótopos estables en cerámica.**

El análisis de los residuos orgánicos impregnados en las paredes de recipientes cerámicos ha sido empleado para determinar los alimentos que fueron preparados o almacenados en las vasijas de cerámica de distintos períodos. También para reconocer las prácticas culinarias, las técnicas de procesamiento de recursos, etc. (entre otros, Rottlander y Hartcke 1982; Evershed *et al.* 2001; Charters *et al.* 1993; Malainey *et al.* 1999; Craig *et al.* 2011). A su vez, los estudios de residuos de ácidos grasos en alfarería son una vía de análisis para explorar el origen de restos orgánicos a través de la comparación entre las propiedades de compuestos (biomarcadores) y las características encontradas en plantas y animales contemporáneos que se constituyen como material de referencia (Evershed 1993).

En nuestro país se ha usado la técnica de cromatografía gaseosa (CG) y espectrometría de masa (EM) en residuos de estructuras de combustión arqueológicas provenientes de Tierra del Fuego (March *et al.* 1989), en el análisis de la fracción orgánica de pinturas en Patagonia (Boschín *et al.* 2002; Fiore *et al.* 2008). Se han realizado estudios de ácidos grasos en tiestos de alfarería en Patagonia (Gomez Otero *et al.* 2014, Stoessell *et al.* 2015, Cordero y March 2014). En el Noroeste Argentino, los lineamientos generales para la aplicación de esta técnica en artefactos líticos fueron planteados por Babot (2004) en su tesis doctoral y posteriormente se utilizó esta metodología sobre artefactos líticos tallados recuperados en la puna (Babot y Hocsman 2008). Asimismo, se aplicó al estudio de residuos en pipas de cerámica (Rosso y Spano 2005-2006). En los últimos años, Lantos y colaboradores (2012) presentaron estudios sobre residuos de cocciones experimentales. Complementando estos trabajos, se han investigado los ácidos grasos de la alfarería del oeste tinogasteño, en Catamarca (Lantos 2014). En la Pampa Occidental se han integrado análisis de ácidos grasos y restos arqueobotánicos para aproximarse al uso de la cerámica y a la composición de la dieta de los cazadores recolectores locales (Illescas *et al.* 2012).

En la provincia de Buenos Aires, se han estudiado los residuos orgánicos contenidos en pigmentos minerales en el sector oriental de las sierras de Tandilia (Di Prado *et al.* 2007) y sobre artefactos líticos del sur bonaerense (Babot *et al.* 2007; Mazzia y Weitzel 2008; Mazzia 2010-2011). A su vez en la costa norte bonaerense Paleo y Pérez Meroni (2005-2006, 2008) han realizado análisis de residuos grasos en fragmentos de alfarería para abordar problemas vinculados con la dieta como el consumo de peces y de vegetales. Nuestro grupo de investigación ha realizado el análisis de contenidos orgánicos de recipientes cerámicos y pigmentos de la cuenca del río Salado (González de Bonaveri y Frère 2002 y 2004; González y Frère 2009; Frère 2015; Frère *et al.* 2016). También hemos realizado estudios experimentales aplicando cromatografía gaseosa sobre recursos actuales. Se analizaron los ácidos grasos de

la carne de coipo, vizcacha y bagre en distintas condiciones, ya sea cruda o cocida, del mismo modo se examinaron los ácidos del caldo y aquellos absorbidos por las paredes de los recipientes cerámicos donde fueron cocidos. Además se estudiaron los ácidos grasos del fruto completo (con carozo) de tala (González y Frère 2009; Frère *et al.* 2010). En el Humedal del Paraná inferior se han realizado estudios en muestras crudas de diferentes recursos, en recipientes experimentales y en fragmentos arqueológicos (Naranjo *et al.*, 2010; Pérez *et al.*, 2013; Pérez 2016).

Finalmente, nos interesa citar también los trabajos de Costa Angrizani y Constenla (2010) en el sur de Brasil correspondientes a contextos arqueológicos del Holoceno tardío. Los autores realizaron análisis por cromatografía gaseosa en fragmentos de recipientes asociados a la tradición arqueológica guaraní.

A continuación mencionaremos algunos antecedentes que existen en nuestro país vinculados con el análisis de isótopos estables de sustancias adheridas en fragmentos de cerámica. Entre los primeros trabajos mencionamos al análisis del contenido de  $\delta^{13}\text{C}$  de adherencias orgánicas en cerámica del Chubut y Santa Cruz (Gómez Otero 2006, 2007; Schuster 2011). Luego, Gómez Otero y colaboradores (2014) combinaron los análisis por cromatografía gaseosa y de isótopos estables  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  en residuos de cerámica de la provincia de Chubut. Cassiodoro y Tessone (2014) presentan la información isotópica obtenida de muestras de cerámicas del centro-oeste de la provincia de Santa Cruz. Por su parte Lantos (2014) y Lantos y colaboradores (2015) analizaron los valores isotópicos de los residuos de tiestos recuperados en el oeste de Tinogasta, provincia de Catamarca y residuos en recipientes experimentales. Los análisis *bulk* (AIME) fueron hechos sobre los extractos totales de lípidos por carecer los tiestos de residuos adheridos visibles al ojo desnudo. En todas las muestras los lípidos se encontraban absorbidos dentro de la matriz cerámica.

### **Antecedentes de estudios sobre dieta en la Depresión del río Salado**

Para la microrregión del río Salado se propuso un modelo de subsistencia a partir de los análisis zooarqueológicos realizados en diversos sitios (González 2005). La diversidad y la abundancia taxonómica en los conjuntos indican un uso más intensivo de fauna de tamaño pequeño, se trata de aves, peces de agua dulce y roedores de distintos tamaños. Particularmente, el coipo es un recurso que se caracteriza por una alta densidad poblacional, suele estar concentrado y localizado en ciertos sectores del paisaje (cuerpos de agua), es altamente predecible, tiene baja peligrosidad y un tamaño mediano pequeño. Estos factores apuntan hacia bajos costos de búsqueda, captura y transporte, junto al hecho de que la práctica cinegética pudo haberse realizado no sólo por hombres sino también por mujeres y niños. Los restos de coipo conforman el 45% del NISP total de la fauna recuperada en la

microrregión del río Salado (González 2005; Escosteguy *et al.* 2015). Entrevistas con nutrieros actuales han brindado información acerca de la cocción de esta presa en forma estofada, guisada o hervida, sin embargo, los informantes aseveran que este último modo de cocción resalta el sabor de la carne. Por otro lado, ninguno de los restos pertenecientes a cuis (*C. aperea*) presentó huellas de corte, pero se propuso su consumo a partir de la abundancia relativa, la presencia de elementos quemados y de fracturas frescas, (para más detalle ver Escosteguy *et al.* 2012; Salemme *et al.* 2012; Escosteguy *et al.* 2015). Por su parte, la explotación de aves pequeñas, tales como *E. elegans*, *Fulica* sp. y Anatidae es frecuente en el registro del Holoceno tardío en los contextos acuáticos continentales de la Depresión del río Salado (González de Bonaveri *et al.* 2004). Finalmente, con respecto a los restos de peces representan el 35% del NISP total de la fauna recuperada en todos los sitios analizados y se evidenció la presencia y la explotación de bagre (*Rhamdia sapo*), tararira (*Hoplias malabaricus malabaricus*), lisa (*Mugil* sp.) y corvina negra (*Pogonias cromis*) (González 2005, González *et al.* 2016).

Con respecto a vegetales locales y su presencia en el registro arqueológico se han determinado para el sitio 1 de La Guillerma fragmentos de Cyperacea *Schoenoplectus californicus* (n. v. Junco). Se analizó también un trozo de tallo (culm) perteneciente a la familia Poaceae, subfamilia Pooideae, en el cual se observa gran cantidad de granos de almidón, por lo tanto puede tratarse de un tallo subterráneo (rizoma) reservante. También entre los vegetales se han reconocido macroscópicamente restos de frutos de tala, a su vez los datos antracológicos señalan que se utilizó madera de tala, de buen poder calórico, junto con otras especies como el *Schinus* sp. (molle e incienso) -arbusto asociado al bosque de tala- y el *Salix* sp. (sauce) (González 2005; González y Frère 2009).

Además, para complementar la información arqueofaunística y arqueobotánica se realizaron análisis por cromatografía gaseosa de residuos grasos de algunas muestras de fragmentos de alfarería (González de Bonaveri y Frère 2002, 2004; González *et al.* 2012, Frère 2015; Frère *et al.* 2016). En primer lugar, pudimos afirmar que los fragmentos de algunas vasijas fueron empleados para el consumo de carne, atendiendo a las proporciones de lípidos encontrados y a la existencia de colesterol. En otros casos, pudimos proponer que los recipientes de cerámica podrían haber sido utilizados para el aprovechamiento de carne de algún animal herbívoro de tamaño pequeño y/o mediano, posiblemente el coipo. Mencionamos esta especificación, teniendo en cuenta, el porcentaje y la relación entre los ácidos saturados presentes, además de la buena conservación de los ácidos poliinsaturados. Otro conjunto de tiestos presenta proporciones relativamente menores de ácidos saturados, alto porcentaje de monoinsaturados, y presencia de ácidos de cadena larga poliinsaturados de la serie n3 y n6, lo que nos lleva a proponer que estos recipientes podrían haber sido usados para preparar pescado. Finalmente, los resultados obtenidos, nos permitieron vincular algunas vasijas corrugadas de tamaño grande con el procesamiento o

almacenamiento de productos de origen vegetal. Esta afirmación se basa, en un caso, donde el ácido oleico tiene muy alto porcentaje (40,80%). En otra muestra, se detectó la existencia de ácido cítrico, alcohol de cadena media (1-decanol) que puede provenir de un aceite esencial vegetal o alcoholes de cadena larga presentes en ceras vegetales.

Contamos también, para la microrregión de la Depresión del río Salado, con estudios paleodietarios realizados sobre restos esqueléticos humanos (González 2005; Scabuzzo y González 2007). En la Tabla 1 se presenta la información isotópica de restos humanos cuyos valores de colágeno de  $\delta^{13}\text{C}$  fueron corregidos a valores de músculo de acuerdo con Newsome *et al.* (2004), quienes determinaron que este tejido está empobrecido en 5 ‰ respecto del colágeno y los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  fueron corregidos en 3 ‰.

Taxa	Sitio	Muestra	Fecha	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	$\delta^{15}\text{N}$ ‰
<i>Homo sapiens</i>	LG5	BETA-13774	370 ± 40	-19.2 ‰ *	-----
<i>Homo sapiens</i>	LG5	CRNR-104237	430 ± 40	-20.8 *	+8.8
<i>Homo sapiens</i>	LG1	CRNR-106303	310 ± 40	-20.6 *	+ 9.2
<i>Homo sapiens</i>	LGÑ	CRNR -105896	1.640 ± 40	-23.4 *	+ 9.3

Tabla 1. Valores isotópicos en restos óseos humanos.

Los estudios paleodietarios presentados en la Tabla 1 reflejan diferencias temporales en la alimentación: mientras los valores de La Guillerma Ñandú, más bajos en  $\delta^{13}\text{C}$  indicarían el consumo de plantas C3 y de herbívoros terrestres consumidores de estos vegetales, los datos de los esqueletos más tardíos con valores más altos en  $\delta^{13}\text{C}$  serían coherentes con el consumo de herbívoros de pequeño porte, como el coipo. A su vez, los datos del  $\delta^{15}\text{N}$  confirmarían el consumo de recursos faunísticos terrestres (Scabuzzo y González 2007). En los últimos años se ha ampliado la información para la Depresión del río Salado confirmando que coexistieron dietas mixtas con el consumo de recursos vegetales y animales de ambientes fluviales continentales (Murgo y Aldazabal 2007; Scabuzzo *et al.* 2016; Escosteguy *et al.* 2017).

Es conveniente contrastar toda esta información recién presentada con la reconstrucción de la ecología isotópica regional. Para la Depresión del río Salado contamos con escasa información, que son los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y de  $\delta^{15}\text{N}$  (Tabla 2) de ejemplares faunísticos arqueológicos ya publicados (González 2005). Como un primer abordaje para esta reconstrucción incorporamos datos ya publicados correspondientes a la cuenca inferior

y media del río Paraná (Tabla 3). Se eligió esta información porque se trata de grupos C-R-P de áreas cercanas que utilizaron recursos del humedal. Seleccionamos algunos datos de muestras de fauna que también están presentes en la microrregión del río Salado (Loponte *et al.* 2016; Ottalagano y Loponte 2016).

Taxa	Nombre común	Sitio	Muestra	$\delta^{13}\text{C}\%$	$\delta^{15}\text{N}\%$
Ave indet.		LG5	CCNR-102541	-23.1	+7.0
<i>Myocastor coipus</i>	coipo	LG5	CCNR-102542	-19.9	+4.5
<i>Rhamdia sapo</i>	bagre	LG5	CCNR-102543	-25.7	+7.9
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	venado de las Pampas	LG5	UGAMS16603	-26.6	-----
<i>Fulica armillata</i>	gallareta	LG5	UGAMS16604	-26.0	-----

Tabla 2. Valores isotópicos de presas explotadas en la Depresión del río Salado. Los valores de colágeno de  $\delta^{13}\text{C}$  fueron corregidos a valores de músculo de acuerdo a Newsome *et al.* (2004), quienes determinaron que este tejido está empobrecido en 4‰ respecto del colágeno.

MUESTRA	Nombre común	N	$\delta^{13}\text{Cco}\%$	$\delta^{15}\text{N}\%$	REFERENCIA
Ozotoceros bezoarticus	venado de las Pampas	3	-21.1±1.1	5.2±0.4	Loponte et al. 2016; Ottalagano y Loponte 2016
B. dichotomus	ciervo de los pantanos		-21.1±1.4	6.2±0.6	Loponte et al. 2016; Ottalagano y Loponte 2016
M. coipus	coipo	8	-20.1±1.6	5.4±1.5	Loponte et al. 2016; Ottalagano y Loponte 2016

Tabla 3. Valores isotópicos de algunas presas explotadas en el Paraná medio e inferior de acuerdo con los datos publicados.

Para completar la información vinculada con la reconstrucción isotópica, queremos mencionar la composición de la dieta de algunos animales presentes en el registro arqueofaunístico. Por ejemplo, la dieta del bagre es iliófaga. Son peces comedores de fango o sedimentívoros, que se alimentan cerca de la costa e ingieren productos terrestres poco transformados conjuntamente con alimentos acuáticos. Por esta razón, como observamos en los análisis químicos de residuos grasos que hemos realizado, en el bagre hay una desviación hacia las composiciones de las grasas de herbívoros terrestres (González de Bonaveri y Frère 2002, 2004). Las gallaretas (*Fulica armillata*) de la familia Rallidae se

alimentan de crustáceos, insectos, plantas acuáticas, granos y semillas. Las aves de la familia Anatidae presentes en el registro arqueológico tienen dietas basadas en vegetales, invertebrados, peces, vermes y caracoles (González de Bonaveri *et al.* 2004) El coipo es un animal herbívoro que prefiere ambientes con densas comunidades de halófitos e hidrófitos permanentes que brindan condiciones favorables de refugio, nidificación y alimentación. Dentro de las comunidades de plantas halófitas, se encuentran las *Chenopodiaceae*, algunas de éstas son  $C_4$ , las cuales están presentes en los registros palinológicos para provincia de Buenos Aires desde el Holoceno temprano (González 2005). El coipo pudo incorporar en su dieta plantas  $C_4$ . El valor de  $\delta^{15}N +4.5\%$  obtenido en un hueso de coipo indica que este vertebrado es, entre los recursos analizados, el que se ubica más abajo en la cadena trófica.

En resumen, lo mencionado en los párrafos anteriores, muestra una primera etapa de las investigaciones arqueométricas vinculadas con la realización de estudios de residuos grasos sobre algunos recursos arqueofaunísticos, en vegetales actuales, en fragmentos experimentales y arqueológicos de artefactos cerámicos. También se efectuaron estudios paleodietarios sobre restos esqueléticos y análisis isotópicos de restos arqueofaunísticos locales. En esta ocasión, se busca complementar y poner a prueba con estudios isotópicos de residuos carbonosos en fragmentos de cerámica, los resultados ya obtenidos por esas otras vías de análisis.

## **Materiales y métodos**

Las muestras de tiestos de alfarería analizadas provienen de los sitios San Ramón 7 y La Guillerma 1 y 5. Fueron seleccionados 15 fragmentos de cuerpo, 13 de ellos con acabados de superficie alisada, 1 fragmento decorado y 1 fragmento corrugado. Evitamos elegir bordes porque es probable que los recipientes no se hayan usado en su máxima capacidad, en cambio se seleccionaron fragmentos de cuerpo, partes que posiblemente tuvieron mayor contacto con los alimentos (Costa Angrizani y Constenla 2010). Todos los fragmentos muestran rastros de haber sido modelados con la técnica de enrollamiento anular y cocidos en una atmósfera de cocción oxidante /oxidante incompleta. Para la cocción se utilizaron combustibles que abundan localmente y que resultan fáciles de recolectar. Los 15 tiestos estudiados se seleccionaron según las alteraciones o huellas asociadas al uso de las piezas (Skibo 1992:42, Hally 1983). Las alteraciones fueron relevadas a nivel macroscópico y se trata de adhesiones de restos de comidas, ubicadas en la superficie de la cara interna (14) y en un caso restos en las superficies de la cara externa e interna. Con respecto al manejo de las muestras, en el trabajo de campo se trató de evitar la manipulación directa con las manos, en general fueron guardadas de forma separada en espuma de polietileno libre de ácido, material que no se altera con el tiempo. Con el fin de proteger su conservación se tuvieron en cuenta medidas de embalaje y transporte para evitar deterioros. De las 15

muestras enviadas, en cinco casos el material fue insuficiente para determinar  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ , en otros dos casos no se obtuvo la señal de  $\delta^{15}\text{N}$ , dado que, si se busca alcanzar datos confiables se necesita un peso determinado para que las muestras puedan ser tratadas y así realizar el análisis isotópico (Beehr y Ambrose 2007: 5). En la tabla 4 se presentan solamente los tiestos (10) con material suficiente para realizar este estudio.

Los estudios isotópicos se efectuaron en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS, CONICET/UBA). Como ya dijimos, los análisis de isótopos estables del C y N se realizaron sobre la base del protocolo propuesto por Beehr y Ambrose (2007). Se procedió con un bisturí a la extracción cuidadosa de los residuos adheridos a las paredes de la cerámica. La muestra se midió en un Analizador Elemental Carlo Erba (CHONS) conectado a un espectrómetro de masas de relaciones isotópicas de flujo continuo Finnigan MAT Delta V a través de una interfaz Thermo ConFlo IV. La normalización de los resultados de  $\delta^{13}\text{C}$  se efectuó en escala L-SVEC NBS-19 según Coplen *et al.* (2006). La normalización de los resultados de  $\delta^{15}\text{N}$  se efectuó con IAEA N1 y IAEA N2.

## Resultados

En la Tabla 4 se presentan los valores isotópicos ( $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ ) de residuos de los tiestos de cerámica analizados. Como ya mencionamos estos valores reflejan la composición isotópica de los alimentos cocinados en los contenedores y representan un promedio de la comida que fue procesada en esas vasijas. Así estos estudios permiten discutir aspectos alimentarios de las poblaciones (Beehr y Ambrose 2007; Cassiodoro y Tessone 2014: 294).

En la tabla 5 se presentan las medias y los desvíos estándar para los conjuntos de valores de los fragmentos de alfarería y de los restos humanos. Estos valores isotópicos están representados también en las Figuras 2 y 3.

En la Figura 4 se presentan los valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  de fragmentos de alfarería, de restos humanos y de fauna arqueológica. Los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de los recursos faunísticos tales como ave, pez y ciervo varían entre  $-26.6\text{‰}$  y  $-23\text{‰}$ . A su vez el coipo presenta un tejido con un valor de  $-19.9\text{‰}$ . Por otro lado, los valores de la dieta estimada en los restos humanos varían entre  $-19,2\text{‰}$  a  $-23,4\text{‰}$ , el valor medio como se observa en la Tabla 5 es de  $-21,00\text{‰}$ . Con respecto a los alimentos preparados en las vasijas los resultados que se expresan en las Tablas 4 y 5 indican que el valor medio del  $\delta^{13}\text{C}$  es de  $-24,68\text{‰}$  con un rango de variación que va entre  $-11,3\text{‰}$  y  $-28,0\text{‰}$ . Es una de las muestras (t7) que corresponde a un fragmento corrugado la que se separa de los otros tiestos, con valores más altos de  $\delta^{13}\text{C}$   $-11,3\text{‰}$ , que se acercan a los rangos de las plantas tipo C4. Los resultados de las otras muestras, indicarían el procesamiento de animales terrestres consumidores de plantas C<sub>3</sub>.

No se descarta la utilización de otros recursos acuáticos como aves o peces de agua dulce ya que sus valores tienden a superponerse con los de los animales terrestres consumidores de vegetales C<sub>3</sub> (Morton y Schwarcz 2004).

N° de muestra	Tiestos	$\delta^{13}\text{C}$ informada	$\delta^{15}\text{N}$ informada
(t1)	Cuerpo alisado	-28,0	Insuficiente
(t2)	Cuerpo alisado	-26,6	11,2
(t3)	Cuerpo alisado	-26,2	11,5
(t4)	Cuerpo alisado	-24,3	7,6
(t5)	Cuerpo alisado	-25,7	12,0
(t6)	Cuerpo alisado	-24,3	Insuficiente
(t7)	Cuerpo corrugado	-11,3	5,7
(t8)	Cuerpo alisado	26,6	9,6
(t9)	Cuerpo alisado	-26,5	12,6
(t10)	Cuerpo alisado	-27,3	9,4

Tabla 4. Valores isotópicos de residuos de los tiestos de cerámica analizados.

	Variable	N	Media	D.E.
Humano	$\delta^{13}\text{C}$	4	-21,00	1,75
Tiestos	$\delta^{13}\text{C}$	10	-24,68	4,84
Humano	$\delta^{15}\text{N}$	3	9,10	0,26
tiestos	$\delta^{15}\text{N}$	8	9,95	2,37

Tabla 5. Estadística descriptiva para valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de restos humanos y fragmentos de alfarería.

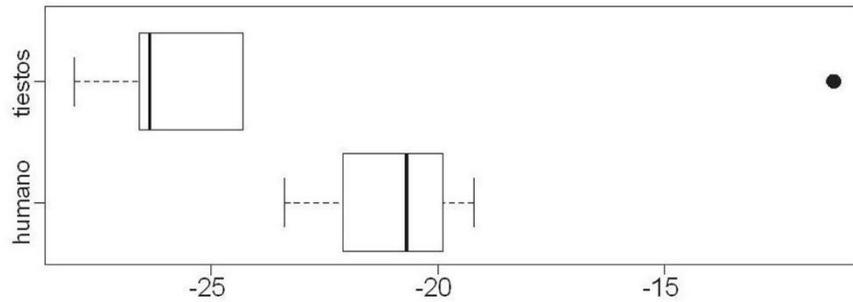


Figura 2. Representación de los valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  de fragmentos de alfarería y restos humanos.

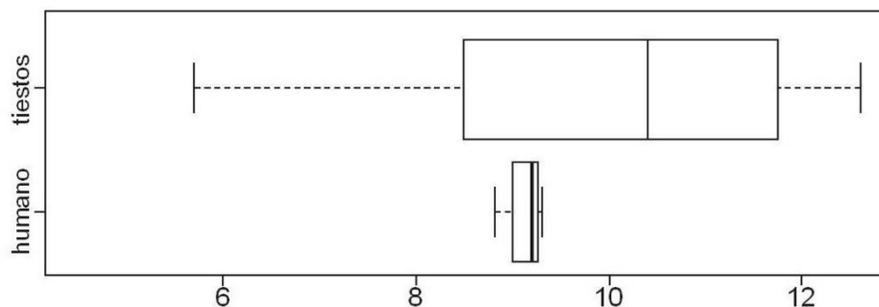


Figura 3. Representación de los valores isotópicos de  $\delta^{15}\text{N}$  de fragmentos de alfarería.

En la Figura 4 se presentan los valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  de fragmentos de alfarería, de restos humanos y de fauna arqueológica. Los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de los recursos faunísticos tales como ave, pez y ciervo varían entre  $-26,6\text{‰}$  y  $-23\text{‰}$ . A su vez el coipo presenta un tejido con un valor de  $-19,9\text{‰}$ . Por otro lado, los valores de la dieta estimada en los restos humanos varían entre  $-19,2\text{‰}$  a  $-23,4\text{‰}$ , el valor medio como se observa en la Tabla 5 es de  $-21,00\text{‰}$ . Con respecto a los alimentos preparados en las vasijas los resultados que se expresan en las Tablas 4 y 5 indican que el valor medio del  $\delta^{13}\text{C}$  es de  $-24,68\text{‰}$  con un rango de variación que va entre  $-11,3\text{‰}$  y  $-28,0\text{‰}$ . Es una de las muestras (t7) que corresponde a un fragmento corrugado la que se separa de los otros tiestos, con valores más altos de  $\delta^{13}\text{C}$   $-11,3\text{‰}$ , que se acercan a los rangos de las plantas tipo C4. Los resultados de las otras muestras, indicarían el procesamiento de animales terrestres consumidores de plantas C<sub>3</sub>. No se descarta la utilización de otros recursos acuáticos como aves o peces de agua dulce ya que sus valores tienden a superponerse con los de los animales terrestres consumidores de vegetales C<sub>3</sub> (Morton y Schwarcz 2004).

A continuación presentaremos los resultados referidos a los valores de  $\delta^{15}\text{N}$ . En la Figura 5 se observan los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  de ave y bagre que se encuentran entre  $7,0\text{‰}$  y  $7,9\text{‰}$ . El coipo tiene un valor más bajo de  $\delta^{15}\text{N}$  ( $4,5\text{‰}$ ). Por otro lado, la dieta estimada a

partir de los restos humanos muestra valores que alternan entre 9,3‰ y 8,8‰ con una media de 9,10‰ (Figura 5 y Tabla 5). A su vez las muestras de los tiestos cerámicos analizados indican valores de  $\delta^{15}\text{N}$  que varían entre 12,6‰ a 5,7‰ con una media de 9,95‰ (Tabla 5). A partir de estos datos y los de la ecología isotópica obtenidos de recursos del humedal del río Salado y del humedal del río Paraná, ya presentados en las Tablas 2 y 3 se plantea que las proteínas de diferentes animales acuáticos continentales fueron ingredientes para la preparación de los alimentos en los recipientes analizados. Estas proteínas pueden provenir de aves, peces o de ciervos ya que sus valores de  $\delta^{15}\text{N}$  se superponen. Notamos que la muestra del coipo se separa del valor medio obtenido en los fragmentos de alfarería.

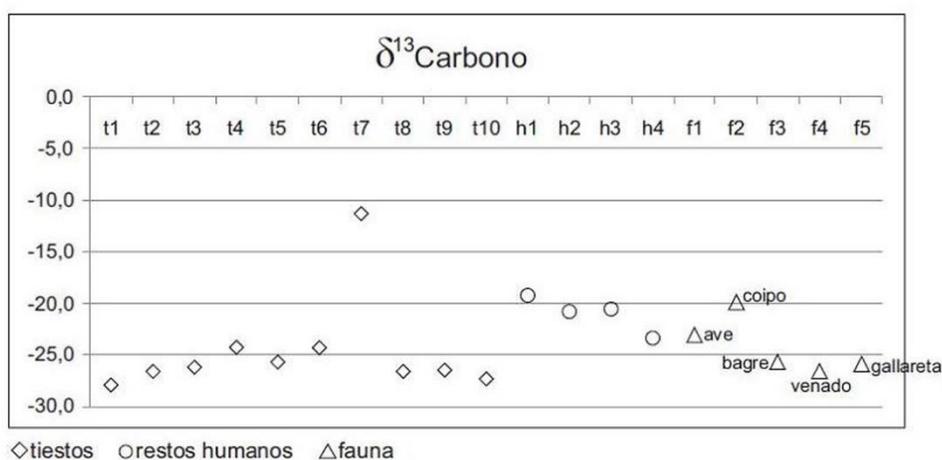


Figura 4. Representación de los valores isotópicos de  $\delta^{13}\text{C}$  de fragmentos de alfarería (t), restos humanos (h) y fauna arqueológica (f).

En la figura 6 se presentan los valores de dispersión de  $\delta^{13}\text{C}$  y de  $\delta^{15}\text{N}$ . Se observa un primer agrupamiento en donde la dieta de los restos humanos coincide con los valores de la fauna, particularmente ave y bagre, así también con los de algunos de los tiestos estudiados. Estos datos permitirían sostener que en esas vasijas se prepararon alimentos con esos ingredientes. Un segundo agrupamiento está formado solamente por tiestos de vasijas y los valores señalan la preparación y consumo de animales terrestres. En esta Figura 6 se observa que se separan dos muestras, una es la que corresponde al coipo y la otra pertenece a un fragmento corrugado. Ambos casos serán discutidos en el siguiente apartado.

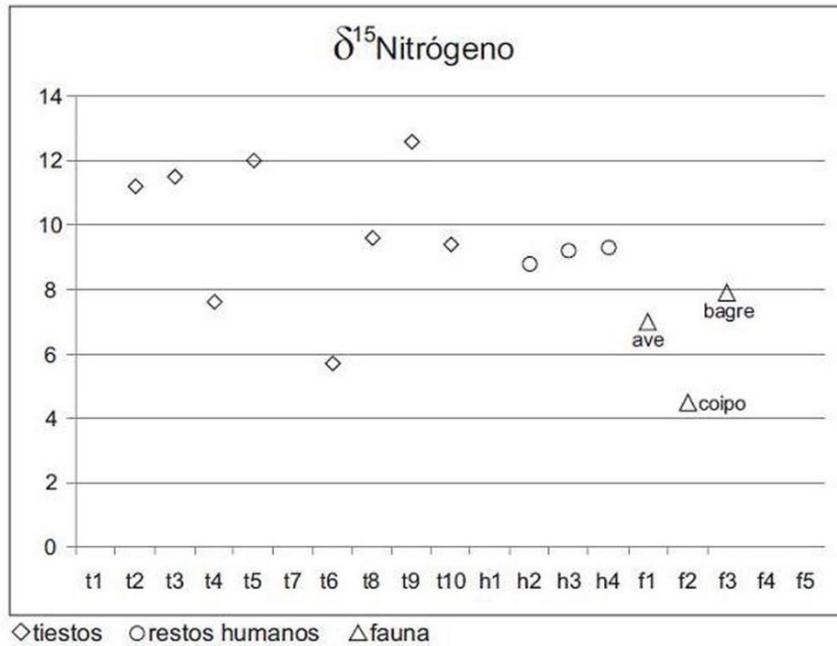


Figura 5. Representación de los valores isotópicos de δ<sup>15</sup>N de fragmentos de alfarería, restos humanos y fauna arqueológica.

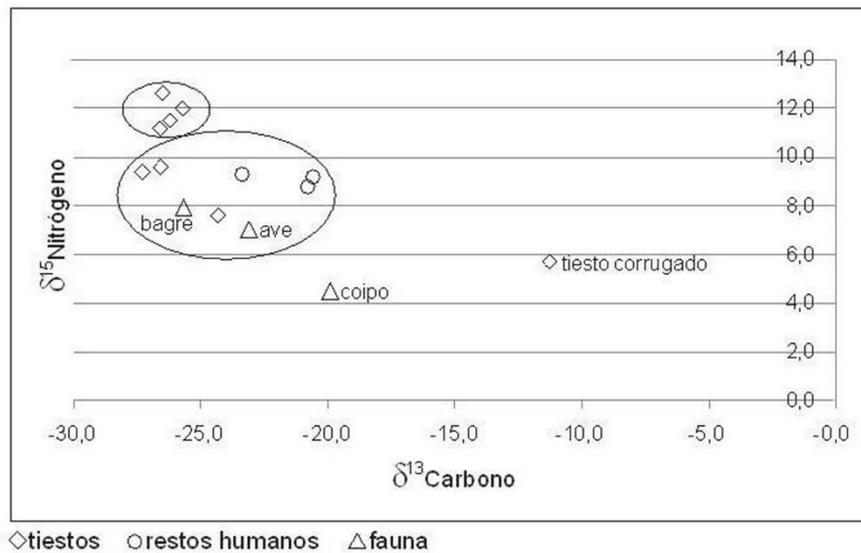


Figura 6. Representación de los valores de dispersión de δ<sup>13</sup>C y de δ<sup>15</sup>N de fragmentos de alfarería, restos humanos y fauna arqueológica.

## Discusión y conclusión

Los análisis de isótopos en fragmentos de cerámica combinados con los estudios ya realizados de tecnología cerámica, de residuos grasos en tiestos, en recursos de fauna arqueológica y actual, así como los estudios de isótopos sobre restos humanos, dieron una mayor precisión para generar interpretaciones arqueológicas consistentes.

Los resultados del estudio de isótopos estables sobre tiestos llevados adelante y presentados en este trabajo, mostraron que las vasijas pudieron usarse para preparar algunas comidas que involucraron proteínas de animales acuáticos continentales. Se estarían empleando en la preparación de alimentos distintas recetas con una variedad de ingredientes de origen animal que mostrarían decisiones y elecciones culinarias de los pobladores del Salado.

Pudieron combinar varios recursos como ingredientes de una receta o efectuar sucesivas cocciones de un ingrediente de manera acumulativa, estas acciones generarían palimpsestos de diferentes alimentos provocando, al momento de las interpretaciones, problemas de equifinalidad (Lantos 2014). Es así como, en los resultados isotópicos que obtuvimos tienden a superponerse los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de peces de agua dulce, de animales terrestres consumidores de plantas  $\text{C}_3$  y los de aves acuáticas. Los valores isotópicos obtenidos en los tiestos de alfarería confirman que en las vasijas fueron preparadas mezclas heterogéneas de estos alimentos. Sin embargo, los valores isotópicos de las vasijas estudiadas no reflejan claramente el consumo de coipo aunque los datos arqueofaunísticos, paleodietarios y los estudios químicos de residuos grasos en la alfarería señalan un consumo mayoritario de este herbívoro pequeño. Este roedor entre los recursos analizados es el que se ubica más abajo en la cadena trófica por el valor de  $\delta^{15}\text{N}\%$  obtenido y pudo incorporar en su dieta plantas  $\text{C}_3$  y  $\text{C}_4$ . Para esclarecer estas observaciones será necesario analizar una mayor cantidad de muestras tanto de esta especie como de fragmentos de vasijas.

Hay otro caso que queremos discutir. En particular nos referimos a los resultados de la muestra (t7) correspondiente a un fragmento de tiesto corrugado cuyos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  (-11,3‰) y de  $\delta^{15}\text{N}$  (5,7‰) se acercan a los valores de plantas  $\text{C}_4$ . ¿Qué se estuvo cocinando? ¿Plantas o carnes de herbívoros que comieron mayoritariamente plantas  $\text{C}_4$ ? ¿Se consumieron plantas  $\text{C}_4$  incluyendo el maíz? Con respecto a este cereal, en los últimos años, a nivel regional está documentada su presencia temprana desde el 3000 AP en manos de moler y morteros de sitios de la cuenca del río Santa Lucía en Uruguay (Beovide y Campos 2015). También en el delta del río Paraná hacia el final del Holoceno tardío se ha reconocido, a través de estudios de isótopos estables realizados sobre restos humanos, el consumo de

maíz (Loponte *et al.* 2016 y Ottalagano y Loponte 2016; Bonomo *et al.* 2017). Asimismo a través de análisis químicos de residuos grasos en recipientes de alfarería del delta inferior del río Paraná, se identificó el procesamiento de vegetales incluyendo el maíz (Pérez *et al.* 2013). Además, en sitios arqueológicos de los partidos de Magdalena y Punta Indio en la provincia de Buenos Aires, Paleo y Pérez Meroni (2005-2006) señalan que, si bien no han recuperado restos macroscópicos de vegetales, a partir de diferentes tipos de análisis pudieron afirmar el uso de vegetales del bosque de tala o de maíz como elementos de la dieta. Como ya mencionamos los asentamientos de la Depresión del río Salado están vinculados con el bosque de tala (*Celtis tala*) y sus especies asociadas, recursos vegetales que tienen un probable uso alimenticio, medicinal, tecnológico y/o de abrigo. Además en el entorno de estos sitios hay plantas gramíneas nativas C<sub>4</sub>, pero hasta el momento no hay registro de maíz. A su vez los estudios de ácidos grasos indicaron que en algunos fragmentos de vasijas corrugadas se realizó el procesamiento de vegetales. Se abre una línea de investigación para profundizar acerca del uso de vegetales en la microrregión del Salado incluida la presencia y/o el uso del maíz.

Para finalizar, al integrar los datos de los análisis tecnológicos de la alfarería, los arqueofaunísticos, los cromatográficos, los bioarqueológicos y ahora los de isótopos estables en cerámica pudimos reafirmar algunos resultados ya obtenidos y hacernos nuevas preguntas. En la Depresión del río Salado, donde el registro orgánico es muy difícil de recuperar, la combinación de técnicas arqueométricas es realmente valiosa. Desde ya que, la muestra aquí presentada es escasa por lo que los resultados deben ser considerados como nuevas tendencias. Sin embargo planteamos que estos estudios permiten avanzar en el conocimiento de la preparación de comidas en recipientes de alfarería por parte de los C-R-P del río Salado. Futuros trabajos nos posibilitarán ajustar información del uso de vegetales vinculados con la dieta o con la tecnología.

*Agradecimientos:* este trabajo se realizó en el marco de los proyectos UBACYT 2014-2017 20020130100134BA y PICT 2015- 0272. Las autoras agradecen a Augusto Tessone por la colaboración y asesoramiento recibido. A Irene Lantos por los comentarios realizados sobre este trabajo. A Teresa Capdevielle por el diseño gráfico realizado.

### **Bibliografía citada**

Arturi, M.; Pérez, C.; Horlent, M.; Goya, J. y S. Torres Robles  
2006 El manejo de los talaes de Magdalena y Punta Indio como estrategia para su conservación. En *Talaes Bonaerenses y su Conservación*, E. Mérida y J. Athor (eds.), pp. 37-45. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.

Babot, M.

2004 Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en el Noroeste Prehispánico. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Babot, M. y S. Hocsman

2008 Cazadores-recolectores, pastores y agricultores en un contexto transicional: Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina) 5500-1500 AP. Trabajo presentado en el Taller Pastoreo y Modernidad en los Andes. San Miguel de Tucumán.

Babot, M.; Mazzia, N. y C. Bayón

2007 Procesamiento de recursos en la región bonaerense: aportes del instrumental de molienda de las localidades arqueológicas El Guanaco y Cerro La China. En *Arqueología en las Pampas*, C. Bayón, A. Pupio, M. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), tomo I, pp. 635-660. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Beehr, D. y S. Ambrose

2007 Reconstructing Mississippian diet in the American Bottom with stable isotope ratios of pot sherd residues. En *Theory and Practice of Archaeological Residue Analysis*, H. Barnard y J. Eerkens (eds.), pp. 189-199. British Archaeological Reports, International series 1650. Archaeopress, Oxford.

Beovide, L. y S. Campos

2015 El manejo del entorno vegetal y cultígenos (*Zea mays* L.) en los concheros entre ca. 3000 y 2000 años AP en la cuenca inferior del río Santa Lucía, Uruguay. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales* 2(4): 56-70.

Bonomo, M.; Scabuzzo, C.; Politis, G. y A. Zucol

2017 Stable carbon and nitrogen isotope studies in the Parana River Delta (Argentina): an approach to prehispanic diets. *Latin American Antiquity*: 1-22 doi: 10.1017/laq.2016.6.

Boschin, M.; Seldes, A.; Maier, M.; Casamiquela, R.; Ledesma, R. y G. Abad

2002 Análisis de las fracciones inorgánica y orgánica de pinturas rupestres y pastas de sitios arqueológicos de la Patagonia Septentrional Argentina. *Zephyrus* LV: 183-198.

Cabrera, A.

1976 Regiones fitogeográficas argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, W. Kugler (ed.), tomo 2(1), pp. 1-85. Acme, Buenos Aires.

Cassiodoro, G. y A. Tessone

2014 Análisis radiocarbónico y de isótopos estables en residuos cerámicos del centro-oeste de Santa Cruz (Patagonia) *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXIX(1): 293-299

Coplen, T.; Brand, W.; Gehre, M.; Gröning, M.; Meijer, H.; Toman, B. y R. Verkouteren  
2006 New guidelines for  $\delta^{13}\text{C}$  measurements. *Analytical Chemistry* 78(7): 2439-2441.

Cordero, J. y R. March

2014 Análisis de ácidos grasos en fragmentos cerámicos del noroeste de la Patagonia Argentina por GC y GC-MS. En *Arqueometría Argentina. Estudios Pluridisciplinarios*, M. Ramos, M. Lanza, V. Helfer, V. Pernicone, F. Bognanni, C. Landa, V. Aldazábal y M. Fernández (eds.), pp. 195-220. Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján, Luján.

Costa Angrizani, R. y D. Constenla

2010 Sobre yapepos, ñaembés y cambuchís: aproximaciones a la funcionalidad de vasijas cerámicas a partir de la determinación de ácidos grasos residuales en tiestos recuperados en contextos arqueológicos en el sur de Brasil. En *Mamül Mapu: Pasado y Presente desde la Arqueología Pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), tomo I, pp. 35-52. Libros del Espinillo, Ayacucho.

Craig, O.; Steele, V.; Fischer, A.; Hartz, S.; Andersen, S.; Donohoe, P.; Glykou, A.; Saul, H.; Jones, D.; Koch, E. y C. Heron

2011 Ancient lipids reveal continuity in culinary practices across the transition to agriculture in Northern Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108(44): 17910-17915.

Charters, S.; Evershead, R.; Goad, L.; Leyden, A.; Blinkhorn, P. y V. Denham

1993 Quantification and distribution of lipid in archaeological ceramics: implications for sampling potsherds for organic residue analysis and the classification of vessel use. *Archeometry* 35(2): 211-223.

Di Prado, V.; Scalise, R; Poiré, D.; Canalicchio, J. y L. Gómez Peral

2007 Análisis de elementos colorantes provenientes del sitio Calera (Sierras Bayas, Región pampeana). Una exploración del uso social y ritual de los pigmentos. En *Arqueología en las Pampas*, C. Bayón, A. Pupio, M. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), vol. 2: 765-780. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Escosteguy, P.; Salemme M. y M.I. González

2012 *Myocastor coypus* ("coipo", Rodentia, Mammalia) como recurso en los humedales de la Pampa bonanerense: patrones de explotación. *Revista del Museo de Antropología* 5: 13-30.

Escosteguy, P.; González, M.I. y M.M. Frère

2015 Nuevos datos sobre fauna menor de la Depresión del Río Salado (Provincia de Buenos Aires, Argentina): el caso de San Ramón 7. *Archaeofauna. International Journal of Archaeozoology* 24: 295-313.

Escosteguy, P.; Scabuzzo, C. y M.I. González

2016 Análisis bioarqueológico de los restos de Arroyo Siasgo, (supuesto *Homo captinclinatus* de Ameghino 1910). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 19(2) doi: 10.17139/raab.2017.0019.02.04

Evershed, R. P

1993 Biomolecular archaeology and lipids. *World Archaeology* 25(1): 74-93.

Evershed, R.; Dudd, S.; Lockheart, M. y S. Jim

2001 Lipids in archaeology. En *Handbook of Archaeological Sciences*, D. Brothwell y A. Pollard (eds.), pp. 331-349. Wiley, Chichester.

Fiore, D.; Maier, M.; Parera, S.; Orquera, L. y E. Piana

2008 Chemical analyses of the earliest pigment residues from the uttermost part of the planet (Beagle Channel region, Tierra del Fuego, Southern South America). *Journal of Archaeological Science* 35: 3047-3056.

Frère, M.M.

2015 Tecnología Cerámica de los Cazadores-recolectores-pescadores de la Microrregión del Río Salado, Provincia de Buenos Aires Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Frère, M.M.; González, M.I.; Constenla, D. y C. Bayón

2010 Experimentación con recursos actuales mediante el empleo de análisis químicos. En *Mamül Mapu: Pasado y Presente desde la Arqueología Pampeana*, M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Montalvo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (eds.), pp. 65-76. Libros del Espinillo, Ayacucho.

Frère, M.M.; González, M.I.; Chan, D. y M. Flores

2016 Evidencias químicas de preparación de alimentos en la alfarería de la Depresión del río Salado. *Anuario de Arqueología* 8: 141-152.

Frère, M.M.; Rivas González, M. y C. Greco

2016 Continuity in the use of shallow sites of the Salado river basin in the pampean region, Argentina. *Radiocarbon* 58(4): 921-933.

Gómez S. y N. Toresani

1998 Pampas. En *Los Humedales de la Argentina. Clasificación, Situación Actual, Conservación y Legislación*, P. Canevari, D. Blanco, E. Bucher, G. Casero e I. Davidson (eds.), pp. 97-114. Wetlands International, SRNYDS, Buenos Aires.

Gómez Otero, J.

2006 Recursos, Dieta y Movilidad en la Costa Centro Septentrional de Patagonia durante el Holoceno Medio y Tardío. Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

2007 Isótopos estables, dieta y uso del espacio en la costa atlántica centro-septentrional y el valle inferior del río Chubut (Patagonia Argentina). En *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando Piedras, Desenterrando Huesos... Y Develando Arcanos*, F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamondes (eds.), pp. 151-161. Ediciones CEQUA. Universidad de Magallanes, Punta Arenas.

Gómez Otero, J.; Constenla, D. y V. Schuster

2014 Isótopos estables de carbono y nitrógeno y cromatografía gaseosa en cerámica arqueológica del nordeste de la provincia del Chubut (Patagonia Argentina). *Arqueología* 20(2): 263-284.

González, M.I.

2005 *Arqueología de Alfareros, Cazadores y Pescadores Pampeanos*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

González, M.I. y M.M. Frère

2009 Talares y paisaje fluvial bonaerense: arqueología del Río Salado. *Intersecciones en Antropología* 10: 249-266.

González, M.I.; Frère, M.M. y R. Frontini

2012 Consumo de alimentos en ollas de cerámica pampeana. En *Las Manos en la Masa. Arqueologías y Antropologías de la Alimentación en Sudamérica*, M. Babot, F. Pazzarelli y M. Marschoff (eds.), pp. 409-428. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

González, M.I.; Escosteguy, P. y M.M. Frère

2016 Estudio ictioarqueológico y la presencia de corvina negra en La Guillerma 5 (Depresión del río Salado, provincia de Buenos Aires). Trabajo presentado en el III Encuentro Latinoamericano de Zooarqueología. Aracajú, Brasil.

González de Bonaveri, M.I. y M.M. Frère

2002 Explorando algunos usos prehispánicos de la alfarería pampeana. En *Del Mar a los Salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio*, D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva (eds.), pp. 31-40. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

2004 Analysis of potsherd residues and vessel use in hunter-gatherer-fisher groups (Pampean Region, Argentina). En *General Sessions and Posters. Archaeometry*, pp. 27-36. BAR International Series 1270. University of Liège, Belgium.

González, M.I.; Lanza, M. y C. Tambussi

2004 Registro arqueofaunístico de aves en ambientes lagunares curso inferior del Salado - Buenos Aires. En *La Región Pampeana Pampeana -Su Pasado Arqueológico-*, C. Gradín y F. Oliva (eds.), pp. 337-346. Laborde Editor, Rosario.

Haene, E.

2006 Caracterización y conservación del talar bonaerense. En *Talares Bonaerenses y su Conservación*, E. Mérida y J. Athor (eds.), pp. 46-70. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.

Hally, D.

1983 Use alteration of pottery vessel surfaces: an important source of evidence for the identification of vessel function. *North American Archaeologist* 4(1): 3-26.

Hart J.; Schulenberg, J. y G. Urquhart

2007 Paleodietary implications from stable carbon isotope analysis of experimental cooking residues. *Journal of Archaeological Science* 34: 804-813.

Illescas, F.; Cañizo, A.; Musaubach, M. y M. Berón

2012 De ollas, aceites y otras yerbas. Análisis complementarios sobre alfarería pampeana. En *Las Manos en la Masa. Arqueologías y Antropologías de la Alimentación en Sudamérica*, M. Babot, F. Pazzarelli y M. Marschoff (eds.), pp. 387-404. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Lantos, I.

2014 Prácticas de Preparación y Consumo de Maíz (*Zea mays*) de las Poblaciones del Oeste de Tinogasta (Catamarca, Argentina) a través del Estudio de Residuos en Vasijas Cerámicas (Siglo III - XVI d.C.). Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Lantos, I.; Spangenberg, J.; Giovannetti, M.; Ratto, N. y M. Maier

2015 Maize consumption in pre-Hispanic south-central Andes: chemical and microscopic evidence from organic residues in archaeological pottery from western Tinogasta (Catamarca, Argentina). *Journal of Archaeological Science* 55: 83-99.

Lantos, I.; Maier, M. y N. Ratto

2012 Recreando recetas: primeros resultados de una experimentación con variedades nativas de maíz del noroeste argentino. En *Las Manos en la Masa. Arqueologías y Antropologías de la Alimentación en Sudamérica*, M. Babot, F. Pazzarelli y M. Marschoff (eds.), pp. 527-575. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

López, H.; Baigún, C.; Iwaszkiw, J.; Delfino, R. y O. Padin

2001 *La Cuenca del Salado: Uso y Posibilidades de sus Recursos Pesqueros*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Loponte, D.; Acosta, A. y M. Corriale

2016 Isotopic trends in the diets of hunter-gatherers of the lower Parana wetland, South America. *Journal of Archaeological Science, Reports* 9: 259-274.

Malainey, M.; Przybylski, R. y B. Sherriff

1999 The fatty acid composition of native food plants and animals of Western Canada. *Journal of Archaeological Science* 26: 83-94.

March, R.; Baldessari, A. y E. Gros

1989 Determinación de compuestos orgánicos en estructuras de combustión arqueológicas. *Mémoires du Musée de Préhistoire D'Ile de France* 2: 47-58.

Mazzia, N.

2010-2011 Lugares y Paisajes de Cazadores-recolectores en la Pampa Bonaerense: Cambios y Continuidades durante el Pleistoceno Final-Holoceno. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Mazzia, N. y C. Weitzel

2008 De usos y recursos. Análisis funcional y de sustancias adheridas en artefactos líticos tallados. Trabajo presentado en el V Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina. Universidad Nacional de la Pampa, Santa Rosa.

Morello, J.

2005 El conocimiento sobre los bosques de Argentina, su manejo y su conservación ¿llegamos a tiempo? En *Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina*, M. Arturi, J. Frangi y J. Goya (eds.), prólogo. Editorial de la Universidad Nacional de la Plata, La Plata.

2006 Acciones urbanas y conservación de talaes: un marco de negociación. En *Talaes Bonaerenses y su Conservación*, E. Mérida y J. Athor (eds.), pp. 16-20. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.

Morton J. y H. Schwarcz

2004 Palaeodietary implications from stable isotopic analysis of residues on prehistoric Ontario ceramics. *Journal of Archaeological Science* 31(5): 503-517.

Murgo, A. y V. Aldazábal

2007 Análisis de isótopos estables de carbono y nitrógeno de restos humanos provenientes de sitios del área pampeana deprimida, centro oriental. En *Arqueología Argentina en los Inicios de un Nuevo Siglo*, F. Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez (eds.), pp. 259-264. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.

Naranjo, G.; Malec, L., y M. Pérez

2010 Análisis de ácidos grasos en alfarería arqueológica del humedal del Paraná inferior. Avances en el conocimiento de su uso. Trabajo presentado en el XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.

Newsome, S.; Phillips, D.; Culleton, B.; Guilderson, T. y P. Koch

2004 Dietary reconstruction of an early to middle Holocene human population from the central California coast: insights from advanced stable isotope mixing models. *Journal of Archaeological Science* 31: 1101-1115.

Ottalagano, F. y D. Loponte

2016 Stable isotopes and diet in complex hunter-gatherers of Parana River Basin, South America. *Archaeological and Anthropological Science* DOI 10.1007/s12520-015-0308-6.

Paleo, C. y M. Pérez Meroni

2005-2006 Dimensión social de la tecnología cerámica en sociedades cazadoras-recolectoras. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 15-16: 73-85.

2008 Relación forma- función en un conjunto alfarero del partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires. Una aproximación metodológica. En *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, A. Austral y M. Tamagnini (eds.), tomo II, pp. 219-226. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.

Pérez, M.

2016 Tecnología de Producción y Uso de la Alfarería durante el Holoceno Tardío en el Humedal del Paraná Inferior. Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Pérez, M.; Acosta, I.; Naranjo, G. y L. Malec

2013 Uso de la alfarería y conductas alimenticias en el humedal del Paraná inferior a través del análisis de ácidos grasos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series Especiales* 1(1): 26-45.

Ringuelet, R.

1961 Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22(63): 151-170.

Rosso, C. y R. Spano

2005-2006 Humos del vecino: evidencias del uso de alucinógenos en pipas halladas en dos sitios tempranos de los Valles Calchaquíes. *Arqueología* 13: 79-98.

Rottländer, R. y I. Hartcke

1982 New results of food identification by fat analysis. En *Proceedings of the 22nd Symposium on Archaeometry*, A. Aspinall y S. Warren (eds.), pp. 218-223. Bradford.

Salemme M.; Escosteguy, P. y R. Frontini

2012 La fauna de porte menor en sitios arqueológicos de la región pampeana, Argentina. Agente disturbador vs. recurso económico. *Archaeofauna* 21: 163-185.

Scabuzzo, C. y M. González

2007 Un acercamiento a la dieta de las poblaciones prehispánicas de la Depresión del Salado durante el Holoceno tardío. En *Arqueología en las Pampas*, C. Bayón, A. Pupio, M. González, N. Flegenheimer y M. Frère (eds.), tomo 1, pp. 59-73. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Scabuzzo, C.; Frontini, R.; Vecchi, R. y C. Bayón

2016 Isótopos estables y dieta de los cazadores recolectores del Sudoeste Bonaerense (Argentina). *Chungará* 48(3): 383-395.

Schuster, V.

2011 Organización de la Tecnología Cerámica en Grupos Cazadores Recolectores de la Costa Centro-septentrional de Patagonia (Chubut, Argentina). Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Skibo, J.

1992 *Pottery Function a Use-Alteration Perspective*. Plenum Press, New York.

Stoessel, L.; Martínez, G. y D. Constenla

2015 Análisis preliminar de ácidos grasos recuperados de cerámicas arqueológicas del curso inferior del río Colorado (Norpatagonia oriental): aportes para la subsistencia de grupos cazadores-recolectores. *Magallania* 43(1): 231-249.