

XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina



Libro de Resúmenes

Permitida su reproducción, almacenamiento y distribución por cualquier medio, total o parcial, con permiso previo y por escrito de los autores y/o editor.



Primera edición: Julio de 2019

Congreso Nacional de Arqueología Argentina

Libro de Resúmenes XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina : 50 años de arqueologías ; compilado por Andrés Laguens ; Mirta Bonnin ; Bernarda Marconetto ; editado por Thiago Costa da Silva ... [et al.]. - 1a ed . - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2019.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-33-1538-5

1. Arqueología. I. Laguens, Andrés, comp. II. Bonnin, Mirta, comp. III. Marconetto, Bernarda, comp. IV. Costa da Silva, Thiago, ed. V. Título.

CDD 930.1

© IDACOR

Compilación general

Mirta Bonnin, Andrés Laguens, María Bernarda Marconetto

Diagramación

Cecilia Argañaraz; Thiago Costa; Veronica Mors; Ornella B. Pedetti; Mariela Zabala

Compilación de capítulos

Coordinadoras y coordinadores de mesas y simposios

ISBN 978-950-33-1538-5



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Rector

Hugo Oscar Juri

Vicerrector

Ramón Pedro Yanzi Ferreira

FACULTAD DE FILOSOFIA Y HUMANIDADES

Decano

Juan Pablo Abratte

Vicedecana

Flavia Dezzutto

DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGIA

Directora

Maria Bernarda Marconetto

MUSEO DE ANTROPOLOGIA

Directora

Fabiola Heredia

INSTITUTO DE ANTROPOLOGIA DE CORDOBA (CONICET-UNC)

Director

Andrés Izeta

Vicedirector

Darío Demarchi

EXPERIMENTACIÓN EN EL FIN DEL MUNDO: ANÁLISIS DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE ESPECIES FUEGUINAS EN INSTRUMENTOS LÍTICOS EXPERIMENTALES

Irene Lantos^{1,3}, Nélica Pal², Yanina Aversente³, Marta Maier³

¹Universidad de Buenos Aires, Instituto de las Culturas (UBA-CONICET).
Moreno 350, 1091, CABA

²Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET)

³Universidad de Buenos Aires, CONICET, UMYMFOR, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Correos electrónicos: irenelantos@qo.fcen.uba.ar; nelidpal@gmail.com;
yaversente@qo.fcen.uba.ar; maier@qo.fcen.uba.ar

Palabras clave: experimentación - residuos orgánicos - lítico – cromatografía – espectrometría de masa
Key words: experimentation – organic residues – lithics – chromatography – mass spectrometry

Introducción

Los residuos lipídicos de origen antropogénico en artefactos arqueológicos son buenos indicadores de uso, y aportan información acerca de las prácticas de procesamiento y consumo de sustancias orgánicas (alimentarias, pigmentos, adhesivos, etc.) de las sociedades del pasado (Evershed 2008). La ventaja de estudiar lípidos es que son particularmente perdurables en contextos sedimentarios arqueológicos en comparación con otras biomoléculas. Aplicado a artefactos líticos tallados por percusión directa, permite la recuperación de sustancias orgánicas que se encuentran en concentraciones muy pequeñas y que muchas veces presentan características morfológicas amorfas, por lo que no pueden ser identificadas por técnicas de microscopías óptica y electrónica, comúnmente empleadas en los estudios de los rastros de uso (Pedergnana y Olle 2018).

En este trabajo se presentan los primeros resultados de un proyecto experimental que abarcó la manufactura de lascas de filo natural y la utilización de los artefactos sobre tres especies autóctonas del Tierra del Fuego: merluza austral (*Merluccius australis*), guanaco (*Lama guanicoe*) y marsopa (*Phocoena spinipinnis*). El objetivo de este proyecto es generar un marco de referencia para la futura interpretación de muestras de artefactos líticos de origen arqueológico.

Materiales y métodos

En cuanto a la colección experimental, en primer lugar se tallaron riolita y pizarras, materias primas locales de la Costa Atlántica Fueguina, mediante percusión directa con percutor duro, con el fin de obtener lascas de filo natural. Luego se procedió a trabajar durante 30 minutos con cada una de estas piezas en el procesamiento de presas de tres especies autóctonas: merluza, guanaco y marsopa, para evaluar cambios o continuidades en las concentraciones de sustancias orgánicas. En los casos del guanaco y la marsopa, se procesó piel con tejido blando adherido, y en el caso de la merluza se trabajó la presa entera. La actividad desarrollada involucró el corte y el raspado. Tanto las piezas experimentales como muestras de cada presa fueron envueltas en papel de aluminio, rotuladas y reservadas en freezer a -18°C para su posterior análisis químico. Además, duplicados de cada uno de los artefactos experimentales con los que se trabajó sobre cada presa fueron enterrados en contenedores con sedimentos similares a aquellos encontrados en los sitios de la costa atlántica fueguina: sedimento arenoso, conchero, y tierra, junto con piezas sin uso para evaluar contaminaciones. El sedimento de los contenedores fue cubierto con champa y regado habitualmente para que crezca pasto. Estos últimos serán recuperados próximamente cuando se hayan cumplido 12 meses de su depositación con el objetivo de observar los procesos de deterioro de los lípidos, e identificar los productos de degradación.

La extracción química de los lípidos se realizó con una mezcla de cloroformo: metanol (2:1) (2 veces)

en baño de ultrasonido. Luego, los extractos lipídicos se trataron con una solución de hidróxido de potasio 4 % en etanol:agua (2:1) a 60°C durante 120 minutos. Los compuestos neutros (alcoholes de cadena larga y esteroides) fueron recuperados mediante extracciones con *n*-hexano. Posteriormente, se recuperaron los ácidos grasos libres acidificando a pH 3 y se extrajeron con cloroformo. Se obtuvieron los ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME, por sus siglas en inglés) por agregado de una solución de trifluoruro de boro 20 % en metanol, calentamiento a 60°C durante 8 minutos, y finalmente se extrajeron con cloroformo. La fase de cloroformo conteniendo los FAME se transfirió a un vial de vidrio y se evaporó bajo corriente de nitrógeno. Se prepararon los derivados trimetilsililados (TMS) de las fracciones neutras utilizando el reactivo BTSFA con 1 % TMCS (Supelco) durante 20 minutos a 60°C. Los FAME se analizaron por cromatografía gaseosa con un detector de ionización de llama (GC-FID), equipado con una columna capilar Innowax (100% polietilenglicol, l. 30m, d.i. 0.25mm, film 0.50 µm). El gas carrier fue nitrógeno a un flujo continuo de 0,8 ml/min. La inyección fue a una temperatura de 220°C. El programa de temperatura fue: 100°C (1 min), 15°C/min hasta 200°C (1 min), 2°C/min hasta 240°C (17 min). La identificación de los compuestos se basó en la comparación de los tiempos de retención con los de un patrón comercial (Supelco). La abundancia relativa de cada FAME fue calculada a partir de las áreas de los picos del cromatograma.

Las muestras de los animales (merluza, marsopa y guanaco) fueron asimismo analizadas por cromatografía gaseosa-espectrometría de masa (CG-EM) con el fin de confirmar la identificación de algunos ácidos grasos minoritarios, en especial los poliinsaturados en las muestras de origen marino. Esto se realizó con un equipo Shimadzu GCMS-QP5050A (Kyoto, Japón), equipado con una columna capilar Innowax (100% polietilenglicol, l. 30m, d.i. 0.25mm, film 0.25µm). El gas carrier fue helio a un flujo continuo 1,1 ml/min. La inyección fue manual en modo split a una temperatura de 250°C. El programa de temperatura fue: 90°C (2min), 15°C/min hasta 200°C (1 min), 2°C/min hasta 240°C (15 min). El espectrómetro de masa fue operado a 70 eV y con la fuente de ionización a 290°C. La identificación de los compuestos se basó en la comparación con los tiempos de retención y los espectros de masa de los estándares, y la interpretación de los patrones de fragmentación. La abundancia relativa de cada FAME fue calculada a partir de las áreas de los picos del cromatograma de iones totales.

Los derivados TMS se analizaron por CG-EM con un equipo Shimadzu GCMS-QP5050A (Kyoto, Japón) equipado con una columna capilar ZB5 (Phenomex, f.e. 5% fenil 95 % dimetilpolisiloxano, d.i. 0,25 mm, film 0,5 µm, l.30 m). El gas plitr fue helio a un flujo continuo de 1 ml/min. La inyección fue manual en modo plit a una temperatura de 250°C. El programa de temperatura fue: 240°C, 10°C/min hasta 270°C (25 min) y 8°C/min hasta 290°C (30 min). El espectrómetro de masa fue operado a 70 eV y con la fuente de ionización a 290°C. La identificación de los compuestos se basó en la comparación con los tiempos de retención y los espectros de masa de los estándares, y la interpretación de los patrones de fragmentación.

Resultados y discusión

Los resultados de los análisis cromatográficos permitieron obtener una primera caracterización de los perfiles de ácidos grasos de las muestras bajo estudio. Se identificaron en las muestras ácidos carboxílicos de cadenas entre 14 y 22 carbonos, tanto saturados como mono-, di- y poli-insaturados. La muestra de merluza austral tiene un perfil característico de un pez (o pescado?) marino, y coincide con aquellos perfiles publicados para especies de merluzas del Atlántico sur (Karl *et al.* 2014). Los ácidos grasos saturados mayoritarios son el ácido palmítico ($C_{16:0}$) y el esteárico ($C_{18:0}$), seguido del mirístico ($C_{14:0}$). Se observó también la presencia de importantes cantidades de ácido palmitoleico ($C_{16:1}$) y un conjunto de ácidos grasos mono- y di-insaturados de dieciocho carbonos (C_{18}) que incluyen a los ácidos oleico ($C_{18:1}$) y linoleico ($C_{18:2}$), entre otros. Además se identificaron, al igual que en la muestra de lobo marino, cantidades significativas de los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) (Mohanty *et al.* 2016).

La muestra de guanaco crudo mostró la presencia de ácidos grasos saturados del $C_{14:0}$ al $C_{18:0}$, siendo los mayoritarios el ácido palmítico ($C_{16:0}$) y el esteárico ($C_{18:0}$). También se observaron ácidos grasos insaturados: palmitoleico ($C_{16:1}$), oleico ($C_{18:1}$), linoleico ($C_{18:2}$), linolénico ($C_{18:3}$), eicosatrienoico ($C_{20:3}$) y eicosatetraenoico ($C_{20:4}$). Se destaca la presencia de ácidos grasos impares lineales y ramificados de 15 y 17 carbonos, que son característicos de las grasas de rumiantes y pseudo-rumiantes (Maier *et al.* 2007; Martínez Marín *et al.* 2010; Miyano *et al.* 2017; Vázquez *et al.* 2008).

La muestra de marsopa presentó un perfil característico de los mamíferos marinos (Arnould *et al.* 2005). Los picos mayoritarios fueron los ácidos palmítico ($C_{16:0}$) y esteárico ($C_{18:0}$). Se observó también la presencia de una pequeña cantidad de ácido palmitoleico ($C_{16:1}$) y un conjunto de ácidos grasos insaturados de dieciocho carbonos (C_{18}) que incluyen a los ácidos oleico ($C_{18:1}$) y linoleico ($C_{18:2}$). Además se detectaron pequeñas cantidades de ácidos grasos poliinsaturados de entre 20 y 22 carbonos. Los perfiles de los artefactos líticos resultaron idénticos a los animales sobre los cuales se trabajaron. No se identificaron ácidos grasos degradados ni productos de degradación. La recuperación de lípidos fue satisfactoria (~130 ug/g) en las piezas líticas experimentales. Los análisis que se proyecta realizar sobre las piezas que fueron enterradas permitirá estimar cuánto y cómo sobreviven los lípidos luego de un período de depositación. Esto permitirá generar un marco de interpretación para el estudio de muestras líticas arqueológicas de Tierra del Fuego.

Agradecimientos

Mamíferos Marinos del Fin del Mundo, Proyecto IMMA. Universidad de Buenos Aires (UBACYT, 2018-2021, dirección Dra. Maier), CONICET (PIP 2014-2016, 112-201301-00288CO, en vigencia, dirección Dra. Maier), ANPCYT (PICT 2016-0480 dirección Dra. Lantos, PICT-2016-0349 dirección Dra. Maier).

Bibliografía

- Arnould, J.P.Y., M.M. Nelson, P.D. Nichols y W.H. Oosthuizen 2005. Variation in the fatty acid composition of blubber in Cape fur seals (*Arctocephalus pusillus pusillus*) and the implications for dietary interpretation. *Journal of Comparative Physiology B* (175): 285-295.
- Evershed R.P. 2008. Organic residue analysis in archaeology: the archaeological biomarker revolution. *Archaeometry* (50): 895-924.
- Karl, H., M. Lehmann, C. Manthey-Karl, Meyer y U. Ostermeyer 2014. Comparison of nutritional value and microbiological status of new imported fish species on the German market. *International Journal of Food Science and Technology* (49): 2481-2490.
- Maier M., D. Faria, M. Boschín, S. Parera y M. Bernal del Castillo 2007. Combined use of vibrational spectroscopy and GC-MS methods in the characterization of archaeological pastes from Patagonia. *Vibrational Spectroscopy* (44): 182-186.
- Martínez Marín A., M. Pérez-Hernández, L. Pérez Alba, G. Gómez Castro y D. Carrión Pardo 2010. Metabolismo de los lípidos en los rumiantes. *REDVET, Revista electrónica de Veterinaria* (11): 1695-7504.
- Miyano, J.P., I. Lantos, N. Ratto, y M. Orgaz. 2017. Animales e Incas en el oeste tinogasteño (Catamarca, Argentina). *Latin American Antiquity* (28): 28-45.
- Mohanty, B.P., S. Ganguly, A. Mahanty, T. Sankar, R. Anandan, K. Chakraborty, B N. Paul, D. Sarma, J. S. Dayal, G. Venkateshwarlu, S. Mathew, K.K. Asha, D. Karunakaran, T. Mitra, S. Chanda, N., Shahi, P. Das, M.S. Akhtar, P. Vijayagopal y N. Sridhar. 2016. DHA and EPA Content and Fatty Acid Profile of 39 Food Fishes from India. *Biological Medicine Research International*, Article ID 4027437, 14 págs.
- Pedergrana, A. y A. Olle. 2018. Building an Experimental Comparative Reference Collection for Lithic Micro-Residue Analysis Based on a Multi-Analytical Approach. *Journal of Archaeological Method and Theory* 25:117-154
- Vázquez, C., M. Maier, S. Parera, H. Yacobaccio y P. Solá. 2008. Combining TXRF, FT-IR and GC-MS information for identification of inorganic and organic components in black pigments of rock art from Alero Hornillos 2 (Jujuy, Argentina). *Analytical and Bioanalytical Chemistry* (391): 1381-1387.