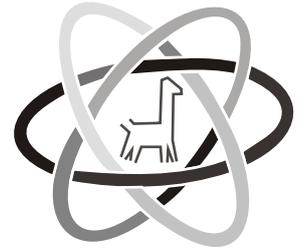


La arqueometría en Argentina y Latinoamérica

Silvana Bertolino
Roxana Cattáneo
Andrés D. Izeta
(editores)

2010





La arqueometría en Argentina y Latinoamérica

Silvana Bertolino
Roxana Cattáneo
Andrés D. Izeta
(editores)

2010



Permitida su reproducción, almacenamiento y distribución por cualquier medio, total o parcial, con el permiso previo y por escrito de los autores y/o editores. Se pueden reproducir párrafos citando al autor y editorial.

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Primera edición: Diciembre de 2010

Bertolino, Silvana

La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica / Silvana Bertolino; Roxana Cattaneo; Andrés Izeta. - 1a ed. - Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2010.

382 p.; 29 x 20 cm.

ISBN 978-950-33-0849-3

1. Arqueología. 2. Arqueometría. I. Cattaneo, Roxana II. Izeta, Andrés III. Título
CDD 930.1

Fecha de catalogación: 20/12/2010



Reconocimiento-Sin Obra Derivada CC BY-ND

Diseño de interior: Andrés D. Izeta (CONICET, Museo de Antropología, FFyH, UNC)

Diseño de Tapa: Agustín Massanet (Museo de Antropología, FFyH, UNC)

ISBN: 978-950-33-0849-3

Impreso en Argentina

Printed in Argentina

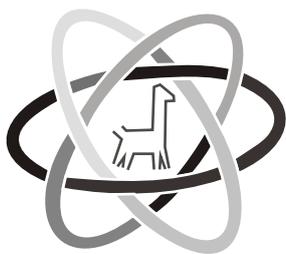
ÍNDICE

Índice.....	5
Palabras iniciales.....	9
Listado de evaluadores.....	11
Una visión de la arqueometría en Argentina y Latinoamérica en el nuevo milenio. <i>Silvana Bertolino, Roxana Cattáneo y Andrés D. Izeta</i>	15
SECCIÓN 1	21
Caracterización petrográfica del conjunto cerámico del “Paradero 1” de Cañada Honda (Provincia de Buenos Aires) <i>Gabriel Eduardo Acuña</i>	23
Determinación de elementos traza en cerámicas arqueológicas del Lago Triful. Áreas de aprovisionamiento y circulación. <i>Verónica Aldazábal, Rita Plá y Rodrigo Ivernizzi</i>	29
Composición mineralógica y química y posible proveniencia de cerámica pre y post-hispánica del valle del Río Copacabana, NO de Córdoba. <i>Silvana R.A. Bertolino, Udo Zimmermann, Víctor Galván y Andrés Laguens</i>	35
Una nueva tecnología en Cazadores - Recolectores Transicionales de la Puna argentina. Caracterización de un recipiente con fibra vegetal. <i>María B. Cremonte, Irma L. Botto, María E. Canafoglia, Salomón Hoczman, María F. Rodríguez, Carlos A. Aschero y Delia Gazzoli</i>	43
Calcita secundaria postdeposicional en cerámicas arqueológicas Sanagasta (ca. AD 900 - AD 1200) e Inka (ca. AD 1480 - AD 1532): Identificación a través de MEB-EDS e implicancias para los análisis tecnológicos (Abaucán, Tinogasta, Catamarca, Argentina) <i>Guillermo A. De La Fuente y Alejo C. Carreras</i>	49
Sectorización del espacio, cerámica y cronología relativa. Análisis comparativos en un asentamiento agrícola multicomponente (Los Colorados, Catamarca) <i>Marco Giovannetti, María Cecilia Páez, Gregoria Cochero, Paula Espósito, G. Corrado, Josefina Spina y Fernando Franchetti</i>	55
Análise de fragmentos cerâmicos do Sambaqui do Bacanga (MA) através da técnica de Fluorescência de Raios X por Dispersão em Energia (ED-XRF) <i>Renato A. Ikeoka, Carlos R. Appoloni, Paulo S. Parreira, Fábio Lopes y Arkley M. Bandeira</i>	61
Aporte del análisis textural por porosimetría de mercurio a la caracterización de la cerámica ordinaria del sitio El Molino (Dpto. de Belén, Catamarca). <i>María Emilia Iucci, Cristina Volzone, Martín Morosi y Nora Zagorodny</i>	67
Valoración de atributos cerámicos para la evaluación de procesos de formación de sitios de tierras bajas del NOA <i>Mario G. Maldonado, L. del Valle Neder, Jimena Roldan y María M. Sampietro Vattuone</i>	73
Análisis petrográficos de la cerámica de Doncellas: Un nuevo aporte para el estudio del proceso de producción. <i>Martina Inés Pérez</i>	79
Estudios técnicos de materiales refractarios del Noroeste argentino. <i>Trinitat Pradell, Luis González y Geraldine Gluzman</i>	85
Análisis petrográfico de conjuntos cerámicos tardíos: un aporte a la identificación de estilos tecnológicos en el Valle del Bolsón (Belén, Catamarca) <i>Verónica Puente</i>	91
Variaciones en la composición química multielemental de materias primas cerámicas crudas y cocidas (Tinogasta, Catamarca, Argentina) <i>Norma Ratto y Rita Plá</i>	97

Petrografía de la cerámica arqueológica del Nordeste del Chubut (Patagonia Argentina). Primeros resultados. <i>Verónica Schuster</i>	103
Primeros análisis petrográficos de la cerámica del norte y oeste de La Pampa. <i>Alicia H. Tapia, Ana M. Aguerre y Patricia Solá</i>	109
SECCIÓN 2	117
Caracterización geoquímica de depósitos de obsidiana del centro de México con explotación prehispanica para estudios de procedencia de artefactos arqueológicos. <i>Denisse Argote Espino, Jesús Solé, Osvaldo Sterpone Canuto y Pedro López García</i>	119
¿Puntas de proyectil o cuchillos? Múltiples técnicas analíticas para una caracterización funcional de artefactos arqueológicos. <i>Pilar Babot, Roxana G. Cattáneo y Salomón Hocsman</i>	127
Los recursos líticos en el Sitio Y1SI de la localidad arqueológica Paso Mayor. <i>Cristina Bayón, Rodrigo Vecchi y Alejandra Pupio</i>	135
Relaciones entre variabilidad en la tecnología lítica y recursos faunísticos explotados en el Golfo de San Matías. Río Negro. <i>Marcelo Cardillo, Hernán Marani, Florencia Borella y Lucía Lípari</i>	141
Una Exploración de la variación métrica y morfológica en instrumentos de filo largo en Patagonia Meridional. <i>Marcelo Cardillo, Judith Charlin y Karen Borrazzo</i>	147
Fuentes primarias vs secundarias de aprovisionamiento lítico: Una comparación geoquímica (Pali Aike, Santa Cruz) <i>Judith Charlin y Massimo D’Orazio</i>	153
Caracterización de cuentas líticas provenientes del valle del Río Manso (Provincia de Río Negro) <i>Nicolás C. Ciarlo, Patricia Solá y Cristina Bellelli</i>	159
Estudio tecno-morfológico y análisis de procedencia de obsidianas recuperadas en el sitio formativo Tres Cruces I (Quebrada del Toro, Provincia de Salta, Argentina) <i>María Eugenia De Feo y María Celina Álvarez Soncini</i>	165
Acercamiento inicial a la variabilidad de afloramientos de vulcanitas en Antofagasta de la Sierra (Prov. de Catamarca, Puna Meridional Argentina) <i>Alejandra M. Elías, Pablo Tchilinguirian y Patricia Escola</i>	171
¿De dónde vienen?: Obsidianas de la localidad de Azampay (Dto. de Belén, Catamarca) <i>Marina Cecilia Flores y Martín Morosi</i>	177
Exame da sensibilidade analítica em sistemas PXRf para análises de obsidianas. <i>Galvão, T. D., Lopes, F. y Appoloni, C. R.</i>	183
Puntas de proyectil líticas de colección. Aportes para La arqueología de tierras bajas (Cuenca Tapia-Trancas, Tucumán, Argentina) <i>Jorge G. Martínez, Mario Caria, Eduardo Mauri y Cecilia Mercuri</i>	189
Relevamiento de la base regional de recursos líticos en las áreas de Santa Rosa de los Pastos Grandes y San Antonio de los Cobres, Puna de Salta. <i>Cecilia Mercuri</i>	197
Obsidianas: Huellas químicas en el bosque y la estepa de Norpatagonia Occidental. <i>Oscar Palacios, Cristina Vázquez y Adam Hajduk</i>	203
SECCIÓN 3	209
Utilización de recursos vegetales alimenticios en sitios arqueológicos de altura. El caso de Cueva de los Corrales 1 (El Infiernillo, Tafi del Valle, Tucumán, Argentina) <i>Guillermo A. Arreguez, C. Matías Gramajo Bühler y Nurit Oliszewski</i>	211
Rompiendo huesos para el puchero. Análisis de la fragmentación de un conjunto arqueofaunístico del Periodo Formativo del Valle de Yocavil. <i>Carlos R. Belotti López de Medina</i>	219

Estudio osteométrico de muestras arqueológicas de individuos subadultos de <i>Otaria flavescens</i> . Análisis del error intraobservador (EIO) <i>Florencia Borella, G. Lorena L'Heureux y Víctor Silva</i>	225
Fumando en la cocina. Determinación de contenidos por técnicas fisicoquímicas en dos pipas cerámicas del sitio Cardonal. <i>Ma. Fabiana Bugliani, C. Marilyn Calo y Ma. Cristina Scattolin</i>	231
Isótopos estables y manejo alimentario de camélidos durante el primer milenio A.D. en el valle de Ambato (Noroeste Argentino). <i>Andrés D. Izeta, Mariana Dantas, M. Gabriela Srur, M. Bernarda Marconetto y Andrés G. Laguens</i>	235
Donde hubo fuego ¿Cenizas quedan? Residuos de combustión en el sitio Piedras Blancas, Dpto. Ambato, Catamarca. <i>Henrik B. Lindskoug y Verónica A. Mors</i>	241
Restos vegetales de origen arqueológico e isótopos estables del carbono: Su posibilidad de uso en las reconstrucciones paleodietarias y paleoclimatológicas. <i>Augusto Tessone, Celeste Samec, Violeta Killian Galván y Héctor Panarello</i>	249
Estudios interdisciplinarios y la reconstrucción de eventos de mutilación dental en culturas prehispánicas de México. <i>Raúl Valadez Azúa, Mireya Montiel Mendoza, Gilberto Pérez Roldán y Carlos Serrano Sánchez</i>	255
SECCIÓN 4	261
Tecnología constructiva de anclas del siglo XVIII. Análisis de una pieza hallada en cercanías del naufragio Swift (1770), Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz. <i>Ciarlo, N. C., H. De Rosa, D. Elkin, H. Svoboda, D. Vainstub y L. Díaz Perdiguero</i>	263
Caracterización de componentes metálicos de textiles pertenecientes al patrimonio nacional. <i>S. B. Farina, G.S. Duffó, F. Marte, P. Villaronga y S. Di Lorenzo</i>	271
Análisis de termoalteración de un conjunto de clavos de un sitio arqueológico del barrio porteño de Floresta <i>Jésica L. Frustaci, Horacio M. De Rosa, María Florencia Caretti y María Clarisbel Lucchetta</i>	277
“¿Lo atamo con alambre?”. Caracterización de diversos tipos de alambres provenientes del puesto San Eduardo (La Pampa, comienzos del siglo XX) <i>C.G. Landa, H. M. De Rosa y E.G. Montanari</i>	281
SECCIÓN 5	287
Microvestigios e indicadores fisicoquímicos de actividades en un sitio arqueológico de cazadores recolectores pescadores. El sitio El Divisadero Monte 6 (General Lavalle, Buenos Aires) <i>Emilio Eugenio</i>	289
Determinaciones físico-químicas en suelos de los sitios Alamito (Campo de Pucará, Provincia de Catamarca) <i>Ma. Soledad Gianfrancisco, María Elena Puchulu y Patricia Cuenya</i>	295
Caracterización físico-química de sedimentos provenientes de fogones experimentales. <i>Débora M. Kligmann y Elena Díaz País</i>	303
Caracterización de materiales constructivos en tierra mediante estudios de laboratorio. <i>Gisela Spengler, Margarita Do Campo y Norma Ratto</i>	309
SECCIÓN 6	321
Identificación y análisis de pigmentos y pinturas en cerámicas arqueológicas Sanagasta (ca. AD 900 – AD 1200) e Inka (ca. AD 1480- AD 1532) a través de MEB-EDS y microespectroscopía de Raman (Abaucan, Tinogasta, Catamarca, Argentina) <i>Guillermo A. De La Fuente, Alejo C. Carreras, Juan Manuel Pérez Martínez, Sergio E. Martín y Alberto Riveros</i>	323
Cuantificación mineralógica de pigmentos pertenecientes a la Cultura Aguada mediante refinamiento Rietveld. <i>Víctor Galván, Silvana Bertolino, Gustavo Castellano, Andrés Laguens y Alberto Riveros</i>	331
Análisis arqueométrico de sustancias colorantes provenientes de contextos tempranos de las Sierras de Tandilia Oriental. <i>José Manuel Porto López y Diana Leonis Mazzanti</i>	337

SECCIÓN 7	343
Análisis arqueométrico de residuos en superficies cerámicas. <i>Verónica Judith Acevedo y Mariel Alejandra López</i>	345
Revalorizando las colecciones de textiles arqueológicos. Una mirada desde la conservación preventiva. <i>María José Fernández, María Julia Cardinal y Fernando D. Marte</i>	351
Biodeterioro en abrigos rocosos con arte rupestre del Sistema Serrano de Ventania (Provincia de Buenos Aires) <i>Patricia S. Guiamet, Fernando Oliva, Paola Lavin y Sandra G. Gómez de Saravia</i>	357
Tratamiento de metales arqueológicos con complejantes orgánicos. El caso de una medalla de la Plazoleta Bertole, Rosario, Santa Fe. <i>Adrián Ángel Pifferetti</i>	363
SECCIÓN 8	369
Análisis arqueométrico de las cuentas de vidrio de Pintoscayoc 1, Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. <i>López Mariel Alejandra</i>	371
Lógica difusa: un método de clasificación de materiales arqueológicos. <i>Pedro López García y Denisse Argote Espino</i>	377
Cálculo de capacidad de riego e infiltración en represas y surcos prehispánicos de Caspinchango (Provincia de Catamarca) <i>Sonia Lanzelotti y Marcelo Lamamí</i>	383
Criterios, técnicas y estrategias geoarqueológicas de prospección en zonas selváticas de piedemonte y tierras bajas del NOA. <i>Mario G. Maldonado, L. del Valle Neder, Jimena Roldan y María M. Sampietro Vattuone</i>	389
Índice de autores.....	397



PALABRAS INICIALES

El presente volumen es el resultado de una selección de trabajos presentados al 3^{er} Congreso Argentino de Arqueometría. Este evento se llevó a cabo en la ciudad de Córdoba (provincia de Córdoba, Argentina) durante los días 22 al 25 de Septiembre de 2009. A continuación se detallan la estructura organizativa, instituciones organizadoras, auspiciantes, patrocinadores y los subsidios recibidos para la ejecución de la citada reunión académica.

Los Editores del presente volumen desean agradecer a las personas e instituciones que permitieron realizar el Congreso y obtener como resultado este libro. En especial agradecer al Dr. Gustavo Castellano por su valiosa colaboración en la edición de este volumen, como así también a la Dra. Carolina Scotto (Rectora de la UNC), Ing. Gabriel Tavella (Decano de FCEfyN), Dr. Eduardo Staricco (presidente de la ANC), Dr. Daniel Barraco (Decano FAMAF), Dr. Andres Laguens, Mgter. Mirta Bonnin, Lic. Soledad Ochoa, Lic. Gabriela Srur, Lic. Eduardo Pautassi y a las empresas que apoyaron este evento (Chammas y Aldea Hostel)

COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidentes: Dras. Silvana R. Bertolino y Cristina Vázquez, **Vice-Presidentes:** Dr José Riveros y Lic. Oscar Palacios, **Secretarios:** Lic. Victor Galván Josa y Sergio Ceppi, **Tesorero:** Lic. Silvina Limandri, **Vocales:** Dr. Edgardo D. Cabanillas, Dra. Roxana Cattaneo, Lic. Graciela Custo, Dr. Andrés Izeta, Dr. Andrés Laguens, Dra. Bernarda Marconetto, Lic. Ana María Maury, Lic. Graciela Mogensen, Lic. Francisco Pazzarelli, Dr. Germán Tirao.

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. Pilar Babot, Dra. Cristina Bellelli, Dra. Silvana Bertolino, Dr. Edgardo Cabanillas, Dra. Roxana Cattaneo, Dra. Beatriz Cremonete, Dr. Luis R. González, Dr. Andrés Izeta, Arq. Liliana Lolich, Dra. Mariel López, Dra. Marta Maier, Dra. María Estela Mansur, Dra. Bernarda Marconetto, Dr. Armando Márquez, Lic. Fernando Marte, Dr. Daniel Olivera, Lic. Oscar Palacios, Dr. Héctor Panarello, Dra. Cecilia Pérez de Micou, Dra. Norma Ratto, Dra. Marcela Sepúlveda, Dra. Cristina Vázquez, Dr. Hugo Yacobaccio

ORGANIZACIÓN

Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba
Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba
Comisión Nacional de Energía Atómica

AUSPICIOS

Instituto de Física "Enrique Gaviola" (IFEG), Facultad de Matemática, Astronomía y Física (UNC), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC), Museo de Antropología (FFyH, UNC), Museo de Mineralogía (FCEFyN, UNC), Comisión Nacional de Energía Atómica, Facultad de Ingeniería (UBA), Universidad Nacional de San Martín, Sociedad Argentina de Antropología, Asociación de Arqueólogos Profesionales de la República Argentina, Centro Regional de Preservación y Conservación del Patrimonio Cultural en obras sobre Papel, Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Ministerio de Ciencia y Tecnología (Gobierno de la Provincia de Córdoba), Academia Nacional de Ciencias.

SUBSIDIOS

Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía y Física

Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Córdoba

Comisión Nacional de Energía Atómica

Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica

Universidad Nacional de San Martín

Fundación Williams

ADHESIÓN Y BENEPLÁCITO

Legislatura de la Provincia de Córdoba (D10160/09)

Los trabajos del presente volumen han sido sometidos a doble revisión por pares evaluadores. La que sigue es la nómina de aquellos que colaboraron con los editores a los fines de garantizar la calidad académica de los trabajos. A todos ellos nuestro agradecimiento como editores del presente volumen.

LISTA DE EVALUADORES

Dra. **María del Carmen Aguirre**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Denisse Argote Espino**, Instituto de Geofísica-Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Dra. **María del Pilar Babot**, Instituto Superior de Estudios Sociales e Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán. CONICET, Argentina.

Dra. **Bárbara Balesta**, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dr. **Ramiro Barberena**, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas – CONICET, Argentina.

Lic. **Cristina Bellelli**, CONICET, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Lic. **Carlos Belotti**, CONICET, Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. **Silvana Bertolino**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Dr. **Raúl Bertorello**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Dra. **Adriana Blasi**, CIC. División Mineralogía y Petrología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dra. **Rita Bonetto**, CINDECA, Universidad Nacional de La Plata, CONICET, Argentina.

Mgter. **Mirta Bonnin**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dr. **Mariano Bonomo**, CONICET, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dra. **Karen Borrazo**, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas – CONICET, Argentina.

Dr. **Oscar Bustos**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dr. **Edgardo Cabanillas**, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina.

Dra. **María Elena Canafoglia**, Facultad de Ciencias

Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dra. **Mariana Carballido**, CONICET, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Argentina.

Lic. **Silvia Carrasquero**, INREMI, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dr. **Alejo Carreras**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Dra. **Gisela Cassiodoro**, CONICET, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Argentina.

Dr. **Gustavo Castellano**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Dra. **Roxana Cattáneo**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.

Lic. **M. Teresa Civalero**, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Argentina.

Lic. **Susana Conconi**, CETMIC, Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dr. **Nauris Dangavs**, Centro de Investigaciones de Suelos y Aguas de Uso Agropecuario (CISAUA), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dra. **Mariana Dantas**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dr. **Guillermo de la Fuente**, Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica, Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, CONICET, Argentina.

Dra. **Isabelle Druc**, Departamento de Antropología, Universidad de Wisconsin-Madison, EE.UU.

Dra. **Alejandra Elias** CONICET, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Argentina.

Dra. **Patricia Escola**, CONICET, Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca.

Dra. **Silvana Espinosa**, CONICET, Unidad Académica Rio Gallegos, Universidad. Nacional de la Patagonia Austral, Argentina.

Dr. **Luis Fabietti**, Facultad de Matemática, Astronomía

y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Mariana Fabra**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Lic. **Nora Flegenheimer**, CONICET, Área de Arqueología y Antropología, Municipalidad de Necochea, Argentina.

Dra. **Nora Franco**, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas, CONICET, UBA, Argentina.

Lic. **Magdalena Frère**, Instituto de Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. **Germán Figueroa**, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Lic. **Alejandra Gasco**, CONICET, Laboratorio de Geoarqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.

Dr. **Marcos Gastaldi**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Geól. **María Isabel Gianonne**, Jefa de Sección Análisis de Suelos, Área de Suelos y Laboratorio, Secretaría de Ambiente, Gobierno de la Provincia de Córdoba, Argentina.

Dr. **Martín Giesso**, Department of Anthropology, Northeastern Illinois University, EEUU

Dr. **Adolfo Gil**, Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael, CONICET, Argentina.

Dra. **Julieta Gómez Otero**, Centro Nacional Patagónico, CONICET, Argentina

Dr. **Luis González**, Museo Etnográfico "J. B. Ambrosetti", Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Biól. **Gustavo Gudiño**, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Alina Guerreschi**, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Lic. **Gabriela Guraieb**, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Argentina.

Dr. **Edwin A. Hernández Caraballo**, Departamento de Química y Suelos, Decanato de Agronomía, Programa de Ingeniería Agronómica, Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado, Cabudare, Venezuela

Dr. **Salomón Hocsmán**, Instituto Superior de Estudios Sociales e Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán. CONICET, Argentina

Dra. **Ana Igareta**, Departamento Científico de Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Centro de Arqueología

Urbana, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. **Perla Imbellone**, Instituto de Geomorfología y Suelos, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dr. **Andrés Izeta**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Débora M. Kligmann**, CONICET - Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. **Andrés Laguens**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Marisa Lazzari**, Department of Archaeology, University of Exeter, UK.

Dra. **Marcela Leipus**, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Dra. **G. Lorena L'Heureux**, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas, CONICET, Argentina.

Dra. **Mariel López**, Instituto de Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. **M. Sara López Campeny**, Instituto Superior de Estudios Sociales e Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán, CONICET, Argentina

Dr. **Pedro López García**, Centro INAH de Tlaxcala, México.

Dr. **Roberto Martino**, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Dra. **M. Bernarda Marconetto**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dr. **Jorge Martínez**, Instituto Superior de Estudios Sociales e Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán. CONICET, Argentina

Dr. **Hernán Muscio**, CONICET, Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. **Nurit Oliszewski**, Instituto Superior de Estudios Sociales e Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán. CONICET, Argentina.

Lic. **Eduardo Pautassi**, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Cecilia Pérez de Micou**, CONICET, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Ing. **Adrián Angel Pifferetti**, Universidad Tecnológica Nacional. Laboratorio de Estudio de Materiales y Tecnologías, Escuela de Antropología, FHya (Convenio

Universidad Tecnológica Nacional – Universidad Nacional de Rosario), Argentina.

Dr. **José Porto López**, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET, Argentina.

Dra. **Gabriela Pozo López**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Lic. **Verónica Puente**, CONICET-PROHAL, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. **Ignasi Queralt**. Laboratory of X-ray Analytical Applications. Institute of Earth Sciences “Jaume Almera”, CSIC, Barcelona, España.

Dr. **Marcos Quesada**, CONICET, Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Instituto Superior de Estudios Sociales e Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán.

Dra. **Norma Ratto**, Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. **José Riveros**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Dr. **Jorge Sánchez**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Lic. **Gisela Sario**, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Marcela Sepúlveda**, Departamento de Antropología, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile

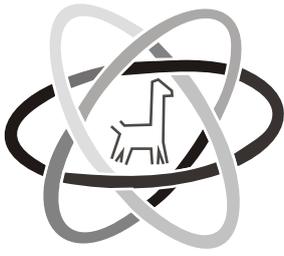
Lic. M. **Gabriela Srur**, CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. **Alicia H. Tapia**, Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. **Jorge Trincavelli**, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET, Argentina.

Dra. **Silvana Urquiza**, Instituto Superior de Estudios Sociales e Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán. CONICET, Argentina.

Dr. **Udo Zimmermann**, Departamento de Ingeniería de Petróleo, Universidad de Stavanger, Stavanger, Noruega.



CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE SEDIMENTOS PROVENIENTES DE FOGONES EXPERIMENTALES

Débora M. Kligmann y Elena Díaz País

CONICET, Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras,
Universidad de Buenos Aires, Argentina.
kligmann@retina.ar, elenadiapais@yahoo.com.ar

Resumen

Muchas actividades humanas dejan un rastro físico-químico identificable en la matriz sedimentaria donde se llevan a cabo. En consecuencia, los sedimentos suelen brindar información específica, diferente de aquella que puede ser obtenida a partir del estudio de los restos materiales macro y microscópicos. Teniendo en cuenta estas premisas geoarqueológicas, se diseñó un proyecto de índole experimental para evaluar de qué manera diversas actividades conocidas modifican los sedimentos. En este caso particular damos a conocer el primero de los experimentos realizados que consistió en el encendido de fogones con distintos combustibles. Presentamos aquí los resultados preliminares de los análisis físico-químicos de las muestras de sedimentos tomadas antes y después de la realización de seis eventos de combustión que fueron de utilidad para generar hipótesis a contrastar con el registro proveniente de fogones arqueológicos.

Palabras clave: geoarqueología, arqueología experimental, fogones, combustibles, sedimentos.

Muchas actividades antrópicas modifican las características físico-químicas de la matriz sedimentaria donde se llevan a cabo. La interpretación arqueológica de dichas transformaciones es sumamente compleja dada la equifinalidad de algunos resultados. Por ejemplo, la baja cantidad de fósforo en muestras de sitios arqueológicos puede ser interpretada de dos maneras: a) ausencia de actividades humanas en ese momento o b) presencia de actividades humanas que no aportaron fósforo al sustrato (e.g. reactivación de instrumentos líticos). Por otro lado, desde el momento en que se realiza la primera actividad antrópica en un sitio hasta su excavación por parte de los arqueólogos, una variedad de procesos postdepositacionales afectan los depósitos. Estos procesos pueden modificar los valores de las variables relevadas (e.g. compactación, color, pH, fósforo, etc.).

Teniendo en cuenta estas particulares dificultades en la interpretación de las características físico-químicas de los sedimentos, diseñamos un programa

experimental en donde se pudieran observar una serie de actividades específicas y las modificaciones por ellas producidas [3], controlando los procesos tafonómicos. A su vez, este enfoque actualístico nos permitió comenzar a generar una "sedimentoteca" de referencia caracterizando distintos tipos de sedimentos provenientes de fogones, áreas de cocina, letrinas, enterratorios, campos de cultivo, corrales, etc.

Obviamente sabemos que los resultados obtenidos a partir de trabajos de índole experimental no pueden ser extrapolados de manera directa al registro arqueológico. Sin embargo, son de suma utilidad para generar hipótesis que luego deberán ser contrastadas con las muestras arqueológicas.

En este trabajo presentamos los resultados del primero de los experimentos realizados dentro del marco de este proyecto, que consistió en el encendido de fogones. El objetivo general es examinar las modificaciones que los eventos de

combustión producen en los sedimentos. Los objetivos particulares son: 1) determinar si las modificaciones producidas por la combustión son independientes del ambiente donde ésta se lleva a cabo (temperatura, humedad, altitud, granulometría, etc.) y 2) evaluar la modificación diferencial de los sedimentos en función de: a) la utilización de distintos combustibles, b) el tiempo transcurrido desde el encendido de los fogones y c) la recurrencia espacial de sucesivos eventos de combustión.

Antecedentes sobre el estudio de fogones en la arqueología argentina

En la Arqueología argentina se han publicado varios trabajos referentes al estudio de fogones. Algunos de ellos son etnoarqueológicos y otros experimentales. En general, dichos estudios se han realizado con diferentes objetivos: registrar las modificaciones producidas en vasijas cerámicas durante su cocción, evaluar las temperaturas alcanzadas de acuerdo al combustible utilizado, identificar las alteraciones producidas en restos óseos por la acción térmica, discutir la conservación de los fogones en función de su ubicación geomorfológica, entre otros (ver por ejemplo [1], [2], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13] y [14]).

Algunos de estos trabajos están orientados al conocimiento de las modificaciones que se producen en los materiales que se agregan a un fogón (por ejemplo vasijas cerámicas o huesos). Otros estudios se enfocan en los combustibles per se (por ejemplo midiendo las temperaturas alcanzadas o evaluando su rendimiento). Sin embargo, en pocos casos se mencionan los cambios generados en el sustrato, ya que ninguna de las investigaciones aquí citadas ha sido encarada con la mirada puesta en los sedimentos sobre los que se realizan las distintas combustiones intencionales.

Materiales y métodos

Para alcanzar los objetivos propuestos se montaron tres cuadrículas de 1 m x 1 m en un campo localizado en las inmediaciones del pueblo "XX de Septiembre" (Departamento de Nogoyá, Provincia de Entre Ríos)¹.

¹ Para cumplir con el primer objetivo es necesario realizar comparaciones entre cuadrículas experimentales ubicadas en distintos ambientes. Por este motivo, las primeras cuadrículas se instalaron en un ambiente diferente a aquél en el cual trabajamos (zonas áridas y semiáridas del noroeste argentino) y

En el centro de cada una, y sobre la superficie plana, se procedió a encender un fogón con combustibles específicos y se lo alimentó durante 2 horas. Una vez transcurrido este tiempo no se agregó más combustible, dejando que el fogón se apagara solo. En la cuadrícula 1 se utilizó leña de algarrobo como combustible principal y bosta de vaca, en la cuadrícula 2 se usó leña de algarrobo como único combustible y en la cuadrícula 3 se utilizó leña de algarrobo como combustible principal y grasa bovina refinada.

Luego de limpiar los restos de cada fogón (carbones y cenizas), se encendió un segundo fogón igual al anterior sobre los sedimentos termoalterados del primer evento de combustión. Las cuadrículas serán controladas anualmente en los próximos tres años para detectar los posibles cambios de las características físico-químicas de sus sedimentos a lo largo del tiempo.

A su vez, en cada una de dichas visitas se encenderán más fogones manteniendo el mismo esquema utilizado en esta primer experiencia (los mismos combustibles en las mismas cuadrículas, el mismo tiempo de alimentación, etc.) para evaluar el efecto de la realización de una misma actividad de manera reiterada en un lugar específico.

Para cada cuadrícula se tomó una muestra de los sedimentos naturales antes del encendido del primer fogón. También se tomaron muestras de los combustibles puros a utilizar: bosta, leña y grasa. En total contamos entonces con 6 muestras de control (ver tabla 1). Al día siguiente de cada encendido (una vez que los fogones se habían enfriado completamente) se tomó una muestra de carbón, una de cenizas y una de sedimentos termoalterados por cuadrícula para registrar los cambios ocurridos. En uno de los fogones encendidos con bosta de vaca se tomaron, además, dos muestras de este combustible carbonizado. Por lo tanto se trabajó con 20 muestras experimentales resultantes del encendido de fogones (ver tabla 1).

El grado de compactación de las muestras de sedimentos ($n = 9$) se registró en el campo a partir de su resistencia al cucharín. Las variables relevadas en el laboratorio para todas las muestras ($N = 26$) fueron: 1) color, con la carta de colores Munsell, 2) pH, con un pHmetro digital y 3) fósforo disponible, con un kit agronómico de Hanna Instruments que utiliza el método de extracción de Mehlich 2.

serán utilizadas a modo de pistas de control.

	Muestra	Descripción	Tipo de muestra
Combustibles puros	B	Bosta de vaca	De control
	L	Leña	De control
	G	Grasa bovina refinada	De control
Fogón con leña y bosta (Cuadrícula 1)	B1	Sedimento natural	De control
	B2	Sedimento termoalterado - 1er fogón	Experimental
	B3	Sedimento termoalterado - 2do fogón	Experimental
	B4	Carbón 1er fogón	Experimental
	B5	Carbón 2do fogón	Experimental
	B6	Cenizas 1er fogón	Experimental
	B7	Cenizas 2do fogón	Experimental
	B8	Bosta termoalterada - 2do fogón	Experimental
	B9	Bosta termoalterada - 1er fogón	Experimental
Fogón con leña (Cuadrícula 2)	L1	Sedimento natural	De control
	L2	Sedimento termoalterado - 1er fogón	Experimental
	L3	Sedimento termoalterado - 2do fogón	Experimental
	L4	Carbón 1er fogón	Experimental
	L5	Carbón 2do fogón	Experimental
	L6	Cenizas 1er fogón	Experimental
	L7	Cenizas 2do fogón	Experimental
Fogón con leña y grasa (Cuadrícula 3)	G1	Sedimento natural	De control
	G2	Sedimento termoalterado - 1er fogón	Experimental
	G3	Sedimento termoalterado - 2do fogón	Experimental
	G4	Carbón 1er fogón	Experimental
	G5	Carbón 2do fogón	Experimental
	G6	Cenizas 1er fogón	Experimental
	G7	Cenizas 2do fogón	Experimental

Tabla 1: Denominación y descripción de las muestras analizadas.

Resultados

Compactación: a pesar de haber partido de sedimentos sueltos, luego de los eventos de combustión se observaron distintos grados de compactación. En general, los sedimentos post-encendido de todas las pistas se compactaron en pequeños bloques fáciles de disgregar con la mano. Los sedimentos del fogón con grasa son los únicos que se presentaron muy compactados luego del segundo fogón, constituyendo un gran bloque de 2 a 3 cm de espesor que sólo se pudo fragmentar con la ayuda del cucharín.

Color: las muestras analizadas presentaron cinco tonalidades diferentes que se corresponden con los tipos de materiales recuperados: 1) los carbones son de color negro, 2) los sedimentos termoalterados son grises, 3) la grasa y las cenizas tienen tonos

muy claros (gris blanquecino y blanco), 4) la bosta seca es verde y 5) la leña y los sedimentos naturales son amarrados. En el campo se observó que un mismo trozo de bosta seca puede adquirir diferentes tonalidades (de rosado a negro) dependiendo del tipo de contacto que tenga con el fuego (directo o indirecto).

pH: del total de muestras analizadas, el valor mínimo es 5,8 (leña) y el máximo 12,4 (cenizas). En relación a los combustibles puros, la bosta seca y la grasa son más alcalinas que la leña, presentando ambas un pH cercano a 8. La bosta termoalterada y los carbones tienen un pH que ronda entre 8,3 y 10,2. Las cenizas son las muestras más alcalinas del conjunto con valores entre 10,7 y 12,4 (ver figura 1). En cuanto a los sedimentos, las muestras naturales oscilan entre 6,5 y 7,3 mientras que los sedimentos termoalterados varían entre 6,9 y 9,2 (ver figura 2).

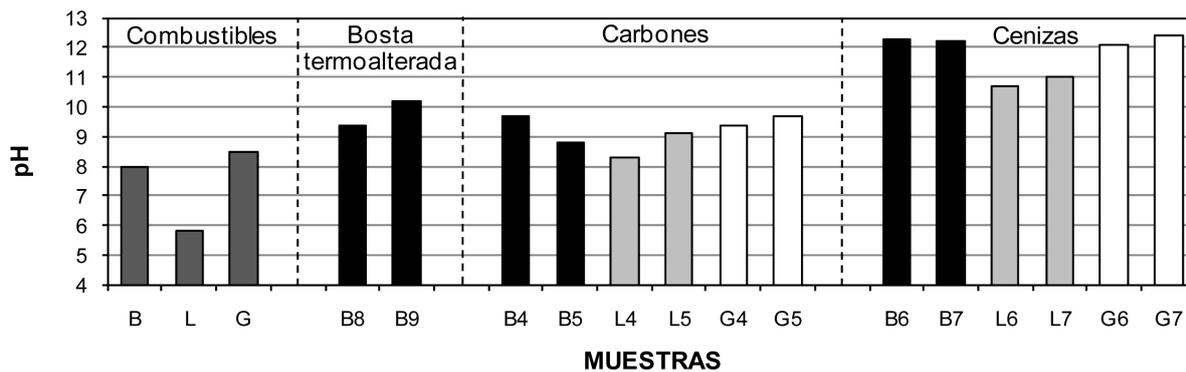


Figura 1: Valores de pH registrados en los combustibles puros, la bosta termoalterada, los carbones y las cenizas.

Fósforo: el valor más bajo registrado en el conjunto analizado es 3,3 ppm (grasa y ciertas muestras de carbones y cenizas) y el más alto 141,9 ppm (bosta seca). De los combustibles utilizados, la bosta se destaca por la gran cantidad de fósforo mientras que la leña y la grasa presentan valores inferiores a 5 ppm. La bosta termoalterada tiene mucho fósforo, aunque menos que la bosta seca. Los carbones de los fogones con bosta tienen algo más de fósforo que los otros carbones. En cambio en las cenizas no se observan diferencias entre las distintas cuadrículas, todas estas muestras tienen valores muy bajos de fósforo (entre 3,3 ppm y 9,9 ppm) (ver figura 3). Los sedimentos naturales tienen cantidades semejantes de fósforo (entre 9,9 ppm y 19,8 ppm), mientras que las muestras de sedimentos tomadas luego de los fogones presentan gran variabilidad entre las pistas (ver figura 4) destacándose nuevamente las muestras provenientes de los fogones encendidos con leña y bosta.

Discusión

Al finalizar la primera etapa del experimento todas las cuadrículas presentaron compactación en sus sedimentos. La pista número 3 (fogones encendidos

con leña y grasa) fue la única que mostró cambios importantes y exclusivos en esta variable luego del segundo evento de combustión. A partir de estos primeros resultados se puede plantear como hipótesis que el grado de compactación está relacionado con el combustible y con la cantidad de fogones sucesivos realizados en un mismo lugar.

Las diferencias en el color de las muestras se correlacionan con el tipo de material analizado (bosta termoalterada, carbones, cenizas, etc.). Por lo tanto, esta variable no es útil para separar las muestras de acuerdo al tipo de combustible utilizado en los fogones, pero sí lo es para diferenciar materiales.

En cuanto al pH, no se observaron grandes diferencias entre las cuadrículas. Se puede afirmar que la combustión provocó un aumento en todas las muestras, independientemente del tipo de combustible utilizado. La combustión, entonces, parece ser suficiente como para elevar los valores de pH ya que las muestras recolectadas luego de los eventos de combustión son más alcalinas que aquellas de control (combustibles puros y sedimentos naturales). También se debe destacar que todas las

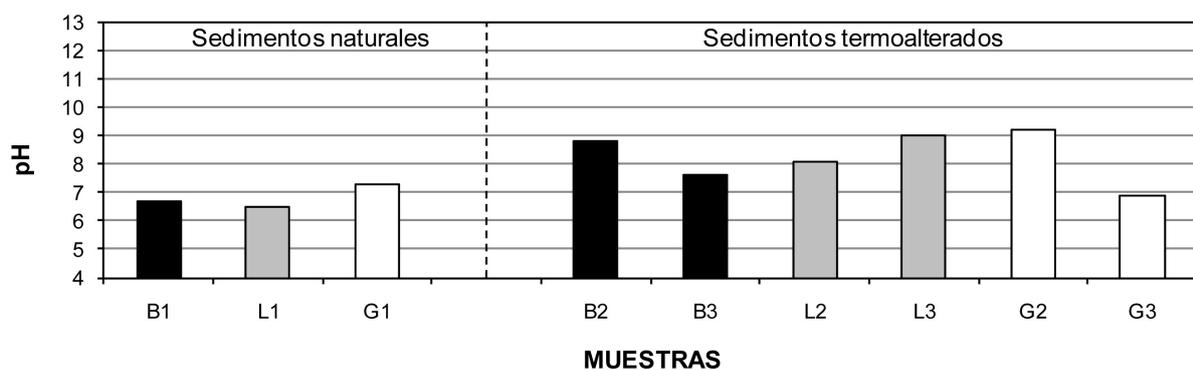


Figura 2: Valores de pH registrados en los sedimentos naturales y en los termoalterados.

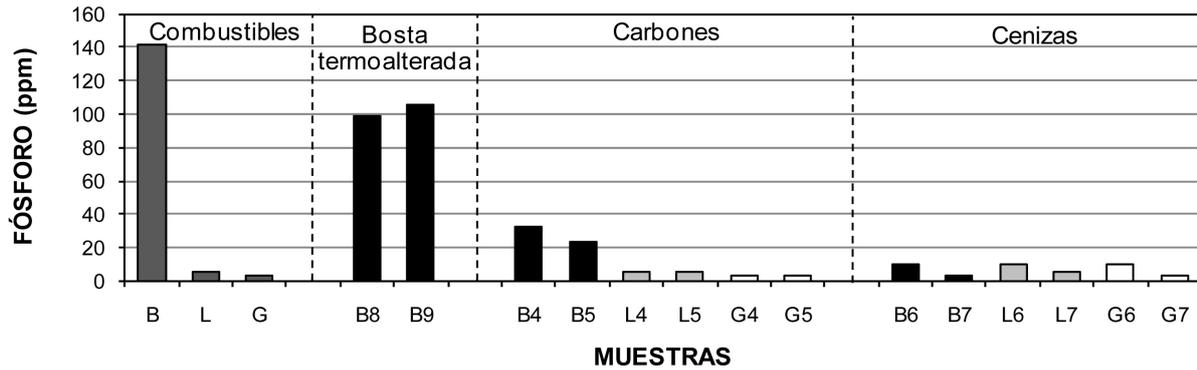


Figura 3: Valores de fósforo registrados en los combustibles puros, la bosta termoalterada, los carbones y las cenizas.

cenizas son muy alcalinas y tienen los valores de pH más altos de todo el conjunto analizado.

En resumen, los cambios en la compactación, el color y el pH son semejantes en todos los sedimentos termoalterados. Esto nos permite hipotetizar que las modificaciones en dichas variables están relacionadas con la combustión y con el tipo de material analizado y son independientes del combustible.

Por el contrario, los cambios observados en las cantidades de fósforo de los sedimentos están relacionados con el combustible utilizado, apreciándose diferencias entre las distintas cuadrículas. Las mayores concentraciones de este elemento se presentaron en las muestras procedentes del fogón encendido con leña y bosta, siendo coherente con la alta cantidad de fósforo presente en la bosta seca. En cambio, en los otros dos fogones prácticamente no hubo modificaciones en la cantidad de fósforo post-fogón en comparación con las muestras naturales. Es importante destacar que todas las cenizas se caracterizan por tener bajos niveles de fósforo independientemente del combustible utilizado.

misma sino el combustible el que aporta fósforo a los sedimentos. Tanto la bosta seca como los sedimentos en donde se utilizó este combustible tenían mucho fósforo. En cambio, la leña y los sedimentos termoalterados del fogón que se encendió con este combustible contenían poco fósforo. Por otra parte, esta situación no se aprecia en los distintos materiales generados durante los eventos de combustión (carbones y cenizas) ya que las cantidades de fósforo son bajas aun en las cuadrículas en donde se utilizó la bosta como combustible.

Conclusiones

Respecto de los objetivos planteados al comienzo de este trabajo, y teniendo en cuenta que el experimento todavía continúa, por ahora sólo podemos comentar el objetivo general y uno de los particulares relacionado con la utilización de distintos combustibles. Los resultados obtenidos demuestran que el encendido de fogones genera cambios en los sedimentos y que estos cambios tienen que ver tanto con la combustión como con los combustibles.

Por un lado, no parece ser la combustión en sí

Este experimento nos permitió caracterizar por

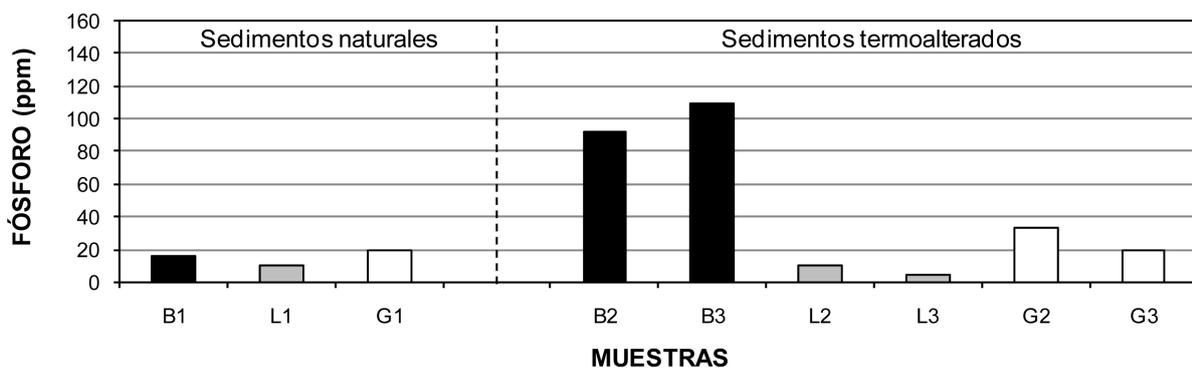


Figura 4: Valores de fósforo registrados en los sedimentos naturales y en los termoalterados.

separado los diferentes materiales que son parte de un fogón y generar expectativas referidas al aporte diferencial de cada uno de ellos. Si bien algunas de las observaciones realizadas pueden parecer obvias, son sumamente importantes ya que en el registro arqueológico estos materiales muy diferentes se suelen encontrar mezclados y muchas veces alterados. Por ejemplo, si se encuentran cenizas con valores altos de fósforo se puede inferir, a partir de los resultados obtenidos, que no son cenizas puras sino mezcladas con otros elementos usados como combustible (como ser bosta pulverizada).

Esta experiencia constituye una primera aproximación a la relación entre eventos de combustión y modificaciones en los sedimentos. En el futuro se prevé continuar con este tipo de trabajos, ampliando las variables físico-químicas a medir y los combustibles utilizados. Asimismo se instalarán cuadrículas en distintas zonas dentro del noroeste argentino donde se localizan los sitios arqueológicos bajo estudio.

Lejos de quedar agotado el tema, este experimento dio lugar a nuevos interrogantes, hipótesis y expectativas que serán testeadas a futuro.

Agradecimientos: A Milena Calderari por su apoyo incondicional y por habernos facilitado tanto el espacio como los elementos necesarios para la realización de este trabajo. El presente experimento se realizó en el marco de un subsidio otorgado por la UBA (UBACyT 437, 2008-2010, dirigido por la Dra. Débora M. Kligmann).

Referencias

1. ARGÜESO, A. J., 1998. Estructuras de combustión en el sur del valle de Santa María. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ms.
2. BELARDI, J. B., S. MUÑOZ y M. WEISSEL, 1991. Fogón, postes y meteorización a 54° 30" latitud sur. *Shincal* 3 (3):196-199.
3. BINFORD, L., 1981. *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
4. CREMONTE, M.B., 1984. Alfareros itinerantes de Los Colorados (Dto. Tafí, Tucumán). Aproximaciones a un estudio de etnografía arqueológica, *Runa* XIV: 247-263.

5. GARCÍA, L. C., 1993. Experimentación en Inca Cueva: arcillas, fogones y combustibles, *Arqueología* 3: 69-91.
6. GARCÍA, A. y M. ZÁRATE, 1999. Perdurabilidad y cambios de fogones experimentales en la precordillera mendocina, *Arqueología* 9: 113-130.
7. GÓMEZ OTERO, J., V. ALRIC, y R. TAYLOR, 1996. Una nueva forma cerámica del Chubut: análisis mineralógicos y experiencias de reproducción. En: J. Gómez Otero (Ed.). *Arqueología, Sólo Patagonia. Ponencias de las II Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Centro Nacional Patagónico, CONICET, Buenos Aires: 349-358.
8. GONZÁLEZ, L. R; G. A. GLUZMAN; H. BUONO, J. ESTÉVEZ y E. CABANILLAS. Aproximación experimental a la arqueometalurgia del noroeste argentino. En: O.M. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas (Eds.), *Arqueometría Latinoamericana.: 2do Congr. Arg. y 1ro Latinoamer. de Arqueometría, Talleres Gráficos Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires: 252-257*
9. GONZÁLEZ DE BONAVERI, M. I., 1991. Tecnología de la cerámica arqueológica del partido de Chascomús. La cadena operativa en el sitio La Guillerma 1, *Arqueología* 1: 105-124
10. LANATA, J. L., 1988. ¿Huesos quemados, huesos contados? Los datos de un experimento. En: N. R. Ratto y A.F. Haber (Eds.). *De Procesos, Contextos y otros Huesos*. Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Bs. As. 75-90.
11. LANZA, M.M., 2007a. Análisis y caracterización de restos óseos utilizados como combustible. En: O.M. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas (Ed.). *Arqueometría Latinoamer.: 2do Congreso Argentino. y 1ro Latinoamericano. Talleres Gráficos Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires: 299-307*.
12. MARCH, R. J., 1992. L'utilisation du bois dans les foyers préhistoriques: une approche expérimentale, *Bulletin de la Société Botanique de France* 139 (2): 245-253.
13. PALAMARCZUK, V., 2004. Cocción experimental de cerámica con estiércol de llama, *Intersecciones en Antropología* 5: 119-127.
14. PÉREZ DE MICOU, C., 1991. Fuegos, fogones y señales. Una aproximación etnoarqueológica a las estructuras de combustión en el Chubut medio, *Arqueología* 1: 125-150.