Comunidad Indigena Amaicha del Valle,

ARQUEOMETRÍA 2018

Libro de Resúmenes Extendidos

VII CONGRESO NACIONAL DE ARQUEOMETRIA
Materialidad, Arqueología y Patrimonio
17 AL 20 DE ABRIL DE 2018
SAN MIGUEL DE TUCUMÁN / AMAICHA DEL VALLE, ARGENTINA
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ECOLOGIA HISTÓRICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INSTITUTO MIGUEL LILLO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Serie Monográfica y Didáctica / Volumen 56 / ISSN 03275868

El logotipo que representa al VII Congreso Nacional de Arqueometría fue diseñado por Agustina Natalia Ponce (estudiante avanzada en Arqueología en la Universidad Nacional de Tucumán) y Bibiana Mollinedo Rivadeneira (estudiante de Ingeniería en Telecomunicaciones en la Universidad de Río Cuarto).

"Con este diseño, buscamos expresar la fusión entre la Arqueología y las diferentes Técnicas analíticas empleadas para caracterizar los materiales del registro. Tomamos como punto de partida la representación del camélido con la estética particular del arte rupestre puneño, para remitirnos a los estilos de vida locales y a una de sus múltiples formas de su expresión. Incluimos además el número pi formando parte de sus patas, que constituye una de las constantes más utilizadas en la ciencia y que, dada su infinita extensión, contiene todos aquellos números que puedan resultar de cualquier medición efectuada por los investigadores. Proponemos por ello nuestra idea central: "representar en esta imagen a los investigadores, materiales, procesos de investigación e historias que contribuyen al crecimiento de nuestro campo de estudio"

VII CONGRESO NACIONAL DE ARQUEOMETRÍA

Materialidad, Arqueología y Patrimonio

17 AL 20 DE ABRIL DE 2018
SAN MIGUEL DE TUCUMÁN/AMAICHA DEL VALLE, ARGENTINA
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ECOLOGÍA HISTÓRICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INSTITUTO MIGUEL LILLO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

Serie Monográfica y Didáctica
Volumen 56
ISSN 03275868 (versión impresa)

Serie Monográfica y Didáctica
Publicación de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.
Universidad Nacional de Tucumán.
Año de inicio 1998.

Comité editorial de la Serie Monográfica y Didáctica
Lic. Ana Lía Aquino
Lic. María Sara Caro
Mg. Graciela Ester Ruiz de Bigliardo

Comité editorial del Volumen 56 de la Serie Monográfica y Didáctica
Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo

Diagramación y diseño gráfico
Camilo Ramos Gatti
camiloramosgatti@gmail.com

Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Miguel Lillo 205. T4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.
Tel: 54 381 4239456
http://info.www.csnat.unt.edu.ar

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN
Gobernador: Dr. Juan MANZUR
Vice- Gobernador: C.P.N. Osvaldo Francisco JALDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
Rectora: Dra. Alicia BARDÓN
Vice-Rector: Ing. José GARCÍA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INSTITUTO MIGUEL LILLO
Decana: Dra. Margarita del Valle HIDALGO
Vice-Decano: Dr. Hugo Rafael FERNÁNDEZ

COMUNA RURAL DE AMAICHA DEL VALLE
Comisionado Comunal: Dr. Eduardo Nieva
Subcomisionado Comunal: Don Luis Sánchez

COMUNIDAD INDÍGENA AMAICHA DEL VALLE
Cacique: Dr. Eduardo Nieva
Consejo de Ancianos

Declarado de Interés Legislativo (Expediente 31-PR-18)
Ente Cultural de Tucumán, Gobierno de Tucumán, Argentina
Declarado de Interés Cultural Provincial (Resolución ECT Nº 1960/01/2017)
Ente Autárquico Tucumán Turismo, Gobierno de Tucumán, Argentina. Declarado de Interés Turístico Provincial (Resolución EATT Nº 3830/2017)

COMISIÓN ORGANIZADORA
VII CONGRESO NACIONAL DE ARQUEOMETRÍA, MATERIALIDAD, ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO, SAN MIGUEL DE TUCUMÁN – AMAICHA DEL VALLE, ARGENTINA

Coordinador Carlos A. Baied
Co-Coordinadora: Carolina Somonte

Área de Asuntos Académicos y Publicaciones: Sara María Luisa López Campeny, Mariana Maloberti, Mario Maldonado, María Marta Sampietro Vattuone, Flavia M. Germano, María Lorena Cohen

Área Finanzas:, Jorge G. Martínez, Laura Tadei Salinas, Jorge Funes Coronel

Coordinación Administrativa por Facultad de Ciencias Naturales e IML: María de los Ángeles Muñoz

Coordinador por Fundación Tiempos: Jorge G. Martínez

Coordinacion por Facultad de Ciencias Naturales e IML: Luis M. Monti

Colaboradores: Soledad Marcos, Victoria Isasmendi, Nurit Oliszewski, Andrés S. Romano, Gabriela Aybar, Lucia Méndez, Aaron Speciale Graizzaro

COMITÉ CIENTÍFICO

Mercedes Aguirre (Dirección de Patrimonio, Ente Cultural de Tucumán)
Virginia H. Albarracin (CONICET – Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos)
Carlos Angiorama (Instituto de Arqueología, Museo & Instituto Superior de Estudios Sociales, UNT-CONICET)
Carlos A. Aschero (Instituto de Arqueología y Museo, Instituto Superior

de Estudios Sociales, UNT-CONICET)
Ramiro Barberena (CONICET – Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza)
Karen Borrazzo (CONICET – Universidad de Buenos Aires)
Guillermo A. De la Fuente (CONICET – Universidad Nacional de Catamarca)
Dolores Elkin (CONICET – Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano)
Patricia S. Escola (CONICET – Universidad Nacional de Catamarca)
Julio J. Kulemeyer (Universidad Nacional de Jujuy)
Osvaldo Mendonça (Universidad Nacional de Rio Cuarto)
Alba Obrutsky (Comisión Nacional de Energía Atómica)
José Luis Peña Monné (Universidad de Zaragoza, España)
Rita Plá (Comisión Nacional de Energía Atómica)
Gustavo Politis (CONICET – Universidad Nacional de La Plata)
Norma Ratto (Universidad de Buenos Aires)
Ana María Rocchietti (Universidad Nacional de Rio Cuarto, Córdoba)
Marcela Sepúlveda (Universidad de Tarapacá, Arica, Chile)
Maria Conceição Soares Meneses Lage (Universidade Federal do Piauí, Brasil)
Jane C. Wheeler (CONOPA – Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú)

COMISIÓN PERMANENTE DE CONGRESOS ARGENTINOS DE ARQUEOMETRÍA

Adrián Ángel Pifferetti (Presidente 1º Congreso)
Tulio A. Palacios (Presidente 2º Congreso)
Silvana R. Bertolino (Copresidenta 3 º Congreso)
Cristina Vázquez (Copresidenta 3 º Congreso)
Mariano Ramos (Presidente 4º Congreso)
Ana M. Rocchietti (Vice-Presidenta 6 º Congreso)
Raúl Bolmaro (Designado en Asamblea Plenaria)
Daniel E. Olivera (Designado en Asamblea Plenaria)
Pablo Tchilinguirian (Designado en Asamblea Plenaria)
Mario Silveira (Designado en Asamblea Plenaria)
Marta Bonofiglio (Designada en Asamblea Plenaria)

AVALES INSTITUCIONALES

Asociación de Arqueólogos Profesionales de la República Argentina (AAPRA)
Centro Integral de Microscopía Electrónica (CIME)
Colectivo Arqueología Memoria e Identidad de Tucumán (CAMIT)
Colegio de Profesionales en Arqueología de Tucumán (CPAT)
Delegación Argentina de la Asociación de ExBecarios Marie-Curie (MCAA, Argentina)
Fundación Miguel Lillo
Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Universidad Nacional de Tucumán
Instituto de Datación y Arqueometría (INDyA)
Instituto de Geociencias y Medio Ambiente (INGEMA), Universidad Nacional de Tucumán
Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES), CONICET-UNT
Laboratorio de Geoarqueología, Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT
Laboratorio de Investigaciones Grupo Interdisciplinario de Arqueologia y Antropologia de
Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT
Sociedad Argentina de Antropología (SAA)
Asociación Cooperadora CSNAT, UNT

Con Subsidio de
CONICET
AGENCIA

Con la Colaboración de
Ente Autárquico Tucumán Turismo (a la Comuna Rural Amaicha del Valle)
Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Naturales e IML, UNT
Beta Analytic, Miami, Florida, USA
La Picada, Tafí del Valle, Tucumán

Prólogo:

A través de la séptima edición del Congreso Nacional de Arqueometría se da continuidad a un espacio de encuentro y discusión el que, desde el año 2005, ha reunido a profesionales y técnicos de diversos ámbitos científicos contribuyendo a la Arqueología desde una mirada interdisciplinaria. Este evento, nace con la vocación de ofrecer a la comunidad científica nacional e internacional, un foro idóneo para la presentación y discusión de las últimas investigaciones y desarrollos en el marco de lo que hemos denominado el campo de acción de la Arqueometría.

En concordancia con la modalidad seguida en las seis reuniones previas, apostamos hoy a un enfoque abierto e inclusivo tanto desde el punto de vista material y temporal como así también espacial. El lema propuesto para esta oportunidad -Materialidad, Arqueología y Patrimonio-, refiere a la materialidad abordada desde una perspectiva diacrónica y holística abarcando la totalidad del mundo material, desde el cuerpo y los artefactos -cualesquiera que estos sean- hasta los paisajes. Así, a partir de esta concepción, la materialidad se convierte en un elemento central en los procesos de construcción y reproducción de las prácticas sociales. Es por esto que el patrimonio material, las estrategias de valorización y el uso social que se hace de éste, quedan incorporados dentro de los objetivos catalizadores de esta reunión.

En este VII Congreso Nacional de Arqueometría se han presentado un total de 109 trabajos distribuidos entre los distintos Ejes Temáticos: Biomateriales; Cerámica y Pigmentos; Metales; Material Lítico; Material Vítreo; Textiles y Pigmentos; Arte Rupestre; Datación; Arqueología de la Arquitectura; Gestión del Patrimonio: Preservación y Conservación; Estadística e Informática Aplicada a la Arqueología, y Prospección y Aplicaciones en los Trabajos de Campo. Los trabajos que reúne esta publicación han sido evaluados por una comisión ad hoc, y los mismos congregan a profesionales de todo el país y también de países latinoamericanos, cuyos resúmenes dan cuenta de la diversidad de problemáticas, enfoques y especializaciones vigentes dentro de la Arqueología.

El libro de resúmenes extendidos que hoy llega a sus manos es fruto del trabajo mancomunado de los miembros de la Comisión Organizadora, encargados de compaginar y darle forma a la edición final de este Libro de Resúmenes. Esta pluralidad de trabajos se ve reflejada en las páginas que siguen en este libro. Sin más palabras, los invitamos a recorrer y disfrutar de Arqueometría 2018: Libro de Resúmenes Extendidos del VII Congreso Nacional de Arqueometría.

Horco Molle, Marzo 2018

Comisión Organizadora del VII Congreso Nac. Arqueometria

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO 7

LABORATORIOS 23

MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA COMO HERRAMIENTA PARA LA INVESTIGACIÓN EN ARQUEOLOGÍA
V. H. Albarracin 24

LABORATORIO DE DATACION Y ARQUEOMETRIA (INDyA)
J. A. Cordero 24-25

EL LABORATORIO ARGENTINO DE HACES DE NEUTRONES Y SUS APLICACIONES A ESTUDIOS DE ARQUEOMETRÍA Y PATRIMONIO CULTURAL
F. Cantargi, A. Tartaglione, G. Aurelio, M. A. Vicente, K. Pierpauliy J.Santisteban 25-30

CONFERENCIAS 31

Conferencia Lic. Carlos A. Aschero
PROBLEMÁTICA CRONOLÓGICA DE CACAO 1.A: OCUPACIONES HUMANAS PLEISTOCÉNICAS EN LA PUNA ATACAMEÑA (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA, ARGENTINA) 33

Conferencia Dra. Jane C. Wheeler
ADN Y LA HISTORIA DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS 33-34

EXPOSICIONES ORALES 35

BIOMATERIALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 37

PODER CALÓRICO DE ESPECIES LEÑOSAS DE LA PUNA MERIDIONAL ARGENTINA. APORTES A LA ANTRACOLOGÍA
M.G. Aguirre 38-39

¿CÓMO ACCEDER A BECAS MARIE SKŁODOWSKA-CURIE EN EUROPA?
V. H. Albarracin 39-40

BIOAEROSOLES DETECTADOS EN EL LABORATORIO DE ARQUEOBOTÁNICA Y ÁREA DE RESERVA DEL INSTITUTO DE ARQUEOLOGÍA Y MUSEO (IAM-ISES)
M.G. Burgos 40-43

TRAYECTORIAS TAFONÓMICAS Y AMBIENTES DEPOSITACIONALES DE UN CONJUNTO FAUNÍSTICO FINIPLEISTOCÉNICO SUMERGIDO (GNLQ1, QUINTERO): ANÁLISIS MICROSCÓPICO Y ESPECTROSCÓPICO DE TINCIONES
I. Cartajena, F. Celis, J. Pavéz, V. Flores-Aqueveque, C. Morales, D. Carabias y P. López 44-47

FUEGOS DEL PASADO. ESCENARIOS AMBIENTALES ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS EN LAS SIERRAS PAMPEANAS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE MICRO CARBONES
M. Di Lello y H.B. Lindskoug 48-52

ARCHAEOMETRIC STUDY ON BONES FROM THE BOCA DE LEGA SITE, SANTA FE, ARGENTINA
M.L. Lambri, A.M. Rocchietti, F.G. Bonifacich, B. Weidenfeller, M. Valentini, G.I. Zelada, N. De Grandis y O.A. Lambri 52-56

RESIDUOS MICROBIOLÓGICOS EN RECIPIENTES CERÁMICOS PROVENIENTES DE UN CONTEXTO DOMÉSTICO. VALLE EL BOLSÓN, DEPARTAMENTO BELÉN, CATAMARCA (ca. 500 a 300 AP)
M. Maloberti, M.N. Quesada, J.Y.S. Sastre, E.D. Amaya, O.J. Flores, M. Rando, G. Moyano y M.S. Vega 57-61

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE *ZEA MAYS L.* EN ESTADO FRAGMENTARIO Y TERMOALTERADO: EL CASO DE QUEBRADA DE LOS CORRALES (EL INFIERNILLO, TUCUMÁN) DURANTE LA TRANSICIÓN HACIA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS (CA.4000-2000 AP)
N. Oliszewski, G. Arreguez, R. Molar, J. Carrizo y J. Martínez 62-63

CUENTAS PENDIENTES: HACIA UN ABORDAJE DE LOS ADORNOS ARQUEOLÓGICOS EN EL NOA
C. Prieto e I. Gordillo 64-65

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE RESTOS VEGETALES PROCEDENTES DE NAUFRAGIOS EN PLAYA DONATA (TIERRA DEL FUEGO)
M.F. Rodríguez y Z. Rúgolo de Agrasar 65-69

HACIA UNA METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS MACRO Y MICROSCÓPICO DE PLUMAS Y SU APLICACIÓN EN ARQUEOLOGÍA
M.B. Velardez Fresia, P.E. Flores y D. Ortiz 69-73

APLICACIÓN DE ANÁLISIS FITOLÍTICOS EN ZONAS DE BOSQUES TRANSICIONALES DEL ORIENTE CATAMARQUEÑO. AVANCES Y PROBLEMÁTICAS ENTORNO A SU INTERPRETACIÓN
V.N. Zuccarelli Freire y P. Roberts 73-76

CERÁMICA Y PIGMENTOS
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 77

ESTUDIOS MICROSCÓPICOS PRELIMINARES DE PASTAS CERÁMICAS DEL PRIMER MILENIO DEL PIEDEMOENTE NOROCCIDENTAL DE LA SIERRA DE VELASCO. APORTES PARA EL CONOCIMIENTO SOBRE LAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UCHUQUITA (DEPARTAMENTO CASTRO BARROS, ANILLACO, LA RIOJA, ARGENTINA)
S. Carosio, G. Sabatini, S. de la Vega, C. Bustamante y P. Cahiza 78-82

MICROMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF CERAMIC PASTES APPLIED TO TECHNOLOGICAL IDENTIFICATION - SERRINHAS COLONIAL MINING

COMPLEX (QUADRILÁTERO FERRÍFERO - MINAS GERAIS - BRAZIL)
L. Coeli, F. Reis, T. Porto, V. Melquíades, C. Araújo y F. Oliveira 82-86

PETROGRAFÍA DE CERÁMICAS TEMPRANAS DEL VALLE DE LERMA (EL SITIO LAS GARZAS, DPTO. CHICOANA). UN APORTE A LAS TRADICIONES TECNOLÓGICAS DEL FORMATIVO EN EL NOA
M.B. Cremonte, V.B. Juarez y N. Larcher 86-89

CADENAS OPERATIVAS E IDENTIDAD TÉCNICA EN LA CERÁMICA AGUADA PORTEZUELO: UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE LA PETROGRAFÍA (CATAMARCA, ARGENTINA)
G.A. De La Fuente, S.D. Vera y M. Martínez Carricondo 89-93

LAS TINAJAS DE VINO DEL CONVENTO DE SANTA CATALINA. EXPLORANDO LA MATERIALIDAD DEL SIGLO XVIII EN BUENOS AIRES
F. Girelli y M. Bednarz 93-96

PETROGRAFÍA CERÁMICA APLICADA AL ESTUDIO DE LA METALURGIA PREHISPÁNICA EN EL NOROESTE ARGENTINO
G.A. Gluzman y E.B. Maisonnave 96-98

CONSERVACIÓN DE PIGMENTOS ARQUEOLÓGICOS A PARTIR DE MICROESTRATIGRAFÍAS Y GENERACIÓN DE BASE DE DATOS PARA COLECCIONES DE REFERENCIA
N.V. Herrera y V.J. Acevedo 98-101

ESTRATIGRAFÍA Y TRAZAS DE ARRASTRE HÍDRICO EN CERÁMICAS (EL PASO- VALLE DE YOCAVIL-TUCUMÁN)
M.G. Maldonado, A.M. Blasi, M.G. Lefebvre, J.L. Peña Monné y M.M. Sampietro Vattuone 101-106

ESTUDIOS ESTRATIGRÁFICOS DE PINTURAS PRE- Y POSTCOCCIÓN EN CERÁMICAS ARQUEOLÓGICAS A PARTIR DE TRES ESTUDIOS DE CASO (CATAMARCA, NOA, ARGENTINA)
F. Marte, G.A. De La Fuente, N.E. Mastrángelo y S.D. Vera 106-110

ESTUDIO PETROGRÁFICO DE LA ALFARERÍA DE SITIOS ALAMITO (SIGLOS I-V NOROESTE ARGENTINO)
L. Pereyra Domingorena 111-114

CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA DE PASTAS CERÁMICAS DE MORETA (PUNA DE JUJUY, ARGENTINA)
M.J. Pérez Pieroni 115-118

VASIJAS Y MATERIAS PRIMAS LOCALES: APROXIMACIÓN ARQUEOMÉTRICA AL ESTUDIO DE LA ALFARERÍA DE PAICUQUI (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, ARGENTINA)
V. Puente, P.M. Desimone y J.M. Porto López 119-122

CIRCULACIÓN DE CERÁMICAS FORMATIVAS EN TORNO A SAN PEDRO DE ATACAMA: PETROGRAFÍA DE PASTAS MEDIANTE QEMSCAN
C. Riera-Soto, C. Agüero, A. Menzies y M. Vargas 122-126

PRIMERAS APROXIMACIONES AL ESTUDIO DE LAS PASTAS CERÁMICAS DE SITIOS AGUADA DEL NOROESTE RIOJANO
D.M. Soto, M.G. Rodríguez, A. Callegari y M. Del Blanco 126-128

HORNOS DEL SITIO AGUADA LA CUESTECILLA (LA RIOJA). UN ACERCAMIENTO A LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE COCCIÓN DE SU CERÁMICA
N. Wachsman, A. Callegari, S. de Acha y D.Soto 129-132

METALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 133

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL AFORRO DE COBRE DE NAUFRAGIOS DEL SIGLO XIX MEDIANTE ANÁLISIS POR ACTIVIACIÓN NEUTRÓNICA (AAN)
N. Álvarez, J. Schweickardt, N.C. Ciarlo y F. Cantargi 134-136

MÁS ALLÁ DE LO EVIDENTE: ANÁLISIS TECNOMORFOLÓGICO Y COMPOSICIONAL DE PIEZAS DE METAL Y ESTRUCTURAS TEXTILES ASOCIADAS PROCEDENTES DE LA LLANURA SANTIAGUEÑA (ARGENTINA)
C.I. Angiorama, S.M.L. López Campeny y C. Taboada 136-141

FUEGO EN MORETA: ANÁLISIS DE METALES Y RESIDUOS DE FUNDICIÓN DE UN SITIO DE LA PUNA DE JUJUY
M.F. Becerra y C.I. Angiorama 141-143

PROCESO DE CONFECCIÓN DE DISCOS DE LATÓN INDÍGENA POSHISPÁNICOS. PRUEBA EXPERIMENTAL
A. Chesini Remic y A.H. Tapia 143-146

EXAMEN PRELIMINAR DE LAS ARMAS HALLADAS EN EL FUERTE CRUZ DE GUERRA (1828-1859), 25 DE MAYO, BUENOS AIRES
N.C. Ciarlo, C. Landa, E. Montanari y A. López 147-149

LOS CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA METALÚRGICA Y LOS ENVASES DE HOJALATA EN ARQUEOLOGÍA HISTÓRICA (1884-1914)
H. De Rosa, M.F. Caretti y M.C. Lucchetta 150-154

TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN METALÚRGICA DEL COBRE DE LOS PERÍODOS PREHISPÁNICOS TARDÍOS EN EL DESIERTO DE ATACAMA: UN ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DEL DISTRITO COLLAHUASI, ALTIPLANO MERIDIONAL (CHILE)
V. Figueroa, B. Mille, D. Salazar, J. Berenguer, A. Menzies, P. Sapiains y A. Cifuentes 154-156

METALES DEL NOROESTE ARGENTINO EN LAS COLECCIONES ARQUEOLÓGICAS DEL FIELD MUSEUM DE CHICAGO
G.A. Gluzman y P. Piccardo 156-157

FUERTE CRUZ DE GUERRA (1828-1859) (PARTIDO DE 25 DE MAYO, ARGENTINA). CARACTERIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UN FUSIL DE AVANCARGA
A. López, S. Gutiérrez Uriburu, F. Spiazzi, N. Herrera y E. Montanari 157-162

EL COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN DE CLAVOS DE HIERRO DEL SIGLO XIX. ANÁLISIS COMPARATIVO
M. Rañi y M. Pichipil 162-165

ESTUDIO PRELIMINAR ARQUEO-METALÚRGICO EN EL OESTE TINOGASTEÑO, CATAMARCA (SIGLOS III AL XV)
N. Ratto, M. Pichipil, J. Amado, J.I. Cecheto Baum y H. De Rosa 165-169

ANÁLISIS DEL PROCESO EMPLEADO PARA LA EXTRACCIÓN DE COBRE A PARTIR DE MINERALES DEL YACIMIENTO "LA MEJICANA", CHILECITO, ARGENTINA
N.M. Rendtorff, M.E. Morosi y E.L. Tavani 169-174

ESTUDIO DE PROCESOS METALÚRGICOS MEDIANTE ANÁLISIS DE ESCORIAS EN FALDA DEL CERRO (PCIA. DE CATAMARCA, ARGENTINA)
M. Taboada y M.C. Lucchetta 174-177

MATERIAL LÍTICO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 179

ESTABILIDAD Y ALTERACIONES POSTDEPOSITACIONALES: IMPLICANCIAS PARA EL ABORDAJE DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE SUPERFICIE
G. Aybar, M.L. Méndez y A. Speciale Graizzaro 180-183

CELEBRITY DEATH MATCH: EL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE LA COMPETENCIA ENTRE FUENTES ALTERNATIVAS DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS
G. Barrientos y L. Catella 184-186

CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-MORFOLÓGICAS DE LAS FORMAS-BASE EMPLEADAS EN LA CONFECCIÓN DE INSTRUMENTOS EN CANTERAS (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA - CATAMARCA)
F.M. Bobillo 187-190

DESPRENDIMIENTOS ROCOSOS Y RUIDO TAFONÓMICO: TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL

ALERO 2 DE PUNTA PÓRFIDO, GOLFO SAN MATÍAS, PROVINCIA DE RÍO NEGRO
E. Carranza y M. Cardillo 191-194

EL CUARZO COMO MATERIA PRIMA EN EL ESTE CATAMARQUEÑO. EXPERIMENTANDO TÉCNICAS DE TALLA
D. Egea y E. Moreno 194-196

LOS ARTEFACTOS LÍTICOS EN LA PRODUCCIÓN METALÚRGICA DE RINCÓN CHICO 15 (SUR DEL VALLE DE YOCAVIL, PROVINCIA DE CATAMARCA). UNA APROXIMACIÓN TECNOFUNCIONAL
E.G. Gaál y H. De Ángelis 196-200

ESTUDIOS TECNOFUNCIONALES EN ARTEFACTOS LÍTICOS DE SORIA 2, LOMA RICA DE SHIQUIMIL (SUR DEL VALLE DE YOCAVIL, CATAMARCA) Y TACUIL RECINTOS BAJOS (DPTO. DE MOLINOS, SALTA). EX PLORANDO UNA NUEVA VIA DE ANÁLISIS EN SITIOS FORMATIVOS Y TARDÍOS
E.G. Gaál y H. De Ángelis 200-203

EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS FUNCIONAL DE ARTEFACTOS LÍTICOS TALLADOS CUBIERTOS POR BARNIZ DE LAS ROCAS (AMAICHA DEL VALLE, TUCUMÁN)
F.M. Germano 203-206

ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICOS DE UN CONJUNTO DE CUENTAS PROCEDENTES DE LOS SITIOS ALAMITO (CAMPO DE PUCARÁ, CATAMARCA)
M.S. Gianfrancisco, J.C. Dlugosz, A. Bertelli y P. Dimarco 206-210

PROCEDENCIA DE OBSIDIANAS DE SITIOS DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA (SIGLOS XII A XVI D.C, JUJUY, ARGENTINA)
A. Scaro, C. Otero, M.B. Cremonte y N. Larcher 210-212

AJUSTANDO LA DENOMINACIÓN DE UNA MATERIA PRIMA LÍTICA PRESENTE EN FUENTES DE APROVISIONAMIENTO DE AMAICHA DEL VALLE: RESULTADOS DE ANÁLISIS PETROGRÁFICOS Y QUÍMICOS (SEM-EDS)
C. Somonte, J.P. López y C.A. Baied 213-217

MATERIAL VÍTREO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 219

PRÁCTICAS DE DESCARTE EN UN PUEBLO DEL NORTE PAMPEANO: ¿CÓMO GESTIONARON LA BASURA LOS HABITANTES DE MARIANO MIRÓ (PRINCIPIOS DEL SIGLO XX)? ESTUDIOS DE LAS ALTERACIONES DE LOS MATERIALES VÍTREOS
V. Pineau, G. Fernández, G. Garay y A. Andrade 220-224

TEXTILES Y PIGMENTOS
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 225

USO DEL COLOR EN TEXTILES: ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA (ca. 8000 a 200 años AP). CARACTERIZACIÓN POR PIXE
S.M.L. López Campeny, S. Suárez, B. Quiroga, A.S. Romano, M.P. Babot, S. Hocsman1, J.G. Martínez y M.S. Martinez 226-231

DE LA CABEZA… CARACTERIZACIÓN MICROSCÓPICA DE FIBRAS UTILIZADAS COMO SUSTANCIA TEXTIL EN GORROS Y TURBANTES. TOPATER 1 (LOA MEDIO, CHILE)
M. B. Velardez Fresia y A. Romano 231-234

ARTE RUPESTRE
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 235

UNA APROXIMACIÓN MICRO-ESTRATIGRÁFICA PARA LA DETECCIÓN DE PINTURAS RUPESTRES "OCULTAS" EN LOS ABRIGOS DEL SITIO DE OYOLA (SIERRA DE EL ALTO-ANCASTI, CATAMARCA)
L. Gheco, F. Marte y S. Pereda 236-237

EL ARTE PINTADO DE CACAO 1A (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA). UN ACERCAMIENTO ARQUEOMÉTRICO
M. Lepori, M. Sepúlveda, C. Aschero, S. Gutiérrez, J. Cárcamo y E. Dauelsberg 238-242

UNA ESTRATEGIA MICRO-MORFOLÓGICA PARA DISTINGUIR PINTURAS RUPESTRES NEGRAS DE CAPAS DE HOLLÍN. EL CASO DE LAS CUEVAS CON ARTE RUPESTRE DE OYOLA (CATAMARCA, ARGENTINA)
N. Mastrangelo, L. Gheco, M. Gastaldi, M. Tascón y E. Ahets Etcheberry 242-244

DATACIÓN
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 245

DIACRONISMO O SINCRONISMO ENTRE SITIOS DE ALTURA Y DE SECTORES BAJOS DEL VALLE DE AMBATO, CATAMARCA, ARGENTINA
G. Figueroa, M. Dantas, E. Villafañez, A. Bachmeier, M. Cartier, M. Dalto y G. Farfán Taibo 246-250

PIEZAS HISTÓRICAS EN COLECCIONES ARQUEOLÓGICAS: CRITERIOS APLICADOS PARA SU IDENTIFICACIÓN
A. Igareta, M. Bednarz y J. Penesis 250-251

ARQUEOLOGÍA DE LA ARQUITECTURA 253
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

SITIOS RESIDENCIALES, TEMPORARIOS Y

ESTACIONALES EN LA QUEBRADA DE EL TALA, VALLE DE CATAMARCA
E. Fonseca, H. Puentes y C. Melian 254-257

¿QUÉ NOS CUENTAN LOS LADRILLOS? UN ACERCAMIENTO ARQUEOMÉTRICO SOBRE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS LADRILLOS DEL POBLADO DE SAN JOSE DE FLORES
J.E. Hanela 257-259

UN ABORDAJE ARQUEOPALINOLÓGICO EN CONTEXTOS HABITACIONALES DE PUEBLO VIEJO DE TUCUTE, PUNA DE JUJUY, SEGUNDO MILENIO (1000-500 AÑOS AP)
L. Lupo y M. E. Albeck 259-263

ESPERANDO A QUE SALGA EL SOL. ARQUITECTURA Y PERCEPCIÓN EN PAICUQUI, ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA
A. Ponce y M. L. Cohen 263-268

LA ARQUITECTURA DE LA ALDEA DE PALO BLANCO A LO LARGO DE SUS 1000 AÑOS DE VIDA (DEPARTAMENTO TINOGASTA, CATAMARCA)
N. Ratto, N. Bonomo y A. Osella 268-270

POZO DE VARGAS: DISTINTOS MATERIALES, UN MISMO LUGAR
R.F. Srur, L.R. Molina, A Leiva, S.F. Cano y G. Guiomar Huetagoyena Gutierrez 271-272

GESTIÓN DEL PATRIMONIO: PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 273

CIENCIA APLICADA A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL
M.C. Arroyo 274-277

PATRIMONIOS INDUSTRIALES "VIVOS" Y DIAGNÓSTICO PARA LA CONSERVACIÓN: EL EX INGENIO LASTENIA (TUCUMÁN, ARGENTINA)
V. Ataliva 278-281

GESTIÓN DE COLECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL MUSEO NACIONAL DEL HOMBRE, INAPL. LA COLECCIÓN DONCELLAS
M.J. Fernández y G.F. Gomez 282-285

ARQUEOLOGÍA DE CONTRATO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES
M. Marschoff, H.B. Lindskoug, M.S. Galimberti, O. Vives, L. D´Agostino, V. Gabriel y M. Aguirre 285-288

INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN EN LAS MÁSCARAS ETNOGRÁFICAS DE MADERA DEL INSTITUTO DE ARQUEOLOGÍA Y MUSEO
A.V. Olmos, M.L. Cohen, S.P. Córdoba, R.A. Casañas, J. Díaz, F. Finetti, J. Flores y L. Nasul 289-293

ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA Y ARQUEOMETRÍA: EL ROL DEL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA EN LA DISEMINACIÓN DE ESTA APLICACIÓN A NIVEL LATINOAMERICANO
R. Plá 293-297

LA NECESARIA ALIANZA ENTRE ARQUEOLOGÍA Y CONSERVACIÓN – EL RESCATE DE PLAYA DONATA (TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA)
M. Pousa, D. Elkin y S. Tale 297-300

DIAGNÓSTICO Y ABORDAJE DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN COLECCIONES DEL MUSEO DE LA PATAGONIA: ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS DE DEGRADACIÓN CON TÉCNICAS NUCLEARES Y DE RADIACIÓN DE ALTA ENERGÍA
J.M. Schweickardt, F.Cantargi y M. Bianchi Villeli 300-305

GENERACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT) A PARTIR DE LIDAR AÉREO PARA PRESERVACIÓN DEL SITIO ARQUEOLÓGICO EL SHINCAL DE QUIMIVIL
L. Simontacchi, S. Falip, M.E. Gomez, D. Del Cogliano, R.A. Moralejo, V. Mezio, D. Gobbo, D. Muntz y L. Pinto 306-308

ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA APLICADA A LA ARQUEOLOGÍA
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 309

MODELO ACTUAL DE LA DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN DE LA REGIÓN DE EL ALTO ANCASTI: PRIMERA ETAPA PARA LA RETRODICCIÓN DEL PALEO-NDVI
L. S. Burry, P. Palacio, M. Trivi, M. Somoza, B. Marconetto y H. D'Antoni 310-312

FOTOGRAMETRÍA APLICADA AL ESTUDIO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS DE YOCAVIL, CATAMARCA
C. Greco, L. Raffaele y A. Álvarez Larrain 312-314

LAS CONDICIONES MATERIALES DEL TRABAJO INDÍGENA EN LAS MINAS DE PLATA DEL NEVADO DE ACAY (SIGLO XVII), SALTA-ARGENTINA. PROPUESTA DE ESTUDIO DISTRIBUCIONAL Y ERGONÓMICO
P. Mignone 315-316

CÁLCULO DE CAMINO DE MENOR COSTE Y COMPARACIÓN ESTADÍSTICA CON EL QHÁPACÑÁN DEL NEVADO DE ACAY (5715 MSNM), SALTA, ARGENTINA
P. Mignone 317-319

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA ELEMENTAL UTILIZANDO ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROCEDENCIA DE ADOQUINES DEL BARRIO PORTEÑO DE SAN JOSÉ DE FLORES
R. Plá, M. Moreno, F. Coloca y L. López 319-323

UN SOFTWARE DE CUANTIFICACIÓN PARA LA COMPARACIÓN DE SUBCONJUNTOS LÍTICOS
A. Ponce, B. Mollinedo Rivadeneira y C.A. Aschero 323-325

TALLERES LÍTICOS EN PAISAJE GRANÍTICO DE INDIA MUERTA, COMARCA DE ACHIRAS, PROVINCIA DE CÓRDOBA: ANÁLISIS DISTRIBUCIONAL
A. Rocchietti, F. Ribero, D. Reinoso, A. Ponzio y E. Echegaray 325-327

APLICACIÓN DE TÉCNICAS FOTOGRAMÉTRICAS PARA EL RELEVAMIENTO DE UN RECINTO LÍTICO EN VENTANIA
A. Sfeir 327-330

PROSPECCIÓN Y APLICACIONES EN LOS TRABAJOS DE CAMPO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL 331

RECONSTRUCCIÓN FOTOGRAMÉTRICA BI TRIDIMENSIONAL DE EXCAVACIONES Y SITIOS ARQUEOLÓGICOS USANDO DATOS E IMÁGENES AÉREAS PROCEDENTES DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAVs) O DRONES
S.F. Cano y A.C. Acuña 332-333

AMBIENTE Y ESPACIALIDAD AGRÍCOLA EN BAJO DEL COYPAR I (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA): ANÁLISIS DE SIG, PROSPECCIÓN Y ANÁLISIS CERÁMICO
C. Gentile, M.T. Casanova Menéndez, P. Tchilinguirian y D.E. Olivera 333-335

ESTUDIOS GEOARQUEOLÓGICOS EN EL SECTOR SEMI-ÁRIDO OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS
G. Heider, A. Gogichaishvili, C. Greco, C. Gogorza, A. Irurzun, G. Ojeda y J. Chiesa 336-337

EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS ESTRATIFICADAS EN DEPÓSITOS DE VALLE DE REGIONES ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DEL NOROESTE ARGENTINO
J.J. Kulemeyer, L.C. Lupo, R.G. Cortés y A.S. Meléndez 338-341

PROSPECCIONES GEOARQUEOLÓGICAS Y PROCESOS

DE EROSIÓN HÍDRICA EN CONJUNTOS CERÁMICOS DE ZONAS ÁRIDAS. EL CASO DE LOS CHAÑARES-EL PASO (VALLE DE YOCAVIL-TUCUMÁN)
M.G. Maldonado, M.G. Lefebvre, J.L. Peña Monné y M.M. Sampietro Vattuone 342-345

PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA QUEBRADA DE EL TALA
C. Melián, E. Fonseca y M. Romero 346-350

EL LIDAR COMO TÉCNICA DE PROSPECCIÓN EN ARQUEOLOGÍA: EL SHINCAL DE QUIMIVIL COMO CASO DE ESTUDIO
R.A. Moralejo, D. Gobbo, D. Del Cogliano, L. Pinto, M.G. Couso, L. Simontacchi, D. Muntz, V. Mezio, M.E. Gómez y S. Falip 350-352

METODOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO EN AMBIENTES LAGUNARES DEL ÁREA ECOTONAL HÚMEDA SECA PAMPEANA
F. Oliva y F. Solomita Banf 353-356

PÓSTER 357

BIOMATERIALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 359

ANÁLISIS OSTEOMÉTRICO DE RESTOS ÓSEOS DE CAMÉLIDOS
V. Erramouspe y S. V. Urquiza 360-362

PRIMEROS ANÁLISIS DE PIGMENTOS MEDIANTE SEM-EDS SOBRE RESTOS HUMANOS DEL SITIO CAMPO SISMONDI 648/15 (CÓRDOBA, ARGENTINA)
M. Fabra, S. Salega y R. Mutal 362-365

CERÁMICA Y PIGMENTOS
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 367

ABORDAJE ARQUEOMÉTRICO DE LAS PRÁCTICAS PREHISPÁNICAS DE PRODUCCIÓN ALFARERA EN EL DELTA SUPERIOR DEL RÍO PARANÁ (NORDESTE ARGENTINO)
V. Di Prado, C. Silva, M.S. Conconi, M. Morosi, C. Genazzini, M. Bonomo y G. Politis 368-370

CARACTERIZACIÓN DE PIGMENTOS MEDIANTE TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS EN ALFARERÍAS SAN JOSÉ DEL VALLE DE YOCAVIL, NOROESTE ARGENTINO
V. Palamarczuk, M. C. Fuertes, J. M. Porto López y E. Tomasini 370-371

PRIMEROS RESULTADOS DE ESTUDIOS PETROGRÁFICOS EN ALFARERÍAS SAN JOSÉ DE INICIOS DEL PERÍODO TARDÍO, VALLE DE YOCAVIL, NOROESTE ARGENTINO
V. Palamarczuk y E.A. Palamarczuk 372-373

METALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 375

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE ESPECTROSCOPÍA DE PLASMAS INDUCIDA POR LASER (LIBS) AL ANÁLISIS DE CUBIERTOS DE MESA RECUPERADOS EN LA CIUDAD DE SAN JUAN
M.A. Guerriere, A. Igareta y G.M. Bilmes 376-378

MATERIAL LÍTICO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 379

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN DE NÓDULOS Y BLOQUES DE VULCANITAS EN CANTERAS DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA PUNA DE CATAMARCA – ARGENTINA)
F.M. Bobillo 380-383

ANÁLISIS POR ESPECTROSCOPÍA INFARROJO EN RESIDUOS DE MASTIC SOBRE PUNTAS DE PROYECTIL TRIANGULARES PEQUEÑAS EN EL VALLE DE ONGAMIRA, CÓRDOBA, ARGENTINA
R. Cattáneo, A. Izeta, A. Robledo y M. Martinelli 384-387

USO DE MINERALES EN EL TARDÍO DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA (PUNA MERIDIONAL ARGENTINA): PRIMERAS DETERMINACIONES MINERALÓGICAS DE ARTEFACTOS PROCEDENTES DE LA ALUMBRERA
A. Elías y G. Correa 387-389

ESTUDIO DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX): SITIO PREHISTÓRICO EL TABLAZO, BETULIA, NORORIENTE COLOMBIANO
E. Tarazona, G. Almeida, C.O. López Manrique; J. Henao y L. Moreno 389-394

ARTE RUPESTRE
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 395

¿PINTURAS RUPESTRES CON CENIZAS? ANÁLISIS MICRO-ESTRATIGRÁFICO Y EXPERIMENTACIÓN PARA EVALUAR EL USO DE CENIZAS EN LA PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS PIGMENTARIAS BLANCAS DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE OYOLA, CATAMARCA
E. Ahets Etcheberry y O. Burgos 396-397

ESPECTROSCOPÍA RAMAN IN SITU: PIGMENTOS, SUSTRATOS Y ALTERACIONES EN EL ARTE RUPESTRE NORPATAGÓNICO
A. Rousaki, E. Vargas, C. Vázquez, V. Aldazábal, C. Bellelli, M. Carballido Calatayud, A. Hajduk, O. Palacios, L. Moens y P. Vandenabeele 398-401

ARQUEOLOGIA DE LA ARQUITECTURA

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 403

PLANTAS PRESENTES EN ARQUITECTURA DE TIERRA CRUDA DEL PERIODO COLONIAL TEMPRANO: ANÁLISIS DE MICRORRESTOS DEL SITIO ESTECO II
V. Castillón 404-405

PRIMEROS ESTUDIOS DE LAS VIVIENDAS DE LA QUEBRADA, VALLE DE CAJÓN, PROVINCIA DE CATAMARCA
L. Moro 405-409

GESTIÓN DEL PATRIMONIO: PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 411

PROYECTO DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICAS EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO ETNOGRÁFICO "JUAN B. AMBROSETTI" (FFYL, UBA)
G. Ammirati, S. Cohen, S. Di Lorenzo, M.A. Elías, J.M. Estévez, V. Jeria, M. Marchegiani, A. Reynoso, M.I. Scarafoni, V. Spoliansky, F. Veneroso Centurión, J. De Stéfano, K. Zuccala e I. Díaz 412-414

REDUCTO RURAL FORTIFICADO, PERGAMINO, PCIA. DE BUENOS AIRES: INFORME DE AVANCE SOBRE LAS PROSPECCIONES, EXCAVACIONES Y ANÁLISIS EN PROCESO DE LOS MATERIALES
O. Palacios, C. Vázquez, S. Boeykens, A. Martínez, E. Galichini, L. Mangieri y C. Bouvier 415-419

ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA APLICADA A LA ARQUEOLOGÍA
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 421

MÉTODOS 3D APLICADOS EN LA ARQUEOLOGÍA
B. Conte y A.D. Izeta 422-426

PROSPECCIÓN Y APLICACIONES EN LOS TRABAJOS DE CAMPO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER 427

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA EN EL SITIO FORTÍN MACHADO (PARTIDO DE TRES ARROYOS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)
V.N. Bagaloni y S. Perdomo 428-430

ESPACIOS DOMÉSTICOS Y SUELOS EN EL SITIO IBATÍN (DPTO. MONTEROS, TUCUMÁN)
M.P. Cuenya y M. Corbalán 430-431

APORTES A LAS PRÁCTICAS DE SUBSISTENCIA EN SOCIEDADES CAZADORAS RECOLECTORAS DE LA COSTA ATLÁNTICA DE TIERRA DEL FUEGO: ANÁLISIS DE ÁCIDOS GRASOS DE ESPECIES ACTUALES CON IMPORTANCIA ARQUEOLÓGICA
N. Pal, I. Lantos, Y. Aversente, V. Careaga, M. Maier e I. Briz i Godino 432-436

LABORATORIOS

MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA COMO HERRAMIENTA PARA LA INVESTIGACIÓN EN ARQUEOLOGÍA

V. H. Albarracin[1]

[1]Centro Integral de Microscopía Electrónica (CIME), CONICET-UNT, Tucumán, Argentina.

e-mail: cime@tucuman-conicet.gov.ar

Un microscopio electrónico es un instrumento versátil con métodos diversificados que utiliza electrones en lugar de fotones o luz visible para formar imágenes de distintos tipos de muestras. Debido a la menor longitud de onda de los electrones con respecto a los fotones, los microscopios electrónicos permiten alcanzar amplificaciones mayores (hasta 10.000.000X) que los mejores microscopios ópticos, incluso los de super-resolución.

La Microscopía Electrónica de Trasmisión (MET) permite investigar en el área de la nano y ultraestructura. Sus capacidades analíticas permiten la detección y mapeo de elementos y ultraestructuras en secciones ultrafinas. Mientras que la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) permite analizar superficies, topologías y fases cristalinas de una muestra. La habilidad para examinar en detalle un amplio rango de muestras, la facilidad de interpretación, la posibilidad de observar en un amplio rango de magnificaciones y la profundidad de foco han convertido al MEB en una herramienta indispensable. Permite trabajar conjuntamente con un Espectrómetro dispersivo de rayos X (EDS) que analiza la composición elemental aún de pequeñas estructuras en los especímenes, lo cual hace posible realizar identificaciones conclusivas sobre el origen de algunos materiales.

El objetivo de esta ponencia es brindar los fundamentos básicos de las técnicas de microscopía electrónica y las aplicaciones y usos que las mismas tienen en la investigación en arqueología con ejemplos prácticos realizados en el Centro Integral de Microscopía Electrónica, servicio central del Centro Científico Tecnológico (CCT) Tucumán y de la Universidad Nacional de Tucumán. El CIME forma parte del Sistema Nacional de Microscopía (SNM) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y desde 1982, se dedica a la prestación de servicios para la resolución de diversas problemáticas en las áreas de la ciencia biológicas, médicas, químicas, de la tierra, de los materiales y tecnológicas de los alimentos, agraria, minera, electrónica, nanobiología y nanotecnología.

LABORATORIO DE DATACION Y ARQUEOMETRIA (INDyA)

J. A. Cordero[1]

[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Argentina, Ciudad Autóma de Buenos Aires, Argentina.

e-mail: jacordero@conicet.gov.ar

El Instituto de Datación y Arqueometría (InDyA) es un centro de referencia nacional e internacional destinado a resolver los problemas planteados por la arqueología a diferentes escalas; tal como los procesos de formación de los datos desde su origen hasta su interpretación. El Instituto se apoya en tres pilares fundamentales: los métodos analíticos, la experimentación y la simulación numérica. Para ello se propone una plataforma tecnológica de alta complejidad en arqueometría destinada a estandarizar las mediciones.

Las principales plataformas analíticas serán: 1) datación: mediante espectrometría de masas con aceleradores (AMS). Se contará con un espectrómetro de masas con acelerador 1.0 MV con la capacidad de medir carbono, berilio y aluminio, y un sistema de grafitización. 2) plataforma de biogeoquímica:para el estudio de la materia orgánica e isótopos estables del carbono, el nitrógeno, oxígeno y azufre. Se contará con cromatografía gaseosa; cromatografía gaseosa acoplada a un espectrómetro de masas; espectrómetro de masas de relaciones isotópicas (IRMS) conectado a: analizador elemental y cromatografía gaseosa acoplada a un espectrómetro de masas. 3) plataforma geoquímica:para la caracterización de materiales inorgánicos. Se contará con: un difractrómetro de rayos X; un espectrómetro de fluorescencia de rayos X portátil; un espectrómetro de fluorescencia de rayos X, secuencial y dispersivo en longitud de onda y un espectroscopio Raman.4) plataforma de sedimentología y geoarqueología: para la obtención, transformación, uso e intercambio de minerales y de rocas, así como la modificación físico-química de los sustratos de los sitios arqueológicos. 5) plataforma de ceramología y metalurgia: análisis y experimentación necesarios para la evaluación de las propiedades y el comportamiento mecánico de diferentes aleaciones y objetos cerámicos. Se contará con un microscopio metalográfico invertido; microscopio de polarización petrográfico y lupas binoculares con análisis de imágenes. 6) plataforma de arqueozoología y palinología. 7) plataforma de cálculo, modelización y almacenamiento de datos. 8) plataforma experimental.

EL LABORATORIO ARGENTINO DE HACES DE NEUTRONES Y SUS APLICACIONES A ESTUDIOS DE ARQUEOMETRÍA Y PATRIMONIO CULTURAL

F. Cantargi[1*], A. Tartaglione[2,3], G. Aurelio[1,3], M. A. Vicente[1,3], K. Pierpauli[2]y J. Santisteban[1,3]

[1]Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica, S. C. de Bariloche, Argentina.

[2]Centro Atómico Constituyentes. Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina.

[3]CONICET, Argentina.

[*]e-mail: cantargi@cab.cnea.gov.ar

El RA-10 es un reactor nuclear multipropósito desarrollado por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) que se está construyendo en el Centro Atómico Ezeiza, con el objeto de (i) producir radioisótopos, (ii) ensayar nuevos combustibles y materiales nucleares, y (iii) proveer haces de neutrones para investigación básica y aplicaciones tecnológicas. Tanto la obra civil como los componentes del reactor se encuentran actualmente en avanzado estado de ejecución y su puesta en marcha se prevé para el año 2021.

En forma complementaria, se está desarrollando desde 2016 el proyecto "Laboratorio Argentino de Haces de Neutrones del reactor RA-10" (LAHN), destinado a implementar instrumentación científica de clase mundial que permita realizar experimentos usando los haces de neutrones fríos y térmicos de alta intensidad que producirá el reactor. El proyecto también tiene como objetivos estratégicos consolidar una extensa comunidad de futuros usuarios y formar los operadores de las instalaciones.

En esta charla se dará difusión al estado actual del proyecto, con especial énfasis en las prestaciones de los instrumentos que se instalarán en la fase inicial. Éstos son un difractómetro multipropósito y un instrumento de tomografía de neutrones, ambos con un potencial sumamente interesante para realizar estudios en las áreas de la arqueología, paleontología y patrimonio cultural mediante ensayos no-destructivos de última generación y a la vanguardia mundial.

Se presentarán aquí algunos ejemplos de aplicaciones que estos instrumentos tienen en el área y se dará difusión al plan de capacitación de recursos humanos y de consolidación de una comunidad de usuarios de técnicas neutrónicas; comentando el estado actual de las iniciativas comenzadas y de aquellas programadas para el próximo período, así como las oportunidades de formación y de cooperación nacional e internacional en el uso de técnicas neutrónicas en los diferentes laboratorios del mundo.

FIG 1 (Izq) Diseño del edificio del reactor y del hall experimental que albergará los instrumentos de la Fase II. (Der) Estado de avance de la obra civil en Septiembre 2017 (cortesía proyecto RA-10, CNEA).

Los neutrones constituyen una herramienta experimental poderosa para estudiar un material, desde una molécula o fármaco hasta plásticos, proteínas y objetos de dimensiones macroscópicas. Cuando un haz de neutrones atraviesa un material, interactúa con el mismo esencialmente vía fuerzas nucleares y magnéticas y con detectores apropiados es posible deducir cómo se modificó su trayectoria y energía durante esa interacción. La generación de tales haces se logra en fuentes de neutrones como son los reactores nucleares.

Dada su neutralidad de carga, los neutrones penetran profundamente la materia, permitiendo el estudio del interior de los materiales, a diferencia de los rayos X que exploran principalmente la superficie. Esto permite aplicaciones directas tanto al estudio de propiedades básicas de los materiales, así como la evaluación del rendimiento y deterioro de los mismos en distintas aplicaciones tecnológicas.

La primera fase del proyecto LAHN incluye la instalación de dos instrumentos en el "hall del reactor", un espacio adyacente a la pared del reactor donde el flujo de neutrones es muy intenso. Los instrumentos de la Fase I son:

- ANDES (Advanced Non-DestructiveEvaluation of Stress): un difractómetro de neutrones para estudiar componentes, especialmente diseñado para la evaluación de tensiones internas y residuales en objetos macroscópicos con alta resolución espacial, permitiendo estudiar procesos de manufactura, zonas fragilizadas por soldaduras, y en forma general el mapeo del tensor de tensiones dentro de objetos macroscópicos.
- ASTOR (AdvancedSystemforTOmography and Radiography): un tomógrafo de neutrones que permite hacer uso de la gran longitud de penetración de los haces de neutrones para atravesar muestras y objetos y obtener información de su interior con un contraste elevado para átomos livianos y complementando notablemente la información que se obtiene con tomografía de rayos X.

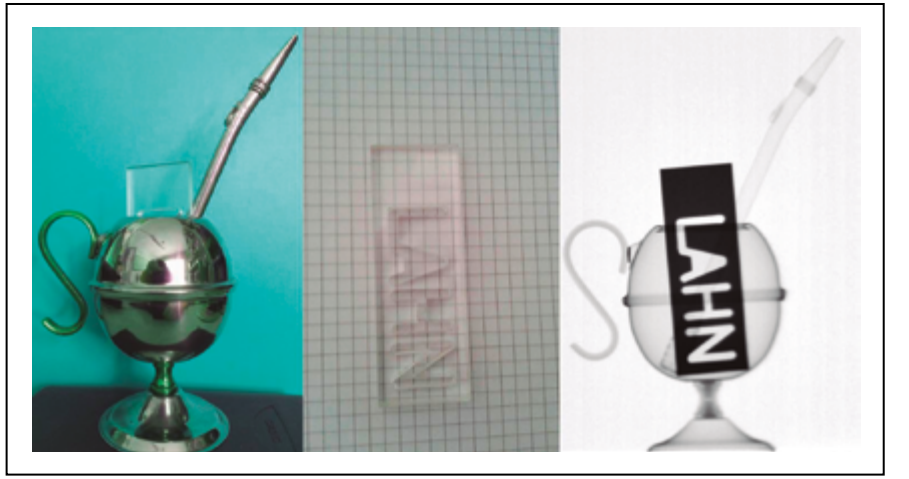


FIG 2. Fotografía convencional de un mate de acero inoxidable (izq) en cuyo interior se colocó una bombilla metálica y una placa de acrílico calada (centro) con la palabra LAHN. La imagen de la derecha es una radiografía de neutrones tomada en el Reactor RA-6 del Centro Atómico Bariloche.

Como puede verse en la Figura 2, es sobresaliente el potencial que esta técnica tiene para el estudio no destructivo de muestras con valor patrimonial (objetos de arte, hallazgos arqueológicos, muestras paleontológicas, etc.). A continuación se descri-

ben brevemente las principales aplicaciones en estas áreas.

Aplicaciones en paleontología

La paleontología es un campo que en los últimos años ha comenzado a aprovechar las ventajas que ofrecen las técnicas de imagen que permiten estudiar de manera no destructiva el interior de piezas paleontológicas únicas. Algunos autores han demostrado el poder de la tomografía de rayos X para obtener información en piezas fósiles de pequeño tamaño (Rahman 2015) . Sin embargo la atenuación de los rayos X en la materia que constituye habitualmente las muestras (sílices, calcitas y piritas), hace que el uso de la técnica se vea limitado a muestras de tamaño pequeño. En cambio los mecanismos de interacción que los neutrones tienen con la materia, permiten que estos tengan distancias de penetración mayores a los rayos X, y que además las imágenes permitan buen contraste entre estructuras diferentes, como la roca madre o sedimento, y el hueso fosilizado. Esto último permite implementar la técnica de segmentación en una reconstrucción tomográfica, separando digitalmente los distintos materiales o diferenciar estructuras óseas entre sí (Figura 3).

En este trabajo se presentarán, entre otras, aplicaciones de la técnica de imágenes con neutrones sobre piezas paleontológicas, que han permitido aportar información sobre aspectos evolutivos de los ancestros de los mamíferos, estudiando fósiles de sinápsidos del pérmico superior (Laaß 2016).

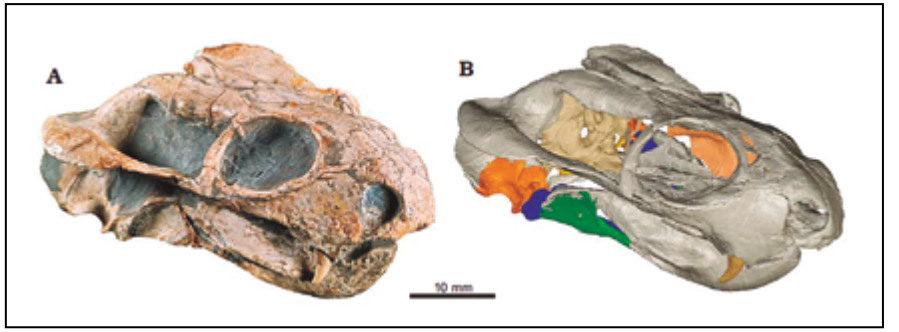


FIG 3 El cráneo de un sinápsido del pérmico superior (PristerodonmackayiHuxley, 1868) de Biesjespoort, Sudáfrica (Laaß 2016). Fotografía (A) y recosntrucción 3D tomográfica (B).

Aplicaciones en arqueología y patrimonio cultural

Las técnicas de *imaging* son de suma utilidad en aplicaciones relacionadas con la arqueología debido a que son técnicas no destructivas que permiten conservar la integridad de las piezas que se estudian. En particular, la técnica de neutrografía ya fue aplicada con éxito desde el año 2013 en el reactor de investigación RA-6 (Cantargi, 2013). En aquella oportunidad se estudió un conjunto de objetos (una chocolatera, un mango de cuchillo, un tirador, una plancha y algunas cuentas de collar) que pertenecen a la llamada arqueología urbana y que fueron suministrados por Patrimonio e Instituto Histórico de la Ciudad de Buenos Aires. Estos ob-

jetos se corresponden a un tipo de contexto vinculado a la arqueología conocida como histórica, desarrollada en un ámbito urbano donde el descarte diario de objetos por parte de sus habitantes produce un registro arqueológico que conlleva al entendimiento de costumbres y hábitos pasados. En este marco se están comenzando a aplicar distintas técnicas analíticas no destructivas, como son las técnicas de *imaging* para el estudio de la degradación, en combinación con el estudio y conocimiento de la ciencia de los materiales.

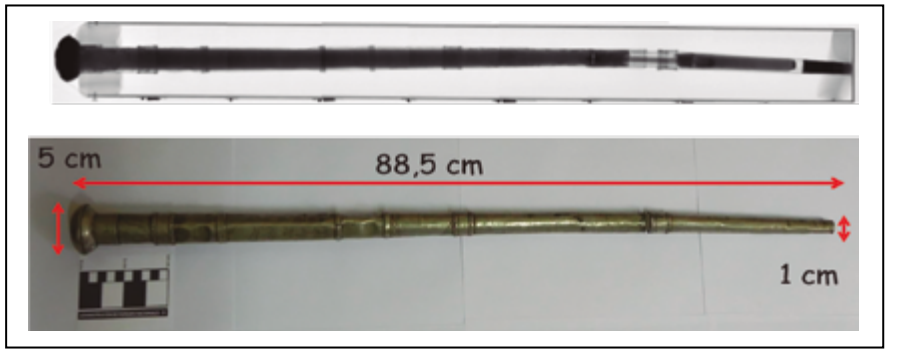


FIG 4 Bastón de mando y neutrografía realizada en el reactor RA-6 de Bariloche (21)

Además de las técnicas de *imaging*, es posible realizar estudios de difracción de neutrones sobre objetos intactos. Esta técnica es muy poderosa ya que revela detalles de la estructura microscópica del objeto, por lo que ha sido empleada para la caracterización no destructiva de piezas cerámicas y metálicas. La mayoría de los objetos metálicos son producidos mediante procesos que involucran deformaciones plásticas y tratamientos térmicos espacialmente inhomogéneos, que producen microestructuras y tensiones internas características del proceso. Estas "huellas" del proceso se encuentran en el interior del objeto, ya que el exterior del mismo se halla usualmente muy alterado por efectos de la corrosión. Así, conociendo la variación espacial de propiedades microestructurales tales como la concentración de elementos aleante, las fases cristalinas que lo componen, la textura cristalográfica (que describe la distribución de orientaciones de los micro-cristales que forman el material), o las tensiones internas, es posible definir muchos detalles del proceso que se utilizó para fabricar al objeto bajo estudio. La difracción de neutrones permite acceder a esa información, y ha sido utilizada para el estudios de estatuas de bronce Renacentistas (van Langh 2011), hachas de cobre prehistóricas (Artioli 2007), espadas de la edad del hierro (Bartoli 2011), y armaduras y escudos que datan delos siglos XIII alsiglo VIIAC (Mödlinger 2014).

Referencias

Artioli G.(2007) ApplPhys Mater Sci Process. 89, 899-908.
Bartoli L, Agresti J, Mascalchi M, Mencaglia A, Cacciari I, Siano S. C. (2011), Quantum Electron.41, 663.
Cantargi F., Marin J., Sánchez F., Silveira M.J., Orsini R. (2013). V Congreso Nacio-

nal de Arqueometría (2013), Rosario.
Laaß, M. (2016)The origins of the cochlea and impedance matching hearing in synapsids. ActaPalaeontologicaPolonica 61 (2): 267–280.
Mödlinger M, Morr Z.E. (2014) JOM. 66, 171-177.
Rahman, I. A, Belaústegui Z., *et al*.(2015)Miocene Clypeaster from Valencia (E Spain): Insights into the taphonomy and ichnology of bioeroded echinoids using X-ray micro-tomographyPalaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 438, 168–179.
Van Langh R,Bartoli L, Santisteban J, Visser D. (2011) J Anal At Spectrom. 26. 892-898.

CONFERENCIAS

Conferencia Lic. Carlos A. Aschero

Problemática cronológica de Cacao 1.A: ocupaciones humanas pleistocénicas en la Puna atacameña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina)

Se trata el caso de un sitio de la Puna Salada sur en el que vestigios de ocupaciones humanas, los niveles de ocupación denominados 5(1) y 6(1), han sido encontrados estratificados dentro de sedimentos de data pleistocénica. El primero en una matriz de fecas disgregadas de megafauna –megaterio, milodon y caballo fósil- compactadas por el mismo pisoteo de dichos animales. A los artefactos líticos recuperados- 7 útiles y escasos desechos de talla- se suman dos elementos del adorno personal, restos vegetales , dos mechones de cabello humano y fibras animales . En el mismo contexto hay dos costillas de milodon con pares de marcas rítmicas, equidistantes, que podrían ser vinculadas a la acción humana. El componente inferior (nivel 6(1)) fue registrado en una capa de arena subyacente a la anterior y está caracterizado por una agrupación de desechos de talla y una cubeta de fogón cavada, conteniendo dos episodios de combustión y abundantes restos antrópicos de muy buena conservación. A estos se suma un pozo sub-cilíndrico con restos de residuos del entorno del fogón. El nivel de ocupación 5(1) tiene dataciones del piso de apoyo de los artefactos y de un fragmento de una de las costillas las que lo ubican en un rango entre ca.37.000 y 39.000 años AP (dataciones AMS no cal). En cambio los elementos antrópicos contenidos ubican la ocupación humana entre 40.000 y 42.000 años AP (no calibrado). El segundo componente –nivel 6(1) sin dataciones aún - se ubica estratigráficamente por debajo de una datación AMS de ca.41.000 años AP (no cal.), correspondiente a la base de la capa 5, y su contenido cultural subyace a las dataciones de los elementos antrópicos antes citadas, por lo cual deben esperarse dataciones anteriores a los 40.000/42.000 años AP.

Conferencia Dra. Jane C. Wheeler

ADN y la historia de los camélidos sudamericanos

1. ORÍGENES – FÓSILES – PALEONTOLOGÍA – ADN. Evolución y sistemática de la Familia Camelidae. Dispersión. Clasificación. ADN– Nuevas evidencias: los especies del Pleistoceno. *L. gracilis* y *L. guanicoe* de la Patagonia son linajes extintas de vicuña y guanaco respetivamente, completamente separados de *V. Vicugna* y *L. guanicoe* del Holoceno (Metcalf et al. 2016). Nuevos fechados de las muestras analizadas en el estudio de ADN indican que la extinción de la megafauna en América del Sur ocurrió hace 12,280 +/- 110 años cuando la presencia humana coincidió con calentamiento climático (Metcalf et al. 2016).

2. Los Camélidos del Holoceno y Antropoceno – silvestres y domésticos – Arqueozoología y ADN. 2. 1. CAMÉLIDOS SILVESTRES. GUANACO. Tradicionalmente 4 a 5 subespecies. ADN demuestra que solamente son 2 *L.g.cacsilensis*

y *L.g.guanicoe*(Marín et al. 2008). Distribución y adaptación Norte = *L.g.cacsilensis*; Sur = *L.g.guanicoe*, *L.g.cacsilensis*= ancestro de la llama. VICUÑA. Dos subespecies confirmados por ADN. Distribución y adaptación Norte = *V.v. mensalis*; Sur = *V.v. vicugna*. Subpoblaciones. COMPARACIÓN GUANACO Y VICUÑA. Distribuciones y adaptaciones ambientales invertidas (Caseyet al. en prensa). Implicaciones para su conservación. 2.2. CAMÉLIDOS DOMÉSTICOS. SOBRE LOS ORíGENES: IDEAS TRADICIONALES. Muchas ideas sobre los camélidos domésticos son producto de la historia y tienen poca relación a la realidad (Wheeler 2016). En 1753 Linneo clasificó la llama y alpaca como *Camelus glama* y *Camelus pacos*, respectivamente. Tradicionalmente se ha clasificado al guanaco, alpaca y llama en el género *Lama*, basándose en la creencia que ambos domésticos descienden del guanaco, mientras que la vicuña nunca fue domesticado (W. Herre y M Röhrs entre muchos otros). 2.3 THE QUESTION OF ORIGINS: ADN. Se ha determinado mediante el estudio de ADN que la vicuña (*V.v. mensalis*) es el ancestro de la alpaca y el guanaco (*L.g. cacsilensis*) es el ancestro de la llama (Kadwellet al. 2001; Wheeler, Chiki y Bruford 2006).

EXPOSICIONES ORALES

BIOMATERIALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

PODER CALÓRICO DE ESPECIES LEÑOSAS DE LA PUNA MERIDIONAL ARGENTINA. APORTES A LA ANTRACOLOGÍA

M.G. Aguirre[1*]

[1]Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT) / ISES (CONICET), S.M. de Tucumán, Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: mgabaguirre@hotmail.com

La microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) forma parte de la Puna de Atacama. La vegetación del área puede caracterizarse en términos de baja biodiversidad, predominio de ciertos taxones leñosos y distribución espacial de los recursos en parches. En la región, las especies leñosas pueden considerarse recursos críticos ya que están sujetos a variaciones ambientales frecuentes (impredecibles y de corto plazo) y a la acción antrópica.

En el estudio de la leña y el fuego es relevante la evaluación de las propiedades de los recursos leñosos. La calidad de la leña depende de las propiedades energéticas de las mismas: valor calorífico, densidad de la madera, contenido de humedad, cenizas, velocidad de secado y composición química. Existen relaciones entre estas propiedades, por ejemplo, cuanto más húmeda es la madera menos eficiente será como combustible ya que el valor calorífico neto se reduce, variando a su vez el contenido de humedad. Este último varía de acuerdo con las dimensiones de la rama y las estaciones del año, por esto el contenido de agua no debe ser considerado como un valor intrínseco de una especie combustible. Se considera en realidad que el valor calorífico, la densidad y las cenizas son las propiedades más apropiadas para determinar la capacidad de una madera como combustible (Nirmal Kumar et al. 2011).

La relevancia de los aspectos energéticos de las leñas (materia volátil, cenizas y humedad, poder calorífico superior e inferior y densidad energética) reside en que las propiedades físico-químicas de la madera (que haga llama, que produzca mucho humo, etc.), pueden ser uno de los factores que provocan un rechazo o preferencia de las mismas (Allué y García Antón 2006). Por otra parte, es sabido que otros valores (simbólicos, sociales) intervienen en la selección o rechazo del combustible (Chabal 1997). En este último punto es importante aclarar que nuestro interés en el estudio de las leñas, el fuego y su relación con los grupos humanos, no parte del típico dualismo naturaleza/cultura, sino de la premisa que considera a la naturaleza formando parte de un continuo en el cual humanos y no humanos integran un mismo universo relacional (Descola 1998).

En el campo de la antracología, el estudio de los recursos combustibles está basado en el análisis, identificación taxonómica y cuantificación de los restos de carbón recuperados en sitios arqueológicos. Estas actividades pueden dificultarse debido a diversos factores, por ejemplo las características físicas del material. En este contexto, este trabajo tuvo como objetivo principal estudiar las propiedades energéticas (materia volátil, cenizas y humedad, poder calorífico superior e inferior y densidad energética) de las leñas locales empleadas como combustible. De esta manera, se evaluaron las propiedades energéticas de 20 especies leñosas recolectadas en la

localidad de Antofagasta de la Sierra. Las especies tenidas en cuenta corresponden a aquellas que han sido registradas a través de relevamientos etnobotánicos y por medio de estudios antracológicos. Los resultados preliminares obtenidos han permitido conocer la calidad de cada leña y reconocer la influencia de procesos tafonómicos y postdepositacionales en la conformación del registro antracológico.

Referencias

Allué, E. y García Antón, D. (2006). La transformación de un recurso biótico en abiótico: aspectos teóricos sobre la explotación del combustible leñoso en la prehistoria. En G. Martínez Fernández, A. Morgado Rodríguez y J.A. Afonso Marrero (Eds.), Sociedades prehistóricas, recursos abióticos y territorio. III Reunión de Trabajo sobre Aprovisionamiento de Recursos Abióticos en la Prehistoria (pp. 19-31). Fundación Ibn al-Jatib de estudios de Cooperación cultural.

Chabal, L. (1997). Fôrets et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L´anthracalogie, méthode et paléoécologie. París: Editions de la Maison des Sciences de l´homme.

Descola, P. (1998). Las cosmologías de los indios de la Amazonía. Zainak 17, 219-227.

Nirmal Kumar, J.I.; Patel, K.; Kumar, R.N. y Kumar Bhoi, R. (2011). An evaluation of fuelwood properties of some Aravally mountain tree and shrub species of Western India. Biomass and Bioenergy 35(1), 411-414.

¿CÓMO ACCEDER A BECAS MARIE SKŁODOWSKA-CURIE EN EUROPA?

V. H. Albarracin[1,2]

[1]Delegación Argentina Asociación de ExBecarios Marie-Curie (MCAA Argentina).

[2]Centro Integral de Microscopía Electrónica (CIME), CONICET-UNT, Tucumán, Argentina.

e-mail: argentina.chapter@mariecuriealumni.eu

La investigación y la innovación son el motor de la economía mundial. Los descubrimientos científicos llevan al desarrollo de nuevos productos y servicios, impulsando la economía, creando nuevos empleos y favoreciendo el desarrollo social. Las Acciones Marie Skłodowska-Curie (MCSA) son parte del programa de Investigación de la Unión Europea: Horizonte 2020 pero funcionan desde 1996 con el objetivo de preparar a los investigadores con las habilidades necesarias y la experiencia internacional para desarrollar una carrera exitosa, tanto en el sector público como en el privado. Estas becas apoyan a investigadores en todas las etapas de su carrera y sea cual sea su nacionalidad, permitiendo así la movilidad transnacional, intersectorial e interdisciplinar. Pueden postularse a las MCSA, investigadores de todas las disciplinas desde una aproximación *botton-up*, es decir, proponiendo sus propios temas de trabajo. Las acciones MCSA también financian doctorados industriales —estudios académicos combinados con el trabajo en empresas— y otras formas innovadoras de formación que mejoran la empleabilidad y el desarrollo profesional. Una vez ganada la beca, se brinda a los científicos una generosa asignación para la

investigación y la posibilidad de adquirir experiencia tanto en el extranjero como en el sector privado y así completar su formación con competencias o disciplinas útiles para su carrera. Hasta ahora y en sus 21 años de historia, más de 100.000 investigadores han participado en el programa, entre ellos varios ganadores de premios Nobel. Para el periodo 2014-2020 MSCA cuenta con un presupuesto de 6.200 millones de euros, con los que se apoyarán 25.000 doctorandos y 65.000 investigadores. En esta charla, se brindará más información sobre los distintos esquemas de becas ofrecidos a investigadores argentinos que quieran trabajar en Europa indicando los requisitos de solicitud desde nuestra experiencia como ExBecarios Marie-Curie en Argentina.

La Asociación de ExBecarios Marie Curie (MCAA) es una organización internacional con sede en Bruselas cuya misión es promover el potencial de la comunidad mundial de investigadores Marie-Curie y de apoyar su íntegro desarrollo profesional. Para mejorar la proximidad a sus miembros, la MCAA tiene varias delegaciones en diferentes lugares geográficos que contribuyen a fomentar las relaciones globales generando así verdaderos embajadores inmersos en diferentes comunidades de investigación e innovación.

Por su parte, la Representación Argentina de la MCAA se fundó en Setiembre de 2014 y realiza actividades tendientes a conectar a becarios argentinos insertados en el sistema científico argentino entre sí mientras constituye una plataforma para fomentar las actividades y oportunidades de Marie-Curie Actions (hoy denominadas Marie Skłodowska-Curie), mejorando su visibilidad en Argentina y estimulando la aplicación a becas y proyectos de estudiantes de doctorado y jóvenes científicos. Asimismo, se intenta contribuir con programas de popularización de la ciencia y tecnología en Argentina con diversas actividades programadas a tal fin.

Referencias

Portal de la Unión Europea en servicios de información comunitario sobre investigación y desarrollo: https://cordis.europa.eu/home_es.html

BIOAEROSOLES DETECTADOS EN EL LABORATORIO DE ARQUEOBOTÁNICA Y ÁREA DE RESERVA DEL INSTITUTO DE ARQUEOLOGÍA Y MUSEO (IAM-ISES)

M.G. Burgos[1*]

[1]Laboratorio de Arqueobotánica, Instituto de Arqueología y Museo (IAM) e Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES-CONICET), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: monika_perica@hotmail.com

Con el objeto de detectar toda partícula de origen biológico autotransportables (bacterias, virus, pelos, partes de insectos, parásitos, granos de polen, esporas de hongos y helechos, granos de almidón, diatomeas y fitolitos), se presentan los primeros resultados del estudio de depósito de partículas atmosféricas en áreas de: Laboratorio de Arqueobotánica y Museográfica-Reserva del IAM.

En el laboratorio se procesan y analizan microvestigios de muestras tales como: sedimento, cerámica, lítico, tártaro dental, restos botánicos etc., provenientes de sitios arqueológicos y también material vegetal actual para colección de referencia. Compartiendo ésta ala del edificio con las áreas de: cuarentena, museográfica-conservación y reserva de colecciones de piezas arqueológicas que posee el Instituto de Arqueología y Museo. Este trabajo tiene como objetivo llevar registros estacionales de estos sistemas biológicos, su riqueza cualitativa y cuantitativa para cada área estudiada y controlar, comparar y descartar posibles contaminaciones con las muestras que se procesan en el laboratorio, minimizando así su impacto durante el análisis microscópico. También es importante detectar posibles degradaciones y/o ataques de microorganismos sobre materiales como: textil, óseo, cerámica, cestería y celulosa, ubicados en el área de reserva, sin quitar importancia a la acción perjudicial que causan estos agentes biológicos como el polen y las esporas de hongos, tanto a la salud de las personas que trabajan en estas áreas, como a las muestras que ingresan para su procesamiento o cuarentena y a las que ya se encuentran depositadas.

La metodología utilizada es la propuesta por Tauber (1974). Estos monitoreos consisten en trampas estacionales (3 a 4 meses) de captura por gravedad o deposición en ambientes cerrados. Se utilizaron vasos precipitados y una solución de agua glicerinada; añadiéndose cada 3 semanas granos de ácido fenico (10 gr/por vaso, desde marzo de 2016) Los captadores se colocaron por encima de los 2 mts de altura en distintas áreas del laboratorio y reserva. Las muestras obtenidas fueron centrifugadas, montadas con aceite de inmersión y observadas al microscopio petrográfico Zeiss Axioscop a 400 aumentos con nicoles paralelos y cruzados. Se obtuvieron datos cuali-cuantitativos registrándose los microvestigios del sistema biológico atmosférico depositados en las trampas. Para el análisis de los datos se empleó como herramienta el programa TILIA 1.7.16 (Grimm, 1992), que permite realizar diagramas y dendrogramas, mediante el uso de CONISS (Constrained Incremental Sum of Squares Cluster Analysis), con un total de 21 muestras incluyendo 51 variables (tipos de microvestigios), en porcentajes superiores a 0,1%, se utilizó el coeficiente de disimilaridad estandarizada mediante distancia euclidiana y análisis constreñido. Para la identificación-descripción de las diversas partículas encontradas se utilizaron: International Code for Phytolith Nomenclature ICPN (2005), International Code for Starch Nomenclature ICSN (2011), Markgraf y D´Antoni (1978), entre otros.

El diagrama de agrupamiento (Figura 1) arrojó dos grandes grupos, que a su vez presentan subzonas: **A** agrupa las áreas de procesamiento (AP), microscopia (AM) y museográfica-conservación (AC), éste último hasta marzo de 2016. Y el grupo **B** abarca el área museográfica-conservación AC (desde julio de 2016) y las 3 áreas de reserva (DTO a, b y c). Las partículas biológicas que se destacan en **A** (**subzonas a1 y a2**) son: microcarbones 68%, esporas de hongos diversas 48%, hifas de hongos 43%, escamas de insectos 43%, fragmentos silicificados en todos los meses muestreados alcanzando el 25%, granos de almidón 22%, células de pelos silicificados

afines a epidermis foliar 13% y *Alternaria* sp. 6%. El grupo **B** (**subzonas b1 y b2**), aquí **b1** corresponde solamente a la muestra AC del mes julio (2016) separándose de los demás meses muestreados para la misma área y del depósito (DTO), se destacan esporas de hongos 45%, *Alternaria* sp. 8% y granos de almidón 5%; b2 está representado por microcarbones 62%, *Alternaria* sp. 30%, granos de almidón afines a *Triticum* sp. "trigo" (tribu Triticeae, subfamilia Pooideae, familia Poaceae) en AC entre los meses febrero y mayo de 2017 llegando al 25%, escamas de insecto 17%, hifas de hongos 16%, fragmentos silicificados vegetales 13%, otra estructura silícea como las diatomeas 7%, y hongos *Penicillium* sp. 6%.

Se detectaron otros bioaerosoles que se observan en el diagrama, tales como células silíceas articuladas de diversos tamaños, formas y ornamentación (llamados también espodrogramas) y células individuales: cortas, largas, bilobados, rondel, estomáticas, etc. que aparecen en menores porcentajes, como así también numerosas esporas de hongos. Los granos de polen que fueron capturados, aunque en conteos bajos, incluyen las familias botánicas: Asteraceae, Anacardiaceae, Betulaceae, Celtidaceae, Chenopodiacea, Caryophyllaceae, Fabaceae Juglandaceae, Poaceae y Podocarpaceae. En porcentajes muy bajos se hacen presentes los agregados con microcarbones, cristales y almidones ocluidos. Los principales microvestigios están representados en la Figura 2.

Se concluye, hasta aquí (mayo de 2017), que existe mayor diversidad cuali-cuantitativa de bioaeroles en sistemas abiertos, en las áreas de: procesamiento (AP), museográfica-conservación (AC) y microscopia (AM), pues el ingreso de personas y en ocasiones de ventilación de ventanas y puerta permanecen abiertas, permitiendo la circulación atmosférica del verdadero sistema abierto que proviene de exterior (patios internos del Museo de la Universidad Nacional de Tucumán). A diferencia del área depósito (DTO a, b y c), que es un verdadero sistema cerrado, se ha detectado de manera preliminar (ciclo de un año) poca diversidad de partículas biológicas, destacándose los hongos saprofíticos como *Alternaria* sp. y *Penicillium* sp.

En todas las trampas estacionales se evidenció la disminución de colonias de hongos con la aplicación del ácido fenico (fenol). Es necesario profundizar el nivel taxonómico de las esporas, para ello se requiere de otra metodología, esto es estudiar las colonias fúngicas para conocer su estructura morfológica macroscópica y microscópica.

Referencias

Grimm, E.C. (1992). Tilia and Tilia-graph: pollen spreadsheet and graphics programs. En: Program and Abstracts, 8th International Palynological Congress (pp. 56). Aix-en-Provence [France].

IPCN WG: Madella, M.; Alexandre, A. y Ball, T. (2005). International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. Annals of Botany 96 (2), 253-260. Disponible en: www.aob.oupjournals.org

International Code for Starch Nomenclature. (2011).The International Code for Starch Nomenclature. Disponible en: http://fossilfarm.org/ICSN/Code.html2011

Markgraf, V. y D'Antoni, H. (1978). Pollen Flora of Argentina. Modern Spore and

Pollen Types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae. Tucson: The University of Arizona Press.

Tauber, H. (1974). A Static non-overload pollen collector. New Phytol. 73, 359-369.

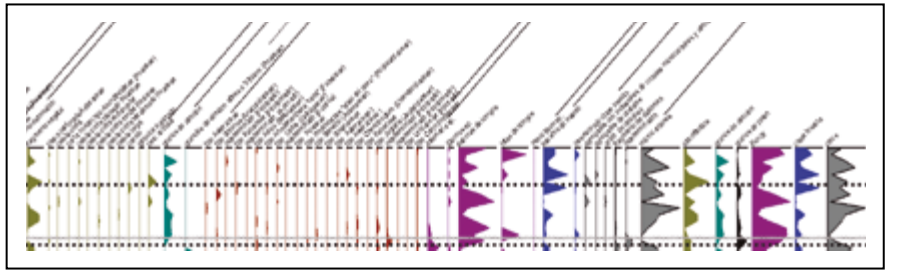


FIG.1. Diagrama y dendrograma de agrupamiento por disimilitud, en las áreas de Laboratorio de Arqueobotánica (IAM-ISES) y Museográfica-Reserva (IAM), periodos muestreados desde diciembre 2015, áreas: procesamiento (AP), microscopia (AM) y museográfica-conservación (AC). Desde setiembre 2016 las áreas de depósito (DTO a, b y c), ambas continúan con sus trampas estacionales. Grupos A y B y sus correspondientes subzonas a1, a2, b1 y b2

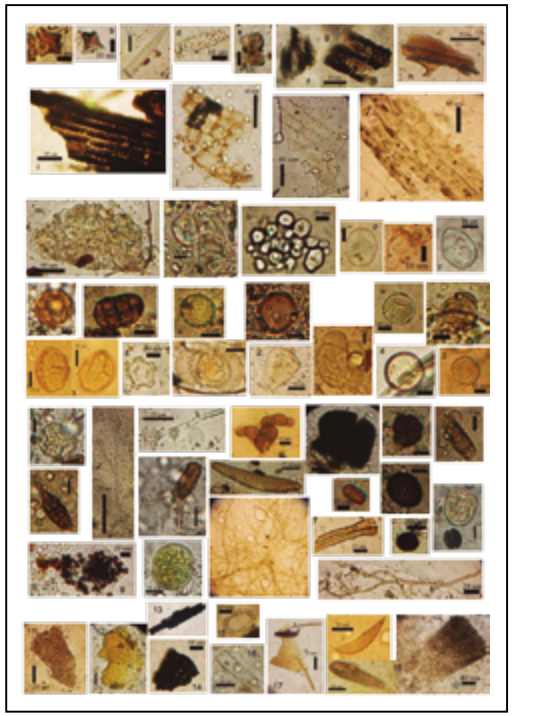


FIG. 2 Principales partículas biológicas depositadas en las trampas monitoreadas. Silicofitolitos células cortas: a-b) rondel d) equinado e) bilobado f) estoma c) pelo silicificado. Espodogramas: g) bilobado-elongado equinado h) elongado con pelo silicificado i) elongado equinado j) corta cuadrada k) elongado columnelata l) elongado con estomas. Granos de almidón: n-o-p-q y r) medianos a grandes con diferentes fisuras en hilo m) *Triticum* sp. (Poaceae). Tipos polínicos: s) Caryophyllaceae t) *Anadenanthera colubrina* u) *Chenopodium* v) *Juglans* w) *Celtis* x) Asteraceae y) *Schinus* z) *Alnus* 1) *Podocarpus* 2) Poaceae 3) *Pinus* 4) Urticaceae 5) *Senecio*. Fungy: 6) *Glomus* sp. 7) *Penicillium* sp.8) *Aspergilus* sp. 9) esporas 10) *Alternaria* sp. Sin rotulo) Diversidad de esporas de hongos e hifas sin identificar. Otros: 11) agregados de cristales 12) fragmento silicificado 13) microcarbones 14) placa perforada Asteraceae 15) anillo de celulosa 16) diatomea. Clase Insecta: 17) artejo 18) escamas.

TRAYECTORIAS TAFONÓMICAS Y AMBIENTES DEPOSITACIONALES DE UN CONJUNTO FAUNÍSTICO FINIPLEISTOCÉNICO SUMERGIDO (GNLQ1, QUINTERO): ANÁLISIS MICROSCÓPICO Y ESPECTROSCÓPICO DE TINCIONES

I. Cartajena[1*], F. Celis[2], J. Pavéz[3], V. Flores-Aqueveque[4], C. Morales[5], D. Carabias[5] y P. López[6]

[1]Departamento de Antropología, Universidad de Chile (Santiago)/ ARQMAR (Centro de Investigaciones en Arqueología Marítima del Pacífico Sur Oriental). Valparaíso, Chile.

[2]Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha. Valparaíso, Chile.

[3] ARQMAR (Centro de Investigaciones en Arqueología Marítima del Pacífico Sur Oriental). Valparaíso, Chile.

[4] Escuela de Geología, Facultad de Ingeniería, Universidad Santo/ Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile (Santiago)/ARQMAR (Centro de Investigaciones en Arqueología Marítima del Pacífico Sur Oriental) Valparaíso, Chile.

[5] ARQMAR (Centro de Investigaciones en Arqueología Marítima del Pacífico Sur Oriental). Valparaíso, Chile.

[6]Museo de Historia Natural y Cultural del Desierto de Atacama. Calama, Chile.

*e-mail: icartajechile.cl

A partir de la década de los 90 la arqueología subacuática, especialmente en América del Norte ha enfatizado la búsqueda de sitios tempranos. En este marco, el estudio de contextos paleontológicos y arqueológicos ha permitido recolectar una gran cantidad de información geoarqueológica relacionada con el aumento del nivel del mar, o bien, la inundación de sectores de gran potencial para la ubicación de yacimientos tempranos ahora sumergidos. Al respecto, uno de los problemas recurrentes a lo largo de las investigaciones de sitios del Pleistoceno final se centra en una evidencia poco diagnóstica para discriminar eventos naturales y/o culturales en la generación de conjuntos faunísticos.

El sitio GNLQ1, ubicado en localidad de Quintero (32º 46′ 59″ S; 71º 31′ 59″ O), en el litoral de Chile central, es hasta el momento el único sitio con restos de fauna finipleistocénica sumergido registrado en la costa sudamericana del Pacífico. Se encuentra aproximadamente a 13 m de profundidad bajo el mar y a 650 m de la costa actual (Cartajena et al. 2013). El sitio GNLQ1 corresponde a un contexto conformado por numerosos restos de fauna continental extinta depositados en sedimentos terrestres actualmente sumergidos. Dentro de un área de 13 m^2 de excavación, se registraron diversos restos de Camelidae, Cervidae, Rodentia, Equidae, Mylodontidae, Xenarthra, Sphenisicidae, Canidae y Myocastoridae que fueron recuperados

en concentraciones discretas dispuestas sobre una unidad estratigráfica caracterizada por una grava arcillosa en una matriz de arena fina a limo y arcillas con presencia de lentes de carbón. Las fechas cubren un rango entre ca. 24.800-19.300 AP (López et al. 2016).

A través del análisis delas tinciones presentes en los restos se busca identificar agentes tafonómicos, caracterizar los ambientes depositacionales y su relación con los procesos de formación de sitios finiplestocénicos ahora sumergidos. Las tinciones son diversas y se encuentran presentes en gran parte de los restos; no obstante, en la literaturaexistente éstashan sido escasamente estudiadas para sitios sumergidos(Haynes 2016; Fernández Jalvo y Andrews 2016). Muchas de ellas guardan relación con diversos procesos físicos y químicos que pudieron desarrollarse tanto en el ambiente terrestre y continental donde quedaron depositados, como también, por las condiciones del medio marino una vez que quedaron cubiertos por el agua. Entre ellos se encuentran la presencia de piritas asociados a ambientes anóxicos, sulfidización y sulfurización, entre otros (Lowery 2015).

Metodología

Se seleccionaron 8 fragmentos correspondientes a fauna extinta (entre ellos Camelidae, Cervidae y Xenarthra) que presentaban diversas tinciones que variaban en coloración desde rojizos a negro. En algunos de ellos se encontraban más de un tipo de tinción (Figura 1A y B). Por tanto, se realizó una exploración de cada una de las zonas de tinción, utilizando un estereomicroscopio AmScope modelo 4TZ-30WR. A partir del análisis realizado de estas imágenes fue posible identificar en una de las zonas de la escápula (Muestra 1) (Figura 1B-d) dos tinciones; rojo (Figura 1C y D)y negro(Figura 1E). Para profundizar el estudio de la tinción sobre el material, fue necesario emplear la técnica micro-espectroscopía Raman a partir del uso de los objetivos 20X y 50X del microscopio Leica que se encuentra acoplado a un espectrofotómetro Raman (Renishaw RM1000). Una vez identificado los puntos de análisis, se realizó el registro de espectros Raman (Figura 2) mediante un láser de 785 nanómetros de baja potencia, equipado en el mismo espectrofotómetro. No fue necesario el tratamiento de las muestras para el registro de los espectros.

Con anterioridad a través de un análisis por EDS de un húmero de cf.*Palaeolama* sp. fue posible identificar partículas exógenas a la composición natural del hueso correspondientes a cuerpos esféricos compuestos por hierro y azufre (Fe 34%, S 61%) adosadas al tejido trabecular (López et al. 2012). La presencia de sulfuros en sedimentos ha sido explicada a través de su formación en sedimentos generalmente anóxicos producto de la reacción del sulfato disuelto en el agua, previa reducción del sulfato por la actividad de microbios en conjunto con óxidos de hierro detríticos (Borrego et al. 2003; Saheb et al. 2008; Brown et al. 2010). No obstante, estos pueden formarse en ambientes anóxicos sujetos a la circulación de fluidos después del enterramiento. Los nuevos análisis realizados sobre las regiones con tinciones oscuras (negras) sugieren la presencia de compuestos del tipo FeS_x, que podrían estar asociados a ambientes sulfurados marinos (Hunger et al. 2007; Neretin et al. 2004).

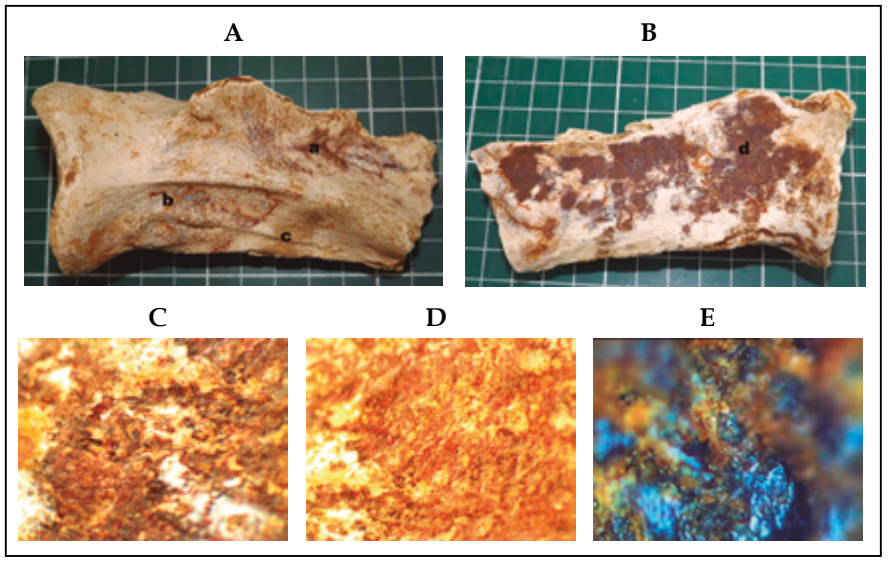


FIG. 1. A-B) Fotografía de muestra, escápula de Cervidae. A vistalateralB. Vistadorsal. Puntos de análisis a, b, c y d. C-E) Imágenes de la superficie en punto d registradas mediante estereomicroscopio y microscopio.

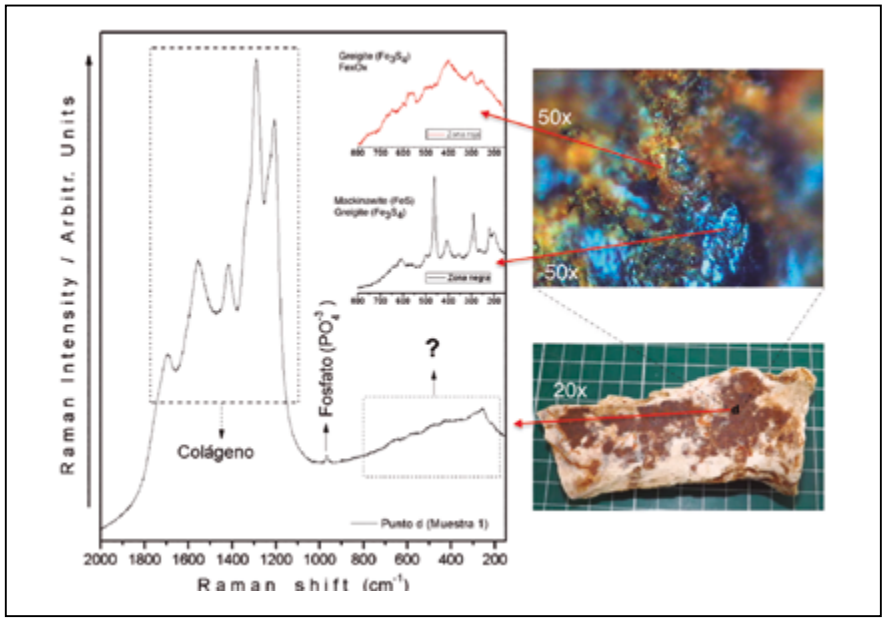


FIG. 2. Espectros Raman asignados de punto d, zona negra y zona roja.

Referencias

Borrego, J.; Monterde, J.;Morales, J.A.;Carro, B. y López, N. (2003). Morfología de la pirita diagenética en sedimentos recientes de estuario del Río Odiel (SO de España). Geogaceta, 33,99–101.

Brown, A.; Ellis, C. y Roseff, R. (2010). Holocene sulphur-rich palaeochannel sediments: diagenetic conditions, magnetic properties and archaeological implications. Journal ofArchaeologicalScience, 37(1),21–29.

Cartajena, I.; López, P.;Carabias, D.; Morales, C.; Vargas, G. y Ortega C. (2013). First evidence from an underwater Final Pleistocene terrestrial extinct faunal bone assemblage from Central Chile (South America): taxonomic and taphonomic analyses. Quaternary International, 305, 45–55.

Fernández-Jalvo, Y. y Andrews,P. (2016). Atlas of Taphonomy. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology. Holanda: Springer.

Haynes, G.(2016). Taphonomy of the Inglewood mammoth (*Mammuthuscolumbi*) (Maryland, USA): Green-bone fracturing of fossil bones. Quaternary International, 445, 171-183.

Hunger, S. y Benning, L.G. (2007).Greigite: a true intermediate on the polysulfide pathway to pyrite. GeochemicalTransactions, 8,1.

López, P.; Cartajena, I.;Olivares, G.;López, O.;Carabias, D. y MoralesC. (2012). Aplicación de Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y Espectroscopia de Energía Dispersiva (EDS) para distinguir alteraciones térmicas en restos osteofaunísticos de un sitio sumergido del Pleistoceno final de la costa de Chile central. En A. Acosta, D. Loponte, y L. Muscio (Eds.), Temas de Arqueología, Estudios Tafonómicos y Zooarqueológicos (II), (pp. 25-44). Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

López, P.; Cartajena, I.;Carabias, D.;Morales, C.;Letelier, D. y Flores, V. (2016). Terrestrial and maritime taphonomy: differential effects on spatial distribution of a Late Pleistocene continental drowned faunal bone assemblage from the Pacific coast of Chile. Archaeological and Anthropological Sciences, 216, 277–290.

Lowery, D. (2015). Investigation of the Cinmar Site: a summary of ongoing research.
https://www.academia.edu/11753423/Cinmar_Site_Investigations_2013

Neretin L.N.;Böttcher, M.E.B.;Jørgensen B.;Volkov I.I.;Lüschen H. y Hilgenfeldt, K. (2004).Pyritization processes and greigite formation in the advancing sulfidization front in the Upper Pleistocene sediments of the Black Sea. Geochimica et CosmochimicaActa, 68(9), 2081–2093.

Saheb, M.; Neff, D.;Dillmann, P.H.;Maatthiesen, H. y Foy, E. (2008). Long-term corrosion behaviour of low-carbon steel in anoxic environment: characterisation of archaeological artefacts. Journal of Nuclear Materials, 379 (1-3), 118-123.

FUEGOS DEL PASADO. ESCENARIOS AMBIENTALES ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS EN LAS SIERRAS PAMPEANAS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE MICRO CARBONES

M. Di Lello[1]* y H.B. Lindskoug[2]

[1]Instituto de Antropología de Córdoba - CONICET, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[2]Instituto de Antropología de Córdoba - CONICET, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

*e-mail: maiadilellopuebla@gmail.com

El fuego, en su paso, modifica el medio ambiente y el paisaje, perturba a los seres que habitan la región, y deja su huella en los sedimentos. También es un factor importante para comprender los ecosistemas forestales modernos. La pedoantracología, disciplina que se concentra en la detección, identificación y fechado de carbón vegetal microscópico presente en los sedimentos, es utilizada en nuestros trabajos con la finalidad de conocer paisajes del pasado, dinámicas de la vegetación y variaciones climáticas observables, ya que cualquier cambio del entorno (sea humano o no humano, intencional o accidental) puede alterar la frecuencia de fuegos. Este tipo de abordaje surge a fines de 1970 basado en los estudios de polen para reconstrucciones paleoambientales (Thinon 1978). En Argentina este método para analizar regímenes de fuego es relativamente reciente, aunque existen abordajes similares relacionados a los estudios de polen. La posibilidad de corresponder datos de eventos de fuego del pasado con estudios arqueológicos y paleoambientales nos permite comprender las condiciones ambientales existentes en sociedades antiguas (Burry et al. 2017; Marconetto et al. 2015), además de que nos posibilita analizar el comportamiento de dichas sociedades en escenarios de incendios (Lindskoug 2016a, b, 2017).

En el actual trabajo presentamos los resultados de la aplicación del método desarrollado por Lindskoug (Lindskoug 2015, 2016b; Lindskoug y Marconetto 2018) en tres casos de estudio, que se encuentran ubicados en diferentes lugares de la provincia geomorfológica de las Sierras Pampeanas, región que se extiende al centro-oeste de Argentina: 1- Valle de Ambato, localizado al noroeste de las Sierras Pampeanas y caracterizado por un relieve de valles y bolsones, además de depósitos aluviales en el fondo (Blasco et al. 1994), que se encuentra limitando las Yungas y las provincias de Monte y Prepuneña (Cabrera 1976); 2- Cañón de Paclín, ubicado en el valle de Balcosna, que presenta una topografía diversa de valles, lomas y quebradas, alcanzando los 1.200 msnm, y que forma parte de la provincia fitogeográfica de Yungas (Cabrera 1976); 3- Yacanto de Calamuchita, que pertenece al sur de las Sierras Pampeanas, más específicamente a la unidad Sierras Grandes/Comechingones, con pendientes escarpadas al oeste y tendidas al este, que pertenece a la provincia Chaqueña (Cabrera 1976), destacándose las gramíneas ya que supera los 1.300 msnm., aunque en los últimos 50 años el paisaje varió con la inclusión de árboles para la producción maderera (Di Lello 2015).

En lo que respecta a investigaciones arqueológicas, el lugar más trabajado es el valle

de Ambato, con excavaciones realizadas desde 1970 hasta la actualidad, abordando interrogantes desde diversas perspectivas (Figueroa et al. 2010; Gastaldi 2010; Laguens 2004, 2007; Lindskoug 2016a, b; Marconetto 2008, 2010; Marconetto y Laguens 2017; Pazzarelli 2013; Pérez Gollán y Heredia 1987; Pérez y Heredia 1975). En Paclín las investigaciones son más recientes, enmarcadas en la arqueología del paisaje (Villafañez 2012, 2013). En Yacanto de Calamuchita, por su parte, no se realizaron trabajos arqueológicos ni paleoambientales con anterioridad; si se cuenta con estudios silviculturales para el mejor aprovechamiento de su potencial forestal (Colasanti 2014; Cozzo y Lehmann 1993; Ferchmmin 1969; Mugas y Izurieta 1997).

No existe un acuerdo general acerca de las técnicas a utilizar en los abordajes pedoantracológicos, por ello se desarrolló un método propio de extracción, preparación de las muestras y conteo total de microcarbones (Lindskoug 2015, 2016b; Lindskoug y Marconetto 2018), fácil de aplicar, accesible para las características de nuestro laboratorio, adecuado a las condiciones locales y a las preguntas planteadas. Para seleccionar los lugares de muestreo, el criterio fue que estos debían cumplir con el requisito de ser "trampas" de microcarbones, es decir, atendiendo a las características geológicas del lugar, se eligieron puntos donde la inercia de los ángulos del terreno generaba la expectativa de que los microcarbones movilizados por la erosión eólica y/o mecánica hayan quedado atrapados en un pequeña cuenca, que con el paso del tiempo hayan participado del proceso de sedimentación geológico. Detectados estos puntos procedimos a la extracción de los testigos de sedimento con un barreno (20 mm x 400 mm) de una altura máxima de 3 m. y dividimos la muestra para su recolección. Cada testigo se denominó Estación y las submuestras se distinguieron numéricamente, donde además se consignaron otros tipos de características como las geomorfológicas, tipo de vegetación y la altura de los lugares. En total muestreamos 27 estaciones en zonas que se caracterizan por tener muchos sedimentos fluviales.

En el laboratorio el sedimento se montó sin tratamiento en un portaobjeto para su análisis posterior. Para ello tomamos una porción de sedimento, con un peso promedio de 0.0025 gms. Luego, procedimos al análisis con microscopio Motic BA200 con 100x y 200x de magnificación bajo luz transmitida usando una cámara Motic (Moticam 1000, 1.3 megapíxel). El último paso fue realizar un conteo total de los microcarbones de cada muestra, además del fechado a través de AMS de varias submuestras de algunas estaciones de Ambato.

Como resultado del conteo total de las estaciones pudimos observar variaciones en los regímenes de fuego a través de la sedimentación geológica. En todos los casos visibilizamos microcarbones en diferentes cantidades, lo que habla de las fluctuaciones de los incendios y el registro generado, así como varios picos que demuestran una mayor frecuencia o intensidad de los fuegos.

En relación a la comprensión temporal de cada episodio observado en los sedimentos, el trabajo realizado en el Valle de Ambato contó con fechados radiocarbónicos (Lindskoug 2016b; Lindskoug y Marconetto 2014), y la investigación de Di Lello (2015) se alimentó de documentación histórica de diversas fuentes e información etnográfica. La articulación de todos estos elementos nos permite afirmar que los fuegos forman parte de los escenarios de acción de quienes ocuparon/ocupan las tres áreas. Se vive en un "paisaje de fuego", es decir, que en el análisis de estas sociedades debemos considerar tanto los pulsos de incendios forestales como a la gente

viviendo e interactuando en ese mundo de fuegos recurrentes, ya sea en sociedades pretéritas como en los grupos actuales.

Son importantes los beneficios obtenidos de la aplicación de la técnica pedoantracológica sobre nuestras pesquisas, reconociendo que aún quedan temas por resolver adentro de la disciplina (formas de aplicación, modelos de dispersión, tafonomía, etc.), que podrían enriquecer aún más este tipo de trabajos en el futuro. De todos modos, las preguntas que movilizaban cada una de nuestras investigaciones se vieron respondidas luego de realizar el estudio de microcarbones, y en algunos casos, generaron más cuestionamientos que se verán reflejados en trabajos futuros.

Referencias

Blasco, G.; Caminos, R.L.; Lapido, O.; Lizuaín, A.; Martinez, H.; Nullo, F.; Panza, J.L.; Sacomani, L.; Barber, E.L.; Chipulina, M.A. y Martinez, L.D.V. (1994). Hoja Geológica 2966-II, San Fernando del Valle de Catamarca. Boletín 212, Secretaría de Minería de la Nación, Buenos Aires.

Burry, L.S.; Palacio, P.I.; Somoza, M.; Trivi de Mandri, M.E.; Lindskoug, H.B.; Marconetto, M.B. y D'Antoni, H.L. (2017). Dynamics of fire, precipitation, vegetation and NDVI in dry forest environments in NW Argentina. Contributions to environmental archaeology. Journal of Archaeological Science: Reports, en prensa.

Cabrera, A. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. En W.F. Kugler (Ed.), Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. (tomo 2, fascículo 1, pp. 1-85) Buenos Aires: Acme.

Colasanti, I. (2014). Diagnóstico y propuesta de mejoras del campo seleccionado. Trabajo final de tecnicatura inédito.Tecnicatura en Producción Forestal, ITEC Foro de los Ríos, Villa General Belgrano, Córdoba.

Cozzo, D. y Lehmann, A. (1993). Primeras informaciones de repoblaciones seminales inducidas por incendios o de espontáneas regeneraciones de plantaciones de *Pinus radiata*, *Pinus elliottii* y *Pinus taeda* del Valle de Calamuchita, Córdoba. Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerios de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de la provincia de Córdoba.

Di Lello, M. (2015). "Pinos de fuego". Una aproximacón al paisaje ligado a incendios forestales actuales y subactuales de la localidad de Yacanto de Calamuchita, Córdoba. Trabajo final de licenciaura inédito. Licenciatura en Antropología. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

Ferchmmin, B. (1969). Forestaciones artificiales de pinos en el Valle de Calamuchita (Córdoba). Córdoba: Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. (Serie Ciencias Naturales nº 62).

Figueroa, G.G.; Dantas, M. y Laguens, A.G. (2010). Practicas agropastoriles e innovaciones en la producción de plantas y animales en los Andes del Sur. El Valle de Ambato, Argentina, primer milenio d.C. International Journal of South American Archaeology, 7, 6-13.

Gastaldi, M.R. (2010). Cultura Material, Construcción de Identidades y Transformaciones Sociales en el Valle de Ambato. Primer Milenio d.C. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo,Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Laguens, A.G. (2004). Arqueología de la diferenciación social en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. II-VI d.C.): El actualismo como metodología de análisis. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XXIX, 137-161.

Laguens, A.G. (2007). Contextos materiales de desigualdad social en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina, entre los siglos VII y X d.C. 2007. Revista Española de Antropología Americana 37 (1), 27-49.

Lindskoug, H.B. (2015). Microcarbones: ¿problema, solución, resolución o sólo otro agujero negro en el estudio de regímenes de fuegos pasados?, En C. Belmar y V. Lema (Eds.), Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica: Miradas consensudas y diálogos compartidos desde Sudamérica (pp. 372-388), Santiago de Chile: Monografías Arqueológicas, Facultad de Estudios de Patrimonio Cultural, Universidad SEK, Chile.

Lindskoug, H.B. (2016a). Fire Events, Violence and Abandonment Scenarios in the Ancient Andes: The Final Stage of the Aguada Culture in the Ambato Valley, Northwest Argentina. Journal of World Prehistory, 29 (2), 155-214.

Lindskoug, H.B. (2016b). Forest Fires and Abandonment Patterns from the Aguada Culture, Northwest Argentina. A Paleoenvironmental Study Based on the Analysis of Microcharcoals in the Ambato Valley, Catamarca Province, British Archaeological Reports International Series 2803 (BAR), Oxford.

Lindskoug, H.B. (2017). Paisajes de fuego. Reconstrucción del espacio y prácticas de abandono durante la ocupación Aguada en el Valle de Ambato. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales, 4 (6), en prensa.

Lindskoug, H.B. y Marconetto, M.B. (2014). Paleoecología de fuegos en el Valle de Ambato (Catamarca). Intersecciones en Antropología, 15 (1), 23-37.

Lindskoug, H.B. y Marconetto, M.B. (2018). Reconstruction of Fire History using "dry" sediments, an approach for microcharcoal studies from the Sierras Pampeanas, NW Argentina. Environmental Archaeology, en prensa.

Marconetto, M.B. (2008). Recursos Forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos. Valle de Ambato, Catamarca. BAR International Series 1785, BAR South America Archaeology Series 3, A. D. Izeta, Oxford.

Marconetto, M.B. (2010). Paleoenvironment and anthracology: determination of variations in humidity based on anatomical characters in archealogical plant charcoal (Ambato Valley, Catamarca, Argentina). Journal of Archaeological Science, 37 (6), 1186-1191.

Marconetto, M.B.; Burry, L.S.; Palacio, P.; Somoza, M.; Trivi, M.; Lindskoug, H.B. y D'Antoni, H. (2015). Aporte a los estudios paleoambientales del Valle de Ambato (Catamarca) a partir de la reconstrucción del paleo NDVI (442 – 1998 AD). Mundo de Antes, 9, 45-68.

Marconetto, M.B. y Laguens, A.G. (2017). El fin de la ocupación Aguada en Ambato: La trama socio-ambiental de una crisis, En C. Belmar y S. Rojas (Eds.), De las muchas historias entre las plantas y la gente, en prensa. Oxford: British Archaeological Reports.

Mugas, L.E. y Izurieta, G. (1997). La plantación forestal, pinos en las sierras de Córdoba, Dirección de Recursos Renovables y Áreas Naturales, Departamento Forestal, Córdoba.

Pazzarelli, F. (2013). Otros-maíces: trayectorias y transformaciones culinarias del maíz en Ambato (Catamarca, Noroeste Argentino). Revista Española de Antropología Americana, 43 (2), 329-351.

Pérez Gollán, J.A. y Heredia, O.R. (1987). Hacia un replanteo de la Cultura de la Aguada. Cuadernos Instituto Nacional de Antropología, 12, 161-178.
Pérez, J.A. y Heredia, O.R. (1975). Investigaciones arqueológicas en el Departamento Ambato, Provincia de Catamarca. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología (Nueva serie), IX, 59-68.
Thinon, M. (1978). La pédoanthracologie: une nouvelle méthode d'analyse phytochronologique depuis le néolithique. Comptes Rendues de l'Académie Des Sciences, Série D, 287, 1203-1206.
Villafañez, E. (2012). Arqueología, senderos y paisajes en el Valle de Balcosna. La Zaranda de ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología, 8, 119-136.
Villafañez, E. (2013). Espacio y paisaje entre el Cañón de Paclín y el Valle de Ambato, Provincia de Catamarca. El caso del Valle de Balcosna para el primer milenio de la era. Tesis Doctoral inédita. Doctorado en Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Humanidades,Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.

ARCHAEOMETRIC STUDY ON BONES FROM THE BOCA DE LEGA SITE, SANTA FE, ARGENTINA

M.L. Lambri[1,2,*], A.M. Rocchietti[1,3], F.G. Bonifacich[2], B. Weidenfeller[4], M. Valentini[1], G.I. Zelada[2], N. De Grandis[1] y O.A. Lambri[2]

[1] Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

[2] CONICET-UNR, Laboratorio de Materiales, Esc. de Ingeniería Eléctrica, Centro de Tecnología e Investigación Eléctrica, Fac. de Cs. Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Rosario, Argentina.

[3] Facultad de Cs. Humanas, Universidad Nacional De Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina.

[4] IEC Department of Materials Science, Clausthal University of Technology, Clausthal-Zellerfeld, Germany.

*e-mail: melania_lambri@hotmail.com

An archaeometric study involving, scanning electron microscopy and thermoanalytical techniques was performed on a bone piece recovered from the Boca de Lega site, Province of Santa Fe, Argentina. Results show that the bone piece was altered thermally but at temperatures below 573 K, which indicate past cultural actions from the habitants who occupied the site, as for instance cooking.

Introduction

The Boca de Lega (BL) site is located in the lower sector of Paraná River, within the latitudinal zone delimited between the localities of Boca del Monje and Gaboto, in the Department of San Jerónimo, Province of Santa Fe, Argentina. BL is around 400 km NW from Buenos Aires. The site lies in an islands zone and the topography of its terrain is described by a coastal hill within a flooding region, exhibiting an

abundant forests and grasslands. The recovered archaeological bone samples from this site exhibited a low mechanical integrity due to the processes of accumulation of sedimentary deposits, re-deposits and erosion from the fluvial environment; as well as the possible recent anthropogenic mechanical disturbance. In addition, the archaeological record distribution of Boca de Lega lies superficially due to the characteristics of the alluvial regime of Paraná (Rocchietti et al. 2005). The aim of this work is to perform an archaeometric study on a bone piece taken from BL for determining the nature of its transforming agents, whether natural or anthropic. Scanning electron microscopy (SEM), differential thermal analysis (DTA), termogravimetry (TGA) and dynamic mechanical analysis (DMA) were used as analytical techniques.

Experimental

The archaeological bone-piece is in parallelepiped-shape of average size 60 mm x 40 mm x 20 mm. For archaeometric studies, twelve samples from the external zone of the piece were taken by cutting with a low speed diamond saw. SEM images were taken through a FE-SEM (field emission) Jeol JSM 7610F, Japan, equipped with an energy dispersive spectroscopy (EDS) device EDAX. DTA studies were performed in a conventional calorimetric equipment, using stainless steels crucibles, under argon atmosphere at standard pressure with a heating rate of 5 K/min. TGA studies were performed in a thermobalance based on an adapted BOECO-balance, Germany, with a precision of 0.1 mg. Measurements were performed in air with a heating rate of 5 K/min. DMA studies were performed in torsion in air. The heating rate was of 1 K/min and the maximum shear strain on the sample was 1 x 10^{-4}.

Results and Discussion

Figure 1.a. shows a typical SEM micrograph for the studied archaeological samples. Several voids/holes where some of them are eroded can be observed. Eroded voids are found often in bones immersed in water (Trujillo-Mederos et al. 2012). In addition in Figure 1.b a typical EDS spectrum obtained for the archaeological samples is shown. Elements both from the bone and deposit from the soil are recorded.

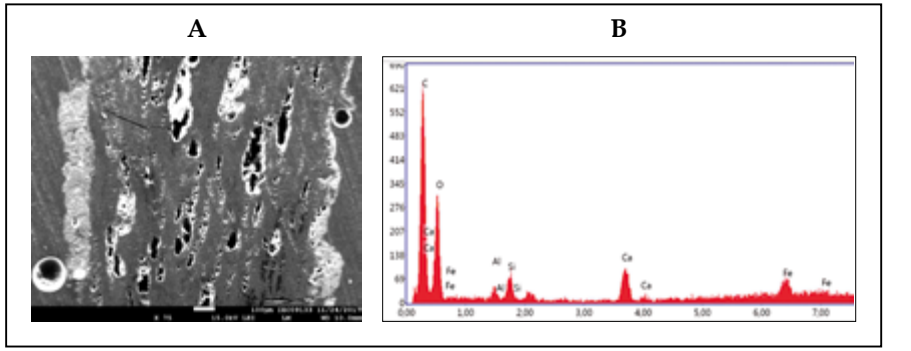


FIG.1. Typical SEM micrograph (a) and typical EDS (b) for a bone sample from BL site

Figure 2 shows the thermogram from DTA studies measured during warming in an archaeological sample, after the base-line subtraction (see outer left axis). Thermogram exhibits endothermic reactions within the following temperatures intervals: 300 K – 400 K, 450 K - 510 K, 750 K - 850 K. In addition, the exothermic reactions were recorded within the following temperatures intervals: 400 K - 490 K, 600 K – 800 K and from 900 K onwards. The sequence of endothermic reactions below 400 K followed by exothermic ones for temperatures over 450 K is usual for clays of fine and medium mesh, silt soils (Leinweber et al. 1992) and humus (Shurygina et al. 1971). It was verified that as larger is the content of deposits from the soil in the sample, larger are both the endothermic reactions below 400 K and exothermic reactions within the temperature interval 450 K - 800/900 K. In addition, the endothermic reaction at around 850 K is related to sand soils (Leinweber et al. 1992). Therefore, the DTA response is in agreement with the soil constituents determined from EDS and with the reported data in the literature for BL site (Rocchietti et al. 2005). In addition, an endothermic reaction which could be related to the transition of collagen fibrils from a triple helix towards the random coil state (THàRC) is also recorded at around 490 K (Lambri et al. 2016). However, the endothermic reaction related to the evaporation of the crystallization water at around 415 K, which appears overlapped to the evaporation of water in fresh bones (Lambri et al. 2016), cannot be detected.

The behaviour of the weight loss as a function of temperature measured from TGA studies and its derivative is shown in Figure 2 in the inner left and right axis, respectively. As it can be seen from the Figure, a first stage of losing is found up to around 450 K. Subsequently, a small step between around 450 and 540 K develops. Finally, from around 600 K onwards, the largest weight loss takes place. The first loss is related to the deterioration of soil constituents and water evaporation. The second stage between 450 K and 540 K represents a weight loss of around 3 % which is in good agreement with the loss related to the THàRC transition in bones (Lambri et al. 2016). In addition, it is also in agreement with the endothermic reaction at around 500 K from DTA. The strong weight fall from 600 K onwards is in agreement with the final denaturation from the collagen which leads to the whole loss of mechanical integrity in bones (Lambri et al. 2016). However, in the curve shown in Figure 2, the falling develops over a wider temperature interval than in fresh bones. This wider temperature interval is controlled by the decomposition of the deposited compounds from the soil, in agreement with the DTA behaviour.

Figure 3 shows the DMA results, damping (tan (f)) and dynamic shear modulus as a function of temperature, measured during warming; for an archaeological sample. Damping peaks at temperatures smaller than 350 K can be related to the deterioration of soil constituents, which is in agreement with the fall in the modulus curve. In addition, the damping peak at around 373 K is related to the evaporation of water from the deposited soil, which leads to the contraction of the soil mesostructure giving rise to the increase in the modulus. DMA results are entirely in good agreement with the DTA and TGA behaviours above shown.

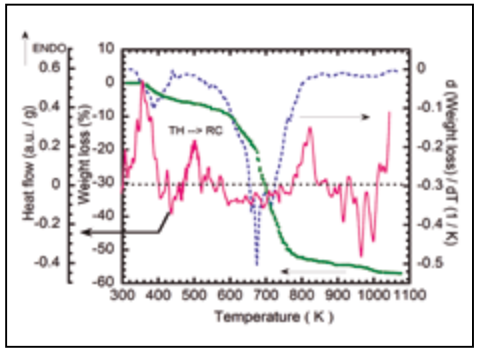


FIG. 2. Outer left axis: DTA (full line), endothermic reactions are up. Inner left axis: TGA (symbols). Right axis derivative of the weight loss (dashed line).

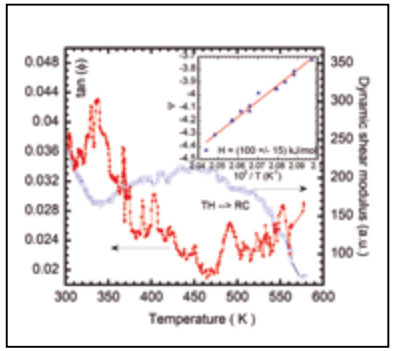


FIG. 3. Left axis: Damping (full symbols). Right axis: dynamic modulus (empty symbols). Inset shows y vs. 1/T plot from eq. (1), see explanation in the text.

It should be pointed out that at around 490 K a damping peak which could be related to the THàRC transition appears, which is also in agreement with DTA and TGA results. In addition, the modulus curve exhibits for the temperature range of this peak, the corresponding step down stage in the modulus. The peak height is in agreement with the corresponding value measured on cortical bones from mammals, however, its peak temperature is around 20° smaller than for fresh bones.

In order to check that the driving force controlling the peak at around 490 K is the THàRC transition from the collagen, the activation energy controlling this relaxation was calculated through the procedure described in Ref. (Lambri et al. 2016). Indeed, the activation energy, H, of the THàRC transition can be obtained from a plot of y as a function of 1/T according to eq. (1) such that,

$$\ln \tau^*_0 (T,\xi) + \frac{H}{kT} = \Psi \qquad (1)$$

where y equals

$$\Psi = \cosh^{-1}(2\tan(\phi)_p / 2\tan(\phi)) - \ln \omega \qquad (2)$$

and k and $\hat{o}^*_0 (T,\xi_i)$ are the Boltzmann's constant and the pre-exponential factor (which involves information on the phase transition process), respectively. For the calculations, the low temperature tail of the peak at around 490 K was only used, since the high temperature tail exhibits an overlapping of several damping peaks. The y vs. 1/T plot is shown in the inset in Figure 3, from where an activation energy of around (100 ± 15) kJ/mol is obtained. The calculated value for H is in reasonable

agreement with the value calculated for the movement of collagen fibres in dry bones (H = 127 - 130 kJ/mol) (Lambri et al. 2016). The smaller values of both H and peak temperature in archaeological bone than for fresh bones is in agreement with an hydrolysis process of the collagen during the buried time in the archaeological site under flooding. The hydrolysis promoted by water on the collagen was also verified from infrared absorption spectroscopy, but these results will be discussed elsewhere. The water from the soil and flooded zone operates as a plasticizer which enhances the fibrils movement leading to a decrease both in the peak temperature and the activation energy. The other damping peaks and changes in the modulus recorded from DMA are related to both the deterioration from the soil components and also to the final denaturation of the collagen from bone.

Therefore, the archaeometric results reveal that the archaeological bone was altered thermally due to the absence of the endothermic reaction related to the crystallization water. However, the bone sample never was warmed over 573 K since the appearance of THàRC transition. From considering the maximum annealing temperature used by the habitants in the past (i.e. temperatures smaller than 573 K), cooking activities arise as very probable. Consequently, a past cultural action made from the habitants who occupied the site has been determined.

Acknowledgements: This work was partially supported by the CONICET PIP 179CO, the PID-UNR ING 450 and ING 453 and the Collaboration Agreement between the UNR and TUC, Res: C.S. 2292/2015. The assistance from Silvia Löffelholz for performing SEM studies at TUC is acknowledged.

References

Lambri, M.L., Giordano, E.D, Bozzano, P.B., Bonifacich, F.G., Pérez-Landazábal, J.I., Zelada, G.I., Gargicevich, D., Recarte, V. and Lambri, O.A. (2016). Thermal Degradation of Type I Collagen from Bones. J. Renew. Mater. 4, 251-257.

Leinweber, P, Schulten, H.R. and Horte, C. (1992). Differential thermal analysis, thermogravimetry and pyrolysis-field ionisation mass spectrometry of soil organic matter in particle-size fractions and bulk soil samples. Thermochimica Acta, 194, 175-187.

Rocchietti, A.M., De Grandis, N. and Valentini, M. (2005). Arqueología de costa e islas del Paraná santafesino: área Monje-Gaboto. Revista de la Escuela de Antropología, 10, 41-54. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.

Shurygina, E.A., Larina, N.K., Chubarova, M.A. and Kononova, M.M. (1971). Differential thermal analysis (DTA) and thermogravimetry (TG) of soil humus substances. Geoderma, 6, 169-177.

Trujillo-Mederos, A., Alemán, I., Botella, M. and Bosch, P. (2012). Changes in human bones boiled in seawater. Journal of Archaeological Science, 39, 1072-1079.

RESIDUOS MICROBIOLÓGICOS EN RECIPIENTES CERÁMICOS PROVENIENTES DE UN CONTEXTO DOMÉSTICO. VALLE EL BOLSÓN, DEPARTAMENTO BELÉN, CATAMARCA (*ca*. 500 a 300 AP)

M. Maloberti[1*], M.N. Quesada[2,3], J.Y.S. Sastre[1], E.D. Amaya[3], O.J. Flores[3], M. Rando[3], G. Moyano[4] y M.S. Vega[5]

[1]Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]Centro de Investigaciones y Transferencia de Catamarca (CITCA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina.

[3]Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca (UNCA), San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina.

[4]Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina.

[5]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: marianamaloberti@yahoo.com.ar

A partir de las investigaciones que venimos realizando en el valle de El Bolsón (Departamento Belén, Catamarca) intentamos conocer la historia local de los paisajes agrarios desde el 900 a.C. hasta la actualidad, principalmente buscando comprender los cambios y continuidades en los modos de vida campesinos. Para ello, hemos centrado nuestros estudios en las casas y estructuras de producción de estos paisajes, ya que las consideramos los nodos principales en torno a los cuales se articula la vida agraria cotidiana. En los campos de cultivo hemos llevado a cabo prospecciones superficiales, registro de la secuencia de construcción de las estructuras (Quesada y Maloberti 2015) y sondeos con toma de muestras para análisis múltiple de microfósiles (según Korstanje 2005, Korstanje et al. 2015). Por otro lado, en dos estructuras habitacionales de uno de los sitios -Yerba Buena- hemos realizado excavaciones estratigráficas (según Harris 1991) con el consiguiente análisis de los artefactos y ecofactos recuperados.

En este trabajo nos enfocaremos en tres recipientes cerámicos que han sido recuperados enteros, pero fragmentados, en uno de los recintos excavados -YB3-. Esta estructura habitacional presenta una forma aproximadamente circular, de 3,7 metros de diámetro y se localiza entre los campos de cultivo del sitio Yerba Buena. Las vasijas mencionadas se encontraron asociadas a un mismo piso de ocupación, formando parte del mobiliario del recinto. Este piso corresponde a la ocupación más moderna de la estructura, puesto que hemos identificado otra más antigua debajo. Con el objeto de conocer algunas de las actividades que se habrían llevado a cabo durante esa ocupación más moderna de YB3, hemos realizado una serie de análisis sobre los residuos microbiológicos adheridos a los recipientes cerámicos. Estos análisis incluyeron:

- Estudio de microindicadores biológicos recuperados a partir del raspado de diferentes sectores de las vasijas (cubriendo base, cuerpo y borde de cada una de ellas) siguiendo la metodología propuesta por Babot (2004). Asimismo se han tomado muestras de la matriz sedimentaria asociada a las vasijas, las cuales han sido procesadas siguiendo el protocolo de Coil et al. (2003) y Korstanje (2005). Estas fueron analizadas como muestras de control.

- Cromatografía Gaseosa con Espectrometría de Masas[1], a través de la cual se han separado y posteriormente identificado mezclas complejas provenientes de una de las vasijas -Vasija 3-. También realizamos este análisis sobre el sedimento adherido a la base de este mismo recipiente, el cual presentaba características diferentes al relleno y matriz de la pieza (coloración más oscura, mayor compactación y dureza).

- Por otro lado, este mismo sedimento adherido a la vasija 3 fue enviado a datar radiocarbónicamente mediante espectrometría de masas con acelerador[2], con el objeto de referenciar cronológicamente la ocupación de YB3. Cabe señalar que esta pieza cerámica se encontró tapada con piedras lajas, y sobre ella una piedra de gran tamaño, lo cual habría minimizado los procesos de lixiviación de materia orgánica que podrían afectar al fechado.

La muestra datada arrojó un fechado de: 472 APcal a 322 APcal[3] (con 95.4 [2 sigma] de posibilidades de que el fechado real caiga dentro de este rango), ubicando cronológicamente la ocupación más moderna de YB3 en el límite entre el Período de Desarrollos Regionales[4] y el período de Contacto Hispano - Indígena. Sin embargo no se halló ningún material asignable al Período Contacto – Indígena, sino más bien, los conjuntos cerámicos recuperados, corresponden a estilos del Período de Desarrollos Regionales (principalmente Belén).

En lo que refiere a los análisis de microfósiles, en todas las muestras analizadas, los microrrestos más frecuentes corresponden a morfotipos redundantes en varias especies de la familia Poaceae (por ejemplo células cortas "Rondels" en forma de cono truncado y de apariencia aproximadamente equidimensional, diversos morfotipos de células largas elongadas de forma paralelepípeda con superficies lisas o aproximadamente lisas y células ciliadas aciculares). Esto es concurrente con la vegetación natural del lugar, la cual corresponde a un pastizal de altura. Otros microfósiles frecuentes en las muestras corresponden a: microcarbones, palinomorfos y diatomeas (especialmente los géneros *Navícula* sp. y *Pinnularia* sp.). La correspondencia entre estos micrófosiles y aquellos identificados en las muestras de control, permite interpretarlos como parte de la "señal ambiental" del sitio.

Por otro lado, en lo que respecta a los microrrestos que pueden asociarse al uso o

1 Este análisis fue llevado a cabo en el Laboratorio de Investigaciones y Servicios Analíticos –Instituto de Química Orgánica – Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia – UNT.

2 Datación realizada en el Laboratorio de AMS de la Universidad de Arizona.

3 Fechado calibrado con el programa OxCal 4.2 de la Universidad de Oxford, utilizándose la curva SHCal13, recomendada para el hemisferio Sur.

4 No tomamos el Período Inka ya que -hasta el momento- no se han registrado elementos que indiquen la presencia Inka en el valle de El Bolsón.

contenido de los recipientes, encontramos (Figura 1):

Vasija 1 → Corresponde a un recipiente cerrado, de forma globular (diámetro máximo: 28,2 cm y altura: 29,7 cm), de borde evertido, asa a modo de apéndice de sección plana horizontal. Base biconvexa inflexionada. Desde los microfósiles, en este recipiente se destaca el registro de granos de almidón. Entre ellos hemos registrado morfotipos sin mayor valor diagnóstico pero también algunos observables en *Zea mays* (grano simple mayor a 20 µm, de forma poligonal facetado de 5 lados con hilo central -a veces en estrella-, presencia de fisuras radiales y cruz central con brazos irregulares, algunos se presentan agrupados en agregados discretos). Por otro lado, resulta interesante mencionar que algunos de ellos presentan alteraciones tafonómicas compatibles con daños mecánicos de molienda -como ser fisuras periféricas e hilos estallados (según Babot 2004). También hemos registrado una alteración tafonómica particular que puede corresponderse con daños producto de ataques enzimáticos (por ejemplo granos con perforaciones en sus superficies).

Vasija 2 → Corresponde a un recipiente abierto, de forma globular (diámetro máximo: 34,7 y altura: 32,4 cm:), asa en cinta y borde indeterminado, ya que la vasija está rota a nivel del borde. Base biconvexa directa. En lo que refiere a los microfósiles, al igual que en el caso anterior, se destaca el registro de almidones, la mayoría de ellos sin rasgos taxonómicamente diagnósticos pero con alteraciones tafonómicas compatibles con daño mecánico. Entre los morfotipos con rasgos diagnósticos se destacan: microalmidones afines a los observados entre las Amaranthaceae (pudiendo corresponder a taxones silvestres o domesticados), dos morfotipos diferentes de granos simples observables entre las Cannaceae (también pueden corresponder a taxones silvestres o domesticados) y un grano compuesto arriñonado con cruz de extinción nítida y central, afín a aquellos descriptos en *Phaseolus vulgaris*.

Vasija 3 → Recipiente de morfología y dimensiones similares a la descripta para la Vasija 2. La forma de ambos recipientes es común durante el Período de Desarrollos Regionales, pudiendo corresponder a la clásica forma tripartita de las urnas Belén que, una vez rotas, continuaron siendo utilizadas (Puente 2017, comunicación personal). En cuanto al registro microfósil, las muestras procedentes de esta vasija no han arrojado resultados concluyentes, en tanto predominan ampliamente microrrestos indicadores del entorno ambiental. Se destaca un único almidón que corresponde a un grano simple grande, circular con cruz central simétrica regular con brazos rectos y lamelas visibles. Este morfotipo es observable en diversos tubérculos microtérmicos (Babot 2004). La escasez de almidones de estas muestras, contrasta con lo observado para las vasijas 1 y 2. Por otro lado, el análisis cromatográfico no permitió, hasta el momento, profundizar la interpretación respecto de la naturaleza de los residuos asociados a la Vasija 3. Sin embargo, solo contamos con los resultados preliminares de este análisis, puesto que algunos compuestos aparecen muy deteriorados por lo cual requieren mayor tiempo de análisis para su identificación.

Hasta el momento, los análisis realizados nos han permitido proponer algunos de los usos de las tres vasijas asociadas a la última ocupación de YB3. En tanto las vasijas 1 y 2 habrían servido como contenedores de vegetales, el uso de la vasija 3 aún no queda muy claro. Por su parte, la vasija 1 parece haber contenido granos de maíz molidos, lo cual no se constata en la Vasija 2, donde si aparecen almidones afines a poroto. Con respecto al ataque enzimático de los almidones mencionados para la Vasija 1, esto podría corresponder a algún procesamiento para obtener subproductos derivados del maíz, sin embargo no podemos asegurar que este proceso haya correspondido a la ocupación de YB3 o a un proceso descomponedor postdepositacional.

Entonces, la vasija 2 (y tal vez la Vasija 3) parecen haber sido utilizadas para almacenamiento. Ambas fueron enterradas con la boca al ras del piso, funcionando a modo de revestimientos de silos, ya que no eran removibles. En uno de estos recipientes se constató el aprovisionamiento de productos agrícolas. De esta manera, las personas que habitan Yerba Buena, se aseguran la conservación de productos, manteniéndolos a disposición para momentos en que el recurso no está disponible. Por otro lado, la Vasija 1 solo se presentaba apoyada en el piso (no enterrada como las otras dos), por lo cual habría funcionado como recipiente móvil (es decir que entra y sale de la casa). En este caso, señalamos la presencia de maíz, el cual podría haber sido almacenado molido o podría tratarse de algún subproducto derivado del grano contenido en la vasija. Cabe señalar que esto no implica descartar otros posibles usos de los recipientes, sino solo consignamos aquellos que podemos interpretar en base al estudio de residuos biológicos.

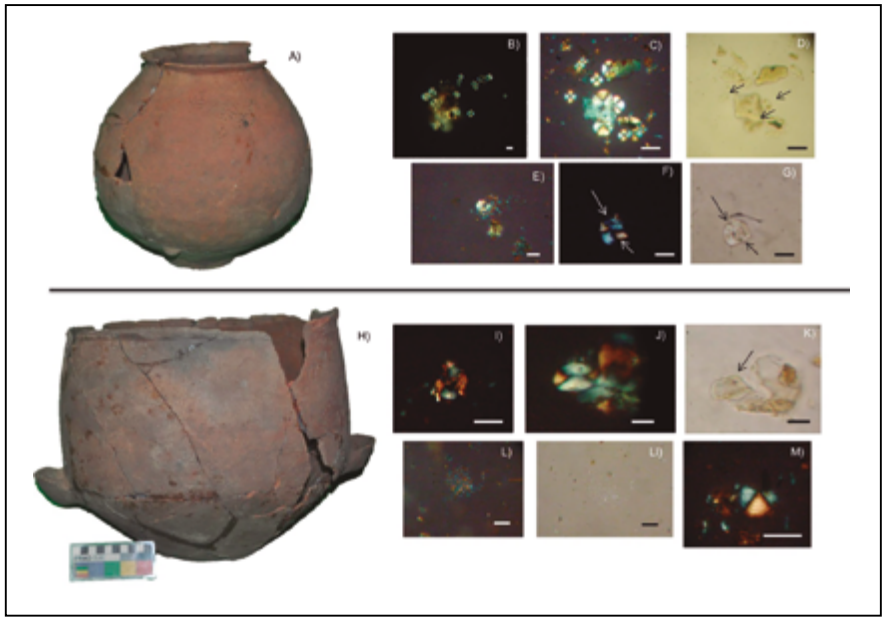


FIG. 1: A) Vasija 1. B) a G) Algunos de los granos de almidón identificados en las muestras procedentes de la Vasija 1. B) y C) Agrupamiento de granos de almidón en agregados discretos afines a *Zea mays*. Foto en campo oscuro con nicoles cruzados D) Igual al anterior pero en campo claro -sin polarizador ni analizador-. Las flechas indican la ubicación de los granos de almidón. E) Grano de almidón con daño mecánico F) Grano de almidón poliédrico afin a *Zea mays* con daño tafonómico producto de ataques enzimáticos. Foto en campo oscuro con nicoles cruzados. Las flechas indican las perforaciones superficiales producto del ataque enzimático. G) Igual a la anterior pero en campo claro. H) Vasija 2. I) a M) Algunos de los granos de almidón identificados en las muestras procedentes de la Vasija 2. I) grano de almidón con daño mecánico. J) Grano compuesto afín a *Phaseolus vulgaris*. Foto en campo oscuro con nicoles cruzados K) Igual al anterior pero en campo claro. La flecha indica la ubicación del grano de almidón. L) y Ll) Microalmidones observables entre las Amaranthaceae. Foto en campo oscuro y claro respectivamente. M) Grano de almidón plano-convexo con un extremo truncado, afín a los descriptos para las Cannaceae. Foto en campo oscuro. Barra de escala: 20 µm.

Finalmente, al integrar estos resultados con aquellos que obtuvimos del análisis de microfósiles provenientes de sedimentos muestreados en los campos de cultivo del mismo sitio, pudimos trazar la trayectoria postcolecta de algunas de las plantas cultivadas allí. Tal es el caso del maíz, el cual fue registrado tanto en los campos de cultivo como en el interior de la vasija 1 de YB3. En otros casos, nos hemos encontrado con la identificación de especies en el ámbito doméstico, que no fueron registradas en los canchones (es el caso del poroto). Por último, nos encontramos con una tercera situación de taxones identificados a nivel de especie en los campos de cultivo, pero que en el ámbito doméstico solo aparecen "sugeridos" mediante almidones diagnósticos a nivel de familia. Este es el caso de los microalmidones de Amaranthaceae identificados en la vasija 2 y los asignables a *Chenopodium quinoa* en parcelas contiguas a la casa, lo cual puede tomarse como un indicador indirecto para pensar que la quinua pudo formar parte de los recursos allí almacenados.

Agradecimientos: Al Dr. Miguel Gilabert por su ayuda durante la realización de la cromatografía. A la Dra. Verónica Puente por sus comentarios respecto a las cuestiones "ceramológicas".

Referencias

Babot, M.P. (2004). Tecnología y Utilización de Artefactos de Molienda en el Noroeste Prehispánico. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Coil, J.; Korstanje, M.A.; Archer, S. y Hastorf, C. (2003). Laboratory goals and considerations for multiple microfosil extration in archaeology. Journal of Archaeological Science, 30, 991-1008. Academic Press.

Harris, E. (1991). Principios de Estratigrafía Arqueológica. Barcelona: Ed. Crítica.

Korstanje, M.A. (2005). La organización del trabajo en torno a la producción de alimentos en sociedades formativas (Provincia de Catamarca, República Argentina). Tesis doctoral inédita, Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. U.N.T. Tucumán, Argentina.

Korstanje, M.A.; Cuenya, P. y Maloberti, M. (2015). El análisis múltiple de microfósiles como herramienta para estudiar paisajes agrícolas y prácticas campesinas: una síntesis metodológica. En C. Belmar y V. Lema (Eds.), Avances y desafíos metodológicos en Arqueobotánica: miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica (pp. 254-277). Chile: Universidad SEK.

Quesada, M. y Maloberti, M. (2015). Continuidades en la construcción del paisaje agrario entre los Períodos Formativos y de Desarrollos Regionales en el oeste de Catamarca (siglos I a XV). En P. Cruz; R. Joffre y Th. Winkel (Eds.), Racionalidades campesinas en los Andes del Sur: Reflexiones en torno al cultivo de la quinua y otros vegetales andinos (pp. 139-166). Montpellier: Institut de Recherche pour le Développement.

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE *ZEA MAYS* L. EN ESTADO FRAGMENTARIO Y TERMOALTERADO: EL CASO DE QUEBRADA DE LOS CORRALES (EL INFIERNILLO, TUCUMÁN) DURANTE LA TRANSICIÓN HACIA LA PRODUCCIÓN DE AL MENTOS (CA.4000-2000 AP)

N. Oliszewski[1,3*], G. Arreguez[1], R. Molar[2], J. Carrizo[3] y J. Martínez[1,3]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES)-CONICET, Tucumán, Argentina.

[2]Centro de Estudios Prof. Carlos Segreti-CONICET/ Secyt- Facultad de Filosofía y Humanidades-Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[3]Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.

*e-mail: nuritoli@yahoo.com.ar

En la Quebrada de Los Corrales (QDLC), por encima de los 3000 msnm en el abra de El Infiernillo (Tucumán), se pudo establecer la presencia de ocupaciones humanas desde ca. 7800 hasta 650 años AP. De particular interés es el período 4000-2000 años AP correspondiente a la transición entre grupos cazadores y grupos productores de alimentos, temática que desde hace unos años ha cobrado mayor importancia en el noroeste argentino (Aschero y Hocsman 2011; Baied y Somonte 2013; Martínez et al. 2013). Recientemente hemos propuesto la ocurrencia en QDLC de un proceso transicional local que llevó paulatinamente a grupos cazadores recolectores móviles (ca. 3800-3500 años AP) a constituirse como una aldea agropastoril que tuvo su auge entre 1850 y 1550 años AP (Oliszewski et al. 2017).

Específicamente el sitio TPV1 ha sido definido como una base residencial donde hacia 3800-3500 años AP se llevaron a cabo, además de actividades domésticas de confección, mantenimiento y uso de artefactos varios de cerámica y piedra, prácticas funerarias consistentes en cremaciones acompañadas de objetos diversos como cuentas de collar líticas con decoraciones incisas y de moluscos marinos, un artefacto de hueso y alimentos de origen vegetal (Martínez et al. 2017).

Entre los últimos se determinó fehacientemente la presencia de semillas de quínoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ya que, a pesar de encontrarse termoalteradas, preservaron sus rasgos diagnósticos específicos (Oliszewski et al. 2017). No ocurre lo mismo con otros especímenes, los cuales motivaron el presente trabajo. Se trata de posibles fragmentos termoalterados de marlos y granos de *Zea mays* L -de entre 2x2 mm y 7x5 mm- que si bien no preservaron todos sus rasgos diagnósticos, tienen ciertas características compatibles. Demás está decir que lo temprano de la cronología para plantas alimenticias domésticas requiere de mucha cautela en la identificación.

Los caracteres macroscópicos que permitieron asignar a estos fragmentos a la especie *Zea mays* son la textura brillosa debida a un alto contenido de azúcares y a la estructura interna porosa y con oquedades (todas estas son características típicas del maíz). Asimismo el análisis microscópico reveló la presencia de gránulos de almidón característicos de este taxón.

Es así que nuestro objetivo primario es mostrar cómo, a pesar del estado fragmentario y termoalterado de los especímenes, es posible su identificación taxonómica. En este caso particular la asignación a *Zea mays* L. se hizo mediante análisis macroscópicos y microscópicos, lo cual se complementará con experimentación sobre especímenes actuales (termoalteración controlada) y dataciones directas por AMS. Subsidiariamente queremos contribuir con una propuesta multilineal para la identificación de especímenes arqueobotánicos en estado fragmentario y termoalterado.

Habiéndose identificado semillas de quínoa en el mismo contexto al igual que en sitios contemporáneos de la Puna argentina y chilena (Aguirre y Rodríguez 2015; Babot 2011; López et al. 2015; Mc Rostie 2014; Planella et al. 2014), no debe llamar la atención la presencia de maíz en fechas tempranas aunque sí deben agotarse todas las instancias para que la identificación sea totalmente confiable.

Referencias

Aguirre, G. y Rodríguez, F. (2015). Discusiones teóricas y metodológicas en torno a la transición entre la recolección y la agricultura incipiente en Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Comechingonia, Revista de Arqueología 19 (2),159-183.

Aschero, C. y Hocsman, S. (2011). Arqueología de las ocupaciones cazadoras-recolectoras de fines del Holoceno Medio de Antofagasta de la Sierra (Puna meridional argentina). Chungará Revista de Antropología Chilena 43 Número Especial 1, 393-411.

Babot, P. (2011). Cazadores-recolectores de los Andes Centro-Sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la Puna Meridional Argentina (ca. 7000-3200 años A.P.). Chungará Revista de Antropología Chilena 43 Número Especial 1, 413-432.

Baied, C. y Somonte, C. (2013). Mid-Holocene geochronology, palaeoenvironments, and occupational dynamics at Quebrada de Amaicha, Tucuman, Argentina. Quaternary International 299, 80-89.

López, L., Medina, M. y Rivero, D. (2015). First records of *Chenopodium* spp./*Amaranthus* spp. starchs grains and their relevance to the study of the late Holocene human subsistence on Central Argentina. The Holocene 25 (2), 288-295.

Martínez, J.G., Mauri, E., Mercuri, C., Caria M. y Oliszewski N. (2013). Mid-Holocene human occupations in Tucumán (Northwest of Argentina). Quaternary International 307, 86-95.

Martínez, J.G., Oliszewski, N., Aranda, C., Luna, L., Naharro, E. y Perez, M. (2017). Prácticas en torno a la muerte en la Quebrada de Los Corrales, El Infiernillo, Tucumán (3800-1500 años AP). Ponencia presentada en las XIII Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Necochea, Buenos Aires, 13 al 16 de noviembre de 2017.

McRostie, V. (2014). Arboricultura y silvopastoralismo en el Período Formativo (1.400 a.C.-500 d.C.) de la cuenca del Salar de Atacama. Chungará, Revista de Antropología Chilena, 46 (4), 543-557.

Oliszewski, N.; Arreguez, G.; Gramajo Bühler, M. y Naharro, E. (2017) "La transición" vista desde los valles intermontanos del noroeste argentino: nuevos datos de la Quebrada de Los Corrales (El Infiernillo, Tucumán, Argentina). Chungara Revista de antropología Chilena. En prensa.

Planella, T., López, L. y Bruno, C. (2014). La domesticación y distribución prehistórica. En D. Bazile, D. Bertero y C. Nieto (Eds.), Estado del arte de la Quinua en el mundo 2013 (pp. 33-48). Montpellier: FAO, Santiago de Chile y CIRAD.

CUENTAS PENDIENTES: HACIA UN ABORDAJE DE LOS ADORNOS ARQUEOLÓGICOS EN EL NOA

C. Prieto[1]* e I. Gordillo[2]

[1]CONICET, Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, UBA. CABA, Argentina.

[2]Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, UBA. CABA, Argentina.

*e-mail: prietocarolina31@yahoo.com.ar

El siguiente trabajo se centra en el estudio de los adornos arqueológicos correspondientes al Período Medio, para lo que ha sido definido como "Cultura Aguada". Estos elementos se encuentran asociados al cuerpo presentando una íntima relación con quien los porta o posee, y permiten, entre otras cosas, que las personas se diferencien entre sí. Según Taborin (2004), los adornos pueden reconocerse debido a que comúnmente son concebidos para ser situados sobre el cuerpo (o llevados por la persona), por lo que no sobrepasan ciertas dimensiones y peso y poseen algún tipo de perforación o ligamento para sujeción; otros simplemente suelen ser portados debido a que sus dimensiones lo permiten. Asimismo, debe considerarse que los elementos llevados sobre el cuerpo o ligados a este crean un modo de interface entre la persona y el resto del mundo. Por lo tanto, estos elementos poseen la capacidad de transformar los movimientos y condiciones de uso del cuerpo en la vida diaria (Voss 2008). En este sentido, debe considerarse la Performance, entendida como aquellas capacidades conductuales de los objetos, que los habilita a crear y reproducir formas particulares de interacción social (Nielsen 1995). Las características formales de los artefactos son las que los habilitan a tener determinadas capacidades comportamentales, sin desconocer que unas y otras se transforman a lo largo de la biografía de los objetos. Debe tenerse en cuenta el modo en que estos objetos pueden manipular socialmente a la persona en distintas situaciones y contextos sociales, ligándola así a determinadas representaciones de sí misma. Por esta razón, el estudio de dicha materialidad posee un gran potencial a la hora de comprender distintos aspectos de las sociedades que habitaron en el pasado.

Nuestro trabajo consiste en el abordaje de distintos tipos de adornos arqueológicos (collares, figurinas, máscaras, entre otros), los cuales habitualmente se caracterizan por sus pequeñas dimensiones. Puntualmente nos centramos en el análisis de las cuentas de collar, por ser el material más abundante y por encontrarse manufacturado en una mayor variedad de materias primas (principalmente valva).

Metodológicamente, el análisis de los adornos ha sido un desafío para nosotros debido a los escasos antecedentes de investigación puntual de dicha materialidad. En este sentido, nuestro plan de trabajo se basó en las siguientes actividades: a- identificación y clasificación de los distintos tipos de adornos; b- distinción de la materia prima e indicación de la presencia o no de formatización posterior; c- tipo de decoración; d- morfología; d-dimensiones y tipo de formatización (comprende la medición de las piezas, así como el análisis con lupa binocular para determinar la presencia de diferentes marcas de uso y manufactura).

Las conclusiones de nuestro trabajo permiten dar cuenta de que el análisis de los adornos arqueológicos es una vía más para poder comprender el modo de vida de

las personas en el pasado. Asimismo, la identificación de diversos adornos manufacturados con materias primas alóctonas podría dar cuenta de redes de intercambio, o bien contactos a largas distancias. Por último, el modo en el que han sido formatizadas las piezas denota un excelente manejo de las técnicas de manufactura por parte de los artesanos, así como un amplio conocimiento de las distintas materias primas trabajadas.

Referencias

Nielsen, A. (1995). Architectural Performance and the Reproduction of Social Power. En J. Skibo, W. walker y A. Nielsen (Eds.), Expanding Archaeology (pp. 73-90). Salt Lake City: University of Utah Press.

Taborin, Y. (2004). El adorno: lenguaje del cuerpo. En P. Arias Cabal y R. Ontañón Peredo (Eds.), La materia del lenguaje prehistórico. El arte mueble paleolítico de Cantabria en su contexto (pp.151-160). Paris : Université Paris l. Institut d´Art et d´Archéologie.

Voss, B. (2008). Poor people in silk shirts: dress and ethnogenesis in Spanish- colonial San Francisco. Journal of Social Archaeology, 8, 404-432.

IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE RESTOS VEGETALES PROCEDENTES DE NAUFRAGIOS EN PLAYA DONATA (TIERRA DEL FUEGO)

M.F. Rodríguez[1*] y Z. Rúgolo de Agrasar[2]

[1] Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires, Argentina.

[2] Instituto de Botánica Darwinion. San Isidro, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: mfrodriguez18@gmail.com

En este trabajo se investigó parte del material arqueobotánico recuperado en Playa Donata en donde se llevaron a cabo tareas de rescate coordinadas por la Dra. Elkin (CONICET-INAPL) en el sitio arqueológico conformado por un conjunto de contenedores o canastos que portaban vajilla (jarras y platos de loza, la mayoría en excelente estado de conservación) del siglo 19. Los mismos habían sido hallados meses atrás, semi-enterrados en la arena, por un grupo de personas que realizaban una excursión en Península Mitre con vehículos todo terreno. El sitio arqueológico, denominado Playa Donata 3 (PDO 3) está conformado por contendores de vajilla de origen inglés; probablemente constituían el cargamento de una embarcación pero no se hallaron restos náuticos asociados a ellos (Elkin 2017). Las muestras analizadas (Figura 1) corresponden a la campaña llevada a cabo en diciembre de 2016. Debido a la naturaleza de los materiales hallados y a las distintas condiciones de recuperación, se aplicaron diferentes métodos para su tratamiento y análisis. El objetivo general fue identificar taxonómicamente la/las especies utilizadas para confeccionar las mallas o telas que se hallaron dentro de los contenedores de vajilla. Hasta el momento se desconoce la función que cumplían estos textiles vegetales, debido a que estaban representados por pequeños fragmentos sueltos y considera-

blemente disgregados. Es posible que revistieran el interior de los contenedores y/o que constituyeran una manta protectora de las piezas de loza y vidrio porcelana halladas en ellos.

A nivel macroscópico, las mallas están constituidas por dos cordones entrelazados que se distinguen claramente (Figura 1). La observación de restos de estos fragmentos textiles bajo lupa binocular (Wild M5) permitió detectar que, tanto la urdimbre como la trama, se presentan formadas por 2 cordones (cabos) retorcidos de fibras. De esa manera, el entretejido de las mismas determina el "paño" hallado en forma fragmentada. Cada cordón o cabo presenta un diámetro de 1,5 - 2,5 mm y fácilmente se aprecia que están conformados por "fibras retorcidas" (Figura 1). Las primeras observaciones sugerían que podría tratarse de fibras caulinares de lino o cáñamo.

La identificación del material arqueobotánico aquí analizado (proveniente de mallas del conjunto 4) se realizó por comparación anatómica con respecto al material actual de referencia y sobre la base de los estudios anatómicos en plantas útiles realizados por Hayward (1953). Para llevar a cabo este análisis comparativo se procedió del siguiente modo: se incluyeron en resina SPURR pequeños trozos del material arqueológico y luego se cortaron con ULTRACUT E Reichert Jung, obteniendo de este modo secciones muy delgadas de 1 µ en dirección transversal. Estos cortes se colorearon con azul de cresilo para luego ser observados, analizados y fotografiados con microscopio óptico Zeiss Axioplan.

Los métodos descritos en el párrafo anterior se complementaron con la técnica de macerado o disociado para el análisis del material arqueológico con la finalidad de corroborar y apoyar los resultados obtenidos a partir de los cortes histológicos. Dada la fragilidad de los materiales, se aplicó la técnica de Kisser (1931) quien propone el uso de hipoclorito de sodio (lavandina de uso comercial) para llevarlo a cabo. En este caso se la preparó al 70% con agua destilada. Se hirvieron trozos de las tramas o mallas durante 10´ hasta obtener el material disociado, el cual fue recuperado en un porta-objetos, coloreado con safranina diluida y montado en gelatina-glicerina. Los preparados histológicos obtenidos se observaron con Microscopio Wild M20 y se compararon con material actual disociado de *Cannabis sativa* (Rodríguez 2011, fig. 2).

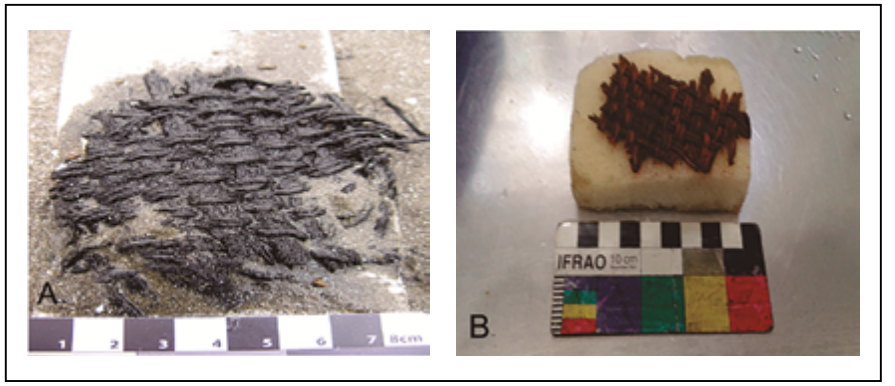


FIG. 1. Mallas recuperadas en el sitio Playa Donata: A, Conjunto 4 Muestra 1; B, Conjunto 4 Muestra 2.

De acuerdo con el análisis realizado, tanto a nivel macroscópico como microscópico, el material arqueobotánico corresponde a *Cannabis sativa* L. -"cáñamo o marihuana"- Familia Cannabaceae, de origen exótico a la costa atlántica de Tierra del Fuego. Las observaciones a nivel microscópico de los cortes transversales obtenidos a partir de trozos de cordones retorcidos, indican la presencia de fibras aisladas (Figura 2B-D) y en ciertos casos agrupadas de a 3 (Figura 2A). Estas fibras están acompañadas por células parenquimáticas (Figuras 2A y 3D), algunas de las cuales remiten a vasos cribosos con células anexas de contorno triangular (Figura 3D). Por otra parte, la técnica de disociado o macerado de fragmentos de malla o trama permitió la observación de abundantes fibras largas, fibrotraqueidas y parénquima. Estos elementos también se observan claramente en los cortes transversales (Figuras 2 y 3) que presentan una capa de células epidérmicas, hipodermis y varias capas de clorénquima seguido por la endodermis. La región pericíclica multiplica sus capas en sus primeras fases, las células se agrandan, se alargan y al mismo tiempo se diferencian las fibras. Su pared consta principalmente de celulosa representada por un 77,77 % (Hayward 1953).

Los conductos laticíferos son evidentes y característicos de *Cannabis sativa* (Figura 2D). El floema consiste en tubos cribosos y células anexas, parénquima y fibras. Las células cribosas son redondeadas y las células anexas suelen mostrarse terminando en punta (triangulares) (Figura 3D). Las fibras de floema (Figura 2B y 3A) son más cortas, de paredes más finas y más frágiles que las del periciclo (Figura 3C). De acuerdo con Hayward (1953), las fibras caulinares son, por lo general, acuminadas en ambos extremos y la longitud puede variar entre 1-10 cm y la media 3-4 cm. En corte transversal se observan formas tri a heptangulares, pero los ángulos se redondean. El diámetro medio es de 22 µ, no obstante hay variación y en casos extremos pueden alcanzar de 10 a 50 µ.

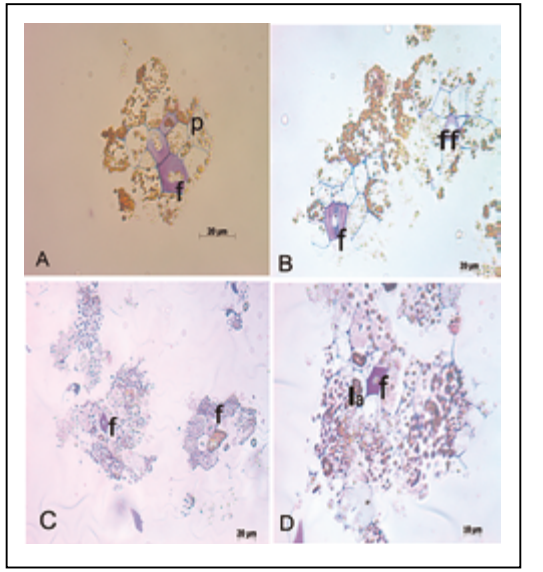


FIG. 2. Malla del Conjunto 4 Muestra 1 confeccionada con *Cannabis sativa.* Corte transversal del material arqueológico**:** A-B, trama; C-D, urdimbre. Abreviaturas: f, fibra; ff, fibra floemática; la, conducto laticífero; p, célula parenquimática.

Es importante destacar que técnicamente se denomina fibra comercial del cáñamo a un grupo de células unidas por sus laminillas medias. El enriado del tallo debería favorecer la disolución de las laminillas medias que conectan los cordones de fibras con los tejidos adyacentes y, al mismo tiempo, evitar la disolución de las laminillas medias entre las fibras (Hayward 1953).

El cáñamo es una especie nativa del centro y oeste de Asia, cultivada en regiones tropicales y templadas. El uso de las fibras caulinares se remonta a la cultura neolítica china Yang Shao, 4000 años AC (6000 años AP). *Cannabis sativa* es dioica, sus fibras son blandas y las de mejor calidad se obtienen de los pies masculinos. Estas fibras son liberianas, muy valiosas por su longitud que oscila entre 0,90 y 4,5 cm, como así también por su resistencia y durabilidad. Las mismas contienen lignina y son utilizadas para confeccionar cuerdas y cabos para embarcaciones, entre otras cosas (Hill 1965; Simpson y Conner Ogorzaly 1986; Rodríguez 2011). Lewington (1990) destaca la importancia histórica de las fibras caulinares de esta especie, utilizadas con fines náuticos en Inglaterra. Desde el siglo 5 AC hasta finales del siglo 19, el 90% de los cabos y velas para la navegación, así como las redes de pesca, se hacían con cáñamo. Aún en la actualidad se siguen utilizando por su resistencia a la humedad y a las variaciones climáticas. Puede decirse que la disminución de su cultivo comenzó en la década de 1930 a raíz de la prohibición de la marihuana. De esta manera se afectó directamente la producción de fibras de cáñamo.

Las aplicaciones de *Cannabis sativa* han sido múltiples si se toma en consideración la planta completa, dado que fue usada como forraje, biomasa para calefacción, así como también para producir aceites, jabón, champú y pinturas a partir de las semillas. Asimismo, sus fibras se usaron para la fabricación de esteras debido a su longitud, suavidad y resistencia, dando lugar a la elaboración de tramas de diferentes calidades (https://es.wikipedia.org/). Es interesante agregar que esta especie también fue identificada en el sitio de la HMS Swift, nave de guerra de la Real Armada Británica naufragada en marzo de 1770 en la Ría Deseado (Santa Cruz) como materia prima empleada en la confección de una soga (Rodríguez 2011).

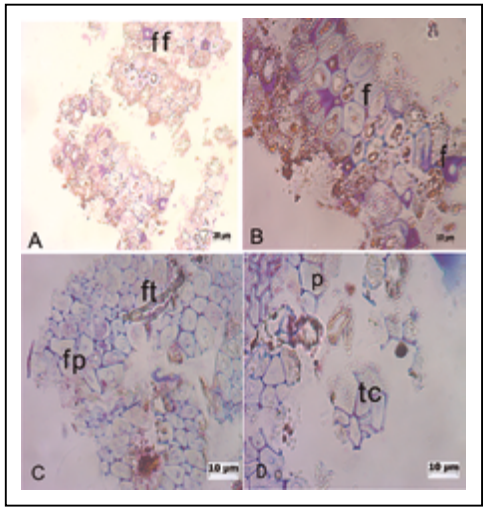


FIG. 3. Malla del Conjunto 4 Muestra 2 confeccionada con *Cannabis sativa*. Corte transversal del material arqueológico: A-B, trama; C-D, urdimbre. Abreviaturas: f, fibra; ff, fibra floemática; fp, fibra pericíclica; ft, fibrotraqueida; p, célula parenquimática; tc, tubo criboso.

En síntesis, el presente estudio permitió brindar un panorama general de la especie vegetal utilizada para confeccionar las telas o mallas asociadas a los contenedores portadores de vajilla hallados en el sitio Playa Donata, Tierra del Fuego. Se espera que esta identificación taxonómica contribuya a determinar la función que cumplían dichos textiles. Al mismo tiempo, este estudio permitió evaluar diversos aspectos metodológicos interesantes en virtud de poder aplicar distintas técnicas sobre vegetales que estuvieron expuestos a condiciones ambientales muy particulares.

Agradecimientos: Nuestro agradecimiento a Gabriela Zarlavsky (Facultad de Agronomía, UBA), quien realizó los preparados histológicos mediante técnicas para microscopía electrónica.

Referencias

Elkin, D. (2017). Informe de avance de investigación arqueológica en Playa Donata (Tierra del Fuego). Inédito.

Hayward, H.E. (1953). Estructura de las plantas útiles. Buenos Aires: Acme.

Hill, A.F. (1965). Botánica económica. Buenos Aires: Omega.

Kisser, J. (1931). Die Verwendung von Eau de Javelle und Wasserstoff-superoxyd als mazeration-mittel fürPflanzengewebe. Citologia, 2, 56-66.

Lewington, A. (1990). Plants for People. Washington: Natural History Museum Publications.

Rodríguez, M.F. (2011). Macrovestigios vegetales recuperados en el sitio arqueológico HMS Swift (1770). En D. Elkin, C. Murray, R. Bastida, M. Grosso, A. Argüeso, D. Vainstub, C. Underwood y N. Ciarlo (Eds.), El naufragio de la HMS Swift (1770). Arqueología marítima en la Patagonia. Sección Estudios Especializados (pp. 109-123). Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores.

Simpson, B.B. y Conner Ogorzaly, M. (1986). Economic Botany. Plants in our World. New York: McGraw-Hill Company.

Wikipedia (2017). Wikipedia web site. Disponible en https://es.wikipedia.org/

HACIA UNA METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS MACRO Y MICROSCÓPICO DE PLUMAS Y SU APLICACIÓN EN ARQUEOLOGÍA

M.B. Velardez Fresia[1*], P.E. Flores[2] y D. Ortiz[3]

[1] Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Reserva Experimental Horco Molle (REHM), Facultad de Cs. Naturales e IML (UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2] Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Cátedra de Arqueología Argentina I, Facultad de Cs. Naturales e IML (UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[3] Reserva Experimental Horco Molle (REHM), Facultad de Cs. Naturales e IML (UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: belenvfresia@outlook.com.ar

En el Noroeste Argentino, la interacción entre humanos y aves está arqueológicamente registrada de múltiples maneras. Una de ellas es el uso de plumas para la elaboración de tocados, flechas, ofrendas y piezas textiles. Son pocos los contextos donde se han hallado este tipo de objetos, debido a las excepcionales condiciones

de conservación que se necesitan. La pluma, como constituyente de estos artefactos, está implicada en los procesos de obtención, manufactura, utilización y significancia de los mismos. La interpretación de ello requiere una identificación taxonómica de las plumas utilizadas para tener una imagen más acabada sobre los agentes involucrados y los espacios de acción en los que participan. La identificación taxonómica de aves a partir de las plumas no es una problemática debidamente atendida desde la arqueología Argentina. En la mayoría de los casos, la identificación no sigue ningún protocolo ni metodología esbozada al respecto o, por lo menos, ésta no queda especificada en las publicaciones científicas.

En el siguiente trabajo delineamos una metodología de análisis macroscópico y microscópico de plumas, para la identificación taxonómica de aves de interés arqueológico. Para ello, se definieron las variables observables y medibles de utilidad taxonómica en ambos niveles y se aplicó la metodología planteada para el análisis macroscópico en un individuo de *Ardea alba*, a fin de definir el nivel diagnóstico de las variables consideradas. Cabe mencionar que este trabajo busca replicar la metodología empleada en una serie de especímenes seleccionados (definidos en base a su importancia etnográfica y arqueológica) para conformar una futura colección de referencia.

Generalmente, la identificación se realiza a nivel macroscópico, por comparación con colecciones de referencia, lo cual puede ser muy útil en las investigaciones en biología; sin embargo en algunos casos -como los estudios forenses de accidentes aéreos o la investigación arqueológica- el registro es muy fragmentario, razón por la cual los análisis microscópicos a veces son la única alternativa posible (Dove y Koch 2011). Por esto, lo mejor es usar una combinación entre caracteres microscópicos y macroscópicos, definidos a continuación.

El análisis a nivel macroscópico consiste en el registro de las variables mensurables asociadas a la forma, tamaño y color de la pluma. Respecto al color, presenta un deterioro a lo largo del tiempo, dando lugar a opacidades y disminuciones del brillo del mismo, pudiendo no coincidir con las colecciones de referencia. Debido a esto, es necesario utilizar esta variable en conjunto con las demás para la asignación taxonómica, ya que por sí sola no será un elemento diagnóstico seguro. El método de registro más simple es la utilización de tablas de colores como Munsell. En cuanto a las variables de forma (tipo de pluma, separación entre las barbas, relación entre vexilo externo e interno, porcentaje de barbas pennaceas y plumaceas, afterfeather) y tamaño (largo y ancho), dadas las características dinámicas del registro arqueológico, es probable que las plumas se encuentren cortadas o deterioradas y no se aprecien estas características.

Existen múltiples colecciones de aves taxidermizadas pero no contamos con una metodología que establezca las variables de comparación de interés taxonómico, situación que se agrava ante la falta de sistematización de las mismas en tablas y/o fichas, explicitando la confianza con la que se puede llevar a cabo la identificación. La generación de estas claves permitiría la diferenciación de especies, así como los sectores topográficos del cuerpo del individuo de los cuales procede la pluma, ya que existen diferentes tipos de plumas distribuidas en regiones topográficas específicas del cuerpo del ave (Gilroy 1987). Cada tipo de pluma tendrá diferentes dimensiones, por esta razón la colección de referencia deberá tener representadas las medidas de todos los tipos de plumas que se encuentran en las diferentes regiones topográficas. En este trabajo se definieron las diferentes regiones topográficas, que la colección de referencia debería contener para una buena representación de la variabilidad de tipos de plumas en el cuerpo del ave, siendo ellas: cabeza (región malar y garganta; nuca y cabeza), cuello, cuerpo (vientre, pecho, abdomen y flancos; lomo; dorso; rabadilla y muslos), cola (timoneras) y alas (cobertoras menores y medias; cobertoras mayores y primarias; álula; remeras primarias; remeras secundarias y remeras terciarias). Estas regiones se definieron utilizando como caso de estudio un individuo de *Ardea alba* (Figura 1), especie que requirió una subdivisión del cuello durante el muestreo dado su extensión. De cada región topográfica se extrajo una muestra representativa de plumas, de las cuales se tomaron las medidas de, al menos, doce de ellas (siempre y cuando se pudiese), describiéndose su forma en fichas.

La microestructura de las plumas fue estudiada por primera vez por Chandler (1916), quien fue uno de los primeros en examinar y describir la variación de las bárbulas en varios grupos de aves. Su análisis requiere la conservación de las barbas plumaceas localizadas en la base de la pluma, siendo el rasgo de utilidad en la identificación taxonómica, los nodos -estructuras dispuestas a lo largo de la bárbula-. Las bárbulas contienen una secuencia regular de nodos que pueden mostrar un mayor o menor desarrollo, pueden tener diversas formas (engrosadas, triangulares, acampanadas) y presentar estructuras como puntas, lóbulos o anillos. Estas características, combinadas con los tamaños de las bárbulas, la secuencia de aparición de los nodos y los patrones de pigmentación pueden permitir la identificación de grupos o especies de aves (Chandler 1916; Rogers et al. 2002,; Dove y Koch 2011; Michelena y Denis Ávila 2016). Estas características deben analizarse con microscopio óptico junto con una colección de referencia de plumas de aves identificadas que permitan la asignación taxonómica.

En base a la revisión bibliográfica se definió una matriz con las variables requeridas para la identificación taxonómica de muestras microscópicas de plumas (Tabla 1).

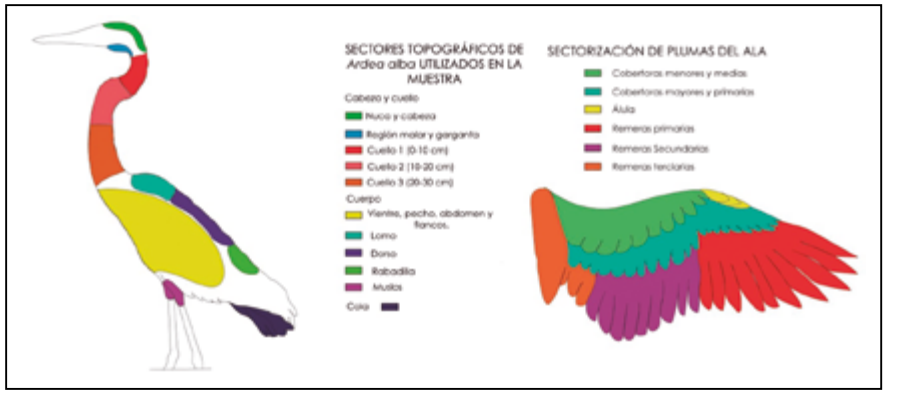


FIG. 1. Sectorización topográfica de las plumas de *Ardea alba*.

Tabla 1. Matriz definida para las observaciones macroscópicas de los nodos plumarios, donde LB: longitud de la barba; LBb: longitud de la Bárbula; FN: Forma del nodo; PIG: Pigmentación; V: Vello; CNxBb: Cantidad de nodos por Bárbula; DI1: Distancia internodal 1, entre el primer y segundo nodo; DI2: Distancia internodal 2, entre un nodo y el contiguo hacia el centro de la Bárbula; DI3: Distancia internodal

3, entre un nodo y otro contiguo al sector apical de la Bárbula; GN: grosor de los nodos y MDI: media de la distancia intermodal.

N° Muestra	LB	LBb	FN	PIG	V	CNxBb	DI1	DI2	DI3	GN	MDI

Sobre los datos obtenidos del análisis macroscópico de 392 plumas provenientes de diferentes sectores del cuerpo de un individuo adulto de *Ardea alba* se aplicó el Análisis de Varianzas para comparar regiones topográficas definidas y evaluar las diferencias de los valores de largo y ancho entre ellas. Esto nos permitiría determinar la significancia diagnóstica de cada región. Sin embargo los resultados no nos permitieron definir diferencias lo suficientemente marcadas como para establecer un rango de medidas de largo y ancho de la pluma exclusiva de algunas de las regiones topográficas planteadas, y por lo tanto no podemos sugerir que algunas de las regiones definidas posean significancia taxonómica por sí misma (Figura 2). A pesar de ello, podemos ver, en la comparación de las medias de los sectores expresada en los gráficos, la definición de agrupaciones de regiones topográficas con valores semejantes y significativamente distintos de los demás. En cuanto al ancho, las regiones o agrupaciones de ellas son: 1.Cabeza, 2.Cuello, 3. Cuerpo y Alas; y en cuanto al largo: 1. Cabeza, 2. Cuello, 3. Cuerpo y Cobertoras, 4. Primarias, 5. Secundarias, 6. Ala y Timoneras.

Este análisis es significativo, en vistas de una futura colección de referencia, donde se especifiquen los valores de las variables que permitan determinar las posibilidades de asignación de una pluma a determinada región topográfica y a cierta especie particular (siempre complementada con el análisis de la forma y color).

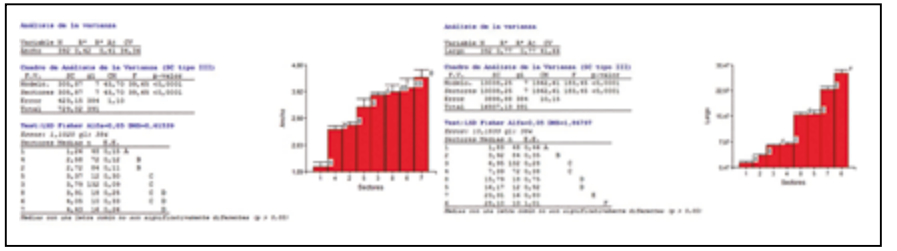


FIG. 2. ANOVA con un nivel de significancia 0,05 para las variables ancho (izq.) y largo (der.), donde 1. Cabeza, 2. Cuello, 3. Cuerpo, 4. Cobertoras, 5. Timoneras, 6. Primarias, 7. Secundarias y 8. Terciarias.

En cuanto al análisis macroscópico, nos parece importante recalcar el valor de la "Aftherfeather" ya que solo se encuentra en las plumas del cuerpo, las remeras terciarias y en la cabeza, por lo menos para *Ardea alba*. Esto, sumado a otras variables descriptas en cuanto a la forma, nos permitió definir que los grupos independientes con mayor seguridad son los correspondientes a la cabeza, cuello y algunas regiones del ala (6 y 7 principalmente), en base a la complementación entre tipo de pluma y variables métricas.

A futuro, planteamos un nuevo análisis con una ampliación de la muestra que permita la redefinición de las regiones topográficas a tener en cuenta, reduciendo las subdivisiones dentro de las áreas definidas. Solo aquellas lo suficientemente diferentes unas de otras son factibles de identificar a partir de las variables planteadas, siendo éstas las que deberemos tener en cuenta. En cuanto al aspecto que aquí venimos discutiendo, podemos decir que el procedimiento y las variables empleadas resultaron válidos para recuperar información de importancia comparativa entre los grupos definidos para el mismo individuo.

En cuanto al valor para la identificación taxonómica de las variables registradas, aún no podemos esbozar resultados debido a la carencia de material comparativo que nos permita determinar la confianza con que podemos asignar una pluma al espécimen de *Ardea alba* en base a los datos aquí expuestos.

Referencias

Chandler, A. (1916). A study of the structure of feathers: with reference to their taxonomic significance. California: University of California press.

Dove, C. y Koch, S. (2011). Microscopy of Feathers: A Practical Guide for Forensic Feather Identification. The Microscope 59 (2), 51-71.

Gilroy, B. (1987). Microscopic variation in plumulaceous barbules of the Rock Dove, Columba livia (Aves: Columbidae). Tesis de Maestría inédita. George Mason University, Vancouver.

Michelena, A. y Denis Ávila, D. (2016). Valor taxonómico de las características morfométricas microscópicas de las plumas en 23 especies de aves rapaces presentes en Cuba. Poeyana Revista Cubana de Zoología 503, 25–35.

Rogers, J., Dove, D., Heacker, M. y Graves, G. (2002). Identification of feathers in textiles from the Craig Mound at spiro, Oklahoma. Southeastern Archaeology 21(2), 245-251.

APLICACIÓN DE ANÁLISIS FITOLÍTICOS EN ZONAS DE BOSQUES TRANSICIONALES DEL ORIENTE CATAMARQUEÑO. AVANCES Y PROBLEMÁTICAS ENTORNO A SU INTERPRETACIÓN

V.N. Zuccarelli Freire[1] y P. Roberts[2]

[1]Centro de Investigaciones y Transferencia de Catamarca. CONICET. Universidad Nacional de Catamarca. S.F.V de Catamarca, Argentina.

[2]Group Leader of the Stable Isotope Laboratory, Department of Archaeology, Max Planck Institute for the Science of Human History. Jena, Germany.

[*]e-mail: veronicazuccarelli@gmail.com

Recientemente se han comenzado a abordar en la Sierra de El Alto-Ancasti los paisajes culturales y su trayectoria histórica hasta la actualidad (Gordillo et al. 2010, Quesada et al. 2012, entre otros). Estas investigaciones están dando cuenta del impacto de las comunidades en una variedad de contextos fitogeográficos, a través de

la construcción de un complejo paisaje agrícola, tal como han demostrado los relevamientos en los pastizales cumbrales y los bosques serranos de la ladera oriental de la Sierra (Quesada et al. 2016).

La arqueobotánica resulta una herramienta metodológica crucial, ya que permite conocer los paleoambientes, las especies vegetales cultivadas y la escala del impacto de las poblaciones pasadas, así como las técnicas involucradas en la construcción del paisaje agrario en los distintos ámbitos de la región. Otro aspecto relevante que permite abordar es la temporalidad que adquirieron las prácticas agrarias a lo largo del tiempo, aunque hoy sean vistas de manera sincrónica en los sistemas de parcelas aterrazadas presentes en bosque y pastizales que parecen estar asociadas a ocupaciones del primer milenio A.D. Sin embargo, su profundidad temporal y evolución, en este sentido, se presenta como uno de los mayores interrogantes.

Otro aspecto importante que los análisis arqueobotánicos y distribucionales nos están permitiendo abordar es discutir la idea de "selvas prístinas" (Erickson 2008), donde estas zonas son consideradas ambientes mayormente inalterados, aptos para la agricultura marginalmente. En este sentido, planteamos la posible presencia en esta sub-región de un proceso similar a lo relevado para otros contextos boscosos o selváticos del Sudamérica (Erickson 2008; Bush et al. 1989) con la conformación de un sistema agro-forestal -*agroforestry*- en el cual el manejo humano del bosque causó la reproducción de determinadas especies -árboles, hierbas, pasturas, etc-; combinado con la construcción de tierras cultivables mediante aterrazamientos, preparación de la tierra y posiblemente incendios intencionales. La conspicua presencia de terrazas ciertamente implicó un impacto en el sistema hídrico –evitando la erosión y la formación de cárcavas en extensas áreas- y probablemente influyó en la distribución de árboles y especies vegetales. Adicionalmente, en estos bosques serranos proliferan una gran variedad de árboles y plantas con frutos comestibles y de importancia ritual.

Un proceso similar, en cuanto a impacto regional, pudo darse en las zonas de pastizales cumbrales, actualmente mayormente pastoriles, donde existe una gran extensión en la distribución de estructuras agrícolas y donde se han relevado los complejos procesos constructivos de los paisajes campesinos hacia la segunda mitad del primer milenio A.D. (Quesada et al. 2012, Quesada y Zuccarelli 2016).

Con el fin de comparar los aspectos mencionados, se practicaron muestreos sedimentológicos en perfiles tanto en cumbres como en bosques serranos y en diversos contextos (Zuccarelli y Quesada 2017, Gordillo et al. 2017) y se tomaron muestras directas sobre artefactos cerámicos y de molienda. Esto permite abordar la diversidad de recursos en uso, ya que la producción de fitolitos diagnósticos en las distintas especies vegetales es variable (Piperno 2006 entre otros).

Se realizó la cuantificación y determinación de fitolitos mediante morfotipos definidos sobre la base de las clasificaciones morfológicas previas, utilizando el ICPN (2005) y las pautas clasificatorias de Twiss et al. (1969), así como también las colecciones de referencia bibliográficas (Iriarte 2003, Korstanje y Babot 2007, Del Puerto 2015, entre otros) y propias, para establecer afinidades botánicas de los morfotipos

diagnósticos. Para las descripciones de los granos de almidón así obtenidos se siguieron las pautas y descriptores cuali-cuantitativos propuestos por Babot (2007, 2009, 2011); Babot et al. (2007); y el ICSN (2011).

Se identificaron hasta el momento conjuntos afines a Maideas, cucurbitáceas, cannáceas y fabáceas. Sin embargo, las interpretaciones respecto a los conjuntos fitolíticos en los campos de cultivo y en las muestras de control plantean consideraciones a tener en cuenta en relación a la discriminación de las maideas respecto a las gramíneas locales, los posibles manejos del suelo (como quemas periódicas o incorporación de desechos domésticos) y a la posibilidad de que las muestras inicialmente consideradas no antrópicas, en realidad se traten de campos de cultivo anteriormente no detectados (Zuccarelli y Quesada 2017).

Referencias

Babot, M.P. (2007). Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste Argentino. En: B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski (Eds.), Paleoetnobotánica del cono Sur: Estudios de caso y propuestas metodológicas (pp. 95–125). Córdoba.

Babot, M.P. (2009). Procesamiento de tubérculos y raíces por grupos agropastoriles del noroeste argentino prehispánico. Análisis de indicadores en residuos de molienda. En: A. Capparelli, A. Chevallier y R. Pique (Eds.), La alimentación en la América precolombina y colonial. Una aproximación interdisciplinaria (pp. 67–81) Treballs D´ Etnoarqueologia 7.

Babot, M.P. (2011). Cazadores-recolectores de los andes centro-sur y procesamiento vegetal. Una discusión desde la puna meridional argentina (ca. 7.000-3.200 años A.P.). En: M. Aldenderfer y L.A. Flores Blanco (Eds.), Chúngara, 43 (1),413–432.

Babot, M.P.; Oliszewski, N. y Grau, A. (2007). Análisis de caracteres macroscópicos y microscópicos de *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae, Faboideae) silvestres y cultivados del Noroeste Argentino: Una aplicación en arqueobotánica. Darwiniana, 45 (2), 149–162.

Bush, M; Piperno, D.R. y Colinvaux, P. (1989). A 6,000 years history of Amazonian maize cultivation. Nature vol. 340, 303-304.

Del Puerto, L. (2015). Interrelaciones humano-ambientales durante el Holoceno Tardío en el este del Uruguay: Cambio climático y dinámica cultural. Tesis de doctorado inédita. Facultad de Ciencias, UdelaR.

Erickson, C. (2008). Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape. En: H. Silverman y W. Isbell (Eds.), Handbook of Southamerican Archaeology (pp. 157-183). Springer.

Gordillo, I.; Calomino E. y Zuccarelli V. (2010). En el cercano Oriente: el borde como centro. Arqueología en el Dto. El Alto, Catamarca. Ponencia presentada en el XVII Congreso Nacional de Arqueología. Mendoza, 12 de octubre al 15 de octubre de 2010. Universidad Nacional de Cuyo.

Gordillo, I.; Zuccarelli, V. y Eguía, L. (2017). De cumbres a llanos. Ponencia presentada en el III TASA. Taller de Arqueología de las Sierras de Ancasti y Zonas aledañas. Cerro Colorado, Córdoba, 14 al 16 de noviembre de 2017. Universidad Nacional de Catamarca, EdA.

ICSN. (2011). The International Code for Starch Nomenclature. Disponible en http://www.fossilfarm.org/ICSN/Code.html (consulta 30- IX- 2017).

IPCN. (2005). International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. Annals of Botany, 96 (2), 253–260.

Iriarte, J. (2003). Assessing the feasibility of identifying maize through the analysis of cross-shaped size and three-dimensional morphology of phytoliths in the grasslands of southeastern South America. Journal of Archaeological Science, 30, 1085–1094.

Korstanje, M.A. y Babot, M.P. (2007). Microfossils characterization from south Andean economic plants. En M. Madella y D. Zurro (Eds.), Plants, people and places. Recent studies in phytolith analysis (pp.41–72). Oxbow books.

Piperno, D.R. (2006). Phytoliths. A comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists. Oxford: Altamira Press.

Quesada, M.; Gastaldi M. y Granizo G. (2012). Construcción de periferias y producción de lo local en las cumbres de El Alto-Ancasti. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, 37 (2), 435–456.

Quesada, M. y Zuccarelli, V. (2016). Espacio, tiempo y trabajo. El paisaje agrario de El Alto-Ancasti en la segunda mitad del primer milenio A.D. Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina (pp. 1956-1957). Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.

Quesada, M.; Zuccarelli Freire, V.; Gheco, L.; Gastaldi, M; Boscatto, S. y Moreno, E. (2016). Paisaje y experiencia en Oyola **a finales del primer milenio d.**C. (Dpto. El Alto, Catamarca). Comechingonia. Revista de Arqueología, Vol. 20, n° 2.

Twiss, P.C.; Suess, E. y Smith, R. (1969). Morphological classification of grass phytoliths. Soil Science Society of America. Proceedings, 33 (1), 109–115.

Zuccarelli, V. y Quesada, M. (2017**).** Procesos de antropización del paisaje en las Sierras El Alto-Ancasti a finales del 1er milenio d.C. Ponencia presentada en el III TASA. Taller de Arqueología de las Sierras de Ancasti y Zonas aledañas. Cerro Colorado, Córdoba, 14 al 16 de noviembre. Universidad Nacional de Catamarca, EdA.

CERÁMICA Y PIGMENTOS
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

ESTUDIOS MICROSCÓPICOS PRELIMINARES DE PASTAS CERÁMICAS DEL PRIMER MILENIO DEL PIEDEMOENTE NOROCCIDENTAL DE LA SIERRA DE VELASCO. APORTES PARA EL CONOCIMIENTO SOBRE LAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UCHUQUITA (DEPARTAMENTO CASTRO BARROS, ANILLACO, LA RIOJA, ARGENTINA)

S. Carosio[1*], G. Sabatini[2], S. de la Vega[2], C. Bustamante[2] y P. Cahiza[3]

[1]CONICET-Departamento de Geología (UNSL) – FFyL (UNCUYO), San Luis, Argentina.

[2]CONICET-CCT La Rioja – UNLAR – UNCa – SEGEMAR, La Rioja, Argentina.

[3]CONICET-CCT Mendoza - FFyL (UNCUYO), Mendoza, Argentina.

*e-mail: sebacarosio@yahoo.com.ar

Se presentan los resultados preliminares de análisis microscópicos sobre secciones delgadas de cerámicas provenientes del conjunto residencial doméstico Uchuquita 1 y Uchuquita 3, ubicados en el piedemonte de la cuenca de Anillaco, La Rioja (Figura 1). Se trata de locaciones fechadas hacia aproximadamente los 350-470 AD (Sabatini y Salminci 2017), dentro de los primeros momentos de ocupación aldeana durante el primer milenio en esta región del Noroeste argentino (Raviña y Callegari 1991; Mercado 1993; Cahiza et al. 2017).

Se considera a la cerámica como parte de la cultura material de un grupo social, construida no sólo desde las técnicas y procedimientos de manufactura, sino también desde los usos y concepciones que la sociedad realiza sobre las mismas. Se entiende que los análisis que tienen por objeto la cultura material, además de su proceso productivo, involucran los modos en que los artefactos se insertan en la construcción, mantenimiento y transformación de las identidades sociales. Así, la manufactura cerámica no solo abarca productores, materias primas, organización espacial y social, distribución y consumidores, sino también los conocimientos tecnológicos sobre las acciones y gestos necesarios para la transformación de los materiales, con el fin de lograr el producto buscado (Albero Santacreu 2014).

Se pretende avanzar sobre las características y composición mineralógica y petrográfica, y tratar de reconocer elecciones tecnológicas e indagar en los comportamientos de los procesos de producción alfarera. Se analizaron 43 secciones delgadas de tiestos correspondientes a seis conjuntos tecnotipológicos (CT) representados en ambos sitios: 1) Alisado, 2) Pulido, 3) Inciso, 4) Inciso-Pulido, 5) Pintado y 6) Engobado-Pintado-Pulido. Entre ellos se han podido distinguir los estilos Ciénaga (CT 4) y Aguada Bicolor (CT 6) conocidos para la región, y en trabajos previos en el área y alrededores (De la Fuente 1971; Duglosz et al. 2009; Feely et al. 2016; Cahiza et al. 2017; entre otros). Del sitio Uchuquita 1 se realizaron 27 secciones delgadas, mientras que de Uchuquita 3 se confeccionaron 16 láminas. Cada corte delgado corresponde a un tiesto perteneciente a una unidad de análisis o grupo de fragmentos de un mismo recipiente (Orton et al. 1997). La mayor parte de los tiestos corresponden a partes de cuerpo y bordes de cuencos y ollas. La confección de láminas delgadas fue realizada en las instalaciones del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica (CRILAR), La Rioja. Para la observación de secciones delgadas se utilizó microscopio LEICA MPS 52 con objetivo de aumento entre 5X y 40X. El análisis microscópico se basó en: a) determinación de color, proporción de matriz y antiplásticos y caracterización de estructura de fondos de pasta; b) reconocimiento y cuantificación de 300 puntos –count pointing- por lámina delgada de las distintas especies minerales, fragmentos líticos e inclusiones arcillosas presentes en las pastas; c) caracterización de la selección de materiales clásticos, redondez y esfericidad, tamaños de antiplásticos y madurez textural de sedimentos; d) reconocimiento de la orientación o fluidalidad de los antiplásticos; y e) descripción de las cavidades, características generales de forma, orientación, conexión y espesor (Compton 1962; Kerr 1965; Folk 1974; Courtois 1976; Rye 1981; Powers 1982; Munsell Soil Color Chart 1994; entre otros).

Los resultados establecen la presencia de pastas composicionalmente homogéneas para el universo cerámico de ambos sitios, con poca variación. Se identifican estructuras de fondos de pasta microgranosa/pseudolepidoblásticas, con abundantes minerales como microcristales biotita, muscovita, cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, óxidos y otros minerales opacos de difícil interpretación. Asimismo, las pastas poseen inclusiones de cuarzo monocristalino (21,65%) de hábito euhedral y subhedral -algunos de ellos con fracturas planares, y lamelas de deformación y bandas de plegamiento producto de metamorfismo-, biotita (11,54%), muscovita (16,03%), óxidos (4,92%), anfíboles (0,55%), piroxenos (0,68%), microclino (1,17%) plagioclasas (8,65%) y feldespatos potásicos (8,85%) euhedrales -varios de ellos alterados a sericita-; e importante carga de fragmentos de rocas plutónicas (8,12%) –granitos y granodioritas-, muchos de los cuales se hallan con significativo grado de metamorfismo (2,76%), así como también se reconocen litoclastos volcánicos félsicos (0,55%) –vidrios alterados a cuarzo y feldespato, y riolitas- y escasos máficos (0,14%). Este conjunto de rocas posee esfericidad esférica/subdiscoidal y redondez subangulosa/subredondeada. Los antiplásticos se advierten con una selección clástica moderada y pobre, denotando una madurez textural inmadura de los sedimentos. La distribución de estos constituyentes se reconoce equilibrada y pobre, y con una orientación fundamentalmente aleatoria. Las cavidades se identifican principalmente redondas, sin conexión entre ellas, y con distribución equilibrada. El tamaño promedio que exhiben se ubica en 0,03 mm. La relación entre la matriz, inclusiones antiplásticas y las cavidades se ubica a nivel general en 70-20-10; es decir pastas con abundante matriz y leve carga de inclusiones (Figura 2).

Las variaciones dentro del registro se asocian esencialmente a una diversidad en la tonalidad de las pastas, en su mayoría morrones rojizas (2.5YR 3/6) para las piezas de los CT 1, 3, 5 y 6, y en menor medida grises marrones (10YR 3/2) para cerámicas de los CT 2 y 4. Otra variación se exhibe en la granulometría y densidad: fina y media -0,1 y 0,5 mm-, y densidad media -20%- para los CT 1, 5 y 6; y fina y muy

fina -0,02 y 0,06 mm-, y densidad baja -10%- para los CT 2 y 4. Los tiestos correspondientes a ollas, generalmente representados en los CT 1, 2 y 6, poseen un tamaño levemente mayor de cristales que los que pertenecen a cuencos.

Reconociendo que la composición de estas cerámicas se corresponde, desde la petrografía, con la geología regional (Rossi et al. 2005; entre otros), se infiere preliminarmente una selección local y/o micro-regional de materias primas por parte de los/as alfareros/as para la manufactura de los distintos grupos cerámicos advertidos en Uchuquita. El nivel de redondez y esfericidad de los minerales y rocas de mayor tamaño observados sugiere la utilización de sedimentos con un bajo grado de transporte y/o con un leve tratamiento –machacado, triturado-, los cuales estarían siendo adicionados intencionalmente como "antiplástico" a las pastas de los diferentes recipientes. Asimismo, la granulometría, forma, distribución y densidad de los constituyentes, así como las características de las cavidades, permite entender un tratamiento relativamente homogéneo en la preparación de las pastas en general por parte de los ceramistas. Sin embargo, para las piezas de los CT 2 y 4 se advierte una casi nula incorporación de inclusiones, lo que implicaría un comportamiento más riguroso aplicado en un decantado, tamizado y amasado de sedimentos para la preparación de la pasta. Finalmente, y considerando la cronología extensa reconocida hasta el momento para Uchuquita y valles anexos, se entiende que los ceramistas habrían utilizado similares fuentes de materias primas para la producción de piezas alfareras durante un gran lapso de tiempo, lo cual implicaría un fuerte mantenimiento de tradiciones tecnológicas y culturales para esta área de la sierra de Velasco.

Estos estudios serán complementados y contrastados con un aumento de la muestra de análisis microscópico, estudios de fuentes de arcilla y arenas, y combinación con otras técnicas arqueométricas. La interrelación de todas estas variables de estudio podrá contribuir a un mejor acercamiento a las características tecnológicas de la cerámica empleada en Uchuquita, los actores involucrados y las prácticas inherentes al proceso productivo.

Referencias

Albero Santacreu, D. (2014). Materiality, Techniques and Society in Pottery Production. The Technological Study of Archaeological Ceramics through Paste Analysis. Warsaw/Berlin: De Gruyter Open Ltd.

Cahiza, P.; Iniesta, L.; Sabatini, G. y Ots, M.J. (2017). Arquitectura y materialidad de la interacción social en la comunidad aldeana del Chañarcito, Los Molinos, La Rioja. Estudios Atacameños. En prensa.

Compton, R. (1962). Geología de Campo. Buenos Aires: Editorial Pax.

Courtois, L. (1976). Examen au microscope pétrographique des céramiques archéologiques. Notes et monographies techniques 8. Paris: CNRS.

De La Fuente, N. (1971). Las culturas prehispánicas de la Provincia de La Rioja. Río Segundo. República Argentina: Museo Arqueológico Aníbal Montes.

Duglosz, J.; Gianfrancisco, M.S.; Richard, A.; Villar, F. y Núñez Regueiro, V. (2009). Arqueología del Sitio El Puesto (Dpto. Castro Barros, La Rioja). Andes 20, 135-160.

Feely, A.; Quenardelle, S. y Ratto, N. (2016). Elecciones técnicas para la manufactura alfarera de las sociedades del primer milenio (Dpto. Tinogasta, Catamarca). Arqueología 22(1), 149-167.

Folk, R. (1974). Petrology of sedimentary rocks. Texas: Heniphill Publishing Company.

Kerr, P. (1965). Mineralogía óptica. New York: McGraw-Hill Book Co.

Mercado, G. (1993). El yacimiento arqueológico de Anjullón. Investigación Preliminar. Anales de Arqueología y Etnología. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.

Munsell Soil Color Charts. (1994). Munsell Color.

Orton, C.; Tyers, P. y Vince, A. (1997). La cerámica en arqueología. Barcelona: Crítica.

Powers, M. (1982). A new roundness scale for sedimentary particles. Journal Sedimentary Petrology 23, 117-119.

Raviña, G. y Callegari, A. (1991). La Presencia Aguada en el departamento de Castro Barro (La Rioja). Palimpsesto. Revista de Arqueología 1, 50-70.

Rossi, J.; Toselli, A. y Báez, M. (2005). Evolución termobárica del ortogneis peraluminoso del noroeste de la sierra de Velasco, La Rioja. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 60 (2), 278-289.

Rye, O. (1981). Pottery Technology: Principles and Reconstruction. Washington D. C.: Taraxacum.

Sabatini, G. y Salminci, P. (2017). Los Paisajes Aldeanos de la cuenca del río Anillaco, Castro Barros, La Rioja (ca.300-800 D.C). Revista del Museo de Antropología de Córdoba, Córdoba. Suplemento Especial 1, 7-12.

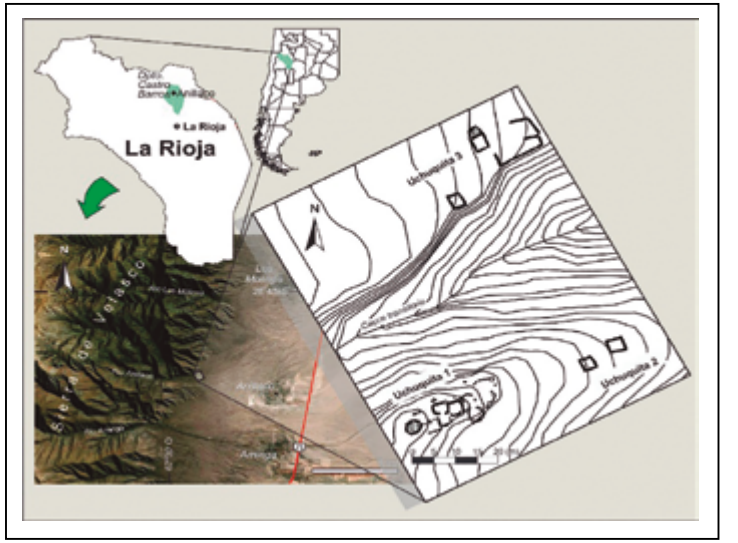


FIG. 1. Localización del área de estudio (Sabatini y Salminci 2017).

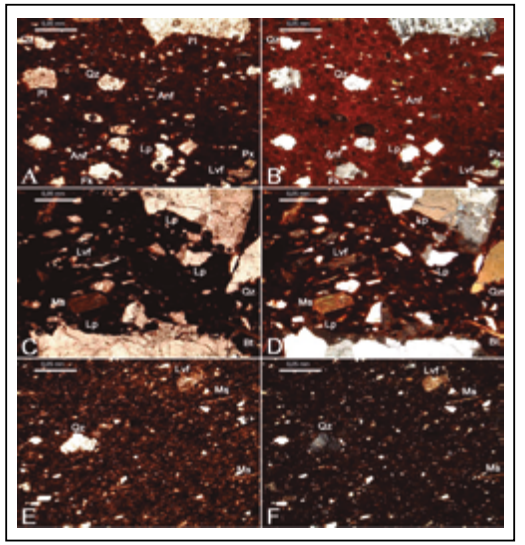


FIG. 2. Fotografía de láminas delgadas de tiestos cerámicos de Uchuquita. Izq. (nicoles parelelos). Dcha. (nicoles cruzados). Referencia: A y B). Fragmento correspondiente a CT 1. C y D) Fragmento correspondiente a CT 2. E y F) Fragmento correspondiente a CT 4. Lítico volcánico félsico (Lvf); Cuarzo (Qz); Plagioclasa (Pl); Feldespato potásico (FK); Anfíbol (Anf); Piroxeno (Px); Lítico plutónico (Lp); Muscovita (Ms); Biotita (Bt).

MICROMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF CERAMIC PASTES APPLIED TO TECHNOLOGICAL IDENTIFICATION - SERRINHAS COLONIAL MINING COMPLEX (QUADRILÁTERO FERRÍFERO - MINAS GERAIS - BRAZIL)

L. Coeli[1*], F. Reis[2], T. Porto[2], V. Melquíades[3], C. Araújo[4] y F. Oliveira[4]

[1]Instituto de Geociências (IGC) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brazil.

[2]Lume Estratégia Ambiental, Belo Horizonte, Brazil.

[3]Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE) - Universidade de São Paulo (USP), Brazil.

[4]IGC - UFMG, Belo Horizonte, Brazil.

*e-mail: liliancoeli@gmail.com

Ceramics are artificial sedimentary rocks and constitute the first man-made synthetic material (Rice 2005). They exhibit resistance to degradation and to diagenesis if postdepositional processes occur, being the most resistant materials in archaeological sites from all periods since the Neolithic (Degrise and Braekmans 2017). In addition to their resistance to taphonomic processes, ceramics are ubiquitous and complex archeomaterials with sociocultural, geochemical and mineralogical information. As a result of the ceramist's action - through specific manufacturing techniques on varied raw materials, notably clays and tempers - ceramic studies

reveal information about the man - substrate - landscape interaction that can be integrated into the dynamics of antique societies. Although a lot of information is obtained from a macroscopic analysis, relevant and unique information can be extracted on a microscopic scale with a variety of methods.

Serrinhas Mining Complex dates from the Brazilian Colonial period. It is located in the Serrinhas mountain in southwest-central portion of the Quadrilátero Ferrífero, state of Minas Gerais, Brazil. Quadrilátero Ferrífero is an important geological-geomorphological province and its occupation was originally motivated by mineral exploration from the Colonial period. This is still its predominant economic activity. The environmental licensing for the construction of a connecting road between two iron ore mines - Pico Mine and Fábrica Mine - belonging to Vale S.A promoted the prospection, rescue and monitoring of sites identified in the study area. Archaeological artifacts were collected in 11 of the total of 30 sites studied. The archaeological team found 889 ceramic fragments, 31 lytic, 48 metallic and 113 vitreous (Lume 2015). Quantitatively, the number of ceramic fragments stands out compared to the other types of vestiges. These ceramics fragments assemble a total of approximately 303 pieces. During the curation of this material, some questions were motivated from samples with particular production techniques. The deeper understanding of the production required the use of micromorphological analysis. 11 fragments were selected for the micromorphological study (Table 1). This work aims to characterize the steps of the production considering micromorphological features of the 11 fragments selected.

Small undeformed blocks were extracted in each ceramic fragment. The approximate size of these slices is 1.8 x 30 x 40 mm. Due to the friability of the material, the samples were impregnated under vacuum with polyester resin according to Filizola and Gomes (2004). After drying, the samples were cut into slices using a disk saw. The slices were then glued in glass, roughened and polished by diamond disc. The descriptions were made using a Zeiss brand trinocular optical microscope, model Axiophot, with integrated digital camera for photographic records. The interpretation of the microstructures is according to Bullock et al. (1985), Stoops (2003), and Quinn (2013). Scanning Electron Microscopy (SEM) analysis were performed using the Quanta FEG 3D FEI model at the UFMG Microscopy Center.

Table 1. Details of the analyzed ceramic fragments.

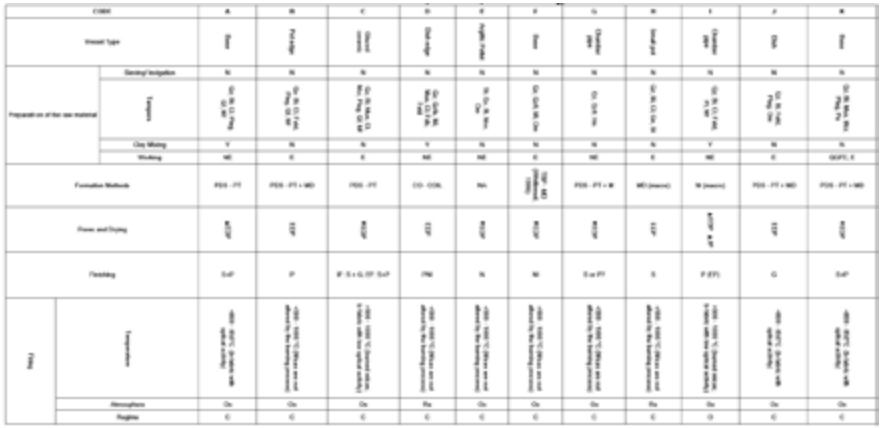
Sample	Code	Vessel type	Level	Site - Serrinhas Complex
A	SUP-48	Base	Superficial	Serrinhas I
B	SUP-05	Pot edge	Superficial	Serrinhas I
C	SUP-02	Glazed ceramic	Superficial	Serrinhas I
D	146	Dish edge	Subsuperficial (10-20 cm)	Cercado de Pedra
E	SUP-12	Argillic Pellet	Superficial	Cercado de Pedra
F	136	Base	Subsuperficial (0-10cm)	Cercado de Pedra
G	109	Chamber pipe	Subsuperficial (0-10cm)	Cercado de Pedra
H	SUP-13	Small pot	Superficial	Cercado de Pedra
I	116	Chamber pipe	Subsuperficial (40-50cm)	Cercado de Pedra
J	SUP-07	Dish	Superficial	Serrinhas I
K	SUP-49	Pot base	Superficial	Serrinhas I

Data from Lume (2015).

A schematic petrographic description was made considering the three fabric components: matrix, pores and inclusions. The matrix was described considering the homogenity, colour, the b-fabric optical state and preferred orientation. Pores were described considering their shape and qualitative visual estimation percentage of occurrence. Inclusions were described considering their kind, roundness and qualitative visual estimation percentage of occurrence. SEM analyzes confirm the mineralogy and show details of the finishing, firing and use of some samples.

After the general matrix, pores and inclusions descriptions, all the microstructures were organized to identify the various phases of the production technology. They were divided into: (i) preparation of the raw material (sieving/levigation, tempers and inclusions addition, clay mixing and working), (ii) formation methods, (iii) drying, (iv) finishing and (v) firing (temperature, atmosphere and firing regime). Some results are presented in Table 2.

Table 2: Microstructures and phases of the production technology.



Y = yes, N = no, Qz = quartz, Qzfr = fractured quartz, Qzfe = ferruginous quartz, Bi = biotite, Cl = clorite, Mcr = microcline, Om = organic matter, Pe = temper clay pellet, Mus = muscovite, Feld = feldspate, Plag = plagioclase, Qf = quartzite fragment, Mf = rock fragment metaigneous, Pi = pyroxene, Hn = hematite nodule, Gn = goethite nodule, St = staurolite, Mi = mica, Fdb = feldspar boxwork, ▲= many, ▼= few, NE = not efficient, E = efficient, QGFE = quartz grains on the external face, PDS = parallel diagonal striation, PT = potter's wheel, CO = coil, COIL = coiling, TBP = thumb built pot pattern, M = molding, MD = modeling, NA = not applicable, EDP = elongate drying pores, JP = joint pores, S = slip, P = painting, PNI = present but not identified, NI = not identified, Ox= oxidant, Re = reductive, C = closed, O = opened, IF = internal face, EF = external face.

Sample J imposed a question: below the glaze lied supposedly white paint. The combined analysis from optical microscopy and SEM showed a single layer of glaze composed of silica and lead that constitute a geochemical transformation system. In this system, opal represents the lightest color and turns into chalcedony with a darker coloration. There was a hypothesis of a probable iron bath due to the reddish coloring around the sample B. But micromorphological analysis evidenced post - depositional material on the outer face and remnants of a red paint only in the inner face. Sample K was the only sample prospected as a whole,

with only the base being partially altered. The analysis of the base microfeatures evidenced a low pore density due to the production way of the vessel. This low porosity may be a justificative for the fact that it has been found whole, with only the base partially decomposed. The greater fragility of the base is not just associated to it being in contact with the ground and with the gravitational area of water convergence. The base fragilitiy is also related to the formation methods that were used in conjunction to a potter's wheel, according to b-fabric analysis. Sample I (pipe) has the highest porosity among the pieces analyzed. The high porosity probably justifies the breaking and discarding of a relatively new piece, found almost entirely and with well-preserved decorative motifs. The nature of the matrix, inclusions and pores of the sample G - another pipe - is very different from the sample I. The smaller porosity of the fabric justifies its breaking in the mold splicing line, area of the greatest weakness of this sample. This organization of the fabric justifies the greater resistance of the piece when compared to the sample I. Sieving or levigation were not found in any sample. There is a diversity of mineral inclusions, all typical Quadrilátero Ferrífero geological - geomorphological province. Two petrofabrics groups were identified. Samples A, B, C and D form one group and E and F another. G, H, I, J and K samples don't present paste similarity or compound isolate fabrics types. Firing temperatures lower than 900 - 1000°C and closed burning regimen with oxidizing atmosphere predominate. A diversity of production techniques and the presence of furnace structures at site Cercado de Pedras reinforce the existence of skilled potters in a colonial gold mining complex.

Considering the number of fragments prospected in the entire Serrinhas Mining Complex and the diversity of techniques and materials of these ceramics, the analysis of only 11 fragments is an initial characterization of a set of pieces. An archaeometric study with various conjugated techniques of the whole set of fragments has ample potential to provide information about the way of making ceramics in the Colonial period in the Quadrilátero Ferrífero and the spatial logics of appropriation of the raw material in this region. In addition, it will allow to verify if there were indeed pieces produced outside of that province and entered during the Colonial period.

Acknowledgement: our gratitude to all those who made this work possible. Thanks to all of the team of archaeologists involved and field assistants. Thanks to Fernando Soares for making the slices; to teacher Antônio Gilberto Costa for allowing the use of the optical microscope. Thank you Lume Estratégia Ambiental, especially Marco Antônio Batista and Paulo Maciel for all the subsidies and for the opportunity for this work.

References

Bullock, P.; Fedoroff, N.; Jongerius, A.; Stoops, G.; Tursina, T. and Babel, U. (1985). Handbook for Soil Thin Section Description. Wolverhampton, UK: Waine Research Publications.

Degryse, P. and Braekmans, D. (2017). Petrography: Optical Microscopy. In: A.M. Hunt (Ed.), The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis (pp. 233 -265). Oxford University Press.

Filizola, H.F. and Gomes, M.A. (2004). Coleta e Impregnação de Solos para Análise

Micromorfológica. Comunicado Técnico EMBRAPA, 20, 4 p. Available in: http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_41.pdf

Lume Estratégia Ambiental (2015). Volume IV. Inventário e Análise do Material Arqueológico - Programa de Salvamento e Monitoramento do Patrimônio Arqueológico da Estrada de Ligação Mina Do Pico – Mina de Fábrica, Itabirito/ Ouro Preto-MG.

Quinn, P.S. (2013). Ceramic petrography: the interpretation of archaeological pottery & related artefacts in thin section. Archaeopress.

Rice, P.M. (2005). Pottery analysis: a sourcebook. University of Chicago Press.

Stoops, G. (2003). Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. Madison, WI: Soil Science Society of America.

Whitbread, I.K. (1996). Detection and interpretation of preferred orientation in ceramic thin sections. In: T. Higgins, P. Main and J. Lang (Eds.), Imaging the past: electronic imaging and computer graphics in museums and archaeology (pp. 173-181). London, United Kingdom: British Museum.

PETROGRAFÍA DE CERÁMICAS TEMPRANAS DEL VALLE DE LERMA (EL SITIO LAS GARZAS, DPTO. CHICOANA). UN APORTE A LAS TRADICIONES TECNOLÓGICOS DEL FORMATIVO EN EL NOA

M.B. Cremonte[1*], V.B. Juarez[1] y N. Larcher[2]

[1] Instituto de Ecorregiones Andinas [INECOA (CONICET- UNJU)], San Salvador de Jujuy. Argentina.

[2] Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Delegación Jujuy. San Salvador de Jujuy. Argentina.

[*]e-mail: cremontebeatriz@gmail.com

Esta presentación tiene como propósito exponer los resultados obtenidos a partir de una revisión de los materiales cerámicos del sitio Las Garzas, los cuales fueron previamente estudiados por uno de los autores del presente trabajo (Cremonte et al. 1987). De aquella investigación que nos precede se logró generar información acerca de la antigüedad de la única ocupación registrada en el sitio, de actividades llevadas a cabo en el lugar relacionadas con la subsistencia y una preliminar caracterización petrográfica y morfológica de la cerámica (op. cit.). En esta oportunidad ampliamos el conocimiento acerca de la cerámica, focalizándonos en nuevos análisis de pastas en secciones delgadas y su relación con formas específicas identificadas a partir del análisis morfológico de los fragmentos.

Las Garzas corresponde a un sitio agroalfarero temprano localizado en el Dpto. de Chicoana, en el sector centro oriental del Valle de Lerma, en la provincia de Salta. Dicho valle pertenece al sistema de las Sierras Subandinas que se caracteriza por constituir un lugar de confluencia entre los dominios fitogeográficos más

extensos de Sudamérica: el chaqueño y el amazónico (sensu Cabrera 1976, Cabrera y Willink 1980). En el primer domino se identifican unidades de vegetación que consisten en bosque chaqueño occidental, bosque de horco-quebracho y bosque pedemontano; mientras que para el segundo dominio se conocen bosques montano inferior y superior deciduo, como así también pastizales de altura (Vervoorst 1982). Se considera que su ubicación en una zona de encrucijada ambiental pudo haber influido en las poblaciones prehispánicas -aún muy poco conocidas- que produjeron materialidades idiosincráticas de estos ambientes de transición. Razón, esta última que nos impulsó a llevar a cabo una sistematización más completa del material cerámico, intervinculando las dimensiones tecnológicas referidas a la petrografía de pastas con la morfología de las vasijas.

Ahondar en la petrografía de las pastas implicó ampliar las muestras analizadas como así también revisar y completar los análisis previos incorporando diferentes procedimientos de registro. Además de la identificación mineralógica de las inclusiones no plásticas, se llevó a cabo la distribución modal de los componentes de las pastas (point counting), las distribuciones granulométricas y la caracterización de las estructuras de los fondos de pasta. Posteriormente y como técnica de ordenamiento de los grupos de pastas se procedió al análisis multivariado (Cluster Analysis) y de Componentes Principales mediante la utilización del programa PAST. Los datos obtenidos en relación con la geología local permitieron plantear hipótesis sobre la producción en el lugar o alóctona de las vasijas representadas en la muestra estudiada.

El abordaje morfológico de los recipientes cerámicos implicó la reorganización del material mediante el cual se identificaron nuevas familias de fragmentos (sensu Orton et al. 1997) que pudieron, en algunos casos, remontarse parcialmente. A partir de ello se reconocieron formas, registradas mediante dibujo y fotografía, y se estimó un Número Mínimo de Vasijas (NMV). Con el propósito de reconstruir la diversidad morfológica de las piezas remontadas se realizó un abordaje cuali-cuantitativo recurriendo al reconocimiento de grupos morfológicos generales propuestos por Balfet et al. (1983) y Bugliani (2009). Cada grupo fue subdividido en variedades de acuerdo a los puntos singulares presentes en el perfil y a las características del borde y del cuello de las vasijas (Cremonte y Bugliani 2009, Calvo y García 2004).

Mediante este estudio, obtuvimos caracterizaciones más precisas del corpus cerámico e indagamos aspectos de la producción alfarera en un componente cultural prácticamente desconocido en la región, a diferencia de lo que se conoce para sitios aledaños como Las Cuevas, San Francisco, Pampa Grande, Tafí y Candelaria (Cigliano et al. 1976, Dougherty 1975, Ambrosetti 1906, González y Núñez Regueiro 1960, Ryden 1934, Heredia 1970). Son comunes las pastas gruesas que reflejan componentes locales de la Formación Puncoviscana, con agregado de tiesto molido en un porcentaje considerable y ausencia de la serie fina y gruesa asociadas a recipientes de servicio y de preparación/cocción de alimentos respectivamente, como ocurre en otros ámbitos del NOA. Los fragmentos asignables a Vaquerías son frecuentes y puede plantearse la probable manufactura local de

algunos. Otros recipientes, tales como rojos pulidos gruesos y vasos cilíndricos pulidos, presentan pastas que no se corresponden con las locales, indicando contactos con poblaciones occidentales. La comparación de las pastas de Las Garzas con conjuntos San Francisco, Tafí y Vaquerías fundamentalmente, permitió determinar nexos en las técnicas de manufactura que contribuyen al conocimiento de las tradiciones tecnológicas presentes en el Formativo del NOA.

Referencias

Ambrosetti, J.B. (1906). Exploraciones arqueológicas en la Pampa Grande. Publicaciones de la Sección Antropológica, Fac. de Filosofía y Letras Nro. 1. Buenos Aires.

Balfet, H., Fauvet- Berthelot, M. y Monzon, S. (1983). Pour la normalisation de la description des poteries. Paris: Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.

Bugliani, M.F. (2009). Métodos de ordenación y técnicas de agrupamiento aplicadas a los recipientes cerámicos: las vasijas de los cementerios de la falda occidental de Aconquija. En O. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas (Eds.), Arqueometría Latinoamericana. Segundo Congreso Argentino y Primero Latinoamericano. Comisión Nacional de Energía Atómica. Buenos Aires, 6 al 8 de junio de 2007. Centro Atómico Constituyentes- (CNEA).

Cabrera, A.L. (1976). Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Buenos Aires: ACME S.A.C.I.

Cabrera, A.L. y Willink. A. (1980). Biogeografía de América Latina. Serie de Biología. Washington, DC.: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.

Calvo, M. y García, J. (2004). Práctica de análisis morfométrico de la cerámica. Universitat de les Illes Balears. Falta Ciudad

Cigliano, E.M., Raffino, R.A., y Calandra, H.A. (1976). La aldea Formativa de Las Cuevas, Salta. Relaciones de la Soc. Argentina de Antropología, T.X n.s., 73-130. Buenos Aires.

Cremonte, M.B., y Bugliani, M.F. (2009). Pasta, Forma e Iconografía. Estrategias para el estudio de la cerámica arqueológica. Xama, 19, 23: 239 – 262. Mendoza.

Cremonte, M.B., Flegenheimer, N., De Santis, L.J.M. (1987). El yacimiento Las Garzas, Valle de Lerma, Salta. Boletín del Colegio de Graduados en Antropología, 16, 21-28. Buenos Aires.

Dougherty, B. (1975). Breve reseña sobre la arqueología del Río San Francisco. Actas y Trabajos del Primer Congreso de Arqueología Argentina. Rosario 1970. Faltan páginas. Buenos Aires.

González, A.R. y Núñez Regueiro, V. (1960). Preliminary report on archaeological research in Tafí del Valle, NW Argentina. Actas del XXXIV Congreso Internacional de Americanistas: 485- 496. Viena.

Heredia, O.R. (1970). Investigaciones arqueológicas en el sector meridional de la subárea de las Selvas Occidentales. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Córdoba.

Orton, C., Tyers, P., Vince, A. (1997). La cerámica en arqueología. Barcelona: Ed. Crítica.

Ryden, S. (1934). Note préliminaire sur lárchéologie de la región de La Candelaria (prov. De Salta, Rep. Argentine). Actas y Trabajos del XXV Congreso Internacional de Americanistas, II: 149- 164. Buenos Aires.

Vervoorst, F. (1982). Noroeste. En: Sociedad Argentina Botánica (Eds.), Simposio Conservación de la Vegetación Natural en la Argentina. XVIII Jorn. Arg. Bot., Tucumán, pp. 9-24.

CADENAS OPERATIVAS E IDENTIDAD TÉCNICA EN LA CERÁMICA AGUADA PORTEZUELO: UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE LA PETROGRAFÍA (CATAMARCA, ARGENTINA)

G.A. De La Fuente[1*], S.D. Vera[2] y M. Martínez Carricondo[3]

[1]Escuela de Arqueología, Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica, Universidad Nacional de Catamarca, Centro de Investigaciones y Transferencia de Catamarca (CITCa-CONICET)Catamarca, Argentina.

[2]Escuela de Arqueología, Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica, Universidad Nacional de Catamarca, Centro de Investigaciones y Transferencia de Catamarca (CITCa-CONICET), Catamarca, Argentina.

[3]Escuela de Arqueología, Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica, Universidad Nacional de Catamarca, Centro de Investigaciones y Transferencia de Catamarca (CITCa-CONICET), Catamarca, Argentina.

*e-mail: gfuente2004@yahoo.com.ar

El análisis físico-químico de los elementos que componen los artefactos arqueológicos provee una primera indicación del origen de las materias primas y la tecnología aplicada en su producción. En este contexto, los artefactos cerámicos proporcionan un material excelente para los estudios de interacción cultural, dado que ellos contienen información multidimensional con respecto a la forma, estilo decorativo (i.e. inciso, pintado, grabado), la pasta, las materias primas utilizadas –arcillas e inclusiones minerales-, las técnicas de manufactura empleadas (i.e. rodetes, adicionado, paleteado, temperatura de cocción), etc.

La investigación de la tecnología cerámica prehispánica del Noroeste Argentino (N.O.A.), la cual estuvo basada usualmente en el análisis de las pastas cerámicas, puede ser complementada a través del análisis de los pigmentos y engobes utilizados para decorar las superficies. La identificación de los pigmentos utilizados para la decoración de la superficie es importante tanto desde un punto de vista arqueológico como para la historia del arte, así como también para la restauración de los artefactos. Estos pigmentos se encuentran entre las muestras más atractivas a ser investigadas, dado que los alfareros prehispánicos utilizaron numerosas clases de pigmentos preparados artificialmente.

El estilo cerámico Aguada Portezuelo (ca. AD 600 – AD 900) del N.O.A. presenta una gran variación y complejidad en las técnicas de manufactura empleadas por los alfareros antiguos concerniente a los tratamientos de superficie y la decoración aplicada a las vasijas cerámicas (Kusch 1991, 1996-1997; González 1998; Cremonte et al. 2003, Baldini et al. 2005). Una de las características más resaltantes de estas cerámicas es su marcada policromía (Figura 1), los motivos son elaborados en negativo y positivo y los colores utilizados en su decoración oscilan entre el borravino –o rojo púrpura-, rojizo, negro y amarillo, siendo éste último color único en las cerámicas arqueológicas del Noroeste Argentino (González 1998). Algunas veces, los colores no han sido bien fijados por la cocción y aparecen como suaves y sin brillo presentando también pinturas pre- y postcocción. Dentro de las pinturas postcocción se encuentran las de color negro, rojo y marrón (Figura 2). Otro de los aspectos técnicos decorativos muy poco estudiados para esta cerámica es la existencia de pinturas negativas resistentes (González 1998).

La petrología cerámica es una sub-disciplina bien establecida en arqueometría que ha desarrollado un gran potencial como herramienta analítica, especialmente en los estudios de tecnología y producción cerámica, así como también como complemento a los estudios de procedencia que utilizan caracterización química de artefactos cerámicos.

En un trabajo previo preliminar se determinó que la alfarería Aguada Portezuelo presenta una composición mineralógica muy homogénea caracterizada por pastas muy finas compactas compuestas principalmente por materiales félsicos como inclusiones de cuarzo monocristalino, biotitas y en menor cantidad inclusiones de muscovitas (Figura 3). En cantidades menores se observaron inclusiones de fragmentos de rocas ígneas plutónicas (básicamente granitos y granitoides) en tamaño medio, calcita primaria y secundaria y fragmentos de rocas arcillosas; algunas veces combinados con materiales máficos como anfíboles (hornblenda parda) y piroxenos /clinopiroxenos de granulometría fina (Figura 4). El cuarzo monocristalino es en muchos casos típico de las arenas cuarzosas redondeadas características de ambientes fluviales (Figura 3 y 4). El cuarzo policristalino también está presente en algunos fragmentos. Todos los fragmentos presentan una matriz micácea de granulometría fina y ultra fina, caracterizada principalmente por biotita y en menor extensión por muscovita. Adicionalmente, en la mayoría de los fragmentos analizados se observaron inclusiones opacas con una distribución heterogénea en las secciones delgadas (De La Fuente et al. 2005a, 2005b).

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio extensivo de petrografía cerámica comparativa que se viene realizando con materiales cerámicos procedentes del sitio arqueológico de La Viñita (Dpto. Capital, Catamarca, Noroeste Argentino) el cual fue ocupado por las poblaciones Aguada durante el Período Agroalfarero Medio (ca. AD 600 – AD 900). En un intento por visualizar cambios y continuidades en la tecnología de producción cerámica se presentan los resultados obtenidos a través de la caracterización tecnológica de una muestra extensiva cerámica. Se enfatiza el estudio de las cadenas operativas involucradas en la elaboración de las pastas cerámicas y el levantamiento de las piezas, así como también en la tecnología aplicada por los alfareros antiguos en la decoración de este tipo de vasijas.

FIG. 1. Fragmentos Aguada Portezuelo.

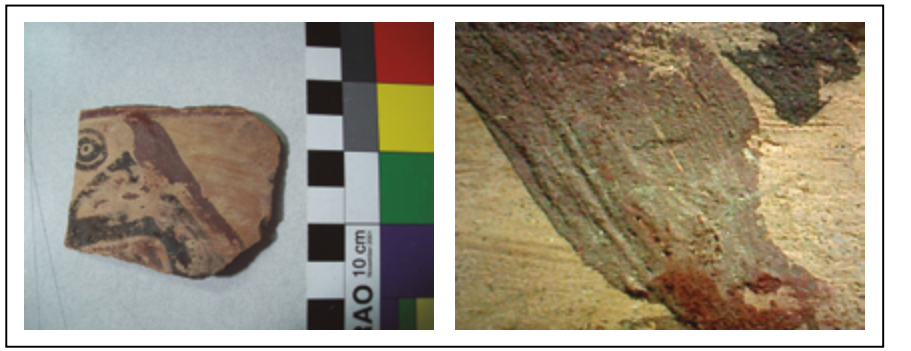


FIG. 2. Pintura roja postcocción, 50X.

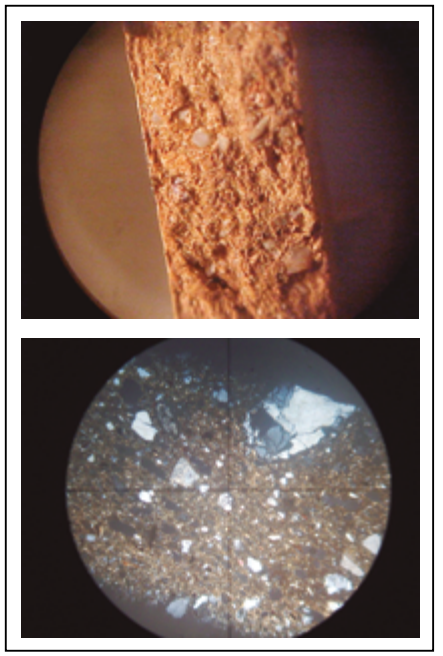


FIG. 3. Frag. Port 001, cuarzo cristalino redondeado, típico de arenas cuarzosas. Lupa binocular: 20X, Microscopio polarizador: 40X, XPL.

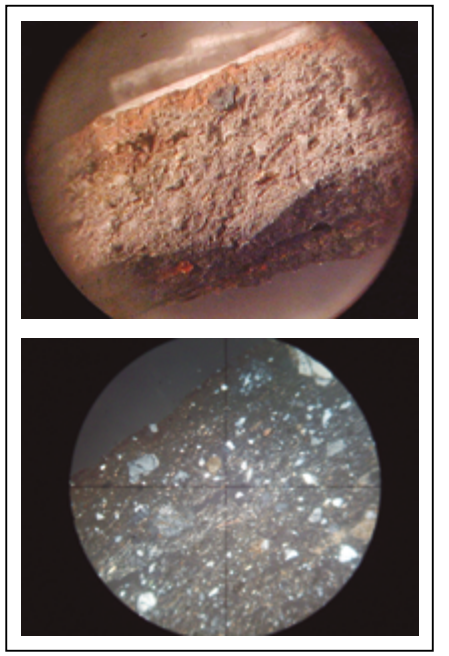


FIG. 4. Frag. Port 002, cuarzo cristalino fragmentos de rocas ígneas, y muscovita. Lupa binocular: 20X, Microscopio polarizador: 40X, XPL.

Referencias

Baldini, M. I.; Cremonte, M.B.; Botto, I.L. y Díaz, M.A. (2005). De Felinos, Pastas y Pigmentos. La Cerámica de Choya 68 desde una Perspectiva Arqueométrica. En S.E. Martín y M.E. Gonaldi (Eds.), La Cultura de La Aguada y sus Expresiones Regionales (pp. 87-105). La Rioja: EUDELAR, SECyT, Universidad Nacional de La Rioja.

Cremonte, M.B.; Baldini, M. y Botto, I.L. (2003). Pastas y colores. Un camino al conocimiento del estilo Portezuelo de Aguada. Intersecciones en Antropología, 4, 3-16.

De La Fuente, G.A.; Kristcautzky, N.; Toselli, G. y Riveros, A. (2005a). Petrología cerámica comparativa y análisis composicional de las pinturas por MEB-EDS de estilo Aguada Portezuelo (ca. 600-900 DC) en el valle de Catamarca (Noroeste Argentino). Estudios Atacameños, 30, 61-78.

De La Fuente, G.A.; Kristcautzky, N. y Toselli, G. (2005b). Petrología cerámica comparativa del tipo Aguada Portezuelo: aportes preliminares para su estudio en el valle de Catamarca. En S.E. Martín y M.E. Gonaldi (Eds.), La Cultura de La Aguada y sus Expresiones Regionales (pp. 107-128). La Rioja: EUDELAR, SECyT, Universidad Nacional de La Rioja.

González, A.R. (1998). Arte Precolombino. Cultura La Aguada. Arqueología y sus Diseños. Buenos Aires: Filmediciones Valero.

Kusch, M.F. (1991). Forma, diseño y figuración en la cerámica pintada y grabada de La Aguada. En M. Podestá, M.I. Hernández-Llosas y S. Renard (Eds.), El Arte Rupestre en la Arqueología Contemporánea (pp. 14-24). Buenos Aires: FECIC.

Kusch, M.F. (1996-1997). Estructura y diseño en la cerámica Portezuelo. Shincal, 6, 241-248.

LAS TINAJAS DE VINO DEL CONVENTO DE SANTA CATALINA. EXPLORANDO LA MATERIALIDAD DEL SIGLO XVIII EN BUENOS AIRES

F. Girelli[1*] **y M. Bednarz**[1]

[1] CONICET, Centro de Arqueología Urbana (FADU-UBA), Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: franciscogirelli@gmail.com

El objetivo del presente trabajo consiste en cuantificar y caracterizar morfológicamente un conjunto cerámico recuperado durante los trabajos de excavación en el Convento Santa Catalina de Sena, identificados como partes de tinajas del tipo utilizado para el transporte de vino, de forma ahusada y pico estrecho. A la fecha solo se conoce un único ejemplar completo perteneciente a la colección del Museo Isaac Fernández Blanco de la ciudad de Buenos Aires (Figura 3), pero que se desconoce su contexto de uso, ya que no hay registros de su ingreso en la colección. Debido a la escasez de contextos arqueológicos del siglo XVIII identificados en la arqueología urbana porteña, esta se presenta como una oportunidad única de trabajar con un material de aparición poco frecuente.

El ex Convento de Santa Catalina de Sena fue excavado en el año 2001 a la par que se desarrollaba la puesta en valor y restauración integral del edificio, con motivo de la instalación de Casa FOA. Los trabajos de excavación se llevaron a cabo bajo la dirección de Daniel Schávelzon y la supervisión de la Dirección General de Patrimonio. El trabajo consistió básicamente en el rescate de materiales provenientes de la instalación de cañerías en el patio central y celdas del convento, y la excavación sistemática de una estructura de ladrillos hallada detrás del Coro Bajo, en el pasillo de salida ubicado al sureste, que fue interpretada como una letrina. El edificio fue construido por Juan de Narbona, sobre planos de Giovanni Andrea Bianchi, entre 1738 y 1755, fecha en que se completa el segundo claustro, aunque las primeras monjas ya lo ocupaban desde 1745. Este convento mantuvo la clausura hasta 1974, cuando se vendió gran parte de la manzana y posteriormente se llevó a cabo una intervención que significó una fuerte alteración de muros, pisos y el jardín central entre otros sectores (Schávelzon 2003).

La estructura excavada, de donde proviene el conjunto cerámico estudiado, fue identificada como *lugares comunes*, denominación que se les daba a los baños usualmente durante el siglo XVIII. Es conocido que durante el uso de estos pozos ciegos se procuraba minimizar el impacto del olor mediante la adición de sedimentos,

materiales absorbentes y basura. La fecha de clausura del pozo fue estimado hacia principios de siglo XIX, por lo que los materiales de relleno son anteriores. La estructura media en su interior unos 3,60m por 1,40m, y se excavó hasta una profundidad de 3,60m, lo que permite calcular un volumen de 18m^3 de los cuales se recuperaron unos 200 fragmentos óseos por metro cúbico, que comparado con los 1000 fragmentos que suelen hallarse en basureros primarios permitió que se abonara la interpretación del pozo como depósito secundario de sedimentos provenientes del huerto (Silveira 2003: 40). El conjunto de fragmentos de tinajas cerámicas recuperado en la excavación ascienden a un total de 910 y representan aproximadamente el 80% de los materiales culturales recuperadas en la unidad.

La bibliografía sobre cerámica roja utilitaria de tradición europea es muy escasa a nivel local y casi siempre dedicada a ciertos tipos de artefactos como las botijas de aceite, pero son casi nulos los trabajos o referencias sobre las tinajas. Sobre el origen de producción de estas piezas hay también debate entre quienes refieren a su origen español (Marken 1994; Zorzi 2012) o confección regional: Mendoza, Tucumán y Catamarca (Schávelzon 2001).

De esta manera, se trabajó con 3 líneas paralelas de información: en primer lugar el estudio del conjunto cerámico arqueológico de Santa Catalina (cuantificación y caracterización), estudio morfológico de las tinajas, y finalmente se buscaron referencias de este tipo de artefactos en otros sitios arqueológicos de la ciudad de Buenos Aires.

Debido a que las tareas de remontaje tuvieron un alcance limitado por diversos factores, entre ellos el elevado nivel de fragmentación (Figura 2), se propuso trabajar con otras técnicas para inferir la cantidad, la forma y el tamaño de estos contenedores. Se decidió adaptar los métodos de cuantificación utilizados para el estudio de arqueofauna, específicamente los parámetros NISP (Número de especímenes identificables) y el MNI (Número mínimo de individuos), por considerarlos apropiados para este caso. Estos parámetros se han utilizado de la siguiente manera:

- NISP: corresponde a la cantidad de especímenes identificables a partir de elementos diagnósticos, en este caso cuellos y bases (Figura 1). Este indicador es de carácter aditivo y se obtiene sumando uno a uno los elementos diagnósticos identificados.
- MNI: representa la mínima cantidad de individuos necesarios para dar cuenta de todos los elementos diagnósticos identificados. Se determina asignándole el valor del elemento diagnóstico más abundante de la muestra. La ventaja principal del MNI reside en que evita los errores que pueden derivar de la cuantificación de piezas fragmentadas, ya que se trata de un número mínimo necesario y no de un número exacto ni de un número máximo de piezas (Bednarz et al. 2005).

De esta manera, esperamos que este trabajo contribuya a conocer más en profundidad la materialidad de la vida cotidiana porteña del siglo XVIII y nos permita identificar con mayor facilidad en nuevos contextos aquellos materiales, que por su rareza, hoy en día podrían estar pasando desapercibidos.

Agradecimientos: A todo el equipo del CAU, especialmente a Daniel Schávelzon y Patricia Frazzi. A quienes colaboraron en la tarea de remontaje de las piezas, entre ellos: Melisa Anidjar, Ana Clara Platón y Maximiliano Martínez Álvarez.

Referencias

Bednarz, M.; Dell'Oca, M.; Griffero, C.; Penesis, J. y Zorzi, F. (2005). Bacinillas del siglo XIX: Arqueología de la privacidad. En Actas del I Congreso Argentino de Arqueometría (pp. 145-155). Rosario.

Marken, M.W. (1994). Pottery from Spanish shipwrecks: 1500-1800. Gainesville: University Press of Florida.

Schávelzon, D. (2001). Catálogo de Cerámicas Históricas de Buenos Aires (siglos XVI-XX). Buenos Aires: Fundación Telefónica. Disponible en: http://www.iaa.fadu.uba.ar/cau/?p=1110

Schávelzon, D. (2003). Santa Catalina: los trabajos Arqueológicos. En D. Schávelzon (Ed.), Excavaciones arqueológicas: ex Convento de Santa Catalina de Sena (pp. 6-29). Buenos Aires: Dirección General de Patrimonio del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Disponible en: http://www.iaa.fadu.uba.ar/cau/?p=3777

Silveira, M. (2003). La cocina del convento vista por la arqueología. En D. Schávelzon (Ed.), Excavaciones arqueológicas: ex Convento de Santa Catalina de Sena (pp. 37-41). Buenos Aires: Dirección General de Patrimonio del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Disponible en: http://www.iaa.fadu.uba.ar/cau/?p=3777

Zorzi, F. (2012). Mayólica colonial en Buenos Aires: trayectoria social de un conjunto cerámico de los siglos XVII y XVIII. Tesis de Licenciatura. FFyL-UBA.

FIG. 1. Fragmentos de cuellos y bases del conjunto estudiado

FIG. 2. Foto en laboratorio durante el proceso de remontaje de las piezas

FIG. 3. Tinaja de la colección del Museo Fernández Blanco (Buenos Aires), formato similar a las piezas estudiadas (foto: archivo CAU)

PETROGRAFÍA CERÁMICA APLICADA AL ESTUDIO DE LA METALURGIA PREHISPÁNICA EN EL NOROESTE ARGENTINO

G.A. Gluzman[1*] y E.B. Maisonnave[2]

[1]Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti, FFyL, UBA- IDECU (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[2]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas, Buenos Aires, Argentina. CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Geociencias Básicas y Aplicadas de Buenos Aires (IGEBA), Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: ggluzman@gmail.com

La producción de cerámicas metalúrgicas prehispánicas en el Noroeste de Argentina (NOA) ha sido un tema de análisis elusivo en los estudios arqueometalúrgicos tradicionales. En contraste con la alfarería ceremonial y ordinaria, las cerámicas metalúrgicas, principalmente moldes y crisoles, sirvieron como insumos indispensables de la tecnología más compleja llevada a cabo por las sociedades prehispánicas del área, como lo fue la producción de bienes metálicos (González 2004).

La producción de los estos implementos requirió conocimientos "mixtos", debido a

su naturaleza cerámica, pero con una funcionalidad dirigida hacia la obtención de objetos metálicos. El éxito del trabajo metalúrgico estaba fuertemente ligado a estas cerámicas, que tuvieron que soportar temperaturas entre 1000-1200°C en tareas de fundición, refinación y vaciado. La morfología de cada tipo sugiere un diseño sofisticado capaz de resistir el choque térmico. Del mismo modo, su configuración estructural da cuenta de cerámicas livianas y porosas que facilitaban los cambios bruscos de temperatura.

Evaluadas en ciertos aspectos específicos, sólo en los últimos años se ha indagado acerca de la caracterización de sus pastas cerámicas. En esta ponencia ofrecemos un análisis regional empleando procedimientos petrográficos de secciones delgadas pulidas sobre un conjunto de diez cerámicas metalúrgicas, abarcando el área valliserrana del NOA desde la quebrada de Humahuaca (provincia de Jujuy) hasta Pachimoco (departamento de Jáchal, provincia de San Juan), es decir la región donde la actividad metalúrgica se llevó a cabo. En efecto, de Jujuy se cuentan con muestras de Tilcara (1) y Huacalera (1), de Catamarca de Retambay (4), Rincón Chico (1) y de San Juan de Pachimoco (3). Los resultados alcanzados se integrarán con estudios petrográficos previos realizados por una de nosotras (Gluzman 2017, Spina y Gluzman 2017), procedentes del Rincón Chico (11) y de Quillay (3), sitios ubicados en Catamarca.

Las muestras son asignadas cronológicamente a los momentos prehispánicos tardíos (siglos X a XVI), siendo algunos de ellos adscriptos al período de ocupación incaica en forma exclusiva (Retambay, Quillay). Asimismo, las muestras cubren tanto moldes como crisoles y piezas intermedias, que funcionaron a modo de difusor del metal líquido desde los moldes hacia los crisoles.

Dos son las principales propiedades cerámicas que fueron analizadas mediante secciones delgadas: la caracterización de la composición mineralógica y la estructura de la pasta (Riederer 2004), las cuales pueden ser influenciadas por decisiones sociales y por la geología local. La petrografía cerámica proporciona tres tipos de datos. Ofrece información precisa y detallada sobre la composición mineralógica del componente de grano grueso (antiplásticos); permite una determinación exacta del porcentaje y distribución del mismo en la pasta cerámica así como del número, tamaño y forma de los poros; y puede ayudar a estimar la temperatura de cocción mediante la observación de las transformaciones de minerales a alta temperatura (Riederer 2004:143). Aspectos tales como la naturaleza de las inclusiones, el porcentaje de arcilla de la matriz y las técnicas de modelado ayudan a identificar las características únicas y compartidas entre los grupos morfológicos, trazar inferencias funcionales sobre las mismas y determinar variaciones regionales.

Por tal motivo, se llevó a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo de cada una de las muestras, evaluando en conjunción la pieza como su corte. A nivel microscópico, los principales aspectos a considerar fueron: a) naturaleza y tipo de distribución (homogénea, heterogénea) de inclusiones; b) presencia de grumos arcillosos contemplando forma, tamaño, naturaleza y similitudes o no con la pasta base; c) presencia de poros consignando su distribución, forma, tamaño, conexión entre ellos, distinguiendo asimismo entre "*bloating pores*" (resultado de deformación de la matriz cerámica a altas temperaturas) y poros por amasado; d) presencia de matriz.

Se elaboraron fichas técnicas para cada muestra tendientes a tener un conocimiento

acabado de todas estas características y facilitar luego establecer comparaciones, cruzando tipo de pieza, cronología y procedencia para encontrar respuestas tecnológicas similares y diferentes espacial y temporalmente.

A nivel regional, mientras que la morfología de las cerámicas metalúrgicas se caracteriza por una importante similitud, el análisis de los elementos de composición mineralógica da cuenta de amplia variabilidad, que responde al acceso diferencial de recursos naturales y decisiones culturales, constreñidas por las necesidades de implementación como cerámicas refractarias.

El estudio holístico de los refractarios, una materia poco considerada en la investigación arqueometalúrgica tradicional del NOA es de interés para aumentar nuestro conocimiento sobre la organización de la producción, especialización artesanal y relaciones entre ceramistas y productores de metales.

Referencias

González, L. (2004). Bronces sin nombre. La metalurgia prehispánica en el Noroeste Argentino. Buenos Aires: Ediciones Fundación CEPPA.

Gluzman, G. (2017). Caracterización morfológica y funcional de moldes y crisoles del sitio 15 de Rincón Chico, provincia de Catamarca. En A. Rocchietti, F. Ribero y D. Reinoso (Eds.), Investigaciones arqueométricas: técnicas y procesos (pp. 77-89). Buenos Aires: Editorial Aspha.

Riederer, J. (2004). Thin section microscopy applied to the study of archaeological ceramics. Hyperfine Interactions, 154, 143-158.

Spina, J. y Gluzman, G. (2017). Hacia una comprensión regional de las cerámicas metalúrgicas. Caracterización morfológica y funcional de moldes y crisoles de dos sitios del noroeste argentino. En A. Rocchietti, F. Ribero y D. Reinoso (Eds.), Investigaciones arqueométricas: técnicas y procesos (pp. 91-104). Buenos Aires: Editorial Aspha.

CONSERVACIÓN DE PIGMENTOS ARQUEOLÓGICOS A PARTIR DE MICROESTRATIGRAFÍAS Y GENERACIÓN DE BASE DE DATOS PARA COLECCIONES DE REFERENCIA

N.V. Herrera[1*] y V.J. Acevedo[2*]

[1] Departamento de Artes Visuales "Prilidiano Pueyrredon", Universidad Nacional de las Artes - UNA, C.A.B.A, Argentina.

[2] Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, C.A.B.A, Argentina.

[*]e-mail: valenh1971@gmail.com / veroacevedo71@gmail.com

En la siguiente investigación presentamos los primeros resultados obtenidos de la aplicación de una metodología basada en la técnica estratigráfica, a partir de un sistema de trabajo que se fundamenta en protocolos de muestreo y conservación

(Acevedo 2013; Piazzini Suarez 2010; Acevedo y Herrera 2016). La misma articula cuestiones asociadas a la investigación arqueológica con perspectivas analíticas y criterios provenientes de la ciencia de la conservación.

El objetivo de este trabajo es el de construir una base de datos con miras a la resolución de problemas de muestreo, conservación, almacenamiento y gestión de pigmentos arqueológicos, a partir de la metodología propuesta.

Los casos de aplicación pertenecen a colecciones de piezas cerámicas prehispánicas de la zona de Quebrada de Humahuaca (Noroeste Argentino) y corresponden a material de excavación y a colecciones alojadas en depósitos de museos de la región (Acevedo y Herrera 2017).

En las últimas décadas se vienen desarrollando nuevas metodológicas de trabajo dentro de las disciplinas de la conservación y la arqueología, unidas a una creciente necesidad de preservar y divulgar el acervo arqueológico a partir del trabajo interdisciplinario, junto con la información que estos poseen (Gómez 2004).

Esto ha llevado a la reflexión acerca de los procedimientos puestos en práctica que ambas ciencias emplean. Si bien existen algunas sistematizaciones particulares para su aplicación en casos concretos, todavía no se han tomado decisiones consensuadas y/o estandarizadas al respecto, abriendo un campo amplio de trabajo a realizar.

La confección de estrategias que no alteren ni desestabilicen de forma física o química los materiales pigmentarios y sus soportes, nos llevó a plantear la implementación de la técnica microestratigráfica como herramienta para la conservación de pigmentos extraídos de vasijas cerámicas arqueológicas provenientes de contextos de excavación y de colecciones de piezas completas de museos. Dentro de estas estrategias se concibe la formación de una base de datos con los resultados obtenidos, ya que en esta radica la importancia del registro y documentación en la gestión del patrimonio arqueológico.

A continuación mostramos un caso de aplicación de la metodología utilizada. En primer término la toma de muestras in situ de pigmento de vasijas cerámicas pertenecientes a colecciones de museos (Figura 1) y, en segundo, la inclusión de un pigmento en secciones transversales o microestratigraficas, las cuales fueron analizadas mediante microscopia óptica (Figura 2). Ambas imágenes corresponden a dos casos diferentes.

El tamaño de las muestras, entre 0,1 mm y 0,5 mm, representó un desafío en cuanto a su manipulación y al logro de los resultados esperados. Al momento de la elaboración de las inclusiones se presentaron cuestiones asociados al material -resina acrílica- por lo que se realizaron diferentes pruebas reconociendo problemáticas diversas como tiempo de fraguado, transparencia, aparición de burbujas, etc., teniendo que adaptar herramientas y técnicas para su realización. Este procedimiento puede verse en Acevedo y Herrera (2016) "Protocolos de actuación con perspectivas analíticas para muestreo, conservación y restauración en extracción e inclusión de pigmentos y reconstrucción de cerámicas del NOA".

Si bien se continúa trabajando para desarrollar la técnica, se consiguió un mejor manejo del material para su análisis y la posibilidad de realizar diversos estudios aplicados al mismo, apoyados con la utilización de un microscopio óptico durante el proceso (Acevedo et al. 2012; Acevedo 2013; Acevedo y Herrera 2016).

En ambos procedimientos se tuvieron en cuenta las características físicas y químicas del material y su estado de conservación (Acevedo y Herrera 2016), cuidando la preservación de los objetos y pigmentos, así como de la información contenida durante las operaciones realizadas (Acevedo y López 2010). Las mismas fueron llevadas a cabo por personal capacitado siguiendo protocolos y normas de conservación de bienes culturales (Acevedo y Herrera 2016).

Consideramos que esta metodología es de utilidad para los estudios científicos de muestras pertenecientes al patrimonio cultural y su protección a partir de una mínima intervención controlada según protocolos de actuación, incorporándose el enfoque de la conservación, junto a los conceptos de conservación preventiva y restauración, como disciplina de apoyo a la arqueología.

La metodología aplicada también resulta representativa para la realización de diagnósticos con estudios posteriores, utilizando diferentes técnicas instrumentales de análisis de materiales, donde se pueden obtener datos sobre textura y composición química, entre otros. Siempre teniendo en cuenta el resultado deseado, debido a que los análisis a realizar no abarcan un espectro amplio sino que son específicos a un punto.

Las observaciones realizadas hasta el momento abren una amplia línea de investigación dentro de la conservación del material pigmentario arqueológico, lo que nos lleva a continuar con este estudio.

A través de la implementación de esta metodología proponemos la obtención de una herramienta que contribuya a optimizar el uso de técnicas microestratigráficas en la formación de una base de datos, que permita la difusión de la información obtenida para complementar colecciones de referencia. Esta última corresponde a una siguiente etapa a desarrollar para este trabajo.

Referencias

Acevedo V.J. y Herrera N.V. (2016). Protocolos de actuación con perspectivas analíticas para muestreo, conservación y restauración en extracción e inclusión de pigmentos y reconstrucción de cerámicas del NOA. Ponencia presentada en la Mesa de Protocolos del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tucumán, 8 al 12 de agosto de 2016, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT.

Acevedo V.J. y Herrera N.V. (2017). Microestratigrafias de pigmentos arqueológicos como técnica de análisis arqueometrico en material cerámico del Noroeste Argentino. Ponencia presentada en la sección 3: Técnicas, materiales, energía y producciones del XXI Coloquio de Arqueometría del GMPCA. Francia, Rennes, 18 al 21 de abril de 2017, Universidad de Rennes.

Acevedo, V.J.; López, M.A.; Freire, E.; Halac, E.B.; Polla, G. y Reinoso, M. (2012). Estudio de pigmentos en alfarería estilo negro sobre rojo de Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, Vol. 17, N° 2, 39 – 51, Santiago de Chile.

Acevedo V.J. (2013). Protocolos de muestreo en la investigación de piezas cerámicas de colección. Ponencia presentada en Mesa de discusión: protocolos de muestreo y su incidencia en los estudios arqueológicos. XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. La Rioja, 22 al 26 de abril de 2013. Universidad Nacional de La Rioja.

Acevedo V.J. y López, M.A. (2010). Análisis Arqueométrico de residuos en superficies cerámicas. En S. Bertolino, R. Cattáneo y A.D. Izeta (Eds.), La arqueometría en Argentina y Latinoamérica (pp. 345-352). Córdoba: Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba.

Acevedo V.J.; Marte, F.; Casarotti, M.; M. Roa y Alpi. J. (2013). Relevamiento y análisis arqueométrico de materiales cerámicos de colecciones situadas en museos. Ponencia presentada en V Congreso Nacional de Arqueometría, "Metodologías científicas aplicadas al estudio de bienes culturales. Universidad Nacional de Rosario - Universidad Tecnológica Nacional. Rosario. MS.

Gómez M.L (2004). La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte. En Cuadernos Arte Cátedra. Instituto del Patrimonio Histórico Español. Métodos de caracterización, datación y diagnostico de los bienes culturales (pp. 147 – 229) Madrid. España.

Piazzini Suarez, C.E. (2010). Geografías del conocimiento: transformación de protocolos de investigación en las arqueologías latinoamericanas. Geopolitca(s) Vol. 1, Núm. 1, 115-136.

FIG. 1. Toma de muestra de pigmento sobre cerámica arqueológica in situ.

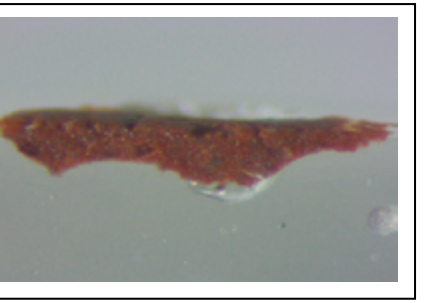


FIG. 2. Imagen microscopia óptica pigmento.

ESTRATIGRAFÍA Y TRAZAS DE ARRASTRE HÍDRICO EN CERÁMICAS (EL PASO- VALLE DE YOCAVIL-TUCUMÁN)

M.G. Maldonado [1*], A.M. Blasi[2], M.G. Lefebvre[1], J.L. Peña Monné[3] y M.M. Sampietro Vattuone[1]

[1]CONICET. Laboratorio de Geoarqueología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]CIC. División Mineralogía. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[3]Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.

*e-mail: gabrielmaldonado23@yahoo.com.ar

Para el sector tucumano de la sierra de Quilmes (valle de Yocavil) se han propuesto patrones de ocupación regional de los asentamientos agroalfareros prehispánicos (ca. 100-1535 DC) basados en datos de superficie (Maldonado et al.

2016). Sin embargo se desconoce de qué forma los procesos geoambientales modificaron la visibilidad y preservación arqueológica, introduciendo distorsiones. En las adyacencias al río Santa María, la baja o nula visibilidad arqueológica dificulta los hallazgos y la documentación de contextos definidos, y escasamente se conocen sus procesos sedimentarios y geomorfológicos. En ese marco, el objetivo de este trabajo es aproximarnos a los procesos de erosión y sedimentación de la localidad arqueológica de El Paso y su incidencia en los conjuntos cerámicos subsuperficiales.

Metodológicamente, se utilizaron fotografías aéreas pancromáticas a escala 1:50000 (Spartam Air Service 1969) e imágenes Google Earth (2013) para elaborar un mapa geomorfológico de detalle del área de estudio. En un sector de dunas, se excavó un pozo de 5,75 m de profundidad (sondeo 13), mediante niveles artificiales de 10 cm. Se describió la estratigrafía del sondeo (horizontes o capas, límites, textura a campo, estructura, consistencia, color) y se tomaron muestras de sedimentos. Se analizó la granulometría sedimentaria utilizando la escala de Udden-Wentworth y separando las fracciones por tamizado en seco. Se analizaron muestras de arena media (2 ϕ) bajo lupa binocular para determinar redondeo de los granos utilizando la Escala de Powers (Scasso y Limarino 1997). Se determinaron las especies minerales con microscopio petrográfico en preparados de grano suelto con líquido de inmersión en las fracciones de arena muy fina. Se registró la presencia de fitolitos y otros biosílices en la fracción limo. Respecto a la cerámica específicamente (3519 tiestos), se analizaron indicadores de desplazamiento espacial (Schiffer 1996 [1987]): cantidad, tamaño, forma, redondeo de bordes, reensamblaje, medida de desorganización (número mínimo de vasijas/cantidad de fragmentos) y partes representadas. Se establecieron distinciones cronológicas relativas por analogía con grupos, tipos y estilos cerámicos conocidos para el valle (Scattolin 2007). Se obtuvieron tres dataciones por AMS que se calibraron con el programa OxCal v. 4.2 utilizando la curva correspondiente al Hemisferio Sur.

En las inmediaciones del sondeo 13 se recuperaron fragmentos cerámicos del Período Temprano. En el corte estratigráfico del sondeo se diferenciaron 26 capas que pueden agruparse en tres secciones mayores. La sección inferior (A), desde los 5,75 m a los 4,40 m (capas XXVI-XXII), está formada por escasas arenas muy gruesas, predominio de las restantes fracciones de arena y un porcentaje más o menos constante de la fracción limoarcillosa, y contiene una concentración de evidencias arqueológicas datadas en 1910 ± 30 AP. La segunda sección (B) se extiende entre los 4,40 m y 1,50 m (capas XXII-VII): la base (subsección B1, capas XXII-XVI) muestra un porcentaje creciente de sedimentos limoarcillosos respecto a la sección anterior, presencia de microconcreciones y venillas de carbonato y prácticamente no posee materiales arqueológicos asociados; hacia el techo (subsección B2, capas XVI-VII) las concreciones carbonáticas desaparecen y se observa la existencia de una ocupación humana en el nivel 21 (capa XI) datada en 1570 ± 20 AP, y en el nivel 15 (capa VII) se obtuvo una datación de 1400 ± 20 AP. La tercera sección (C) se extiende desde 1,50 m hasta el techo de la duna, posee estratificación cruzada, contiene 95 % de arena con dominio de las fracciones medias y finas, moderadamente y bien seleccionadas, distribuciones simétricas y asimétricas positivas, y sólo se encontraron escasos materiales arqueológicos en los niveles más profundos de esta sección (Figura 1, Tabla 1). A través de toda la secuencia, dominan los clastos subredondeados seguidos de subangulosos. La composición mineralógica de

los sedimentos mostró dominio de la biotita, cuarzo y vidrio volcánico. Entre los microfósiles se identificaron fitolitos (morfotipos afines a Pooideae y Panicoideae), diatomeas y microcarbones en la fracción limo-arcilla y gasterópodos en la fracción arena media.

Tabla 1. Fechados radiocarbónicos obtenidos para el sondeo 13.

Cod. Lab.	Proced.	Fechado C14	Calib. 68,2%	Calib. 95,4%	Material
AA100093	Nivel 15	1400 ± 20 AP	653-674 DC	645-757 DC	Óseo animal
AA100094	Nivel 21	1570 ± 20 AP	529-580 DC	445-595 DC	Óseo animal
AA100095	Nivel 51	1910 ± 30 AP	88-205 DC	69-222 DC	Óseo animal

Las mayores frecuencias de tiestos se hallan entre los niveles 53-44 (capas XX-VI-XXII) y 21-10 (capas XI-IV). En toda la secuencia predominan los fragmentos de 1,1-3 cm y de 3,1-6 cm, pero se incrementa la proporción de tiestos mayores entre los niveles 53-50 y 21-12. En estos niveles aumenta además la frecuencia de fragmentos muy angulosos y angulosos, que además no presentan redondeo de bordes o es muy bajo. Los bajos valores de medida de desorganización (de 1 o cercanos a ese valor) indican grandes cantidades de vasijas representadas en cada conjunto cerámico. Las partes representadas son mayoritariamente indiferenciadas, aunque en los niveles 19 y 20 aumenta la variedad de partes reconocibles (bordes, cuellos, asas y bases). Las tendencias descriptas evidencian baja incidencia de desplazamientos horizontales y verticales. Los extremos de la secuencia presentan los conjuntos cerámicos más alterados (y que escasamente pudieron ser tipológicamente clasificados), en coincidencia con las capas de granulometría más gruesa resultantes del transporte hídrico de mayor competencia. Por otra parte, los picos de frecuencia de materiales arqueológicos permiten diferenciar dos niveles culturales: el datado en la base de la sección A del corte en 1910 ± 30 AP, con mayor reducción de tamaño, grados de redondeo y erosión de bordes en tiestos que indican desplazamientos horizontales desde espacios muy próximos a la ubicación del sondeo; el del techo de la sección B2, datado entre 1570 ± 20 AP y 1400 ± 20 AP, con una acumulación secundaria de desechos (tiestos de gran tamaño, carbones y huesos) (Figura 1).

En la estratigrafía se distinguen dos componentes cerámicos: el inferior (niveles 53-40) correspondiente a la Fase Chimpa con el fechado de 1910 ± 30 AP, representado por fragmentos finos Negro pulido y ordinarios Alisado y Pulido entre otros; el componente superior (niveles 39-10) de la Fase Bañado con los dos fechados más recientes,

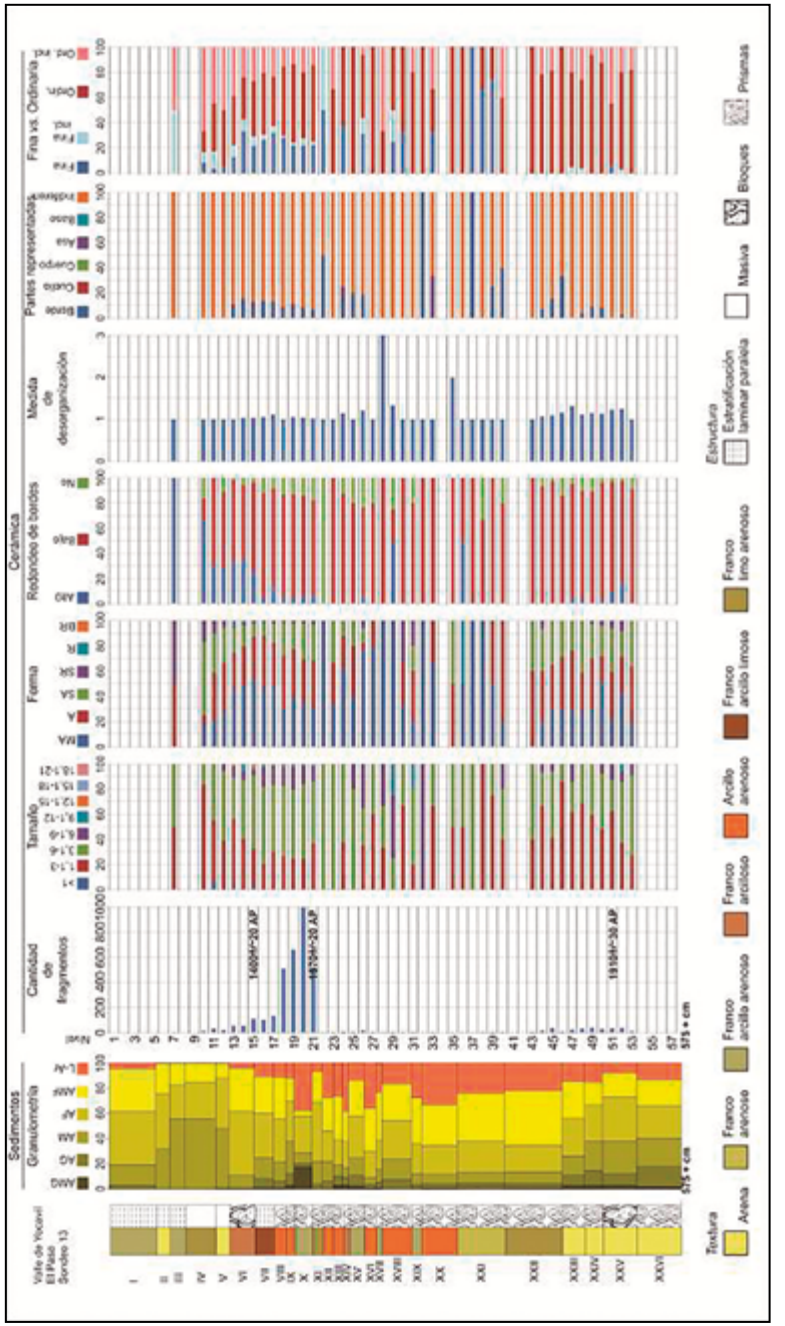


FIG. 1. Granulometría sedimentaria y trazas de alteración en los conjuntos cerámicos del Sondeo 13 de El Paso.

caracterizado por una mayor diversidad tipológica, abundancia de tiestos finos Candelaria y Ciénaga incisos y modelados, Negro y Gris pulidos, Alisados c/baño blanco, y ordinarios de los grupos Alisado y Alisado c/baño blanco.

La estratigrafía evidencia un ambiente sedimentario fluvial para la sección inferior, y eólico para la superior. La zona de estudio, ubicada en el extremo distal de los abanicos aluviales y con un tramo de paleocauce, es un sector de inundación estacional con sedimentación fina repetida en procesos de baja competencia. Este proceso explica la sedimentación entre los niveles culturales tempranos de la secuencia de El Paso, fenómeno también documentado en la localidad de El Bañado situada más al norte (Scattolin et al. 2001). Estos eventos de inundación pudieron estar propiciados por condiciones más húmedas que las actuales como las documentadas para el vecino valle de Tafí hacia ca. 2500 AP (Sampietro Vattuone y Peña Monné 2016). Luego de las ocupaciones tempranas y las sedimentaciones fluviales se formaron dunas, cuya mineralogía y granulometría sugiere procedencia del cauce del río Santa María, tal como se estableció para las de Cafayate con 4 fases de movilización entre ca. 1000 AD y 1850 AD (Peña-Monné et al. 2015).

Agradecimientos: Agradecemos a la Comunidad India Quilmes, especialmente a su Cacique Francisco Solano Chaile, a Guadalupe Caro y su familia, y a Armando González y hermanos. También al Instituto Universitario de Ciencias Ambientales der Aragón (IUCA). Esta investigación fue financiada con fondos del proyecto PIUNT G520.

Referencias

Maldonado, M.G.; Sampietro Vattuone, M.M.; Peña Monné, J.L.; Blasi, A.M.; Roldán, J.; Draganits, E. y Cordomí, Á.J. (2016). Patrones de ocupación regional durante la etapa agroalfarera prehispánica (100-1535 DC) en la vertiente oriental de la sierra de Quilmes (valle de Santa María-Noroeste Argentino). En M.M. Sampietro Vattuone y J.L. Peña Monné (Eds.), Geoarqueología de los Valles Calchaquíes, Ocupaciones Humanas y Reconstrucciones Paleoambientales del Holoceno (pp. 89-120). San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.

Peña-Monné, J.L.; Sancho Marcén, C.; Sampietro Vattuone, M.M.; Rivelli, F.; Rhodes, E.J.; Osácar Soriano, M.C.; Rubio Fernández, V. y García Giménez, R. (2015). Geomorphological study of the Cafayate dune field (Northwest Argentina) during the last millennium. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 438, 352-363.

Sampietro Vattuone, M.M. y Peña-Monné, J.L. (2016). Geomorphological dynamic changes during the Holocene through ephemeral stream analyses from Northwest Argentina. Catena, 147, 663-677.

Scasso, R.A. y Limarino, C.O. (1997). Petrología y Diagénesis de Rocas Clásticas. Asociación Argentina de Sedimentología, Publicación Especial Nº 1.

Scattolin, M.C. (2007). Santa María antes del año mil. Fechas y materiales para una historia cultural. En V.I. Williams, B.N. Ventura, A.B.M. Callegari y H.D. Yacobaccio (Eds.), Sociedades Precolombinas Surandinas Temporalidad, Interacción y Dinámica Cultural del NOA en el Ámbito de los Andes Centro-Sur

(pp. 203-220). Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Scattolin, M.C.; Bugliani, M.F.; Izeta, A.D.; Lazzari, M.; Pereyra Domingorena, L. y Martínez, L. (2001). Conjuntos materiales en dimensión temporal. El sitio Formativo "Bañado Viejo" (Valle de Santa María, Tucumán). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XXVI, 167-192.

Schiffer, M. (1996 [1987]). Formation Processes of the Archeological Record. Salt Lake City: University of Utah Press.

ESTUDIOS ESTRATIGRÁFICOS DE PINTURAS PRE- Y POSTCOCCIÓN EN CERÁMICAS ARQUEOLÓGICAS A PARTIR DE TRES ESTUDIOS DE CASO (CATAMARCA, NOA, ARGENTINA)

F. Marte[1], G.A. De La Fuente[2*], N.E. Mastrángelo[1] y S.D. Vera[2]

[1]Instituto de Investigaciones sobre el Patrimonio Cultural, Universidad Nacional de San Martín. Buenos Aires, Argentina.

[2]Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica, Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca – CITCA, CONICET, Catamarca, Argentina.

[*]e-mail: gfuente2004@yahoo.com.ar

La microespectroscopia Raman es en la actualidad una técnica analítica bien establecida para el estudio de pinturas y la identificación de pigmentos en cerámicas arqueológicas, y que en algunos casos permite el estudio *in situ* de objetos de arte a través de una aproximación totalmente no destructiva (Dufilho y Coupry 1992; Clark 1999; Coupry 2000; Ciliberto y Spoto 2000; Edwards 2001; Smith y Clark 2001, 2004; De La Fuente y Pérez Martínez 2008; Goodall et al. 2009; Marte et al. 2012; Acevedo et al. 2012; Bugliani et al. 2012; Tuñon López et al. 2012; Vallette Campos y Aguayo 2015). A través de la aplicación de esta técnica vibracional se puede obtener información sobre la naturaleza química de los diferentes pigmentos utilizados por los alfareros antiguos en los diferentes procesos involucrados en la decoración de las vasijas cerámicas (Clark y Gibbs 1997; Clark et al. 1997a, 1997b; Clark y Curry 1998; Jian et al. 1998; David et al. 2001; Pérez y Esteve-Tébar 2004; van der Weerd et al. 2004).

La espectroscopia Raman ha aparecido recientemente en los laboratorios de arqueometría como una técnica poderosa en el campo de los análisis de objetos de arte, básicamente debido a varios avances importantes en el instrumental analítico, principalmente en lo que se refiere a la microespectroscopia, o también denominada microespectroscopía Raman (el acople de un espectrómetro Raman y un microscopio óptico) (Smith y Clark 2004). Esta situación ha permitido eliminar la fase destructiva del procedimiento analítico, mantener la integridad física del objeto de

arte y a su vez obtener buenos resultados analíticos (Pérez y Esteve-Tébar 2004: 607). De este modo, para obtener un espectro Raman no se requiere ningún tipo de preparación de muestra, de atmósferas especiales e inclusive no se necesita realizar recubrimientos o laminados adicionales –por ej. MEB-EDS- (Pérez y Esteve-Tébar 2004: 607). Adicionalmente, la configuración confocal tanto de la profundidad del campo como de la resolución espacial permite analizar solamente unos pocos micrones, pudiéndose analizar pinturas y engobes cerámicos muy delgados sin ninguna interferencia del sustrato (Pérez y Esteve-Tébar 2004: 607-608; De La Fuente y Pérez Martínez 2008). Un avance significativo en la instrumentación Raman ha sido la introducción de numerosos láseres compactos, de bajo costo y enfriados a través de aire para la excitación de la muestra. El láser es posicionado de forma paralela y detrás del espectrómetro y puede generar una variedad de longitudes de onda diferentes (Smith y Clark 2004).

En los últimos años se ha observado un esfuerzo por utilizar el análisis microestratigráfico, aplicado en los estudios de conservación y restauración de bienes culturales (Halac et al. 2012; Moretti et al. 2013; Marte et al. 2014), en los estudios de arte rupestre produciendo resultados significativos en la diferenciación y estudio composicional de las capas de pintura, las interacciones entre las diferentes capas pictóricas y su relación con los diferentes tipos de soporte (e.g. Hernanz et al. 2006; 2007; Jezequel et al. 2011; Ruiz et al. 2012). En nuestro país el antecedente directo de la aplicación de estudios microestratigráficos y análisis por micro-Raman para estudiar las pinturas y/o pigmentos en cerámicas arqueológicas es el de Marte et al. (2012) logrando muy buenos resultados en la caracterización de los precursores inorgánicos de los diferentes colores estudiados, a partir del desarrollo por uno de nosotros de una metodología específica y exitosa de muestreo, preparación de muestra y análisis posterior por Raman.

En este trabajo se presentan los primeros resultados obtenidos a partir de la aplicación de análisis microestratigráficos en combinación con caracterización a través de Microscopía Electrónica de Barrido acoplado con Energía Dispersiva (MEB-EDS), Espectroscopía Infrarroja acoplada con Transformada de Fourier (FT-IR) y Microespectroscopía Raman aplicados al estudio de la decoración pre- y postcocción de una muestra de cerámicas arqueológicas que involucra tres tipos de alfarería bien diferenciada: (1) alfarería con pintura negra sobre roja precocción del Período Agroalfarero Tardío, (2) alfarería con decoración precocción negro sobre blanco y roja, del tipo Inka-Diaguita (Figura 1), y (3) alfarería con decoración pre- y postcocción en diferentes combinaciones, del tipo Aguada Portezuelo. El trabajo se complementa con la elaboración de secciones delgadas presentando las principales características tecnológicas y el desarrollo de imágenes escaneadas a alta resolución.

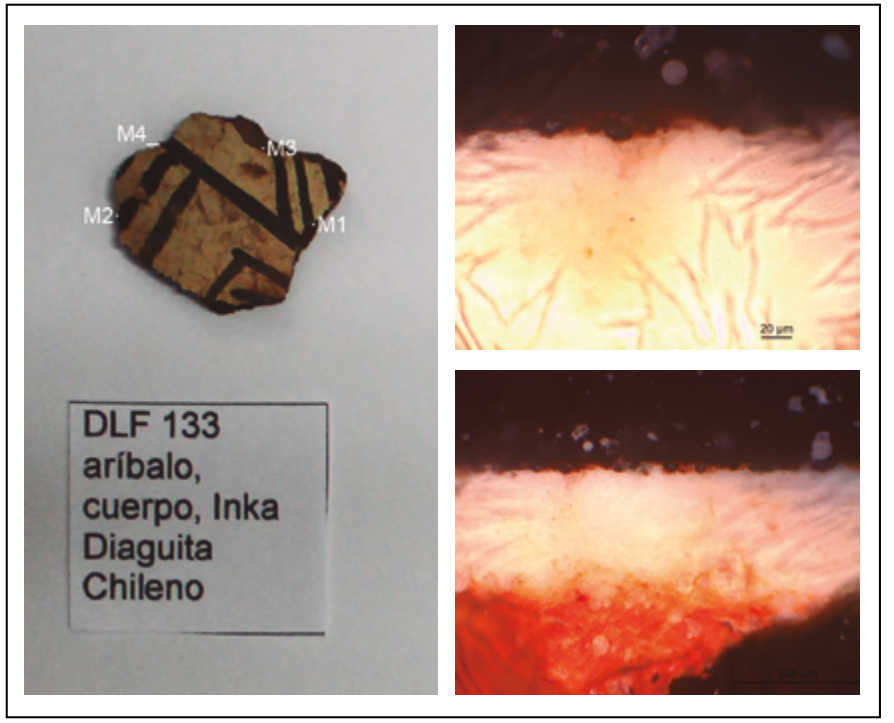


FIG. 1. Muestra DLF 133, con pintura negra sobre engobe blanco precocción y detalle de las microfotografías de la pintura negra y el engobe blanco.

Por último, se presenta una evaluación crítica de las ventajas y desventajas de este tipo de análisis para el estudio de las pinturas utilizadas por los alfareros antiguos para decorar las vasijas cerámicas y su utilidad en las interpretaciones arqueológicas. Los resultados preliminares obtenidos indican que la aplicación de análisis estratigráficos es muy promisoria y permite obtener un mejor entendimiento del desarrollo de los pigmentos que constituyen las pinturas utilizadas para decorar las vasijas cerámicas, presentando alternativas de análisis puntuales para microáreas específicas de interés. Adicionalmente, se pueden obtener visualizaciones específicas sobre su composición, estabilización y absorción dentro de la matriz cerámica.

Referencias

Acevedo, V.J.; López, M.A.; Freire, E.; Halac, E.B.; Polla, G. y Reinoso, M. (2012). Estudio de pigmentos en alfarería estilo Negro sobre Rojo de Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, 17 (2), 39-51.

Bugliani, M.F.; Di Lello, C.; Freire, E.; Polla, G.; Petragalli, A.; Reinoso, M. y Halac, E. (2012). Empleo de Espectroscopia Raman, Difracción de Rayos X y Microscopia Electrónica para el análisis de Pigmentos en Cerámicas Vaquerías. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, 17 (2), 65-74.

Clark, R.J.H. (1999). An arts/science interface: medieval manuscripts, pigments, and spectroscopy. Proceedings of the Royal Institution of Great Britain, 69, 151-167.

Clark, R.J.H. y Curry, M.L. (1998). The identification by Raman microscopy and X-ray diffraction of iron-oxide pigments and of the red pigments found in Italian pottery fragments. Journal of Molecular Structure, 440, 105-111.

Clark, R.J.H. y Gibbs, P.J. (1997). Non-destructive in situ study of ancient Egyptian faience by Raman microscopy. Journal of Raman Microscopy, 28, 99-103.

Clark, R.J.H.; Curry, M.L. y Laganara, C. (1997a). Raman microscopy: the identification of lapis lazuli on medieval pottery fragments from the South of Italy. Spectrochimica Acta A, 53, 597-603.

Clark, R.J.H.; Curry, L.; Henshaw, G.S. y Laganara, C. (1997b). Characterization of brown-clack and blue pigments in glazed pottery fragments from Castel Florentino (Foggia, Italy) by Raman microscopy, X-ray photoelectron spectroscopy. Journal of Raman Spectroscopy, 28, 105-109.

Coupry, C. (2000). Application of Raman microespectrometry to art objects. Analusis, 28, 39-45.

Ciliberto, E. y Spoto, G. (editors). (2000). Modern Analytical Methods in Art and Archaeology. New York: Wiley.

David, A.; Edwards, H.G.M.; Farwell, D.W. y De Faria, D.L.A. (2001). Raman spectroscopic analysis of ancient Egyptian pigments. Archaeometry, 43, 461-473.

De La Fuente, G.A. y Pérez Martínez, J.M. (2008). Estudiando pinturas en cerámicas arqueológicas "Aguada Portezuelo" (ca. 600 – 900 AD) del Noroeste Argentino: nuevos aportes a través de una aproximación arqueométrica por microespectroscopia de Ramán (MSR). Intersecciones en Antropología, 9, 173-186.

Dufilho, J. y Coupry, C. (1992). Chemistry and Art. Methods of analysis in restoration. Analysis, 20, 14-20.

Edwards, H.G.M. (2001). Raman spectroscopy in the characterization of archaeological materials. En I.R. Lewis y H.G.M. Edwards (Eds.), Handbook of Raman Spectroscopy (pp. 1011-1044). New York: Marcel Dekker.

Goodall, R.A.; Hall, J.; Viel, R. y Fredericks, P.M. (2009). A spectroscopic investigacion of pigment and ceramic samples from Copán, Honduras. Archaeometry, 51 (1), 95-109.

Halac, E.B.; Reinoso, M.; Luda, M. y Marte, F. (2012). Raman mapping analysis of pigments from Proas Iluminadas by Quinquela Martín. Journal of Cultural Heritage, 13 (4), 469-473.

Hernanz, A.; Gavira-Vallejo, J.M. y Ruiz-López, J.F. (2006). Introduction to Raman microscopy of prehistoric rock paintings from the Sierra de las Cuerdas, Cuenca, Spain. Journal of Raman Spectroscopy, 37, 1054-1062.

Hernanz, A., Gavira-Vallejo, J.M. y Ruiz-López, J.F. (2007). Calcium oxalates and prehistoric paintings. The usefulness of these biomaterials. Journal of Opto-

electronics and Advanced Materials, 9 (3), 512-521.
Jezequel, P.; Wille, G.; Beny, C.; Delorme, F.; Jean-Prost, V.; Cottier, R.; Breton, J.; Dure, F y Despriee, J. (2011). Characterization and origin of black and red Magdalenian pigments from Grottes de la Garenne (Vallée moyenne de la Creuse-France): A mineralogical and geochemical approach of the study of prehistorical paintings. Journal of Archaeological Science, 38 (6), 1165-1172.
Jian, Z.; Wang, C. y Xu, C. (1998). Non-destructive in situ study of white and black coating on painted pottery sherds from Bancun site (Henan, China) by Raman spectroscopy. Spectroscopic Letters, 31, 1431-1440.
Marte, F.; Acevedo, V.J. y Mastrangelo, N. (2012). Técnicas arqueométricas combinadas aplicadas al análisis de diseños de alfarería "Tricolor" de Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, 17 (2), 53-64.
Marte, F.; Careaga, V.P.; Mastrangelo, N.; de Faria D.L.A. y Maier, M.S. (2014). The Sibyls from the Church of San Pedro Telmo: a micro-Raman spectroscopic investigation. Journal of Raman Spectroscopy, 45 (11-12), 1046-1051.
Moretti, P.; Gallegos D.; Marte, F.; Brunetti, B.; Sgamellotti, A. y Miliani C. (2013). Materials and techniques of twentieth century Argentinean murals. Procedia Chemistry, 8, 221-230.
Pérez, J.M. y Esteve-Tébar, R. (2004). Pigment identification in Greek pottery by Raman microespectroscopy. Archaeometry, 46, 607-614.
Ruiz, J.F.; Hernanz, A.; Armitage, R.A.; Rowe, M.W.; Viña, R.; Gavira-Vallejo, J.M. y Rubio, A. (2012). Calcium oxalate AMS 14C dating and chronology of post-Paleolithic rock paintings in the Iberian Peninsula. Two dates from Abrigo de los Oculados (Henarejos, Cuenca, Spain). Journal of Archaeological Science, 39, 2655-2667.
Smith, G.D. y Clark, R.J.H. (2001). Raman microscopy in art history and conservation science. Reviews in Conservation, 2, 92-106.
Smith, G.D. y Clark, R.J.H. (2004). Raman microscopy in archaeological science. Journal of Archaeological Sciences, 31, 1137-1160.
Tuñón López, J.A.; Sánchez Vizcaíno, A.; Chiavazza, H. y Montejo Gámez, M. (2012). Los colores de la cerámica Viluco y Diaguita Chilena: determinación de pigmentos utilizados en la decoración cerámica indígena del norte de Mendoza (Argentina) mediante Microespectroscopia Raman y Microfluorescencia de Energía Dispersiva de Rayos X. Estudios Arqueológicos de Oeiras, (19), 193-202.
Vallette Campos, M.M. y Alvarado Aguayo, T. (2015). Vibrational spectroscopy for the study of Chilean cultural heritage. Heritage Science, 3, 18: 1-10.
van der Weerd, J.; Smith, G.D.; Firth, S. y Clark, R.J.H. (2004). Identification of black pigments on prehistoric Southwest American potsherds by infrared and Raman microscopy. Journal of Archaeological Sciences, 31, 1429-1437.

ESTUDIO PETROGRÁFICO DE LA ALFARERÍA DE SITIOS ALAMITO (SIGLOS I-V NOROESTE ARGENTINO)

L. Pereyra Domingorena[1*]

[1] Instituto de las Culturas (IDECU), UBA-CONICET, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: lucasdomingorena@gmail.com

El presente trabajo tiene como propósito dar a conocer las conclusiones preliminares obtenidas del análisis petrográfico efectuado sobre una serie de fragmentos cerámicos hallados en los sitios Alamito durante los trabajos de campo que realizara en Dr. Nuñez Regueiro (1998) durante sus investigaciones en el área del Campo del Pucará (Provincia de Catamarca, Argentina).

La selección de la muestra se orientó para comprender la producción de distintos estilos alfareros presentes en dichos sitios. Para ello se analizaron 1801 tiestos de distintas excavaciones realizadas entre los años 1957 y 1966. Actualmente parte de esas colecciones se encuentran depositadas en el Museo de Antropología de la Universidad Nacional de Córdoba. De ese acervo, se seleccionaron los 55 fragmentos que conforman la muestra analizada. Para la elección, se atendieron variables como la procedencia, los tipos cerámicos, el número mínimo de vasijas (NMV) y las familias de fragmentos. La clasificación tipológica se alcanzó a través de los lineamientos establecidos por Núñez Regueiro (1998) para los sitios Alamito y una actualización propuesta para el área de la falda occidental del Aconquija (Pereyra Domingorena 2010, 2012), geográficamente contigua a Campo del Pucará.

El estudio de las pastas cerámicas se realizó a través de la aplicación de las técnicas del análisis petrográfico que consiste en la caracterización de los fondos de matriz, la identificación de las inclusiones, la descripción de las cavidades y la realización de *point counting* para obtener la distribución modal de estos componentes. A partir de la combinación de estos datos cuantitativos y cualitativos se construyen los patrones de pastas de la cerámica arqueológica (Pereyra Domingorena 2010, 2012).

En el presente estudio, la aplicación de esta metodología ha permitido obtener un ordenamiento consistente en 6 patrones o grupos de pasta independientemente de otras clasificaciones como la estilística o la morfológica.

El Grupo 1 está integrado por pastas gruesas que presentan una combinación en distintas proporciones de elementos no plásticos tales como cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, microclino, biotita, muscovita, anfíboles-piroxenos, litoclastos graníticos, esquisto, litoclastos volcánico, trizas volcánicas y minerales opacos. Las inclusiones oscilan entre 35% y 45% del total de la pasta y principalmente corresponden al agregado de arena no seleccionada, cuya granulometría oscila entre limo medio y canto pequeño (15 μm- 4000 μm). Las texturas de estas pastas se destacan por presentar estructura de fondo pseudolepidoblástica, algo microgranosa. La matriz ocupa entre 47 % y 60% del total de la pasta. Las inclusiones tienen formas subangulares y subredondeadas. Las cavidades representan entre 3% y 12%. La

coloración castaña del fondo de pasta estaría indicando el carácter oxidante de la cocción.

El Grupo 2 está conformado por pastas medias que presentan también una combinación de distintas proporciones de los mismos materiales no plásticos descriptos para el Grupo 1. En este caso, las inclusiones oscilan entre 28% y 35% del total de la pasta y principalmente corresponden al agregado de arena no seleccionada, cuya granulometría oscila entre limo medio y arena muy gruesa (15 µm- 2000 µm). Las texturas de estas pastas se destacan por presentar estructura de fondo pseudolepidoblástica, algo microgranosa. La matriz ocupa entre 59 % y 67% del total de la pasta. Las inclusiones tienen formas subangulares y subredondeadas. Las cavidades representan entre 3% y 12%. La coloración castaña del fondo de pasta estaría indicando el carácter oxidante de la cocción.

El Grupo 3 está compuesto también por pastas medias que presentan una combinación de elementos no plásticos como cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, biotita, muscovita, anfíboles-piroxenos, litoclastos graníticos, esquisto, litoclastos volcánico, trizas volcánicas y minerales opacos. Pero en este caso las inclusiones oscilan entre 20% y 36% del total de la pasta y principalmente corresponden a agregado de arena seleccionada de granulometría gruesa 500 µm-2000 µm (arena gruesa - arena muy gruesa). Las texturas de estas pastas se destacan por presentar estructura de fondo microgranosa, algo pseudolepidoblástica. La matriz representa entre 55 % y 73% del total de la pasta. Las inclusiones tienen formas subangulares y subredondeadas. Las cavidades son escasas, constituyendo entre 2,3% y 8,4%. La coloración castaña clara del fondo de pasta está indicando el carácter oxidante de la cocción.

El Grupo 4 está configurado por pastas medias que presentan distintas proporciones de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, biotita, muscovita, anfíboles-piroxenos, litoclastos graníticos, esquisto, litoclastos volcánico, trizas volcánicas y minerales opacos como material no plástico. Las inclusiones oscilan entre 11% y 37% del total de la pasta y principalmente corresponden al agregado de arena seleccionada de granulometría media 250 µm-1000 µm (arena - arena gruesa). Las texturas de estas pastas se destacan por presentar estructura de fondo criptofilitosa, algo pseudolepidoblástica. La matriz representa entre 57 % y 85% del total de la pasta. Las inclusiones tienen formas subangulares y subredondeadas. Las cavidades son escasas, constituyendo entre 3,4% y 6,3%. La coloración castaña rojizo oscuro del fondo de pasta está indicando el carácter oxidante de la cocción.

El Grupo 5 está conformado por pastas finas que contienen distintas proporciones de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, microclino, biotita, muscovita, anfíboles-piroxenos, esquisto, litoclastos graníticos, litoclastos volcánico, trizas volcánicas y minerales opacos. Las inclusiones oscilan entre 8% y 29% del total de la pasta y principalmente corresponden al agregado de arena seleccionada de granulometría fina 30 µm-250 µm (limo medio - arena fina), con algunos clastos de mayor tamaño. Las texturas de estas pastas se destacan por presentar estructura de fondo pseudolepidoblástica algo criptofilitosa. La matriz representa entre 68% y 89% del total de

la pasta. Las inclusiones tienen formas subangulares y subredondeadas. Las cavidades son escasas, constituyendo entre 1% y 9%.

Finalmente, se conformó provisoriamente un Grupo 6, compuesto hasta el momento de dos muestras. Estas presentan como rasgo característico la abundancia relativa de muscovita acompañada por diferentes proporciones de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, biotita (1,6%-5,4%), litoclastos graníticos, esquisto y minerales opacos. Las inclusiones oscilan entre 36% y 44% del total de la pasta y principalmente corresponden al agregado de arena no seleccionada cuya granulometría oscila entre 30 µm- 4000 µm (limo medio - canto pequeño), en cambio la muestra 24 la granulometría predominante oscila entre 250 µm y 1000 µm (arena - arena gruesa), es decir, posiblemente los olleros hayan usado una arena seleccionada. Las texturas de estas pastas se destacan por presentar estructura de fondo pseudolepidoblástica. La matriz representa entre 52 % y 58% del total de la pasta. Las inclusiones tienen formas subangulares y subredondeadas. Las cavidades son escasas, constituyendo entre 5% y 6%.

Este análisis permitió una aproximación a la caracterización de la producción cerámica del área. Los cinco primeros grupos constituirían parte de la tradición de manufactura local, comparativamente tiene semejanzas con los hábitos alfareros de la quebrada de La Ciénega (Cremonte 1996) y del sur de los valles Calchaquíes (Pereyra Domingorena 2010, 2012), aunque se revela que la presencia de inclusiones de esquisto (en baja proporción relativa) estaría dando el carácter local a la cerámica de Campo del Pucará. En cambio, el grupo 6 está asociado a pastas con abundancia de micas. Aunque pertenecería a la práctica alfarera de Alamito, según las observaciones macroscópicas del tipo cerámico Alumbrera Ordinario (Núñez Regueiro 1998) estas pastas son raras en el Noroeste argentino. Hasta el momento, sólo ha sido registrada petrográficamente en el Tipo Santa María Negro sobre Crema en el sitio de Tambo de Agastaco (Cremonte y Pereyra Domingorena 2013). Estudios posteriores que involucren mayor cantidad de muestras podrán modificar estas afirmaciones.

Otra característica de la manufactura alfarera de Alamito —en comparación con otros modos de pastas del Período Formativo— es la mayor abundancia relativa de material no plástico de granulometría limo grueso-arena muy fina (30 µm-125 µm). Esta peculiaridad nos hace suponer el uso de una arcilla con mayor carga no plástica natural como se ha registrado en los gránulos rojizos que se detectaron en los cortes delgados observados.

Además, es notable que ninguna de las muestras analizadas contenga tiesto molido, evidenciando en primer lugar, la ausencia de 'saberes alfareros' compartidos con otras poblaciones prehispánicas formativas del Noroeste argentino como las comunidades que habitaron las tierras bajas jujeñas (Pereyra Domingorena y Cremonte 2017), la Quebrada del Toro y el valle de Lerma (Pereyra et al. 2015). En segundo lugar, plantea que los habitantes de los sitios Alamito no consumían alfarería producida en las áreas mencionadas, como sí ha quedado establecido para otros lugares de la región valliserrana (Cremonte 1996, Pereyra Domingorena 2010, 2012; Bu-

gliani y Pereyra Domingorena 2012; Pereyra et al. 2015). Sin embargo, no podemos descartar la existencia de redes de intercambio entre estas comunidades durante el Período Formativo. Estos vínculos habrían estado, quizá, nutridos de otros bienes, saberes y/o personas que deberán ser estudiados por otros medios.

Finalmente, la clasificación aquí propuesta creemos servirá como base para futuras investigaciones que procuren profundizar en los estudios petrográficos de las pastas cerámicas, los estilos técnicos involucrados en la confección y otras aristas de la producción alfarera de las comunidades que habitaron los sitios Alamito durante los primeros siglos d.C. en el Campo del Pucará.

Agradecimientos: al Museo de Antropología de la Universidad de Córdoba (Argentina) por autorizar la selección de las muestras cerámicas para los análisis petrográficos. Este trabajo de investigación se financió a través de los subsidios: PICT 2011 Raíces 633 (Lic. Scattolin); AHRC Early Career Grant SX-05317-2011-2013 (Dra. Lazzari); y PICT 2011 Jóvenes Investigadores 260 (Dr. Pereyra Domingorena).

Referencias

Bugliani, M.F. y Pereyra Domingorena, L. (2012). Una aproximación estilístico-tecnológica a la cerámica polícroma 'Vaquerías' del Noroeste Argentino. Estudios Atacameños, 43, 121-138.

Cremonte, M.B. (1996). Investigaciones arqueológicas en la quebrada de La Ciénega. (Dpto. de Tafí, Tucumán). Tesis de Doctorado inédita. Doctorado en Ciencias Naturales. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Cremonte, M.B. y Pereyra Domingorena, L. (2013). Atlas de pastas cerámicas arqueológicas. Petrografía de estilos alfareros del NOA. San Salvador de Jujuy: EdiUNJu.

Núñez Regueiro, V.A. (1998). Arqueología, Historia y Antropología de los Sitios de Alamito. San Miguel de Tucumán: INTERDEA.

Pereyra Domingorena, L. (2010). Manufacturas alfareras de las sociedades aldeanas del primer milenio d.C. al sur de los valles Calchaquíes. Tesis de Doctorado inédita. Doctorado en Arqueología. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Pereyra Domingorena, L. (2012). Manufacturas alfareras al sur de los valles Calchaquíes entre el siglo primero al quinto D.C. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, 37 (2), 387-412.

Pereyra Domingorena, L. y Cremonte, M.B. (2017). The Same Way of Doing Pottery. San Francisco Ceramic Fabrics from Tumbaya (Quebrada de Humahuaca) and San Pedro (San Francisco River Basin). En A. Scaro, C. Otero y M.B. Cremonte (Eds.), Pre-Inca and Inca Pottery. Quebrada de Humahuaca, Argentina (pp. 1-27). Cham: Springer International Publishing AG.

Pereyra Domingorena, L.; De Feo, M.E. y Bugliani, M.F. (2015). La variabilidad de un estilo: avances y discusiones en torno a la cerámica Vaquerías del Noroeste argentino. En A. Korstanje, M. Lazzari, M. Basile, M.F. Bugliani, V. Lema, L. Pereyra Domingorena y M. Quesada (Eds.), Crónicas materiales precolombinas. Arqueología de los primeros poblados del Noroeste Argentino (pp. 449-573). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA DE PASTAS CERÁMICAS DE MORETA (PUNA DE JUJUY, ARGENTINA)

M.J. Pérez Pieroni[1]*

[1]Instituto de Arqueología y Museo (ISES-CONICET), Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: josefinaperezp@gmail.com

Con el objetivo de aproximarnos a las tradiciones tecnológicas desplegadas por los artesanos y artesanas ceramistas prehispánicos de la Puna de Jujuy, hace varios años venimos abordando una serie de atributos vinculados con la cadena de manufactura cerámica y las elecciones tecnológicas desplegadas en la misma. Estos estudios han incluido el análisis de las pastas cerámicas mediante petrografía para una muestra de materiales, previamente caracterizados macroscópicamente (a ojo desnudo y en lupa binocular), procedentes de diferentes sitios de la cuenca de Pozuelos y del área de Santa Catalina. En esta oportunidad, presentamos los resultados de los análisis petrográficos realizados para un conjunto de fragmentos recuperados en dos contextos del sitio Moreta, que viene siendo estudiado por nuestro equipo en los últimos años, y los relacionamos con los estudios previos. Si bien parte de estos resultados fueron presentados anteriormente (Pérez Pieroni y Angiorama 2017), en esta oportunidad hemos ampliado la muestra de las secciones analizadas, incorporando un nuevo contexto, por lo que nos parece relevante actualizar aquella comunicación.

Moreta es un sitio localizado a ambas márgenes de un cauce temporario, compuesto por un conjunto de recintos domésticos que exhiben el patrón de viviendas chicha (Nielsen et al. 2015) y una lomada alta con un asentamiento defensivo a uno de sus márgenes. Al otro lado del cauce se localizan un RPC de época Inka, corrales de gran tamaño y estructuras agrícolas que abarcan una gran extensión. Próximo al sector de viviendas se localiza un basurero que ha sido afectado por el cauce temporario (Pérez Pieroni y Angiorama 2017). Este sitio adquiere relevancia regional, dado que es uno de los sitios mencionado como tambo de Moreta por el oidor Matienzo en su carta de 1566 al rey, y junto con el Pukará de Rinconada constituyen los asentamientos de mayores dimensiones en el sur de Pozuelos. Por otro lado, las excavaciones realizadas en el basurero han permitido documentar una larga ocupación, desde al menos el siglo VII de la era hasta momentos del contacto hispano-indígena, lo que también lo posiciona como un sitio de interés, dado que son pocos hasta la fecha los contextos en la Puna con evidencias del primer milenio de la era (Pérez Pieroni y Angiorama 2017).

Hemos realizado sondeos tanto en el basurero mencionado como en diferentes contextos domésticos del área de estructuras y hemos analizado los materiales cerámicos fragmentarios del basurero (Pérez Pieroni y Angiorama 2017) y de un sondeo en una de las estructuras domésticas, denominada estructura 1. Los materiales del

basurero proceden de 14 unidades estratigráficas (denominadas unidades de procedencia o UP) que han sido datadas entre los siglos VII y XII de la era y divididas en al menos dos secuencias de depositación principales y un evento de descarte más temprano (Pérez Pieroni y Angiorama 2017). Por su parte, en el sondeo 1 de la estructura 1 se identificaron 6 UP, de donde proceden los materiales analizados, con un evento de ocupación datado en el siglo XIII.

Sobre la base del análisis macroscópico de diferentes atributos morfológicos, de acabados de superficie y de las pastas (analizadas con lupa binocular sobre fractura fresca) observados sobre 1089 fragmentos (327 del basurero y 762 del sondeo 1 de la estructura 1), se seleccionó una muestra de 27 fragmentos (11 del basurero y 16 del sondeo 1 de la estructura 1) que fueron cortados y montados para su observación con microscopio petrográfico. En los casos en los que fue posible, se hicieron los cortes sobre fragmentos de bordes o puntos de inflexión, que permiten orientar los mismos de manera perpendicular al plano de la boca de los recipientes.

La metodología empleada en el análisis microscópico involucró la identificación de las inclusiones en base a sus características ópticas y la observación de su orientación y grado de redondez y atributos de la matriz (textura, color, uniformidad). Luego se cuantificó el porcentaje de inclusiones, matriz y cavidades mediante análisis composicional o de distribución modal, realizado por *point counter* (Stoltman 1989; 2001). Se contabilizaron 300 puntos por corte en intervalos de 0,5 mm. Se tomó como extremo inferior para la identificación de inclusiones el límite entre arena y limo en la Escala de Wentworth, que es de 0,06 mm (Carpenter y Feinman 1999; Stoltman 2001). Además, se midió el tamaño de 100 inclusiones por corte y se dividieron las mediciones en la siguiente escala: 1. muy fino (0,0625-0,125 mm); 2. fino (0,126-0,249 mm); 3. medio (0,25-0,499 mm); 4. grueso (0,5 a 0,99 mm); 5. muy grueso (1 a 1,99 mm); 6. grava (mayor a 2 mm) (Stoltman 1989: 149; Carpenter y Feinman 1999).

Los fragmentos seleccionados para cortar proceden de recipientes de distintas morfologías (abiertas, cerradas o indeterminadas) y estilos (ordinarios, Alfarcito, Yavi-chicha, negro pulido), cuyas pastas fueron clasificadas en seis grupos (en adelante GP) en base a las observaciones con lupa binocular y en relación a los GP identificados previamente en nuestra área de estudio.

Las observaciones con microscopio permitieron registrar que la mayor parte de las pastas analizadas presentan matrices pseudolepidoblásticas, con presencia de biotita, y en menor medida lepidobásticas o microgranosas. También es frecuente observar pastas con inclusiones densas (> 20%), exceptuando aquellas del GP 5 que se caracterizan por presentar baja densidad de inclusiones (12% o menos). Los tamaños de las inclusiones en la mayor parte de los cortes muestran una distribución unimodal, con tamaños finos a medios o de muy finos a finos. En la tabla 1 mostramos una síntesis de los resultados obtenidos en el conteo de puntos para los principales componentes identificados, de acuerdo a los GP mencionados previamente.

Tabla 1. Síntesis de los resultados del conteo de puntos para cada grupo de pasta y los principales componentes identificados.

GP	Matriz	Cavidades	Q	Plg	Bt	LP	Vlc	Plt	Mtm
1	56 a 68%	1 a 4%	5 a 9%	2 a 10%	6 a 15%	5 a 13%	0 a 3%	0%	0%
2	58 a 74%	2 a 9%	11 a 14%	3 a 8%	0 a 1%	0 a 15%	0 a 2%	0 a 1%	0 a 4%
3	70 a 77%	1 a 3%	2 a 4%	0%	0%	15 a 21%	0 a 1%	0%	0 a 1%
4	58 a 75%	1 a 6%	4 a 13%	1 a 11%	0 a 3%	1 a 33%	0 a 2%	0%	0 a 2%
5	86 a 95%	1 a 2%	2 a 4%	0%	0 a 1%	0 a 7%	0 a 1%	0%	0 a 1%
8	61 a 79%	1 a 7%	2 a 7%	0 a 2%	0 a 1%	11 a 28%	0%	0%	1 a 2%

Referencias: GP: grupo de pastas; Q: cuarzo; Plg: plagioclasa; Bt: biotita; LP: litoclastos pelíticos; Vlc: litoclastos volcánicos, Plt: litoclastos plutónicos; Mtm: litoclastos metamórficos.

En general se observa que las pastas estudiadas presentan los mismos componentes, aunque varían sus proporciones en los diferentes grupos identificados. Asimismo, estos componentes son los mismos que se han identificado para las pastas de otros sitios del sur de Pozuelos y del área de Santa Catalina y son coherentes con la geología regional (Pérez Pieroni 2015).

No se observa una relación estrecha entre los GP y las formas o estilos identificados, aunque las piezas ordinarias y las decoradas en negro sobre rojo suelen presentar pastas de los GP 1, 2, 4 y 8; las piezas decoradas en el estilo Yavi-Chicha poseen pastas de los GP 3 o 5. Por otro lado, cabe destacar que un fragmento de escudilla decorado con un reticulado negro sobre el fondo rojo, comparable a las escudillas pintadas del estilo Isla de la Quebrada de Humahuaca, y otro con decoración negra sobre rojo comparable al estilo Alfarcito de la misma quebrada, presentan pastas petrográficamente comparables a las otras del perfil y a las pastas locales en general (Pérez Pieroni y Angiorama 2017).

Finalmente, se realizaron dos cortes sobre fragmentos procedentes de recipientes con ambas superficies de color negro y pulidas, de paredes delgadas, comparables con algunos que hemos registrado en otras excavaciones y recolecciones de superficie en este sitio y con formas inkaicas de la colección recuperada por Márquez Miranda en sus excavaciones en el sitio en la década de 1940 (depositada

en el Museo de La Plata) (Angiorama et al. 2017). Estas pastas también presentan similitudes con otras del sitio y de la región, y han sido clasificadas dentro del GP 8. A pesar de tener atmósferas de cocción reductoras, que no son frecuentes en el área de estudio, las propiedades ópticas de las inclusiones (mayormente litoclastos pelíticos) son en todo comparables con aquellas de los otros fragmentos analizados.

Por otro lado, vemos que en los dos contextos analizados hay variaciones en las proporciones de los tipos de pastas identificados y, a su vez, también hay variaciones entre los distintos niveles identificados en el perfil del basurero, lo que se relaciona con diferencias en los estilos y morfologías representados en uno y otro contexto. Es probable que esto se deba a diferencias cronológicas, tanto dentro del perfil del basurero, como entre los dos contextos analizados. Sin embargo, observamos que están presentes los mismos tipos de pastas, con características petrográficas similares, mostrando la continuidad de ciertas elecciones tecnológicas en el área de estudio en un largo plazo temporal.

Agradecimientos: Las tareas de campo y laboratorio fueron realizadas en el marco del proyecto PICT 2014 Nº 2085. Agradezco a la Geol. Ana Costa Nagle (INSUGEO-CONICET, FCNeIML, UNT) por la valiosa colaboración prestada en la etapa de microscopía petrográfica y a todos/as los que han colaborado en las tareas de campo y laboratorio.

Referencias

Angiorama, C.I.; Pérez Pieroni, M.J. y Becerra, M.F. (2017). Moreta, "pueblo de yndios Chichas y tambo del Ynga" (Puna de Jujuy, Argentina). Estudios Atacameños, en prensa.

Carpenter, A.J. y Feinman, G.M. (1999). The Effects of Behaviour on Ceramic Composition: Implications for the Definition of Production Locations. Journal of Archaeological Science, 26, 783-796.

Nielsen, A.E.; Angiorama, C.I.; Maryañski, J.; Ávila, F. y López, M.L. (2015). Paisajes Prehispánicos Tardíos en San Juan Mayo (Frontera Argentina-Bolivia). Revista Arqueología, 21 (Dossier), 33-65.

Pérez Pieroni, M.J. (2015). La manufactura cerámica prehispánica tardía y colonial en la cuenca sur de Pozuelos y el área de Santa Catalina (Jujuy, Argentina): caracterización petrográfica de pastas cerámicas. Intersecciones en Antropología, 16, 467-479.

Pérez Pieroni, M.J. y Angiorama, C.I. (2017). Evidencias arqueológicas de los siglos VII a XII AD en el asentamiento de Moreta (Puna de Jujuy, Argentina). Comechingonia, en prensa.

Stoltman, J.B. (1989). A quantitative approach to the petrographic analysis of ceramic thin sections. American Antiquity, 54 (1), 147-160.

Stoltman, J.B. (2001). The Role of Petrography in the Study of Archaeological Ceramics. En P. Goldberg, V.T. Holliday y C. Reid Ferring (Eds.), Earth Sciences and Archaeology (pp. 297-326). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

VASIJAS Y MATERIAS PRIMAS LOCALES: APROXIMACIÓN ARQUEOMÉTRICA AL ESTUDIO DE LA ALFARERÍA DE PAICUQUI (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, ARGENTINA)

V. Puente[1]*, P.M. Desimone[2] y J.M. Porto López[3]

[1]CONICET. Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.

[2]Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) (CONICET - UNMdP), Mar del Plata, Argentina.

[3]Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.

*e-mail: vpuente78@yahoo.com.ar

En la confluencia de los ríos Curuto y Punilla en la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina), se encuentra la localidad arqueológica Paicuqui. Su emplazamiento corresponde a un sector ambiental intermedio de la microrregión –dada su ubicación entre el fondo de cuenca del río Punilla y las quebradas altas– con posibilidades de pastoreo y agricultura a pequeña escala (Olivera 1992). Las investigaciones arqueológicas en la localidad comenzaron recientemente y permitieron identificar numerosos sitios que se emplazan en torno a dos grandes peñas de ignimbrita (PQ1 y PQ2) (Cohen y Ponce 2016). Si bien la cronología de las ocupaciones está en proceso de análisis, las características de los restos recuperados, el arte rupestre y las modalidades de asentamiento muestran una secuencia de ocupación amplia y comparable a la de otras quebradas de la microrregión (Martel et al. 2017).

El objetivo de este trabajo es realizar una primera aproximación al estudio de las características estilísticas, tecnológicas y composicionales de la cerámica recuperada en la zona y, además, determinar si las materias primas disponibles localmente fueron empleadas para la manufactura de las piezas. Al respecto, en Paicuqui afloran numerosos depósitos de pigmentos minerales de tonalidades ocres, cremas y grises. Además, se recuperó un "pan de pigmento amasado" y la mano de un pequeño mortero con residuos que evidencian su uso para moler sustancias colorantes. Estos hallazgos, junto a los numerosos fragmentos cerámicos posibilitan el estudio de distintas etapas dentro de la secuencia de producción alfarera. Específicamente, en esta instancia inicial de investigación proponemos:

1- Definir la variabilidad de formas, tamaños y tratamientos de superficie de los recipientes, e identificar la presencia de representaciones plásticas aplicadas sobre ellos.

2- Caracterizar la tecnología de manufactura a partir del análisis de las pastas cerámicas. Esto implica identificar modalidades de elaboración a partir del estudio petrográfico de los tiestos. Se registran la estructura y el color del

fondo de pasta; la esfericidad, redondez y tamaño del material no plástico y el porcentaje de poros, matriz e inclusiones.

3- Identificar a través de análisis petrográficos, la naturaleza de las inclusiones no plásticas de la cerámica.

4- Definir la composición de engobes y pinturas aplicadas sobre las vasijas, las materias primas que conforman el "pan de pigmento" y los colorantes molidos con la mano del mortero. Para ello se combinan análisis por Difracción de Rayos X (DRX), Fluorescencia de Rayos X (FRX) y Espectroscopía Raman (ER).

5- Generar una base de datos sobre la composición de los depósitos de pigmentos que afloran en la localidad, a través de análisis de DRX, FRX y ER. Conocer la petrografía de las arenas que trasportan y depositan en Paicuqui los ríos Curuto y Punilla.

6- Comparar las materias primas locales con los fragmentos cerámicos para determinar su uso potencial en la manufactura de las piezas.

Como ha sido documentado a través de numerosas líneas de evidencia, en ANS confluyeron en tiempos prehispánicos rutas de interacción que vincularon la costa del Pacífico, el Altiplano boliviano, los valles intermontanos del NOA, las yungas y las llanuras chaco-santiagueñas. Además, la microrregión fue asiento de grupos humanos con estructuras y modalidades de reproducción social diferenciadas y que cambiaron a lo largo de la amplia historia ocupacional (Aschero 2000; Cohen 2010; Escola et al. 2016; López Campeny 2012; Martel y Aschero 2007; Puente 2015; Puente et al. 2017; Quiroga 2015; entre otros). Como consecuencia de ello, la cerámica recuperada en distintos sitios correspondientes al periodo Formativo y momentos pos-formativos, muestran la coexistencia de alfarería de producción local y vasijas de procedencia alóctona (Gasparotti 2012; López Campeny 2012; Pérez 2013; Puente 2015, 2016; Puente et al. 2017). Las características estilísticas y las modalidades de elaboración de las primeras, integran saberes que circularon a distintas distancias, generando conjuntos particulares y, muchas veces, emulando piezas que procedían de otras regiones (López Campeny 2012; Puente et al. 2017). Durante el Tardío, se reconocen a su vez, diferencias significativas entre la alfarería recuperada y producida en los sitios del fondo de cuenca del río Punilla y la de los sectores intermedios de las quebradas subsidiarias a dicho río, como son Las Pitas y Miriguaca (Gasparotti 2012; Pérez 2013; Pérez y Gasparotti 2016; Puente 2016; Puente et al. 2017; Vigliani 2005).

Los resultados obtenidos a partir de los bienes cerámicos hallados en Paicuqui contribuyen a discutir las dinámicas de reproducción social de los grupos emplazados en distintos sectores de la microrregión y, además, sobre las relaciones de interacción a distancias mayores.

Referencias

Aschero, C.A. (2000). Figuras humanas, camélidos y espacios en la interacción cir-

cumpuneña. En M. Podestá y M. De Hoyos (Eds.), Arte en las Rocas. Arte rupestre, menhires y piedras de colores en Argentina (pp. 15-44). Buenos Aires: S.A.A. y A.A.I.N.A.P.L.

Cohen, M.L. (2010). Prácticas sociales, estrategias de visibilidad y construcción de la cartografía social durante el lapso ca. 1000-1500 AD en Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Perspectivas desde el sitio Peñas Coloradas 3 cumbre. Tesis Doctoral inédita. Doctorado en Arqueología. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Cohen, M.L. y Ponce, N.A. (2016). Paisajes ensamblados: Cielo y tierra en Paicuqui, Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Actas del XIX CNAA, Serie Monográfica y Didáctica Vol. 54, pp. 2461-2467. San Miguel de Tucumán.

Escola, P.; Elías, M.A. y Cohen, M.L. (2016). Procedencia de obsidianas en el Tardío-Inka de Antofagasta de la Sierra (Puna meridional argentina): ¿Fondo de cuenca versus sectores intermedios? Arqueología, 22 (1), 211-222.

Gasparotti, L. (2012). Tecnología cerámica y producción alfarera durante el período Tardío en Antofagasta de la Sierra (prov. de Catamarca). Tesis de Licenciatura inédita. Licenciatura en Arqueología. Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca.

López Campeny, S.L. (2012). ¿De valles o de Puna? Discutiendo interacción a partir de la caracterización composicional de conjuntos cerámicos. El caso de Antofagasta de la Sierra, puna sur argentina. Estudios Atacameños, 43, 139-166.

Martel, A.R. y Aschero, C.A. (2007). Pastores en acción: Imposición iconográfica vs. autonomía temática. En A. Nielsen, M. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (Eds.), Producción y circulación prehispánicas de bienes en el surandino (pp. 329-349). Córdoba: Brujas.

Martel, A.R.; Cohen, M.L.; Puente, V.; Martínez, S.; Ponce, A.; Lépori, M.; Zamora, D.; Juárez, V.; Urquiza, S.; Elías, A.; González Baroni, L.; Porto López, J.M. y Desimone, M. (2017). Proyecto: Producción, interacción y reproducción social durante el segundo milenio de la era en las quebradas de la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) - Pict 2015, Nº2067. Trabajo a presentar XIII Jornadas de Comunicaciones Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Fundación Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán 6 y 7 de diciembre de 2017, Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L., UNT.

Olivera, D.E. (1992). Tecnología y estrategias de adaptación en el Formativo (Agro-alfarero Temprano) de la Puna Meridional Argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (Pcia. de Catamarca, R.A.). Tesis Doctoral inédita. Doctorado en Arqueología. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires.

Pérez, M. (2013). Investigación sobre el Período Tardío-Inca en las localidades arqueológicas de Antofagasta de la Sierra (Puna Sur) y Cuenca del Río Doncellas (Puna Norte): una aproximación a través de la cerámica. Tesis Doctoral inédita. Doctorado en Arqueología. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Pérez, M. y Gasparotti, L. (2016). Caracterización petrográfica de las pastas cerámicas de Antofagasta de la Sierra, un enfoque comparativo a nivel intersitios (Puna Austral Argentina). Comechingonia, 20 (1), 175-202.

Puente, V. (2015). Relaciones de interacción entre Antofagasta de la Sierra y el valle del Bolsón (Catamarca, Argentina). Primeros aportes desde la alfarería ca. 900-

1.600 d.C. Chungará, 47 (3), 1-11.
Puente, V. (2016). Delineando prácticas de producción y consumo de alfarería en Antofagasta de la Sierra: la cerámica de Peñas Coloradas 3 ca. 1000-1600 DC (Catamarca, Argentina). Revista Española de Antropología Americana, 46. En prensa.
Puente, V.; Plá, R. e Invernizzi, R. (2017). La cerámica local de la quebrada del río Las Pitas (Catamarca). Aportes a la circulación de personas, saberes y objetos en Antofagasta de la Sierra durante el Tardío prehispánico. Relaciones de la SAA, XLII (1), 35-61.
Quiroga, L. (2015). Del páramo a la puna. Textos y contextos arqueológicos para una descripción del paisaje altoandino en la gobernación del Tucumán. Corpus, 5 (2). Disponible en: http://corpusarchivos.revues.org/1516.
Vigliani, S. (2005). El sitio Bajo de Coypar II: las evidencias más tempranas (ca. 1000 AP) del proceso agropastoril en la Puna Meridional Argentina (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). Andes, 16, 325-350.

CIRCULACIÓN DE CERÁMICAS FORMATIVAS EN TORNO A SAN PEDRO DE ATACAMA: PETROGRAFÍA DE PASTAS MEDIANTE QEMSCAN

C. Riera-Soto[1*], C. Agüero[2], A. Menzies[3] y M. Vargas[4]

[1] Programa de Postgrado en Antropología mención Arqueología, Universidad Católica del Norte, San Pedro de Atacama, Chile.

[2] Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, Universidad Católica del Norte, San Pedro de Atacama, Chile.

[3] Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.

[4] Maini, Unidad de Equipamiento Científico, Universidad Católica de Norte, Antofagasta, Chile.

[*]e-mail: crs022@alumnos.ucn.cl, cami.riera.soto@gmail.com

Los trabajos basados en estudio de cerámicas encontradas en San Pedro de Atacama, como, por ejemplo, Le Paige (1964), Tarragó (1989), Uribe (2006), Stovel y Echenique (2015), entre otros, han descrito en su mayoría las características macroscópicas – como tipo, estilo, forma, pasta en general – y funcionales, realizando comparaciones estadísticas de cerámicas para establecer mayor ocurrencia y/o origen cultural.

La nueva aplicación de técnicas de análisis para conocer la composición de cerámicas en distintos niveles -elemental, química, mineralógica-, ha sido usada por distintos grupos de investigación (por ejemplo, Cremonte et al. 2007, Bertolino et al. 2008, Stovel et al. 2013, Cremonte y Pereira-Domingonera 2013, Druc y Chavéz

2014, Falabella et al. 2015, entre muchos otros) para conocer las esferas de circulación de grupos humanos, quienes son los que producen la cerámica a través procesos tecnológicos. Por otra parte, casos como los de Pereyra-Domingonera (2015) y Larcher et al. (2016), demuestran que la circulación de materiales no solo ocurre con objetos ya constituidos, sino también con materias primas y/o conocimientos socio-tecnológicos. Con respecto el uso de QEMSCAN en estudios arqueológicos, en el 2011, Knappett y sus colaboradores, hacen un estudio piloto sobre las cerámicas del sitio Akrotiri (Thera, Creta) de la Edad de Bronce; y en el 2015, Menzies y sus colaboradores utilizan esta técnica en cerámicas del Periodo Formativo e Intermedio recolectadas en las localidades de Pampa y Guatacondo en el Norte grande de Chile.

A pesar de todas las investigaciones previamente mencionadas en torno a las cerámicas recolectadas en los alrededores de San Pedro de Atacama y las diferentes innovaciones metodológicas para su estudio, no ha existido una real colaboración entre la geología y la arqueología, donde los conocimientos y técnicas utilizadas en las ciencias de la Tierra sean una herramienta para el estudio detallado de la composición petrográfica, características mineralógicas, geoquímica de las cerámicas y búsqueda de posibles fuentes de materias primas. No obstante, a partir de esta información se puede lograr una aproximación a las elecciones tecnológicas de las diferentes etapas de la cadena operativa de la producción de artefactos, desde la obtención, preparación y manufactura (Lemonnier 1992). Asimismo, estos datos contribuirán con el estudio de la circulación de cerámicas en el contexto social del Formativo en San Pedro de Atacama.

La circulación de cerámicas es el foco de esta investigación, donde se estudiará la composición de las pastas de los fragmentos recolectados de los sitios formativos de Quebradas Altas conectadas con la Circumpuna Andina y otros contemporáneos de los oasis de San Pedro de Atacama. Esto se realizará mediante el uso de la técnica de análisis mineralógico automatizado (QEMSCAN) ubicada en la Universidad Católica del Norte, teniendo como un segundo fin proponer una nueva metodología para el análisis de pastas. Esta metodología pretende ser una opción efectiva y libre de subjetividad para no solo el análisis de cerámicas, sino para cualquier material lítico arqueológico. Vale destacar que el equipamiento QEMSCAN de Maini-UCN posee una gran base de datos, donde los minerales formadores de rocas son reconocidos con gran exactitud.

En este estudio se analizaron 58 fragmentos cerámicos de los sitios Ghatchi, Calar, Tchapuchayna y Poconche, por medio tabla de abundancia (Tabla 1) y los mapas mineralógicos (Figura 1) entregados por la técnica. El componente cerámico Temprano o Formativo de Ghatchi (Uribe 2006) analizado corresponde a los tipos Los Morros o Tilocalar (A, B1, B2), Loa Café Alisado (LCA), Loa Rojo Alisado (LRA), San Pedro Negro Pulido (SNP) y algunos fragmentos excepcionales de los tipos Vaquerías (VAQ), Turi Café Alisado (TCA) y Turi Gris Alisado (TGA). Los resultados arrojados muestran una gran variabilidad composicional no solo según los sitios excavados, sino que, dentro de los tipos cerámicos establecidos para cada fragmento, tanto en texturas de fondo como en la composición mineralógica de las inclusiones no plásticas y porosidad.

De este modo, la metodología propuesta y los datos petrográficos obtenidos, servirán para futuras investigaciones, donde la veracidad de los datos mineralógicos no

estará sujeta a interpretaciones.

Agradecimientos: A Carolina Ossandon y María Eugenia González de Maini-UCN por su contribución en la preparación de muestras y al Proyecto FONDECYT Nº1030931 por facilitar los fragmentos de cerámica.

Referencias

Bertolino, S., Galván, V., Carreras, A., Laguens, A., de la Fuente, G. y Riveros, J. (2008). X-ray techniques applied to surface paintings of ceramic pottery pieces from Aguada Culture (Catamarca, Argentina). X-ray Spectrometry. 2009, 38, 95-102.

Cremonte, M.B., Ramírez, A. y Peralta S.M. (2007). Identificación y caracterización de manufacturas cerámicas no locales del Pukara de Volcán. Petrografía de pastas y FRX. En M.B. Cremonte y N. Ratto (Eds.), Cerámicas arqueológicas. Perspectivas arqueométricas para su análisis e interpretación, (pp. 49-71). San Salvador de Jujuy: Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy.

Cremonte, M.B. y Pereyra Domingorena, L. (2013). Atlas de pastas cerámicas arqueológicas: petrografía de estilos alfareros del NOA. Primera edición. San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy.

Druc, I. y Chávez, L. (2014). Pastas cerámicas en lupa digital: componentes, materiales y tecnología. Wisconsin: Deep University Press.

Falabella, F., Sanhueza, L., Correa, I., Fonseca, E., Roush, C.C. y Glascock, M.D. (2015). Tradiciones tecnológicas del período Alfarero Temprano de Chile Central. Un estudio de bordes, materias primas y pastas de vasijas de cocina en la microrregión de Angostura. Revista Chungara 47(3), 353-368.

Knappett, C., Pirrie, D., Power, M.R., Nikolakopoulou, I., Hilditch, J. y Rollinson, G.K. (2011). Mineralogical analysis and provenancing of ancient ceramics using automated SEM–EDS analysis (QEMSCAN@): a pilot study on LB I pottery from Akrotiri, Thera. J. Archaeol. Sci. 38 (2), 219–232.

Larcher, N.E., Otero, C. y Cremonte, M.B. (2016). Caracterización y procedencia de materias primas para la producción de alfarería prehispánica en la quebrada de Humahuaca (Provincia de Jujuy, República Argentina): FRX, ICP y petrografía de pastas. Arqueología Iberoamericana 29, 50-56.

Lemonnier, P. (1992). Elements for an Anthropology of Technology. Ann Arbor: Museum of Anthropology, University of Michigan.

Le Paige, G. (1964). El precerámico en la cordillera atacameña y los cementerios del Período Agroalfarero de San Pedro de Atacama. Anales de la Universidad del Norte 3.

Menzies, A., Uribe, M., Erazo, F., Ossandon, C., Fonseca, P. (2015). Automated mineralogical analysis of archaeological samples from northern Chile - Case Study II – Ceramics. Conferencia en el XIV Congreso Geológico Chileno, La Serena, Chile.

Pereyra Domingorena, L. (2015). Estudio petrográfico de la cerámica arqueológica del primer milenio D.C. al sur de los Valles Calchaquíes (Noroeste Argentino). Chungara, Revista de Antropología Chilena 47 (X), 1-11.

Stovel, E., Whitehead, W., Deibel, M., y Uribe, M. (2013). Relaciones cerámicas y sociales entre San Pedro de Atacama y el Loa Superior durante el Período Intermedio Tardío a través del análisis de fluorescencia de Rayos-X Portátil. Estudios Atacameños, 46, 47-60.

Stovel, E. y Echenique, E. (2015). Polished household thinwares from San Pedro de Atacama, Chile: Reflections on shape and color. Chungara, Revista de Antropología Chilena 47 (3), 69-488.

Tarragó, M. (1989). Contribución al conocimiento arqueológico de las poblaciones de los oasis de San Pedro de Atacama en relación con los otros pueblos puneños, en especial el sector septentrional del valle Calchaquí. Tesis para optar al Título de Doctor en Historia, Especialidad Antropología. Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Humanidades y Artes, Rosario.

Uribe, M. (2006). Sobre cerámica, su origen y complejidad social en los Andes del Desierto de Atacama, norte de Chile. En H. Lechtman (Ed.), Esferas de interacción prehispánicas y fronteras nacionales modernas: los Andes sur centrales (pp. 449-494). Lima IEP: Institute of Andean Research, IAR.

Tabla 1. Abundancia mineralógica (%Masa) entregadas por QEMSCAN.

Minerales	17-LMS-B1	19-LMS-A	14-LCA
Arcilla	30,77	42,22	36,85
Cuarzo	6,18	17,49	18,48
Plagioclasa	19,11	1,43	6,13
Feldespato K	1,05	1,33	15,91
Biotita	15,30	20,75	6,34
Muscovita	19,43	10,47	7,24
Clorita	2,82	3,73	6,13
Anfíbol	1,59	0,02	0,47
Piroxeno	0,00	0,00	0,02
Olivino	0,00	0,00	0,00
Epidota	0,01	0,00	0,09
Óxidos-Ti	0,36	0,49	0,16
Óxidos-Fe	0,85	0,29	0,59
Zircón	0,02	0,02	0,02
Apatito	0,12	0,01	0,02
Titanita	0,06	0,00	0,24
Otros	2,29	1,73	1,29

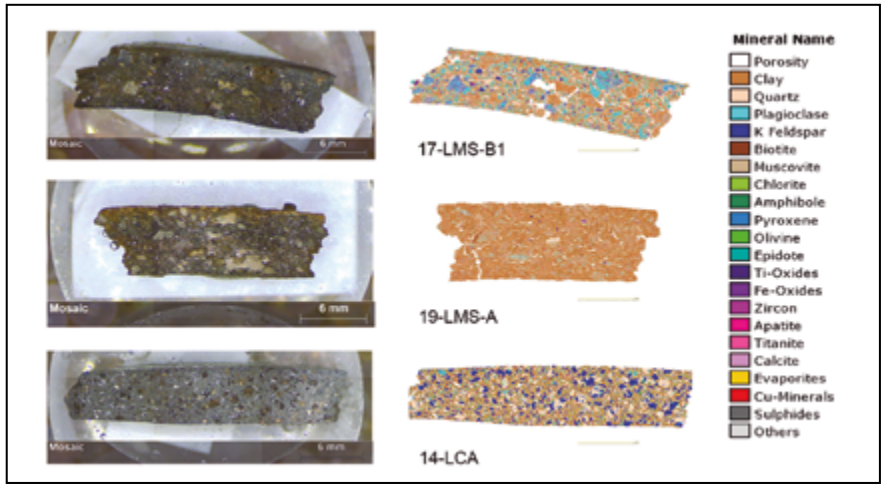


FIG 1. Izquierda: Fotografía de fragmentos cerámicos montados en briquetas de resina Epofix para el análisis en QEMSCAN. Derecha: Mapas mineralógicos procesados en iDiscover.

PRIMERAS APROXIMACIONES AL ESTUDIO DE LAS PASTAS CERÁMICAS DE SITIOS AGUADA DEL NOROESTE RIOJANO

D.M. Soto[1*], M.G. Rodríguez[1] , A. Callegari[1] y M. Del Blanco[2]

[1]Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, CABA, Argentina.

[2] Instituto de Recursos Minerales (INREMI), UNLP, La Plata, Argentina.

*e-mail: daiana.m.soto@gmail.com

En esta presentación nos ocuparemos del estudio petrográfico de diferentes pastas cerámicas de los sitios Aguada en el valle de Antinaco Central y en Río Grande de Valle Hermoso, noroeste de la provincia de La Rioja. Nuestro objetivo es avanzar en la comprensión de las técnicas de manufactura, así como también identificar semejanzas y diferencias composicionales generadas por las elecciones de los ceramistas de las sociedades Aguada riojanas.

En el valle de Antinaco, sobre la llanura aluvial del río Chañarmuyo en el Departamento de Famatina, se localiza el sitio arqueológico La Cuestecilla a 1500 msnm. El sitio presenta una traza arquitectónica compleja, identificándose claramente espacios domésticos, productivos, públicos y semi-públicos, estructuras de piedras de colores y manifestaciones de arte rupestre (Callegari y Gonaldi 2006; Callegari et al. 2010, 2013, Callegari et al. 2017). La serie de fechados C^{14} indican un prolongada

ocupación desde inicios de la Era hasta momentos tardíos, sin embargo, la ocupación principal del sitio se habría desarrollado entre *ca.* el 550/600 y el 1250/1300 DC.

En el Río Grande de Valle Hermoso, en el Departamento de Vinchina, se ubica el sitio Valle Hermoso Km.38. Se trata de una aldea con evidencia de arquitectura doméstica y material de superficie que comparte una serie de rasgos culturales con La Cuestecilla (arquitectura y tecnofacturas). Además, las dataciones radiocarbónicas lo ubican *ca.* 773-971 DC, rango temporal que en parte lo hace contemporáneo a la ocupación del valle de Antinaco (Rodríguez 2014).

A partir de sucesivas intervenciones arqueológicas y de la gran cantidad de material cerámico fragmentario que fue recuperado en ambos valles, realizamos una selección de 53 fragmentos de estratigrafía y superficie; 31 corresponden al valle de Antinaco y 21 a Río Grande de Valle Hermoso. El criterio de selección de los tiestos se basó en el hecho de que presentasen características macroscópicas llamativas que pudiesen estar dando cuenta de las técnicas de manufactura de los estilos Aguada, Allpatauca y Ordinarios entre otros. Se realizaron cortes delgados y observaron mediante microscópico calcográfico (Nikon Optiphot-Pol, INREMI) y lupa binocular (Olympus Szh10, INREMI). Los objetivos específicos propuestos para estos análisis fueron i) identificar la orientación de las inclusiones, ii) el tipo y tamaño de inclusiones, iii) las inclusiones recurrentes y iv) la porosidad de las pastas.

El análisis de los primeros resultados posibilitó una primera aproximación sobre la interacción entre las propiedades físicas de los materiales usados en la manufactura de las piezas cerámicas. En relación a la orientación de las inclusiones, pudimos observar que las mismas hacen referencia al empleo de la técnica de modelado por rollos (Figura 1). En lo referente a la composición mineralógica de las pastas, observamos la predominancia tanto de mica (biotita y moscovita) como de feldespato (alcalinos y plagioclasas) y cuarzo cristalino (Figura 2).

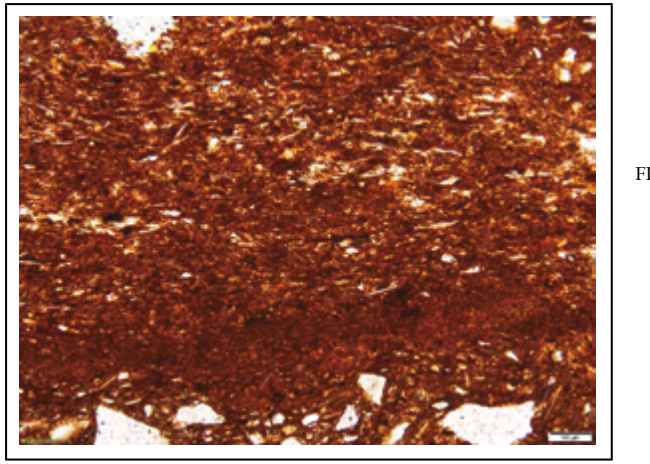


FIG. 1. Imagen de microscopía calcográfica. Orientación de las inclusiones de fragmento Aguada ante liso.

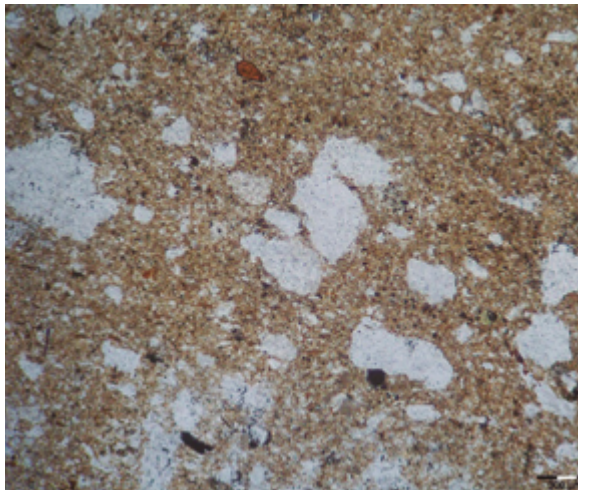


FIG. 2. Imagen de microscopía calcográfica. Composición mineralógica de fragmento Ordinario: mica, cuarzos y feldespatos.

Referencias

Callegari, A. y Gonaldi M.E. (2006). Análisis comparativo de procesos históricos durante el periodo de Integración Regional en valles de la provincia de La Rioja (Argentina). Chungará (Arica) 38, 197–210.

Callegari, A., Gonaldi, M.E., Wisnieski M.L. y Rodríguez M.G. (2010). Paisajes Ritualizados. Traza arquitectónica del sitio Aguada La Cuestecilla y su área de influencia (Dto. Famatina, La Rioja). En J.R. Bárcena y H. Chiavazza (Eds.), Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, volumen II (pp. 443-448). Mendoza: Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales, CONICET - Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.

Callegari, A., Spengler G., Gonaldi M.E. y Aciar E. (2013). Construcción del paisaje en el Valle de Antinaco, departamento de Famatina, provincia de La Rioja (ca. 0-1300 AD). En A. Nielsen, I. Gordillo y J.M. Vaquer (Eds.), Tradición e identidad. Arqueología y espacialidad. Enfoques, métodos y aplicación, 303–344. Abya Yala, Quito.

Callegari, A., Soto, D. y de Acha, S. (2017). El arte rupestre de la localidad arqueológica "La Cuestecilla". Norte de la provincia de La Rioja. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales 5 (1), 1-23.

Rodríguez, M.G. (2014). Trabajos de prospección en Río Grande de Valle Hermoso, Departamento de Vinchina, La Rioja, Argentina. Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología, 11, 89-98.

HORNOS DEL SITIO AGUADA LA CUESTECILLA (LA RIOJA). UN ACERCAMIENTO A LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE COCCIÓN DE SU CERÁMICA

N. Wachsman[1*], A. Callegari[1], S. de Acha[1] y D.Soto[1]

[1]Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, UBA. CABA, Argentina.

*e-mail:nestorwachsman@gmail.com

En esta presentación nos ocuparemos de la tecnología cerámica a partir del estudio de las diferentes técnicas de cocción identificadas en el sitio Aguada La Cuestecilla, valle de Antinaco central, norte de La Rioja. De acuerdo con los resultados obtenidos de la serie de fechados C^{14}, la ocupación principal del sitio se habría desarrollado entre *ca.* el 550/600 y el 1250/1300 DC.

A partir de la visualización en superficie de sedimentos termo-alterados de forma circular u oval, hemos identificado hasta la fecha un conjunto de 23 estructuras de combustión en uno de los grupos arquitectónicos del sitio, identificado como Grupo 9. Esta llamativa concentración de estructuras de combustión se encuentra emplazada enfrente del Montículo, uno de los espacios públicos más importantes del sitio. Tal ubicación nos habla de la construcción de un paisaje social vinculado a la manufactura cerámica de una importante connotación simbólica. Al mismo tiempo, la ubicación de este conjunto resulta estratégica por su proximidad al río Chañarmuyo, fuente de materias primas básicas para el desarrollo de la actividad del alfarero: arcilla y agua.

A partir de las características formales de las estructuras de combustión observadas en superficie y de la intervención realizada en cuatro de ellas (H3, H9, H10 y H13), se pudieron apreciar diferentes elecciones realizadas por los alfareros Aguada al momento de cocinar sus vasijas. Para abordar cada una de las estructuras seleccionadas se implementó una excavación siguiendo la estratigrafía natural, tanto en su interior y exterior, como en el espacio circundante. La aplicación de esta técnica minuciosa de excavación nos permitió identificar las particularidades de cada estructura, tales como diferentes tipos de tirajes, presencia o ausencia de antecámaras, material de combustión, y materiales utilizados para el cierre de la estructura y el control de la atmósfera de cocción (Figura 1).

El análisis de los datos reunidos posibilitó una primera aproximación a la lógica de funcionamiento de cada estructura, verificada posteriormente a partir de una serie de ensayos experimentales. Con el objetivo de contemplar las diferentes posibilidades de uso, se realizaron recreaciones de dos de las mencionadas estructuras y se las sometió a prueba mediante su utilización para la cocción cerámica de piezas manufacturadas con arcillas locales. Los ciclos de cocción se llevaron a cabo luego de las campañas, a fin de poder realizar un mejor control de las variables, y obtener así un mayor dominio de su funcionamiento. Las estructuras de combustión demostraron ser eficientes para cocinar cerámica, permitiendo el

manejo de diferentes atmósferas y alcanzando temperaturas máximas de 900 ºC (Figura 2).

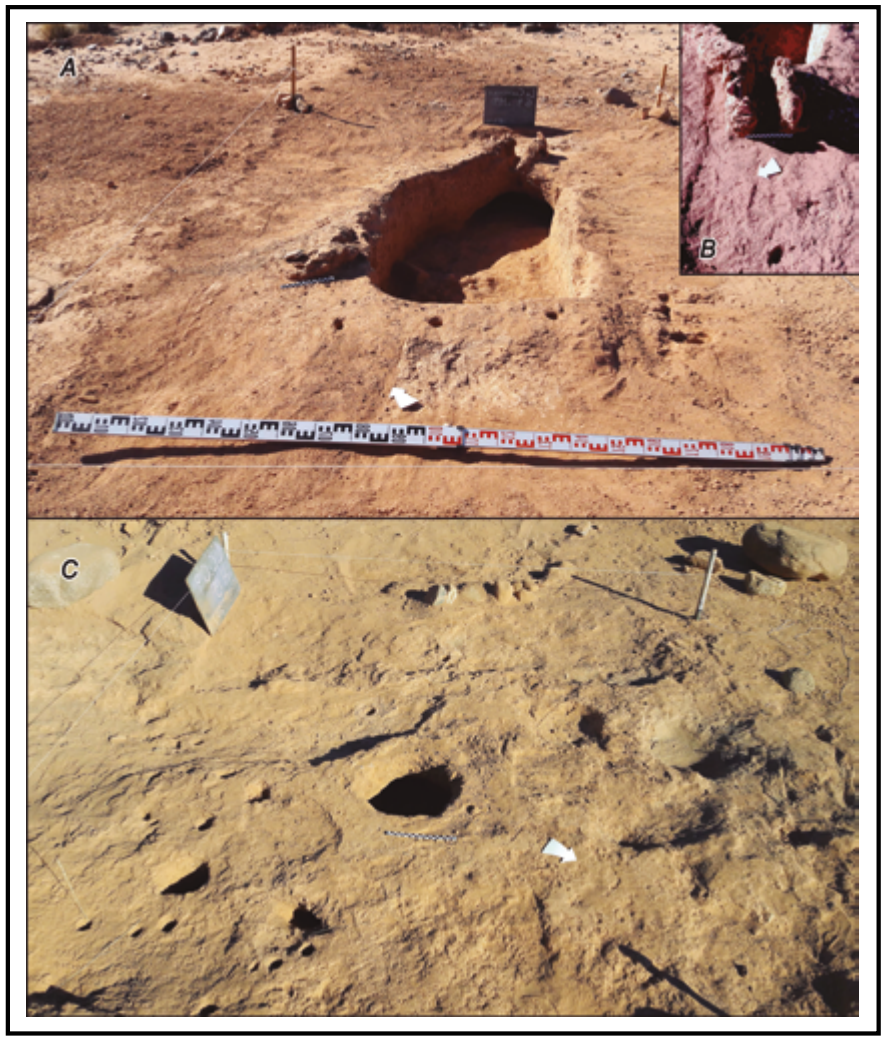


FIG. 1. La Cuestecilla, G9, plantas de excavación. A – H9, se observan las entradas de aire de la cámara principal con orientación sur. B – H9, detalle de la antecámara con orientación norte. C – H13, se observan varias entradas de aire en torno a la cámara principal.

De esta primera fase experimental resultaron piezas de notable calidad y similitud con la cerámica de pasta fina estilo Ciénaga y Aguada reconocida en el sitio (Figura

3). En una segunda fase experimental, la recreación tendrá lugar en el campo, con la leña y las condiciones atmosféricas locales.

FIG. 2. Ensayos experimentales del H10 del G9 de La Cuestecilla. Cámara Sony Cybershot 7,2 megapixeles. A - Recreación del horno de acuerdo a los registros de excavación. B – Detalle del funcionamiento de su cámara principal al alcanzar la temperatura óptima de cocción. Las piezas han cobrado incandescencia debido a la gran acumulación de energía calórica.

FIG. 3. Vasos cerámicos de pasta fina obtenidos. Cámara Sony Cybershot 7,2 megapixeles. Obsérvese el notable color gris plomizo obtenido mediante el control de la atmósfera que este tipo de estructura permite.

En virtud de los resultados obtenidos en lo referente a su capacidad para acumular y transmitir calor durante un ciclo de cocción, las características registradas en las estructuras excavadas y su similitud superficial a las no intervenidas, definimos a este conjunto de estructuras de combustión como hornos cerámicos.

Por último, es destacable mencionar que algunos de los hornos intervenidos presentan figuras modeladas felínico-ofídicas e improntas asociadas a los tirajes. Estas representaciones estarían reforzando la idea de la carga simbólica tanto del lugar como de la actividad de los alfareros. Ello inscribe la práctica de la alfarería, en tanto transformación de los materiales arcillosos en cerámica, en un contexto ritual colmado de significados que complementan y se confunden con los aspectos tecnológicos.

METALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DEL AFORRO DE COBRE DE NAUFRAGIOS DEL SIGLO XIX MEDIANTE ANÁLISIS POR ACTIVIACIÓN NEUTRÓNICA (AAN)

N. Álvarez[1*], J. Schweickardt[2], N.C. Ciarlo[3] y F. Cantargi[1]

[1]Centro Atómico Bariloche - Comisión Nacional de Energía Atómica (CAB-CNEA), S.C. de Bariloche, Argentina.

[2]CONICET- Instituto de Investigaciones en Diversidad cultural y Procesos de Cambio (IIDyPCa) - Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), S.C. de Bariloche, Argentina - Instituto Sábato- CNEA, Buenos Aires, Argentina.

[3]CONICET; Instituto de Arqueología (IdA), FFyL-UBA; Grupo de Arqueometalurgia (GAM), FI-UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: nadia.alvarez@cab.cnea.gov.ar

El aforro de cobre fue uno de los componentes navales fundamentales para proteger los cascos de los barcos de madera de la acción de organismos marinos que atentaban contra la integridad física e hidrodinámica del barco. En el caso de los barcos de guerra, además, este revestimiento metálico les otorgaba ciertas ventajas operativas, puntualmente mayor velocidad y maniobrabilidad. Desde su introducción hacia el último tercio del siglo XVIII, primero en Inglaterra y luego en el resto de las armadas y marinas mercantes, se produjeron importantes cambios técnicos, que afectaron fundamentalmente a las aleaciones y a los métodos de producción utilizados. En relación a ello, los análisis de composición química de restos procedentes de naufragios de época y procedencia conocidas, constituyen un medio de singular importancia para evaluar las innovaciones en torno al forro metálico de los barcos (ver Ciarlo 2017). En este trabajo se estudió mediante análisis por activación neutrónica (AAN) un conjunto de muestras recuperadas de cinco naufragios, a saber: Triunfante (1795), Fougueux (1805), Deltebre I (1813), Maldonado (1829) y una embarcación indeterminada del siglo XIX. La selección de los sitios se efectuó principalmente teniendo en consideración la diversidad en términos de lugar de origen.

El navío de 74 cañones Triunfante sirvió a la Real Armada española durante casi cuatro décadas y fue forrado con cobre en 1782, aunque al momento del naufragio llevaba además un forro de sacrificio con planchas de pino (Pujol i Hamelink et al. 2011). El Fougueux fue uno de los navíos francesesde la escuadra franco-española que el 21 de octubre de 1805 combatió frente al Cabo de Trafalgar contra la flota británica al mando del Vicealmirante Horacio Nelson (Rodríguez Mariscal et al. 2010). El sitio Deltebre I fue identificado como un transporte de origen británico, parte de un convoy destinado en 1813 a liberar a la ciudad de Tarragona de las fuerzas napoleónicas, que naufragó luego con toda su carga frente a la desembocadura del río Ebro (Vivar et al. 2014). La goleta Maldonado (ex goleta brasilera Leal Paulistana), originalmente forrada en cobre, sirvió entre 1826 y 1828 como parte de la Escuadra nacional durante la guerra contra el Imperio del Brasil (Rodríguez y Arguindeguy 1999).Los restos del último barco, de procedencia indeterminada, fueron localizados sobre la costa atlántica al sur del río Santa Cruz, en el área del actual Parque Nacional Monte León, como parte del Proyecto Santiago (Aldazabal 2000).

Diversos materiales metálicos recuperados de los sitios mencionados (e.g. chapas y

elementos de sujeción del revestimiento de forro) fueron caracterizados mediante diferentes técnicas analíticas en otras oportunidades (e.g. De Rosa et al. 2006; Bethencourt 2008/9; Ciarlo 2016). Esta información, junto a los datos disponibles de las chapas y otros elementos de cobre (e.g. pernos y clavos) de naufragios contemporáneos, fue tenida en consideración como referencia para comparar los resultados obtenidos en este estudio.

En una primera instancia, las muestras se analizaron mediante difracción de rayos X (XRD), para constatar que se tratan de aleaciones de cobre y obtener más datos acerca de su estructura cristalina. Asimismo se realizaron mediciones por medio de espectroscopia de rayos-X dispersiva en energía (EDS) a fin de identificar y cuantificar los principales elementos que componen las muestras. Los equipos referidos se encuentran ubicados en el laboratorio de Ciencia de Materiales, en el Centro Atómico Bariloche. Las técnicas antes mencionadas son relativamente sencillas y no destructivas, pero poco sensibles a elementos livianos y, además, no tienen la suficiente resolución para detectar concentraciones en ppm (partes por millón).

En segundo término, se buscó identificar y cuantificar ciertos elementos trazas (<1.000 ppm) tales como antimonio (Sb) y arsénico (As), cuya presencia y proporción particular permitirían evaluar diferencias de composición en relación a la procedencia de los materiales usados para producir las chapas. Para ello, se aplicó la técnica de AAN. Este es un método analítico multielemental sensible y cuantitativo. Consiste en irradiar (y activar) una muestra con neutrones en un reactor nuclear. El material activado genera un radionucleído (el mismo elemento con un neutrón más) que decae emitiendo principalmente radiación gamma. Este tipo de radiación, al ser monoenergética y característica de cada nucleído emisor, puede brindar información acerca de cada elemento y, por ende, es posible caracterizar cualitativa y cuantitativamente la composición química del material. Cabe destacar que el AAN presenta varias ventajas en relación a otras técnicas analíticas: posee límites de detección bajos; es capaz de caracterizar elementos que se encuentran a nivel sub-superficial; y el tamaño de muestra necesario es del orden de los microgramos.

Los datos obtenidos mediante AAN, considerados a la luz de la información arqueológica y documental disponible, permitieron: 1) analizar la calidad de las materias primas empleadas para la producción de las láminas; 2) comparar chapas de diversa procedencia y evaluar la utilidad de los elementos traza como indicadores del lugar aproximado de producción; y 3) en el caso del sitio Deltebre I, para el que se estudiaron numerosas muestras, analizar la variabilidad de las chapas utilizadas en el casco. Los resultados obtenidos en este trabajo, asimismo, constituyen un aporte a la base de datos de composición química de metales procedentes de naufragios del siglo XIX, que podrá ser empleada como referencia para futuros estudios.

Referencias

Aldazabal, V.B. (2000). Primeros pasos españoles en las costas patagónicas: la expedición Magallanes y el naufragio de la "Santiago". Anuario de la Universidad Internacional SEK, 6, 53-61.

Bethencourt, M. (2008/9). Adaptation of Archaeometry Techniques to the Study of 18th- to 20th-century Copper Sheathing in Ships. HMS News, 70, 3-4.

Ciarlo, N.C. (2016). Innovación tecnológica y conflicto naval en Europa Occidental, 1751-1815: aportes arqueológicos e históricos al conocimiento de la metalurgia y sus aplicaciones en los barcos de guerra. Tesis de Doctorado inédita. Facultad de Fi-

losofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
Ciarlo, N.C. (2017). Experimentación, transferencia tecnológica y conservadurismo: notas sobre la introducción del aforro de cobre en los barcos de madera del siglo XVIII. Revista Teoría y Práctica de la Arqueología Histórica Latinoamericana (En prensa).
De Rosa, H.; Lorusso, H. y Svoboda, H.G. (2006). Estudio de chapas metálicas empleadas como revestimiento de cascos de embarcaciones de madera. Trabajo presentado en el III Congreso Nacional de Arqueología Histórica, Rosario. Ms.
Pujol i Hamelink, M.; de la Fuente, P. y Vivar, G. (2011). El navío Triunfante: Jorge Juan y la construcción a la inglesa. Actas de las Jornadas de ARQUA 2011 (pp. 124-130). Cartagena: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
Rodríguez, H. y Arguindeguy, P.E. (1999). Buques de la Armada Argentina 1810-1852. Sus comandos y operaciones. Buenos Aires: Instituto Nacional Browniano.
Rodríguez Mariscal, N.; Rieth, E. e Izaguirre, M. (2010). Investigaciones en el pecio de Camposoto: hacia la identificación del navío francés Fougueux. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 75, 94-107.
Vivar, G.; Geli, R. y Nieto, X. (2014). Deltebre I. Un barco hundido en la desembocadura del Ebro durante la Guerra del Francés. En X. Nieto y M. Bethencourt (Coord.), Arqueología subacuática española, Vol. 1 (pp. 221-227). España: Cartagena.

MÁS ALLÁ DE LO EVIDENTE: ANÁLISIS TECNOMORFOLÓGICO Y COMPOSICIONAL DE PIEZAS DE METAL Y ESTRUCTURAS TEXTILES ASOCIADAS PROCEDENTES DE LA LLANURA SANTIAGUEÑA (ARGENTINA)

C.I. Angiorama[1*], S.M.L. López Campeny[1] y C. Taboada[1]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) e Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: carlosangiorama@gmail.com

En este trabajo presentamos y discutimos los resultados de análisis tecno-morfológicos y composicionales realizados sobre dos objetos de la colección del Museo de Ciencias Antropológicas y Naturales "Emilio y Duncan Wagner" de Santiago del Estero, Argentina (en adelante MCANEDW). Se trata de dos fragmentos de brazaletes de metal que han conservado restos de fibras y estructuras textiles adheridas a sus superficies externas (Figura 1).

Los estudios realizados resultan relevantes en función de dos problemas complejos a nivel regional, que venimos abordando desde hace algún tiempo. Por un lado, la determinación de cuándo y a través de qué clase de procesos arribaron numerosas piezas de metal a la zona del río Salado Medio de Santiago del Estero, una región sin tradición metalúrgica prehispánica (Angiorama y Taboada 2008; Taboada y Angiorama 2010; Taboada 2014, Angiorama y Taboada 2016). Por otro, la identificación específica de las fibras que se procesaron localmente con fines textiles y, en particular, la discusión sobre si el uso y/o cultivo del algodón en la región puede retrotraerse a tiempos anteriores a la colonia, y las implicancias que esta situación tendría en relación a la problemática planteada para el área de estudio (López Campeny y Taboada 2016; Lorandi 2015; Taboada et al. 2013, 2017).

Para avanzar en ese sentido, los fragmentos de objetos metálicos en cuestión, las estructuras textiles conservadas y las fibras que las componen, fueron preparados y observados con: lupa binocular (20X y 40X), microscopio petrográfico (100X, 400X y 630X, con campo oscuro y sin campo oscuro), microscopio óptico (400X y 1000X con lente de inmersión), y microscopio electrónico de barrido (MEB). En el caso de las piezas metálicas se efectuaron, además, mediciones de su composición con EDS[1].

Los análisis efectuados nos han permitido constatar que los fragmentos metálicos corresponden a dos brazaletes diferentes, que comparten los mismos atributos tecnológicos y las mismas técnicas de decoración (repujado), aunque con terminaciones de diferente calidad. Las formas de ambos, que se infieren a partir de las porciones conservadas, resultan similares a las de muchos otros brazaletes hallados en el Noroeste Argentino. Ambos han sido confeccionados con latón, un tipo de aleación que no era empleada en América antes de la llegada de los conquistadores europeos. Esto permite asegurar que las piezas han sido elaboradas luego del contacto hispano indígena.

En cuanto a los textiles, los análisis a escala microscópica mostraron diferentes etapas progresivas de transformación de las estructuras y de las fibras, desde el punto de vista de su preservación. En este sentido pudimos observar tanto sectores de estructuras con sus fibras plenamente conservadas, así como otras que, luego de pasar por un proceso paulatino de sustitución de los elementos de origen orgánico por otros inorgánicos (mineralización), se conservaron sobre la superficie del metal como "pseudomorfos textiles" (Figura 2). Es decir que en algunos sectores del metal identificamos la presencia de una sustancia mineral que se manifiesta bajo la forma de una huella positiva de una estructura textil, hoy ausente. Desde una perspectiva tecnológica, los análisis realizados a los elementos textiles permitieron determinar la presencia de estructuras que fueron logradas con el empleo de un telar (tejido plano 1/1, tipo no balanceado, variedad faz de urdimbre). Asimismo, y debido al ya mencionado estado de conservación textil, fue posible precisar sólo algunos otros atributos técnicos de las telas y los hilados (densidad del tejido, diámetro y dirección de torsión de los hilados). Y, finalmente, en lo que respecta a la naturaleza de las fibras, la observación al microscopio (óptico y petrográfico) permitió observar un conjunto de atributos morfológicos correspondientes a fibras de algodón (*Gossypium* sp.), determinación que concluimos luego de su comparación con muestras de referencia actuales procedentes del área de estudio (Figura 3).

1 En el caso del MEB y EDS, el equipamiento pertenece al Centro Integral de Microscopía Electrónica (CIME), Centro Científico Tecnológico Tucumán (CONICET) y Universidad Nacional de Tucumán.

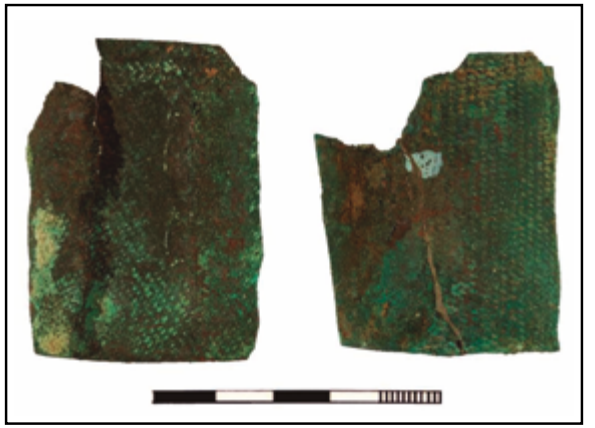


FIG. 1. Brazaletes con elementos textiles asociados. Material perteneciente al Museo de Cs. Antropológicas y Naturales "Emilio y Duncan Wagner" de Santiago del Estero (Argentina).

La determinación fehaciente de la temporalidad de los objetos de metal sitúa el uso de los tejidos asociados a ellos luego del contacto hispano indígena, aunque deja abierta la posibilidad de que hayan sido confeccionados en momentos previos. Se desestimó realizar por el momento algún fechado por AMS del material textil, debido a que la oscilación de la curva de calibración para los siglos XV y XVI AD genera rangos que incluyen tanto momentos prehispánicos finales como coloniales. Asimismo, la relativamente reducida proporción de fibra plenamente conservada -debido a su estado de mineralización avanzado en gran parte de la superficie- no nos permite asegurar si las condiciones de preservación son las idóneas para la realización de un fechado. Esto, sumado a su carácter de bienes patrimoniales cuya conservación asociada ha sido excepcional para el área, nos ha llevado a decidir intervenir lo menos posible en estos materiales.

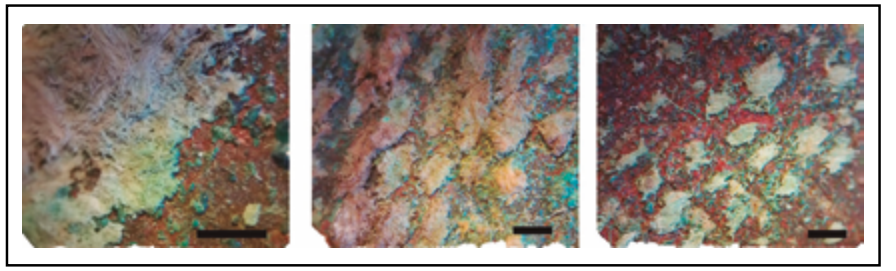


FIG. 2. Diferentes estados de conservación de las fibras. La escala gráfica equivale a 1 mm.

Si bien los objetos estudiados no presentan datos precisos de procedencia, tanto los resultados de nuestros análisis, como los datos de embalaje, pesquisa bibliográfica y avances de la investigación del proyecto marco permiten hipotetizar que los mismos procederían posiblemente de un contexto colonial. En particular, es posible que hayan sido hallados en un contexto de inhumación múltiple excavado por Argañaraz a mediados del siglo XX en el sector central del río Dulce. Allí se

recuperaron gran cantidad de objetos de metal (entre ellos brazaletes), y también fragmentos de "vestimenta" adheridos a los mismos. Podría tratarse del pueblo de indios de Savagasta o el de Manogasta, y ser el mismo que aportó una placa circular de metal con un textil adherido analizada anteriormente (Taboada et al. 2017). La asociación de dichos bienes a otros objetos de metal de raigambre valliserrana, y la ausencia de referencias de habitantes de los valles trasladados al lugar en tiempos coloniales, permite hipotetizar que estas piezas metálicas pudieron llegar a la zona por mecanismos que involucraron a las poblaciones locales (intercambio, regresos, etc.) (Taboada 2017). La sumatoria de estas nuevas evidencias a las que venimos estudiando previamente parece indicar que los objetos de metal hallados en la llanura santiagueña tuvieron un alto valor para los habitantes locales, arribaron a través de una diversidad de modos de apropiación, y tuvieron una amplia trayectoria de vida local.

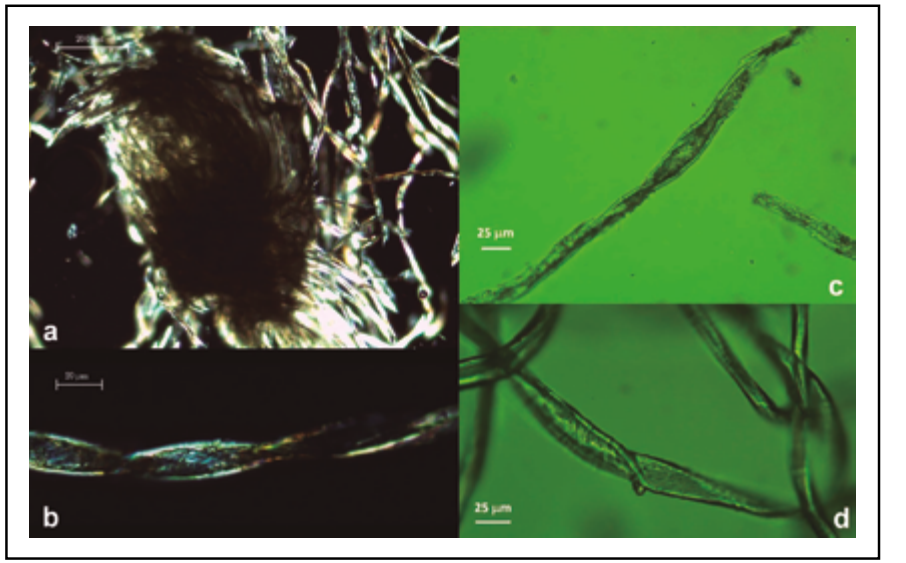


FIG.3. Imágenes de las fibras al microscopio: a) y b) fibras arqueológicas (petrográfico 100X y 630X), c) fibras arqueológicas (óptico 400X) y d) material de referencia actual procedente del área de estudio (óptico 400X).

Respecto del uso del algodón, se comprueba su utilización en relación a prácticas indígenas post contacto, aunque si nos apoyamos en los datos composicionales arrojados por los brazaletes no es posible por ahora definir temporalmente si su origen es o no prehispánico en el área. Pero tampoco podemos descartar una tradición local, de raíz indígena, en la producción de piezas de algodón, ya que tanto la estructura textil identificada (faz de urdimbre), como la técnica y el instrumental (huso y telar) inferidos para lograrla están presentes en el NOA desde, al menos, un milenio antes de la llegada de los conquistadores españoles (López Campeny 2000). Y en cuanto a la materia prima, las evidencias arqueológicas más antiguas del uso de fibras de algodón en el NOA corresponden a contextos con cronologías fechadas

entre ca. 2000 a 1400 años AP (Lema et al. 2015).

Destacamos que, además de los dos brazaletes aquí presentados y la placa circular que ya referimos se analizó previamente (Taboada et al. 2017), hemos relevado otro conjunto adicional de piezas de metal (también pertenecientes al MCANEDW) que muestran los mismos indicios de asociación con elementos textiles y posiblemente la misma procedencia contextual. Se trata concretamente de otros seis fragmentos pertenecientes a brazaletes y un pequeño cascabel. Inferimos que se trata de objetos que podrían haber formado parte de la indumentaria (funeraria) y portado como accesorios corporales.

Finalmente, queremos señalar los escasos trabajos efectuados en esta línea de análisis, a saber, el estudio de evidencias textiles conservadas en asociación a objetos metálicos. Por las propiedades bactericidas del cobre, llamamos la atención sobre la posible existencia de otros casos similares al presentado en esta oportunidad, en colecciones de otros Museos. En nuestra experiencia, esta vía de análisis ha resultado sumamente fructífera, permitiendo avanzar en el estudio de la textilería antigua en un área donde no existen condiciones favorables para la conservación de ese tipo de material orgánico.

Agradecimientos: al Director General de Patrimonio Cultural de la Provincia de Santiago del Estero, Alejandro Yocca, por el aval para realizar los estudios presentados; y al personal de la institución, José Galván, Carmen Ferreyra, Beatriz Bravo y Alfredo Jimenez, y también a Catriel León, por su colaboración. A Andrés Romano y Julia Lund, por la asistencia en el registro microscópico, y a Marcela Alonso (ISES-CONICET) por las fotografías de las piezas de metal. Las investigaciones se realizaron en el marco de los proyectos PIP 156, PIUNT G/502 y PICT 201-0054 dirigidos por C. Taboada, C. Angiorama y S. López Campeny, respectivamente.

Referencias

Angiorama, C. y Taboada, C. (2008). Metales andinos en la llanura santiagueña (Argentina). Revista Andina, 47,117-150.

Angiorama, C. y Taboada, C. (2016). Impacto, avances y estrategias heterogéneas del Tawantinsuyu en sus fines y confines. El caso de Santiago del Estero en las tierras bajas orientales de Argentina. Abstracts of the Society for American Archaeology (p. 13). Orlando: 81st Annual Meeting Program.

Lema, V.; Andreoni, D.; Capparelli, A.; Ortiz, G.; Spano, R.; Quesada, M. y Zorzi, F. (2015). Protocolos y avances en el estudio de residuos de pipas arqueológicas de Argentina. Aportes para el entendimiento de metodologías actuales y prácticas pasadas. Estudios Atacameños, 51, 77-97.

López Campeny, S. (2000). Tecnología, iconografía y ritual funerario. Tres dimensiones de análisis de los textiles formativos del sitio Punta de la Peña 9 (Antofagasta de la Sierra, Argentina). Estudios Atacameños, 20, 29-65.

López Campeny, S. y Taboada, C. (2016). Primera evidencia arqueológica directa de hilado de algodón en Santiago del Estero (Tierras Bajas, Argentina). Temporalidades, contextos y prácticas en juego. Serie Monográfica y Didáctica, 54, 890-893.

Lorandi, A.M. (2015). Tukumatukuymanta. Los pueblos del búho. Santiago del Estero antes de la Conquista. Santiago del Estero: Subsecretaría de Cultura de Santiago del Estero.

Taboada, C. (2014). Sequía Vieja y los Bañados de Añatuya en Santiago del Estero. Nodo de desarrollo local e interacción macrorregional. Comechingonia, 18, 93-116.

Taboada, C. (2017). Procesos sociales en torno a los ríos Salado y Dulce (Santiago del Estero, Argentina). Aceptado en J.C. Rubin y M. Bonomo (Eds.) Arqueologia e rios de Terras Baixas da América do Sul. PUC Goiás e Universidad Nacional de La Plata.

Taboada, C. y Angiorama, C. (2010). Metales, textilería y cerámica. Tres líneas de análisis para pensar una vinculación entre los habitantes de la llanura santiagueña y el Tawantinsuyu. Memoria Americana, 18 (1),11-41.

Taboada, C.; Angiorama, C.; Leiton D. y López Campeny, S. (2013). En la llanura y los valles…Relaciones entre poblaciones de las tierras bajas santiagueñas y el estado inca: materialidades, elecciones y repercusiones. Intersecciones en Antropología, 14, 137-156.

Taboada, C.; López Campeny, S. y Angiorama, C. (2017). A propósito de una placa de metal y un tejido de algodón adherido conservados en el Museo Wagner de Santiago del Estero (Argentina). Cronología, usos e implicancias en relación a procesos locales, incaicos y coloniales. Estudios Atacameños, en prensa.

FUEGO EN MORETA: ANÁLISIS DE METALES Y RESIDUOS DE FUNDICIÓN DE UN SITIO DE LA PUNA DE JUJUY

M.F. Becerra[1*] y C.I. Angiorama[2]

[1]CONICET- Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

[2]CONICET- ISES-Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, S. M. de Tucumán, Tucumán, Argentina.

*e-mail: florenciabecerra@gmail.com

Moreta es un sitio arqueológico ubicado en el departamento de Rinconada, en la Puna de Jujuy, Argentina. Tal como consta en la documentación histórica colonial, en tiempos prehispánicos fue uno de los tambos del Inka y un pueblo chicha (Levillier 1918). Desde hace unos años hemos iniciado investigaciones arqueológicas en el asentamiento, a partir de las cuales hemos podido identificar un sector donde se emplaza un Recinto Perimetral Compuesto de características inkaicas, muy cercano a un conglomerado de viviendas conformadas por recintos de planta rectangular construidos en torno a patios centrales cuadrangulares, un patrón en todo similar a las viviendas chichas registradas en áreas como el valle del Río Grande de San Juan Mayo (Nielsen et al. 2015). En la cima de una loma que se eleva junto al poblado, se agrupan una serie de recintos conformando un sector de marcado carácter defensivo. Hacia el sur, se conservan más de 100 ha de estructuras agrícolas y cinco corrales de enorme tamaño.

En el sector de viviendas chichas hemos realizado excavaciones y recolecciones superficiales, que se suman a las efectuadas en el lugar en la década de 1940 por Márquez Miranda. Si bien sus trabajos en Moreta no fueron publicados, los materiales recuperados por este investigador, entre los que se hallan cinco objetos de metal, se conservan actualmente depositados en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata (Angiorama et al. 2017). Nuestras investigaciones en el sitio nos han permitido recuperar otros artefactos de metal (un cincel completo y dos fragmentos de pequeñas láminas), como así también numerosos residuos de fundición. El hallazgo de estos últimos nos indica la posibilidad de que se hubieran desarrollado prácticas metalúrgicas en el lugar. Debemos destacar que este tipo de evidencias no es común en la región puneña. A lo largo de más de una década de trabajo en diferentes sectores de la Puna de Jujuy es la primera vez que hemos recuperado residuos metalúrgicos asignables con certeza a momentos prehispánicos (Angiorama y Becerra 2014). Éstos se sumarían a las pocas evidencias de esta actividad identificadas en la región por otros investigadores, tales como las escorias de fundición (posiblemente de cobre) halladas en los asentamientos de Doncellas y Farallones Norte (Alfaro de Lanzone 1988; Pérez 2006-07), y las de oro recuperadas en el sitio Cerro Colorado 1 o Sansana (Krapovickas y Aleksandrowicz 1986-87). Ninguna de ellas, sin embargo, ha sido objeto de análisis arqueométricos detallados.

En esta oportunidad presentaremos los resultados de la caracterización morfológica y composicional de los objetos de metal y residuos de fundición hallados en Moreta. En el caso de los objetos de metal se realizó un pulido con una lija de fina granulometría en un extremo de cada uno, de modo de afectar lo menos posible al artefacto. En el sector limpio de las pátinas de oxidación se realizaron observaciones por microscopio electrónico de barrido (SEM) y análisis composicionales puntuales a partir de espectroscopia de dispersión de energía de rayos X (EDS). En cuanto a los desechos de fundición, se obtuvieron fragmentos de las muestras para ser preparadas según un protocolo establecido (pulido en lijas al agua de 200, 500, 1200 y 2000 de granulometría y con pasta de diamante de 3 micrones), e incluidas en un taco con una solución de líquido y sólido autocurable. Las mismas fueron observadas en microscopio metalográfico de reflexión y posteriormente analizadas mediante SEM-EDS, tal como las muestras de metal.

Los resultados obtenidos permitirán aportar al conocimiento sobre las prácticas minero-metalúrgicas desarrolladas en el asentamiento de Moreta, pero también de toda la Puna de Jujuy durante el período prehispánico Tardío-Inka, de las que aún poco sabemos debido a la escasez de hallazgos de estas características.

Referencias

Alfaro de Lanzone, L. (1988). Excavación de la cuenca del río Doncellas. Reconstrucción de una cultura olvidada en la Puna jujeña. San Salvador de Jujuy: Edit. Imprenta del Estado de la Provincia de Jujuy.

Angiorama, C. y Becerra, M.F. (2014). "Como en ella jamás ha habido minas…" Minería y metalurgia en la Puna de Jujuy durante momentos prehispánicos tardíos. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XXXIX (2), 313-332.

Angiorama, C.; Pérez Pieroni, M.J. y Becerra, M.F. (2017). Moreta, "Pueblo de indios Chichas y tambo del Ynga" (Puna de Jujuy, Argentina). Estudios Atacameños. En prensa.

Krapovickas, P. y Aleksandrowicz, S. (1986-87). Breve visión de la cultura Yavi. Anales de Arqueología y Etnología, 41-42, 83-127.

Levillier, R. (1918). Audiencia de Charcas: correspondencia de presidentes y oidores, Tomo I. Madrid: Imprenta de Juan Pueyo.

Nielsen, A.E.; Angiorama, C.I.; Maryañski, J.; López, M.L. y Ávila, F. (2015). Paisajes Prehispánicos Tardíos en San Juan Mayo (Frontera Argentina-Bolivia). Revista Arqueología, 21, 33-65.

Pérez, S. (2006-07). Los metales de la 'Colección Doncellas' y el proceso de producción metalúrgico. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 21, 191-202.

PROCESO DE CONFECCIÓN DE DISCOS DE LATÓN INDÍGENA POSHISPÁNICOS. PRUEBA EXPERIMENTAL

A. Chesini Remic[1*] y **A.H. Tapia**[2]

[1]Departamento de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

[2]Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján, Luján, Argentina.

[*]e-mail: aliciahtapia@yahoo.com.ar

En esta ponencia se analizan aspectos de la cadena operativa implementada por artesanos indígenas para confeccionar discos de metal atribuidos cronológicamente a momentos coloniales y a los comienzos del periodo independiente. Se trata de objetos de latón circulares con un diámetro comprendido entre 4 y 7 cm, que se caracterizan por tener una perforación central y una decoración realizada mediante punzonado perimetral en el borde (Figura 1). La distribución espacial de estos hallazgos es muy amplia, se los ha registrado en diversos sitios arqueológicos ubicados tanto en el centro como en el sur del país (De Rosa y Tapia 2014). Algunos informes relevados por viajeros y antiguas litografías refieren que fueron utilizados como parte de los adornos que algunos grupos mapuches y tehuelches colocaban en las cabezadas de sus caballos, tal como se ilustra en la Figura 2 (Martinic 1993-94, 1995).

Si bien el análisis arqueométrico de estos materiales fue iniciado con anterioridad -a partir de los discos encontrados en el sitio Cementerio Indígena de la localidad de Baradero, Pcia de Buenos Aires (Tapia et al. 2009), en este estudio se busca generar respuestas a nuevos interrogantes sobre las técnicas de fabricación utilizadas. Para la caracterización química se aplicaron técnicas de fluorescencia de rayos X (XRF) y espectrometría de dispersión de energía de rayos X (EDS). De acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que en todos los casos se trata de latones, con una composición promedio de 70% de cobre y 30% de zinc y otros elementos químicos en menor proporción. En algunas muestras se efectuaron análisis microestructurales mediante microscopía óptica y electrónica de barrido.

Tratándose de una manufactura realizada por los grupos indígenas con una materia prima alóctona o que fue incorporada al acervo indígena con la llegada de la conquista hispánica, se plantearon diversos interrogantes acerca de las técnicas aplicadas durante la confección de las planchas o láminas de latón a partir de las cuales se confeccionaron los discos: ¿fueron laminadas manualmente por martillado en frio o por martillado en caliente? ¿qué tipo de percutores se utilizaron durante la laminación? ¿la laminación del latón se produjo por martillado o se utilizó algún tipo de rodillo en frio? ¿las láminas de latón se obtuvieron refundiendo diferentes objetos de la misma materia prima y luego se martillaron? Para dar respuesta a estos interrogantes se diseñó una prueba experimental de laminación a partir de 15 muestras utilizando latón compuesto por 70% de cobre y 30 % de zinc, cifras similares a las determinadas en las muestras arqueológicas.

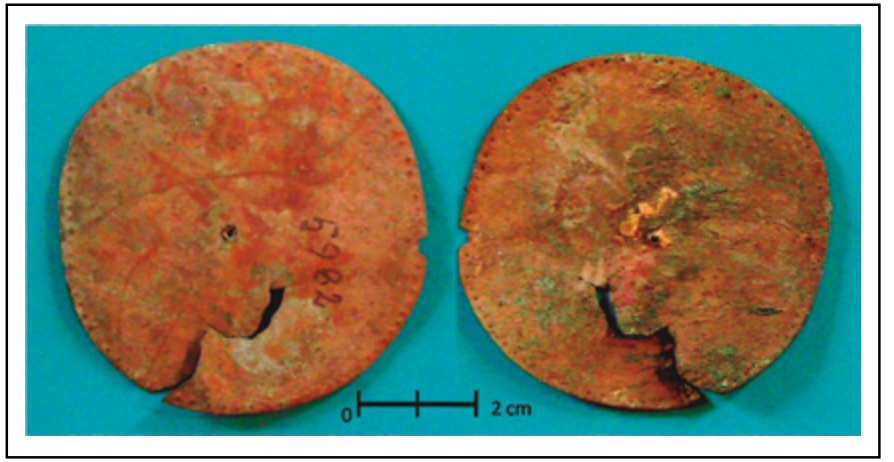


FIG. 1. Disco de latón del sitio Cementerio Indígena (Baradero, Pcia. de Buenos Aires): (izq.) anverso, con el punzonado perimetral en relieve y (der.) reverso con las incisiones de la decoración.

FIG. 2. Utilización de los discos como adornos de las cabalgaduras. Imagen extraída de Martinic (1995) quien ilustra la colección de J. Schythe, depositada en el Museum für Völkerkunde, Berlín.

Como referencia comparativa se tuvo en cuenta la microestructura observada en uno de los discos del sitio de baradero, el cual presenta granos equiaxiales, de tamaño heterogéneo con maclas de recristalización. Esto indicaría que la pieza fue realizada por laminado o por martillado con calentamiento para homogenizar el grano y eliminar los efectos de la deformación (Figura 3).

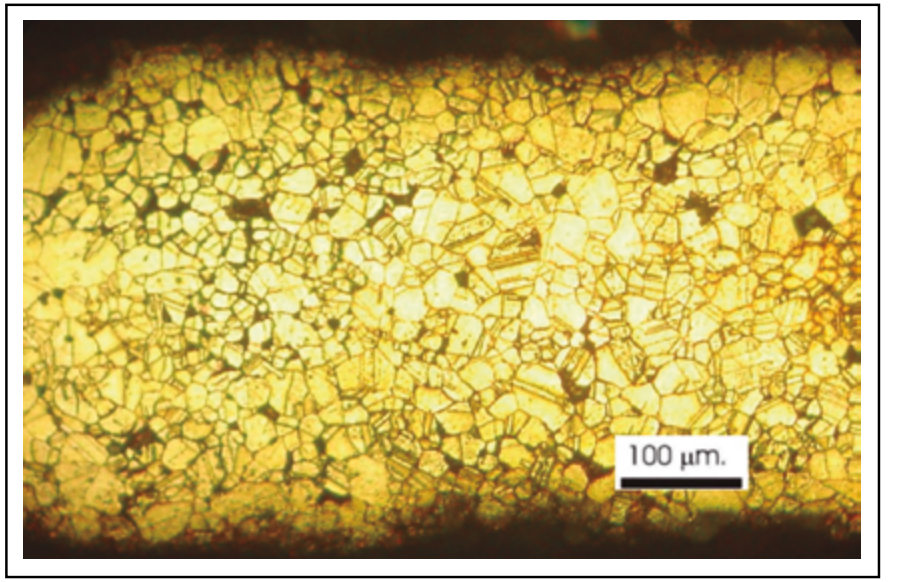


FIG. 3. Latón recristalizado, se observa un importante proceso de corrosión intergranular.

Las muestras experimentales se laminaron por martillado utilizando percutor de piedra o de metal y también por laminadora hidráulica con rodillos de acero en el taller del Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, UBA. En todas las muestras experimentales las sucesivas etapas de martillado o laminado por rodillo fueron intercaladas con etapas de calentamiento del material. Los resultados de las diferentes etapas fueron analizados con microscopio para observar los cambios en la estructura metalográfica. Una vez que se obtuvo la laminación adecuada de la materia prima (establecida a partir del espesor de las muestras arqueológicas) y que se recortó el disco, se procedió a recocerlo para ablandarlo y así poder efectuar la decoración perimetral utilizando un punzón de hueso o de metal. A este recocido final se lo denomina *recocido de recristalización*.

Los experimentos 1 a 6 indican que no resulta relevante que el tipo de material del percutor y del yunque sea de piedra o de metal y que el calentamiento de la pieza sea directo o indirecto (e.g. llama o enterrado en arena). En cambio, son relevantes la temperatura a la que se hacen los recocidos y la cantidad de ciclos de laminación y recocido a los que se somete la pieza. En menor medida, el tamaño y la forma del percutor utilizado, y el gesto técnico con el cual se utiliza pueden tener alguna influencia; un percutor plano y amplio (>25 mm de diámetro), utilizado con golpes suaves y firmes, permite obtener un grano más uniforme y con menor cantidad de

fracturas entre granos y menor número de maclas. Utilizar un percutor agudo o un intermediario acelera el trabajo, pero el tamaño de grano resultante es más heterogéneo y con fracturas inter grano. En ambos casos, la fuerza de los golpes incide en la abundancia de maclas y fracturas observadas en la pieza final.

Los experimentos 7 a 9 muestran que una vez adelgazada y recocida la pieza, si el martillado fue hecho con golpes suaves con un percutor amplio, resulta imposible determinar por observación metalográfica si la pieza fue adelgazada por martillado o con rodillo mecánico. Por el contrario, el elemento diagnóstico para determinar si se trata de un laminado por rodillo es la presencia de líneas paralelas en la superficie de la pieza. En el caso del disco de Baradero es imposible reconocer dichas líneas porque presentan una marcada corrosión, pero se han observado en la superficie de las piezas de otros sitios arqueológicos. Para determinar la existencia de laminado por rodillo se puede aplicar un estudio de textura por Electron Backscatter Diffraction (EBSD), pero presenta el inconveniente de no tener penetración en el material, por lo que una pieza laminada en rodillo y luego martillada es muy difícil de diferenciar de una que sólo haya sido martillada.

En los experimentos 10 y 13 a 15, y contrastando con la curva de recristalización que se indica en el AMS Handbook (1995: 411), se observa que el tamaño y forma del grano final, así como la presencia de otros signos (como maclas) dependen exclusivamente del grado de deformación al momento de hacer el recocido de recristalización y de su temperatura. Con estas fuentes de información, se concluye que para obtener el tamaño de grano observado en la pieza arqueológica, el rango de temperaturas de recocido oscila entre 600°C y 750°C, dependiendo de cómo se haya realizado el proceso de laminación previo (cuantos ciclos de adelgazamiento y recocido y el porcentaje de reducción de sección del material), siendo menor la temperatura cuanto mayor es la deformación.

En cuanto a la composición química de la aleación, se infiere que posiblemente la pieza arqueológica fue laminada a partir de un latón de aproximadamente 70/30 (incluyendo algunas impurezas) o bien a partir de refundir una pieza de latón de aproximadamente 50/50 (dada la merma de zinc por sublimación a 905°C, es decir 45 grados Celsius por debajo de los 950°C requeridos para fundir el latón). Respecto de la técnica decorativa, se determinó el posible tipo de materia prima y grado de dureza de la herramienta utilizada así como también del soporte. Las inferencias interpretativas se fundamentan tanto en datos arqueológicos como en referencias de fuentes documentales.

Referencias

ASM International Handbook Committee (1995). ASM Handbook, Volume 9, Metallography and Microstructures. Ohio, USA: ASM International, Materials Park.

De Rosa, H. y Tapia, A. (2014). Análisis arqueométrico de dos discos metálicos arqueológicos de la provincia de Río Negro. Atek Na, 4, 239-250.

Martinic, M. (1993-94). Jorge C. Schythe, Coleccionista etnográfico. Anales del Instituto de la Patagonia, 22, 5-31.

Martinic, M. (1995). Los aónikenk, historia y Cultura. Punta Arenas, Chile: Ediciones Universidad de Magallanes.

Tapia, A.; Landa, C.; De Rosa, H. y Montanari, E. (2009). Artefactos metálicos de las inhumaciones del Cementerio Indígena de Baradero. Arqueometría Latinoamericana 1, 263-269.

EXAMEN PRELIMINAR DE LAS ARMAS HALLADAS EN EL FUERTE CRUZ DE GUERRA (1828-1859), 25 DE MAYO, BUENOS AIRES

N.C. Ciarlo[1,2,3*], C. Landa[1,2,3], E. Montanari[2,3] y A. López[3]

[1] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

[2] Instituto de Arqueología (IdA), Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

[3] Grupo de Arqueometalurgia (GAM), Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

[*]e-mail: nciarlo@yahoo.com.ar

Este trabajo se inscribe dentro de las investigaciones arqueológico-históricas desarrolladas en torno al fuerte Cruz de Guerra, 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires. Este asentamiento militar fue diseñado por el ingeniero francés Narciso Parchappe, cumpliendo las órdenes del entonces gobernador de la provincia de Buenos Aires, Manuel Dorrego, y construido en 1828. Se emplazó en un paraje de uso recurrente desde mediados del siglo XVIII, al sur de la laguna homónima y a la vera del camino a Salinas Grandes. Este era un punto estratégico para controlar la referida ruta y el tráfico comercial de los grupos indígenas. El establecimiento tenía una configuración cuadrangular de ca. 450 m de lado y cuatro baluartes artillados con cañones de hierro. Allí funcionaron diversas edificaciones: galpones para la guarnición, almacenes, un cuartel, un polvorín, una pulpería, varios corrales y una casa para los colonos. En los momentos de mayor ocupación, el fuerte tuvo como promedio una tropa de cien personas y cerca de veinte oficiales. Fue ocupado hasta 1859, año en que una partida de indígenas quemó las instalaciones.

El objetivo de los estudios del fuerte es analizar el rol que este tuvo en el contexto de avance de la frontera bonaerense sobre el territorio ocupado por las poblaciones indígenas, así como la vida al interior del mismo durante el período de ocupación. La primera aproximación al sitio arqueológico se realizó a partir de diversas fuentes documentales, fotografías aéreas, imágenes satelitales y una muestra de materiales hallada en superficie durante un relevamiento preliminar del área. Estos datos permitieron describir las características generales del sitio y su entorno, y realizar una adscripción temporal de los restos, que se corresponden con el período de ocupación del fuerte. En una segunda instancia se realizaron prospecciones utilizando detectores de metales, sondeos y excavaciones en sectores específicos. A partir de estos trabajos fue posible determinar los límites del fuerte y detectar algunas estructuras tales como el zanjeado perimetral y los baluartes sur y oeste (las esquinas estaban orientadas según los puntos cardinales). Entre los hallazgos realizados pueden mencionarse los artefactos de carácter bélico, e.g. cañón de fusil de avancarga, balas de cañón y restos de sistemas de ignición por medio de chispa (Figura 1), así como aquellos relacionados con la vida cotidiana, e.g. pipas de caolín, botones de uniformes, moneda de 1828 y fragmentos de recipientes de cerámica (Montanari et al. 2017, 2018).

FIG. 1. Restos de uno de los mecanismos de disparo de fusil (por medio de chispa) localizados en el sitio.

En este trabajo exponemos los primeros resultados de la caracterización de un conjunto de artefactos metálicos vinculados con los pertrechos militares del fuerte, principalmente componentes de armas de fuego personales tales como fusiles y pistolas. En cuanto a los antecedentes de investigación, los estudios sobre piezas de armamento no abundan en la Arqueología histórica argentina. En líneas generales, los trabajos realizados a la fecha están enfocados en dos categorías: armas blancas y armas de fuego. La mayoría de las investigaciones gira en torno a restos procedentes de asentamientos militares de frontera tales como fuertes y fortines (e.g. Gómez Romero 2007, Landa et al. 2010, Leoni 2009, Landa 2010), de campos de batalla (e.g. Pichipil et al. 2012, Landa et al. 2014, Leoni 2014, Ramos et al. 2014) y, en menor medida, de asentamientos indígenas (e.g. Tapia et al. 2002).

En el caso de las piezas recuperadas del fuerte Cruz de Guerra, siguiendo los lineamientos de investigaciones realizadas previamente dentro del marco del Grupo de Arqueometalurgia de la Facultad de Ingeniería de la UBA, junto al análisis morfológico-funcional realizamos un examen metalográfico mediante la aplicación de microscopia óptica (LM) y microscopia electrónica de barrido (SEM). Asimismo, efectuamos estudios por medio de espectroscopia de rayos X dispersiva en energía (EDS), con miras a identificar la composición química de los artefactos. Los estudios en cuestión estuvieron orientados a identificar el tipo de armas utilizadas en el asentamiento, determinar aspectos tecnológicos tales como los métodos de fabricación y la calidad de los materiales empleados, e inferir su procedencia. Esta información fue evaluada a la luz de la documentación disponible y de las evidencias materiales de otros sitios contemporáneos.

Referencias

Gómez Romero, F. (2007). Sistemas de relaciones sociales en la frontera sur de Buenos Aires: yacimientos Fortín Miñana (1860-1863) y Fortín Otamendi (1858-1869). Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona.

Landa, C. (2010). Fierros viejos y fieros soldados. Arqueometalurgia de materiales provenientes de un asentamiento militar de fines del siglo XIX. En A. H. Tapia (Ed.), De ranqueles, militares y religiosos en el Mamül Mapu. Enfoque Arqueológico y Etnohistórico (pp. 110-263). Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Landa, C., Montanari, E.; Gómez Romero, F.; De Rosa, H.; Ciarlo, N.C. y Clemente Conte, I. (2010). Not all were Spears and Facones: Firearms from Otamendi Fortlet (1858–1869), Buenos Aires Province, Argentina. Journal of Conflict Archaeology, 5, 183-200.

Landa, C.; Gómez Romero, F.; Montanari, E.; Pineau, V.; Bognanni, F.; De Rosa, H.; Caretti, F.; Doval, J.; Pichipil, M.; Blaseotto, A.; Raies, A. y Salminci, P. (2014). Un zarpazo en el olvido de la historia. La Batalla de La Verde (1874), Partido de 25 de Mayo, Buenos Aires, Argentina. En C. Landa y O Hernández de Lara (Eds.), Sobre los Campos de Batalla. Arqueología de conflictos bélicos en América Latina (pp 139-165). Buenos Aires: Aphsa ediciones.

Leoni, J. B. (2009). Armar y Vestir al Ejército de la Nación: los Artefactos Militares del Fuerte General Paz (Carlos Casares, Buenos Aires) en el Marco de la Construcción del Estado Nacional y la Guerra de Frontera. Intersecciones en Antropología, 10, 167-82.

Leoni, J.B. (2014). Obsolete Muskets, Lethal Remingtons: Heterogeneity and Firepower in Weapons of The Frontier War, Argentina, 1869–1877. Journal of Conflict Archaeology, 9(2), 93-115.

Montanari, E., Ciarlo, N.C., Coll, L. y G**ómez Romero**, F. (2017). Rosas y el desierto. Primeros resultados de la investigación arqueológica del Fuerte Cruz de Guerra, Provincia de Buenos Aires (1828-1859). Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana (en prensa).

Montanari, E., Ciarlo, N.C., Coll, L., G**ómez Romero**, F. y Landa, C. (2018). "Era un lugar de paso..." Proyecto de investigación arqueológica y puesta en valor del Fuerte Cruz de Guerra (1828-1859), provincia de Buenos Aires, Argentina. La Descommunal: Revista Iberoamericana de Patrimonio y Comunidad (en prensa).

Pichipil, M., De Rosa, H., Landa, C. y Montanari, E. (2012). Remington rifle brass cartridges: witnesses of an Age. Procedia Materials Science, 1, 659-665.

Ramos, M., Bognani, F., Lanza, M., Helfer, V., González Toralbo, C., Senesi, R., Hernández de Lara, O., Pinochet, H. y Clavijo, J. (2014). Historical Archaeology of the battle of Vuelta de Obligado, Province of Buenos Aires, Argentina. Journal of Conflict Archaeology, 9(2), 69-92.

Tapia A., Cabanillas, E. y Casas, G. (2002). Obtención y uso de artefactos de metal entre los ranqueles (siglos XVIII y XIX, norte de la provincia de La Pampa). En Arqueología Histórica Argentina (pp. 517-531). Buenos Aires: Corregidor.

LOS CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA METALÚRGICA Y LOS ENVASES DE HOJALATA EN ARQUEOLOGÍA HISTÓRICA (1884-1914)

H. De Rosa[1,3*], M.F. Caretti[2,3] y M.C. Lucchetta[1,3]

[1]Universidad de Buenos Aires. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Facultad de Ingeniería. Buenos Aires, Argentina.

[2]Universidad de Buenos Aires. Instituto de Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras. Buenos Aires, Argentina.

[3]Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Grupo de Arqueometalurgia. Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: hderosa@fi.uba.ar

Desde sus comienzos en la primera mitad del siglo XIX, la industria de la conserva de alimentos en envases de hojalata experimentó una serie de cambios que se manifestaron en fenómenos vinculados con un conjunto complejo de actividades humanas, relacionadas con el comercio, la tecnología metalúrgica, los cambios de los hábitos alimenticios y la salud de distintas sociedades. Desde el desarrollo del Nicolás Appert para la conservación de alimentos, alrededor de 1790, se dio una sucesión de acciones ininterrumpidas tendientes a obtener un recipiente eficaz para el transporte y la conservación de alimentos, entre los que se destaca la utilización de envases de hojalata, iniciada por Peter Durante en 1810 (Can the can 2017). Dicho producto, concebido con fines militares, rápidamente extendió su uso al aprovisionamiento para viajeros, expedicionarios y habitantes de áreas lejanas o de frontera y más aún, en algunos contextos fue un elemento cargado de significación suntuaria como distinción social (Fichou 2004; Tapia et al. 2009).

La industria de procesamiento, conservación y envasado de sardinas constituyó un hecho de singular relevancia en la cadena de producción y comercialización de alimentos y otros productos industriales desde los centros desarrollados hacia las áreas periféricas. Tal industria nace en Francia entre 1810 y 1825 (Brioist y Fichou 2012).

En el siglo XIX países como Francia, España y Noruega entre otros, se dedicaron a exportar alimentos con un importante valor agregado asociado a la pesca, el procesamiento del pescado, la industria metalúrgica y la manufactura de envases. De esta forma, se estaba transfiriendo hacia otras geografías un producto que desde el punto de vista económico comprendía actividades primarias, como la pesca y otras de carácter tecnológico y científico, como la fabricación de envases y el conocimiento de prácticas industriales en constante desarrollo.

Los envases de hojalata representaron un medio mecánicamente resistente para el envasado y transporte de alimentos. Su utilización propuso diversos desafíos tecnológicos que fomentaron el crecimiento de esta nueva industria: por un lado generó la necesidad de desarrollar técnicas confiables y eficientes en la producción

de chapas de hojalata y nuevas metodologías de fabricación de envases; y por otra parte exigió resolver los problemas asociados a la contaminación de alimentos, consecuencia natural de los procesos corrosivos del metal del envase (Cheftel 1935).

Inicialmente los envases eran de chapa de hierro o acero de bajo carbono laminado y recubierto con estaño. Las primeras latas estaban formadas por tres partes (lateral, fondo y tapa) unidas entre sí por una soldadura, empleando como aporte una aleación de plomo y estaño (Lefaux 1947). Este sistema de fabricación implicaba el contacto directo entre el plomo y el alimento, el cual tiene como resultado una contaminación riesgosa para la salud de los consumidores, cuyo impacto fue disminuyendo a medida que se perfeccionaron los sistemas de envasado (Beclard y Bergerson 1881). Posteriormente, las uniones comenzaron a ser selladas por remachado o engrafado. Este nuevo sistema fue conocido como lata sanitaria, disminuyó los riesgos inherentes a la salud y junto con el uso de chapas más finas, también generó una reducción de los costos. Desde fines del siglo XIX a principios del XX, se intensifica la utilización de máquinas especializadas en el sellado de latas (Hviding 2002). Las sardinas en aceite constituyen un caso representativo de alimentos conservados en latas, ya que debido al producto contenido, mantienen su morfología característica de paralelepipedo desde sus primeros modelos hasta la actualidad, y además fueron las últimas en ser manufacturadas mediante los sistemas descriptos hasta aquí (Hviding 2002). En la actualidad, el cierre de una lata se logra curvando el ala del fondo alrededor de la pestaña del cuerpo, presionando ambas partes entre sí hasta producir una unión hermética. Esta técnica de unión es conocida como engatillado o agrafado doble, es decir que genera una doble pared de seguridad, y su objetivo es obtener una junta totalmente estanca. Realizar un buen cierre es una condición esencial a fin de tener unas características mecánicas suficientes para soportar, en condiciones normales, el proceso de llenado, manipulación, transporte y almacenaje.

Dado que esta industria estaba ausente en nuestro país a fines de siglo XIX, se advierte el ingreso de estos elementos importados entre los hallazgos provenientes de distintos sitios arqueológicos. En el presente trabajo reportamos los resultados de estudios previos y proponemos una descripción relativa a la transformación de la industria de envases de hojalata, en especial de alimentos, mediante el análisis arqueométrico de latas de conserva halladas en distintos sitios abordados en investigaciones arqueológicas: Fortín "La Perra" (Tapia et al. 2009), "Posta el Caldén" (Caretti et al. 2014) y "Mariano Miró" (Caretti et al. 2015). Mediante el análisis de fuentes documentales, podemos sostener que la importación de estos bienes evidenció un aumento progresivo entre 1880 y 1914, cronologías coherentes con la ocupación los sitios bajo estudio, ya que en los primeros dos casos se observa menor representación de latas en comparación con la cantidad que aparece en el sitio Mariano Miró.

Luego del análisis morfológico-funcional, las piezas se analizaron mediante microscopia óptica y electrónica de barrido, con el auxilio en algunos casos de espectrometría de dispersión de energía de rayos X.

En la Figura 1 se aprecian las diferentes características constructivas y microestructurales del material de las piezas analizadas.

FIG. 1. Características constructivas y microestructurales de las chapas analizadas

Los artefactos sufrieron un proceso corrosivo y de envejecimiento de la estructura de la aleación Plomo-Estaño de la soldadura (Figura 1. B, E). En la Figura 1. G, H, se puede observar otro tipo de unión encontrada en latas del sitio Mariano Miró, que en este caso fue confeccionada por agrafado doble. La chapa del envase (Figura 1.I) es de mejor calidad respecto a la soldada (Figura 1.C); lo cual se evidencia por el reducido tenor de inclusiones no metálicas. La microestructura observada en la Figura 1.I presenta granos deformados plásticamente orientados en la dirección del remache. Se trata de un acero de bajo carbono con inclusiones no metálicas (óxidos y sulfuros) distribuidas en toda la estructura y orientados según la dirección del laminado y posteriormente del remachado.

Mediante el análisis de estos artefactos y la comparación de los resultados obtenidos, podemos observar los cambios tecnológicos que se dieron a través del tiempo. La chapa de acero (u hojalata) utilizada para la confección de latas paulatinamente cambió en cuanto a su espesor, de más grueso a más fino, y su calidad, de mayor a menor contenido de inclusiones no metálicas; como también se observan cambios en las técnicas y sistemas de cierre, ya que las uniones entre partes pasaron de ser inicialmente soldadas hacia las más modernas, que son remachadas. Además, es notable la relevancia de estos cambios sobre las implicancias en la salud del consumidor.

Por último, la consideración global de los trabajos realizados nos permite aproximar la cronología de las piezas analizadas a los momentos de ocupación efectiva de los sitios, verificar que las mismas no constituyen objetos intrusivos, evaluar aspectos del deterioro corrosivo y transformaciones por envejecimiento experimentadas en estos artefactos; además de verificar la convivencia de distintas tecnologías de fabricación de envases de hojalata a comienzos del siglo XX en el caso del Sitio Mariano Miró.

Agradecimientos: Los autores expresan su agradecimiento a Mercedes Pianetti de INTI Mecánica y a Javier Faig por los ensayos de microscopia electrónica de barrido. A Hernán Núnez y Edward Loyaga, a todos los integrantes del Grupo de Arqueometalurgia y al equipo de investigación en arqueología dirigido por la Dra. Alicia Tapia.

Referencias

Beclard, J. y Bergeron, J. (1881). Sur l'absorption continue du plomb par notre alimentation journalière, Armand Gautier. 1325- 1362. Bulletin de l'Academie de Médecine. Paris. G. Masson.

Brioist, P. y Fichou, J.C. (2012). La sardine à l'huile ou le premier aliment industriel. Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest Anjou. Maine. Poitou-Charente. Touraine. Presses universitaires de Rennes. Pagination, 69-80.

Can the Can (2017). Disponible en http://canthecan.net/history/nicolas-appert/

Caretti, F.; Montanari, E.; De Rosa, H. y Landa, C. (2014). Caracterización de una pieza de hojalata proveniente del sitio arqueológico Posta El Caldén, finales del siglo XIX (La Pampa, Argentina). X Congreso Ibérico de Arqueometría. Subdirección de Conservación, Restauración e Investigación IVC+R de CulturArts Generalitat. Castellón, España.

Caretti, F.; Montanari, E.; Landa, C. y De Rosa, H. (2015). "A la lata, al latero…": Ca-

racterización de piezas de hojalata provenientes del sitio arqueológico Mariano Miró (1901-1911), La Pampa, República Argentina. Jornadas Nacionales para el Estudio de Bienes Culturales. Resumen publicado. Bariloche, Río Negro.
Cheftel, H. (1935). La Corrosion du fer blanc et la industrie des conserves alimentaires Paris. Gauthier Villars.
Fichou, J.C. (2004). Histoire du mangeur de sardines à l'huile. XVIIème Congrès de l'AISLF.
Hviding, J. (2002). The Race for the Seaming Machine. Published by the Stavanger Museum/Norwegian Canning Museum, Stavanger.
Lefaux, R. (1947). L'industrie du fer blanc et des emballages métalliques. Largentiere Ardeche. Imprenterie Humbert et Fils. La boite de Fer et etain. Pag. 16.
Tapia, A.; De Rosa, H.; Landa, C. y Montanari, E. (2009). Identificación de jerarquización y prácticas sociales a través de artefactos metálicos. Fortín La Perra (1883-1885), La Pampa, Argentina. 53º Congreso Internacional de Americanistas. México. Publicación en CD.

TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN METALÚRGICA DEL COBRE DE LOS PERÍODOS PREHISPÁNICOS TARDÍOS EN EL DESIERTO DE ATACAMA: UN ESTUDIO ARQUEOMETALÚRGICO DEL DISTRITO COLLAHUASI, ALTIPLANO MERIDIONAL (CHILE)

V. Figueroa[1*], B. Mille[2], D. Salazar[3], J. Berenguer[4], A. Menzies[5], P. Sapiains[6] y A. Cifuentes[7]

[1]Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo R.P. Gustavo Le Paige, Universidad Católica del Norte. San Pedro de Atacama, Chile.

[2]UMR 7055 Préhistoire et Technologie, Nanterre, France & Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France, Paris, France.

[3]Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

[4]Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago, Chile.

[5]Departamento de Geología, Universidad Católica del Norte. Antofagasta, Chile.

[6]Departamento de Geología, Universidad Católica del Norte. Antofagasta, Chile.

[7]Doctorado de Antropología, Universidad Católica del Norte. San Pedro de Atacama, Chile.

[*]e-mail: vfigueroa@ucn.cl

En este trabajo se exponen los resultados acerca de la producción minero-metalúrgica en momentos prehispánicos tardíos en el distrito de Collahuasi (norte de Chile) a partir de un estudio de la tecnología empleada, como así también de los cambios en la escala de producción.

A pesar de la relevancia de la producción minero-metalúrgica en los sistemas de asentamiento, en las prácticas de intercambio, en la organización sociopolítica e incluso en el ritualismo de las poblaciones agroalfareras en el norte de Chile, poco se conoce sobre la relación entre estos dos sistemas productivos –minería y metalurgia-, su articulación con los principales centros poblados y/o centros administrativos, las redes viales prehispánicas, los circuitos de distribución y de redistribución de los productos metálicos terminados. Sumado a lo anterior, tampoco existen muchas referencias relativas a las escalas de producción diacrónicas o contemporáneas. Por otra parte, y en relación con las características tecnológicas de los sistemas productivos mencionados, la tecnología metalúrgica ha sido poco documentada y rara vez pensada dentro de un paisaje minero-metalúrgico (sensu Salazar et al. 2013). En este trabajo, nos interrogaremos sobre las características, continuidades y transformaciones del paisaje minero-metalúrgico del Distrito Collahuasi durante el Intermedio Tardío y Tardío, estudiando con especial detención la cadena operativa metalúrgica y su relación con las transformaciones de las escalas de producción.

El Distrito Collahuasi se ubica a 4500 msnm, con escaso potencial agrícola pero con importantes recursos cupríferos. Nos centraremos en los resultados recientes del estudio de las estructuras pirometalúrgicas de Ujina 8 y Ujina 10 y su relación con el campamento de metalurgistas situado en Collahuasi 37. Las estructuras pirometalúrgicas de Ujina 8 y Ujina 10 suman cerca de 50 unidades, constituyendo el sitio metalúrgico prehispánico más grande del norte de Chile. Estos hornos fueron construidos en piedra y orientados perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes para así aprovechar el aporte eólico en el proceso de reducción metalúrgica (Mille et al. 2013; Figueroa 2015; Figueroa et al. (en prensa). Las excavaciones de los hornos metalúrgicos y del campamento Collahuasi 37 han permitido avanzar en la comprensión de la organización del proceso de producción de cobre prehispánico en esta localidad. Por su parte, las evidencias metalúrgicas y minerales recuperadas fueron sometidas a distintos análisis arqueométricos con el objetivo de identificar los minerales reducidos, los procesos metalúrgicos y el cobre metálico producido. Se utilizaron las técnicas Particle-induced X-ray emission (PIXE), X-ray diffraction (XRD), Quantitative Evaluation of Minerals by SCANning electron microscopy (QEMSCAN) y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB-EDS).

Los resultados del estudio de la tecnología y organización de la producción prehispánica del cobre en Collahuasi serán discutidos en el contexto de los sistemas de minero-metalúrgicos preincaicos e incaicos conocidos para la zona de estudio en términos de sus tecnologías y escalas de producción. A través de este trabajo se ha identificado uno de los sitios metalúrgicos más importantes del norte de Chile, Los resultados nos han permitido dar a conocer un tipo de horno que no ha sido reportado en la literatura y, por lo tanto, cuyo funcionamiento y tecnología eran hasta ahora desconocidos. La incorporación de nuevas tecnologías como la mineralogía automatizada (QEMSCAN) arrojó resultados detallados de la mineralogía de Cu utilizada como materia prima en el proceso de fundición de minerales de cobre en los hornos metalúrgicos del Distrito Collahuasi. Además, fue posible identificar la

presencia y asociación mineralógica de impurezas como As, Ag y Fe. Finalmente, la descripción de estas muestras proporciona una referencia para la comparación con futuros estudios de otros sitios arqueológicos y/o posibles fuentes locales o regionales de Cu.

Referencias

Figueroa, V. (2015). Tecnología y organización de la producción de cobre en el distrito Collahuasi, altiplano sur de Tarapacá. Informe Año 1 Fondecyt N° 11130651. Biblioteca Conicyt, Santiago, Chile.

Figueroa, V.; Mille, B.; Salazar, D.; Berenguer, J.; Menzies, A.; Sapiains, P.; Cifuentes, A.; y Joly, D. (en prensa). A major Prehispanic copper production center identified at Collahuasi, southern Tarapacá Altiplano (Chile), Chungara, Revista de Antropología Chilena.

Mille, B.; Salazar, D.; Bourgarit, D.; Figueroa, V.; Perlès, C. y Berenguer, J.; (2013). Emergence of large scale copper production during the Early Bronze Age in Saint-Véran (France) and in Prehispanic Northern Chile: a comparative research program. The Crucible, 84, 8-9.

Salazar, D.; Berenguer, J. y Vega, G. (2013). Paisajes minero-metalúrgicos incaicos en Atacama y en el Altiplano Sur de Tarapacá (Norte de Chile). Chungara, Revista de Antropología Chilena, 45, 83-103.

METALES DEL NOROESTE ARGENTINO EN LAS COLECCIONES ARQUEOLÓGICAS DEL *FIELD MUSEUM* DE CHICAGO

G.A. Gluzman[1*] y P. Piccardo[2]

[1] Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti, FFyL, UBA- IDECU (CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[2] Laboratorio de Metalurgia y Materiales, DCCI, Università degli studi di Genova, Genova, Italia.

*e-mail: ggluzman@gmail.com

Damos a conocer el conjunto de piezas metálicas arqueológicas de la colección Zavaleta, actualmente resguardada en el *Field Museum of Natural History* de Chicago (Illinois, Estados Unidos). La historia de formación de la colección será brevemente revisada (Gluzman 2017) para luego presentar las características morfológicas, funcionales y tecnológicas de este universo específico de objetos. Manuel Zavaleta, su colector, expuso e instaló bajo el apoyo del estado argentino un lote de 4565 objetos en la *Louisiana Purchase Exposition* (*Saint Louis*, Missouri) (1904), que al final de la exposición fue adquirido por el museo de Chicago (Scattolin 2003).

Más de 180 piezas de metal, procedentes del Noroeste argentino (provincias de Salta, Tucumán y Catamarca) hacen de esta colección la más importante en su tipo

fuera de Argentina. Guiándonos por los archivos correspondientes a la colección Zavaleta, al menos 293 objetos de metal formaban la colección originalmente. Intercambios con otras instituciones, principalmente de los Estados Unidos como el *Museum of American Indian*, explican la diferencia con el número actual.

Con una amplia variedad tipológica, predominan piezas asignadas a los momentos tardíos, con un número menor pertenecientes al período medio y al colonial. Los objetos cubren un amplio rango de tipos, desde netamente utilitarios (como cinceles y punzones), ornamentos de reducidas dimensiones (tales como anillos, aros, pulseras, *topus*) y vinculados mayoritariamente al despliegue de estatus (campanas, discos, hachas decoradas). En lo que respecta a su distribución geográfica, abarcan diversos distritos de Salta (53), Catamarca (25) y Tucumán (78) mientras que los treinta restantes se adscriben en sentido regional.

La totalidad del conjunto de objetos fue analizada en términos de su composición química. Para ello se empleó un espectrómetro portátil de fluorescencia de rayos X adecuadamente calibrado para aleaciones y, en unos pocos casos, para propósitos generales. En todos los casos las mediciones fueron realizadas sin remover la pátina siguiendo los protocolos analíticos del museo y con el objetivo de mantener la estabilidad química de las piezas. Se reconoció que donde la pátina era gruesa, los contenidos de los principales elementos deberían considerarse semicuantitativos. La mayoría de los objetos mostró una pátina delgada haciendo provechoso el análisis de XRF para estudios de reconocimiento posteriores. La presencia de la pátina además permite identificar algunos de los principales elementos traza (a nivel cualitativo) debido a su tendencia de concentrarse en los productos de corrosión.

Referencias

Gluzman, G. (2017). La colección Zavaleta y su traslado al *Field Museum* de Chicago: una aproximación desde la vida social de los objetos. Revista Arqueología, aceptado para publicación.

Scattolin, M.C. (2003). Los ancestros de calchaquí: una visión de la Colección Zavaleta. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, 20, 51-79.

FUERTE CRUZ DE GUERRA (1828-1859) (PARTIDO DE 25 DE MAYO, ARGENTINA). CARACTERIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UN FUSIL DE AVANCARGA

A. López [1*], S. Gutiérrez Uriburu[1,3], F. Spiazzi [1,2], N. Herrera[3] y E. Montanari [1,4]

[1]Grupo de Arqueometalurgia (GAM), Laboratorio de Materiales, Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

[2]Universidad del Museo Social Argentino (UMSA), Buenos Aires, Argentina.

[3]Universidad Nacional de las Artes (UNA), Buenos Aires, Argentina.

[4]Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: ariel.lop@gmail.com

El fuerte Cruz de Guerra se construyó en 1828 y tuvo funciones militares hasta 1859, el mismo se encuentra al sur de la laguna homónima en el actual partido de 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires (Montanari et al. 2016). De acuerdo con la información bibliográfica, los documentos consultados y los primeros relevamientos arqueológicos, el diseño del fuerte consistía en un recinto de aproximadamente 400 m. de lado (Parchappe [1828] 1977). El cuadrado estaba rodeado por un foso y un contrafoso. Además de estas estructuras, se construyeron galpones destinados a la guarnición, almacenes, potreros zanjeados y una casa para los colonos (Till y Puigdomenech 2003). Posteriormente, se levantó un cuartel, el polvorín, la pulpería y varios corrales (Figura 1).

Hoy en día el sitio solo muestra los rasgos de los fosos perimetrales en la superficie sin ningún tipo de estructura en pie. Por ello se diseñó una metodología basada en la prospección por medio de transectas cada 15 m tomando como referencia esos fosos. En las primeras prospecciones sistemáticas en el sitio se utilizó un detector de metales para determinar las áreas de potencial arqueológico y de esta manera establecer el correlato entre la información de los documentos y la materialidad del sitio. En este sentido, en el sector Oeste, donde según los planos se encontraba el polvorín, se hallaron los restos del cañón y accesorios metálicos de un fusil con las características morfológicas del Mosquetón de húsares o de caballería modelo AN9 de origen Francés de avancarga, producidos entre 1777 y 1781. Esta pieza se encontraba a una profundidad de 50 cm de la superficie, depositada en un estrato donde el suelo presenta alta humedad. Cabe destacar que sólo se hallaron los restos de metal del fusil, no así el componente de madera que estos fusiles poseen, lo cual es coherente con el ambiente de alta humedad que es factor de deterioro de la madera.

Este trabajo tiene como objetivo describir y caracterizar los aspectos generales del fusil hallado como así también las tareas de conservación llevadas a cabo, tanto en el campo como en el laboratorio.

Siguiendo el objetivo planteado en un primer momento se evaluó el estado general de la pieza y se estableció un protocolo de acción para el tratamiento y conservación de dicho artefacto (ICOMOS 1990). Este protocolo se implementó ya durante la excavación, donde el fusil fue extraído y embalado con materiales acordes para evitar y/o minimizar el impacto del cambio de medio ambiente en el material. Es decir, que las tareas de caracterización y conservación del material comenzaron en el sitio y continuaron en el laboratorio (Evans 1960; Sanz Najera 1988; Hamilton 1999).

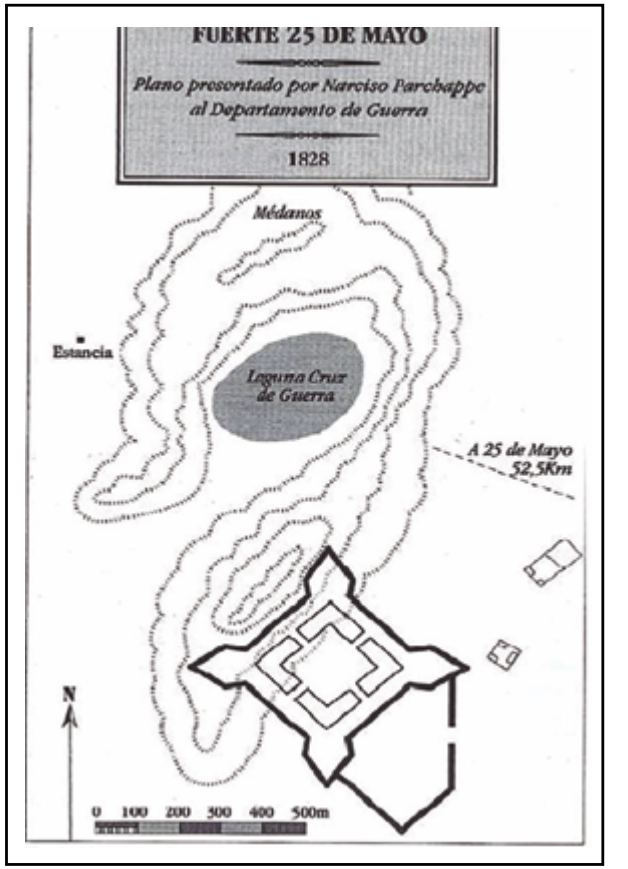


FIG. 1. Mapa publicado en Till y Puigdomenech (2003) en base al plano de Parchappe (1828).

El fusil fue trasladado al laboratorio del Grupo de Arqueometalurgia (GAM) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, equipo conformado por ingenieros, arqueólogos y conservadores, donde se estableció la siguiente metodología de trabajo, la cual consistió en tres etapas:

1. Identificación y caracterización.
2. Aplicación de tratamientos de conservación.
3. Resultados y conclusiones.

En la primer etapa se inició una investigación histórica del cañón del fusil (Wilkinson 1977), al mismo tiempo se elaboró una ficha técnica donde consta la caracterización morfológica-funcional, registro fotográfico, y el análisis del estado de conservación del materia.

Tabla 1. Caracterización de cada componente del fusil.

Muestra	Descripción		Dimensiones	
	Largo		Diámetro	
1	Fusil del Cañón		69 cm	4 cm
2	Abrazadera		9 cm	4,4 cm
3	Porta correa delantera	Anillo	2,2 cm (Espesor 0,17cm)	4,45 cm
		Vástago	25,5 cm	0,7 cm
		Soporte de Correa	1,9 cm (Espesor 0,15cm)	4,4 cm
4	Chaveta	Sección 1	6,3 cm	0,2 cm
		Sección 2	2,6 cm	0,4 cm

Las mencionadas tareas fueron realizadas en el instante de su ingreso al laboratorio. Como se anticipó, el fusil en cuestión no contaba con la culata, ya que la madera se había desintegrado posiblemente por el ambiente húmedo donde se depositó. Pero sí se pudieron distinguir cuatro elementos que son parte del fusil (cañón, abrazadera, porta correa delantera, chaveta) (Tabla 1) y que se separaron para facilitar el procedimiento de limpieza y prevenir posibles deterioros (Figura 2).

FIG. 2. Diferentes componentes del fusil.

En la siguiente etapa, en términos de tratamiento, se realizó una limpieza mecánica en seco para permitir una mejor observación del estado del material. Considerando la información obtenida hasta el momento, se optó por realizar tratamientos electrolíticos, los cuales fueron aplicados de diferentes maneras, determinados por las características y materialidad de cada componente del fusil (Gómez 2004; Pearson 1987; España et al. 1985).

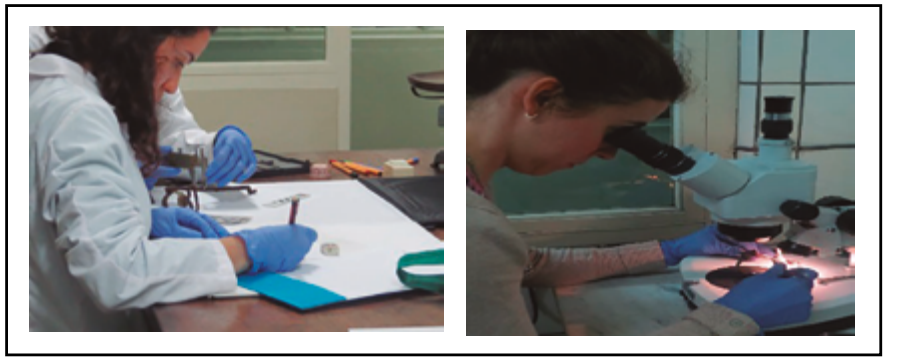


FIG. 3. Trabajo de Registro y examinación.

Tales procedimientos electrolíticos están dirigidos a estabilizar el material y encauzados a la limpieza de los productos de corrosión, basándose en invertir el proceso de corrosión mediante el paso de corriente continua generado por una fuente. Este sistema está formado por el cátodo (pieza a tratar), un ánodo (malla de acero inoxidable) y una solución conductora de hidróxido de sodio. Posteriormente se realiza una limpieza mecánica para retirar los residuos de productos de corrosión que se encuentran con poca adhesión a la superficie después del tratamiento electrolítico realizado.

En un futuro inmediato se buscará identificar los materiales de construcción del fusil con el fin de aportar datos más precisos para determinar su origen y posibles aplicaciones a piezas similares. Ya en el último punto metodológico y con la misma importancia que el anterior, el objetivo será obtener reflexiones y resultados como así también la construcción de una metodología de trabajo interdisciplinario (Gómez 2004). Esta tarea se basará en protocolos de actuación y criterios de conservación determinados por la pieza y el medio del cual provienen (marítimos, terrestres, etc.), integrando los supuestos de la Arqueología y la Arqueometría (Pearson 1987).

Referencias

España, T.; Montiel, V.; López – Segura, M. y Aldaz, A. (1985). La limpieza y restauración electroquímica de objetos arqueológicos metálicos. Revistas Lucentum 4, 185-190. España: Universidad de Alicante.

Evans, U.R. (1960). The corrosion and oxidation of metals: Scientific and Principles and Practical Applications. Londres: E. Arnold Ltd. (pub).

Gómez, M.L. (Comps.) (2004). La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte. Madrid: Instituto del Patrimonio Histórico Español.

Hamilton, D. (Comps.) (1999). Methods of conserving archaeological material from underwater sites. EEUU: Texas A&M University.

ICOMOS (1990). Carta para la Protección y Gestión del Patrimonio Arqueológico. Co-

mité Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico (ICAHM). Adoptada para la Asamblea General del ICOMOS en Lausana en 1990. Suiza: ICOMOS.
Montanari, E.; Ciarlo, N.; Coll, L. y Gómez Romero, F. (2016). Rosas y el desierto. Primeros resultados de la investigación arqueológica del Fuerte Cruz de Guerra, provincia de Buenos Aires (1828-1859). Ponencia presentada en el VI Congreso de Nacional de Arqueología Histórica Argentina. Argentina, Mendoza, 26 al 30 de Octubre 2015. Universidad Nacional de Cuyo, UNCUYO.
Parchappe, N. (1828) (1977). Expedición fundadora del Fuerte 25 de Mayo en Cruz de Guerra año 1828. Buenos Aires: Eudeba.
Pearson, C. (Eds.) (1987). Conservation of marine archaeological objects. Londres: Butterworths
Sanz Najera, M. (1988). La conservación en arqueología. MUNIBE (antropología y arqueología), 6, 65- 71. España: San Sebnastián.
Till, J.P. y Puigdomenech, J.A. (2003). Guardias, fuertes y fortines de la Frontera Sur. Servicio histórico del Ejército. Buenos Aires: Ejército Argentino.
Wilkinson, F. (1977). The World's Great Guns. London: Hamlyn publishing group.

EL COMPORTAMIENTO FRENTE A LA CORROSIÓN DE CLAVOS DE HIERRO DEL SIGLO XIX. ANÁLISIS COMPARATIVO

M. Rañi[1]* y M. Pichipil[2]

[1]Grupo de Arqueometalurgia (GAM), INTECIN, Laboratorio de Materiales, Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (UBA), C.A.B.A. Argentina.

[2]Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN), Facultad de Ingeniería, C.A.B.A., Argentina.

*e-mail: marinra89@gmail.com

El 20 de noviembre de 1845 se desarrolló en la localidad de Vuelta de Obligado una batalla terrestre y naval entre la Confederación Argentina y la alianza de dos potencias extranjeras (Inglaterra y Francia), que pretendían navegar y comerciar en los ríos interiores. Entre las varias estructuras bélicas que conforman el sitio arqueológico se destacan las cuatro baterías dispuestas sobre la margen derecha del Río Paraná (Ramos et al. 2014), concentradoras de material arqueológico.

Desde el año 2000 se han desarrollado análisis sobre los diversos materiales recuperados en excavación bajo la dirección del doctor Mariano Ramos, entre ellos restos óseos, cerámica indígena, material lítico, vidrios, metales y maderas (Ramos et al. 2011). En este trabajo presentaremos parte de los resultados de los análisis realizados sobre materiales metálicos (ocho clavos de hierro) provenientes de dos de las cuatro baterías que funcionaron durante la batalla y que fueron recuperados a través de excavaciones arqueológicas. Los diferentes estudios fueron desarrollados en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería, los cuales se enmarcan dentro del trabajo de tesis de licenciatura de Marina Rañi.

El estudio consistió inicialmente en una inspección visual de las piezas para su caracterización morfométrica y determinación de las condiciones en las que se encontraba la superficie de cada una. En la Figura 1 se presentan las macrografias de dos clavos pertenecientes a la misma batería (V08 y V15), los cuales presentan sección cuadrada y largo variable, estando algunas de las muestras deformadas en la sección del cuerpo. En todos los casos las superficies se encuentran cubiertas por productos de corrosión de color marrón con diverso espesor. Entre las posibles causas del deterioro se encuentran tanto factores externos, tales como la humedad, temperatura y cantidad de sales de la matriz contenedora, como factores internos, entre ellos la composición química, defectos de fabricación y tensiones residuales.

FIG. 1. Macrografias de dos piezas de la batería 2 (VO8 y VO15).

La caracterización microestructural de las piezas se realizó mediante microscopia óptica y microscopia electrónica de barrido en sendos cortes transversales de los clavos. Para determinar la composición química elemental de la aleación se realizó un análisis por espectrometría de dispersión de energía de rayos X (EDS). De manera complementaria se realizaron medidas de nanoindentación por dureza Vickers, con carga de 1kg durante 15 segundos. Es de interés encontrar una relación entre las heterogeneidades químicas y estructurales con el comportamiento frente a la corrosión de los clavos hallados, por lo que el estudio de los procesos de corrosión electroquímica se realizó mediante el análisis de curvas de polarización potenciodinámicas obtenidas en un medio salino-acuoso (1M NaCl), aeróbico, a temperatura ambiente (25ºC aproximadamente) y con un pH de 6,5. Antes de realizar la curva de polarización se midió el potencial a circuito abierto (OCP) de todas las piezas. No se observa que las mismas estabilicen a un mismo potencial en un determinado tiempo y si bien las curvas presentan formas similares, no alcanzan potenciales estables fijos. Este comportamiento es característico de procesos de corrosión homogéneos. A fin de comenzar el ensayo en iguales condiciones electroquímicas, el tiempo de medición del OCP fue de 1 hora para todas las muestras.

Las curvas de polarización potenciodinámicas se realizaron a 100mV antes de OCP y hasta un potencial de -200mV, a una velocidad de 0.5 mV/seg empleando un contralectrodo de acero inoxidable y un electrodo de referencia de Calomel Satura-

do-ECS- (Los potenciales se registran en ECS). La Tabla 1 presenta la nomenclatura, batería, área expuesta y potencial de corrosión de cada muestra. En la Figura 2, se presentan las curvas de polarización en función del sobrepotencial a fin de observar la velocidad de corrosión.

Tabla 1. Potencial de corrosión de las muestras.

Batería	Muestra	Área Expuesta (cm^2)	Pot. Corrosión (mVecs)
2	VO7	0,32±0,2	-683±5
	VO8	0,25±0,1	-745±10
	VO13	0,44±0,02	-659±2
	VO15	0,43±0,01	-756±10
1	VO18	0,30±0,2	-702±10
	VO19	0,73±0,1	-718±5
	VO21	0,74±0,1	-688±10
	VO26	0,47±0,05	-724±5

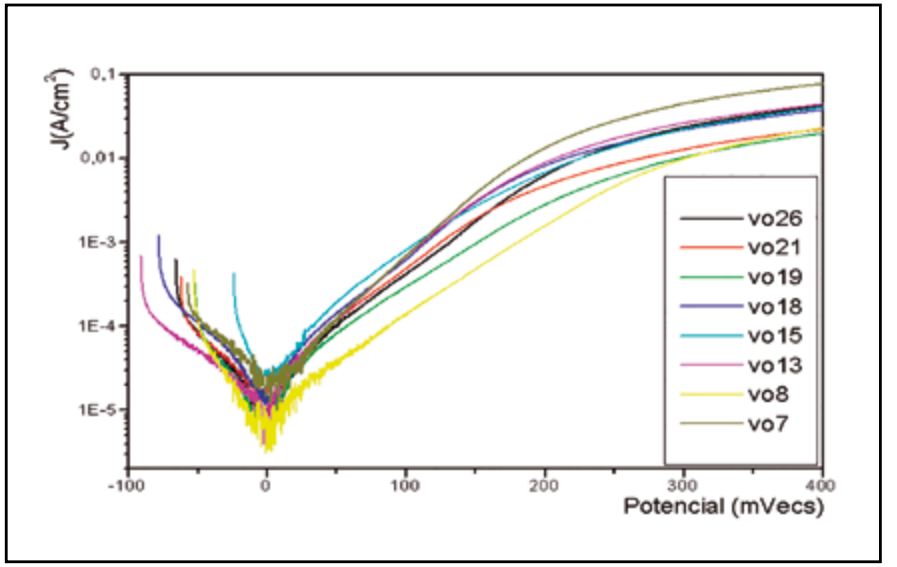


FIG. 2. Curvas de polarización potenciodinámicas en función del sobrepotencial de las piezas analizadas.

En base a los resultados obtenidos podemos afirmar que:

1) Todas las muestras presentan un proceso de corrosión homogénea que se expresa mediante el aumento constante de la corriente de corrosión en función del sobrepotencial;

2) El potencial de corrosión de las piezas varía entre -660mVecs y -760mVecs, debido a las diferencias composicionales y/o a la presencia de inclusiones en el material;

3) La velocidad de corrosión de todas las piezas fue similar, salvo en la muestra VO8, que presenta una velocidad levemente menor de degradación;

4) Los resultados arrojados por los ensayos potenciodinámicos demuestran que aunque no es posible agrupar el comportamiento del material por batería (la heterogeneidad intrabatería es superior a la interbatería), existe una variabilidad de comportamiento que se explica por la heterogeneidad composicional y de manufactura de los clavos analizados.

Referencias

Ramos, M.; Lanza, M.; Helfer, V.; Bognanni, F.; Raies, A.; Darigo, M.; Dottori, C.; Warr, M.; Santos, C.; Rañó, J.; Pinochet, C.; Hernandez De Lara, O.; Umaño, M. y Alanis, S. (2014). Arqueología histórica de la Guerra del Paraná: la de Vuelta de Obligado y el Tonelero. En C. Landa y O. Hernández de Lara (Eds.), Sobre campos de batallas. Arqueología de conflictos bélicos en America Latina (pp. 75-107). Buenos Aires: Aspha.

Ramos, M.; Bognanni, F.; Lanza, M.; Helfer, V.; González Toralbo, C.; Senesi, R.; Hernández de Lara, O.; Pinochet C. y Clavijo, J. (2011). Arqueología histórica de la batalla de Vuelta de Obligado, Provincia de Buenos Aires, Argentina. En M. Ramos y O. Hernández de Lara (Eds.), Arqueología Histórica en América Latina. Perspectivas desde Argentina y Cuba (pp. 13-32). Buenos Aires: PROARHEP.

ESTUDIO PRELIMINAR ARQUEO-METALÚRGICO EN EL OESTE TINOGASTEÑO, CATAMARCA (SIGLOS III AL XV)

N. Ratto[1*], M. Pichipil[2], J. Amado[3], J.I. Cecheto Baum[3] y H. De Rosa[2]

[1] Universidad de Buenos Aires, Instituto de las Culturas (UBA-CONICET), Facultad de Filosofía y Letras, Moreno 350, 1091 C.A.B.A., Argentina.

[2] Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN), Facultad de Ingeniería, Paseo Colón 850, C1063ACV C.A.B.A., Argentina.

[3] Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Paseo Colón 850, C1063ACV C.A.B. A. Argentina.

*e-mail: nratto@filo.uba.ar

Presentamos los primeros resultados arqueo-metalúrgicos de cuatro piezas de metal enteras provenientes de sitios arqueológicos del oeste tinogasteño (Catamarca), que dan cuenta de distintos momentos del desarrollo social, económico y político de la región desde el siglo III hasta el siglo XV de la era (Ratto 2013). Las piezas analizadas fueron una pinza y una aguja de sociedades del primer milenio, y un aro y un cincel de momentos del tardío-inca, provenientes de los sitios arqueológicos Palo Blanco, Mishma-2 y San Francisco. En la Tabla 1 presentamos los tipos de ambientes de emplazamiento y cotas altitudinales de cada sitio y sus contextos crono-culturales.

El análisis de las muestras consistió en una inspección visual de las superficies de las piezas, que en algunos casos se encuentran cubiertas de productos de corrosión color verdoso. Se realizó además un análisis metalográfico por microscopia óptica y espectrometría de dispersión de energía de rayos X (EDS). Estos resultados permitieron identificar diferencias morfológicas en los modos constructivos y la composición de los materiales empleados. La degradación, observada en las piezas, pudo haber tenido su origen tanto durante su fabricación y uso y/o durante el tiempo transcurrido en el contexto arqueológico hasta su hallazgo. Finalmente, los resultados obtenidos permitieron esbozar conclusiones preliminares que dan cuenta de los cambios y continuidades de la cadena operativa metalúrgica de las sociedades del primer milenio con respecto a la incaica (ca. 1500 AD).

Las piezas analizadas corresponden a dos momentos de la historia regional. Por un lado, a las sociedades del primer milenio o "formativas", particularmente su comienzo (Aguja) y finalización (Pinza), que en ambos casos provienen de distintos núcleos habitacionales de la aldea de Palo Blanco, emplazada en el sector norte del valle de Fiambalá, en una cota altitudinal de 1900 msnm. Por otro, remite a momentos de la presencia incaica en la región y su contacto con las poblaciones locales y/o movilizadas en el marco de la estrategia de dominación del incario (Ratto 2013). En un caso proviene de un sitio emplazado en el sector medio del valle de Fiambalá (Aro), mientras que la otra (Cincel) de un sitio que se localiza en la puna transicional de Chaschuil (Figura 1). De esta manera, la pequeña muestra da cuenta tanto de una escala espacial amplia, como de un lapso temporal que se extiende desde el inicio del siglo III hasta mediados del siglo XV de nuestra era.

En la Figura 1 se presentan las macrografías y los resultados del análisis metalográfico de la aguja y la pinza de las sociedades del primer milenio. Se observa que ambas piezas presentan granos equiaxiales con maclas de crecimiento por lo que las dos fueron fabricadas por deformación plástica con posterior recristalización por calentamiento. También se observa la presencia de inclusiones no metálicas de color gris oscuro, alineadas en el sentido del conformado. El análisis EDS es el que muestra diferencias composicionales entre ambas piezas. La pinza fue confeccionada en cobre (Cu) sin alear, mientras que la aguja resultó ser de Cu con un 5% de arsénico (As); también se detectaron contenidos menores de bismuto (Bi) y aluminio (Al), este último muy probablemente resultado de la contaminación de la muestra en la etapa de preparación. La presencia de inclusiones de plomo (Pb) se considera proveniente del mineral de origen del cobre. El escaso nivel de inclusiones se puede considerar como resultado de la utilización de cobre nativo o de un proceso de afinado de alta calidad del mineral cuprífero. La presencia de Arsénico en una de las muestras (aguja), no proviene del agregado de dicho elemento en forma intencional, sino de la utilización de un mineral de cobre que lo contiene. El cobre aleado con As es factible de incrementar su dureza por trabajo mecánico en mayor medida que el cobre puro (Tylecote 2002), en este caso,

tal beneficio no fue aprovechado dado que la pieza tiene una estructura de recocido. La ausencia de As en la otra pieza (pinza) puede considerarse como una evidencia de la utilización de diferentes fuentes de aprovisionamiento de mineral y/o de técnicas de reducción y fundición, en los que por ejemplo partiendo de minerales con As se produce una eliminación diferencial por el proceso metalúrgico (Tylecote 2002).

Tabla 1. Contexto espacial y temporal de proveniencia de las piezas analizadas

Tipo de pieza	aro	cincel	pinza	aguja
Sitio arqueológico	Mishma-2	San Francisco	Palo Blanco-NH5	Palo Blanco-NH1
Período cultural	Tardío-inca	Inca	Medio	Temprano
Ambiente	Valle mesotérmico	Puna transicional	Valle mesotérmico	Valle mesotérmico
Altitud (msnm)	1700	4000	1900	1900
Descripción y contexto	Intervención Sempé (1976). Proviene de la trinchera 1	Intervención PACh-A. Proviene de excavación de tambo incaico	Intervención Sempé (1976). Proviene del Recinto 2	Intervención Sempé (1976). La pieza proviene del piso de ocupación de la habitación A.
Laboratorio y fechado radiométrico y calibrado*	LP- 2647; 500±50 años AP (1410-1462 AD)	UCTL 1313; 550±50 años AP (1401-1443 AD)	LP-2988, 960±80 años AP (1034-1184 AD)	AC-365; 1760±95 años AP (205-426 AD)

Referencia: *Calib 7.0.4, curva Shcal13.14c; AD = Annos Domini; AP= antes del presente

Las metalografías obtenidas de las piezas de momentos tardío-inca, también se presentan en la Figura 1. La microestructura del cincel corresponde a una solución sólida con inclusiones no metálicas en borde de grano. La presencia de maclas de crecimiento distorsionadas y líneas de deslizamiento indican que fue conformada por un proceso de deformación y recristalización por calentamiento seguido de una última etapa de trabajado en frío. Por su parte, el aro es una pieza conformada a partir de un alambre arrollado en sus extremos y ligeramente aplastado en el plano de arrollamiento. Presenta una microestructura de solución sólida con granos pequeños y maclas de crecimiento, también se aprecian algunas líneas de deslizamiento e inclusiones alineadas en la dirección del eje del alambre. Por lo tanto, se trata de un material confeccionado por deformación y recristalización por calentamiento, con un leve trabajo final en frío. Se detecta además un deterioro corrosivo intergranular, que normalmente se relaciona con micro-segregaciones de elementos de aleación, lo que suele sensibilizar el borde de grano (ASM 1997). Esta circunstancia se ha observado en aleaciones cobre-estaño (Cu-Sn) (Gabaldón 2006). Por su parte, la composición química del cincel, obtenida por EDS, muestra que el metal es fundamentalmente Cu aleado con un 7 a un 8 % de estaño (Sn). También se detectaron inclusiones tipo sulfuros. La utilización

de una aleación Cu-Sn (cobre-estaño) y la estructura deformada en frío se pueden considerar consistentes con la funcionalidad de la pieza, ya que dichos factores contribuyen a la obtención de mayor dureza en el material. El aro, al igual que el cincel, fue confeccionado con una aleación Cu-Sn, pero con menor contenido de este aleante (alrededor del 5% en peso). Ambas piezas presentan inclusiones de tipo sulfuros y el aro además óxidos de Cu. La presencia de inclusiones de sulfuros suele ser indicativa de que la fuente de aprovisionamiento de cobre correspondía a minerales de tipo sulfuroso, como por ejemplo calcosina o calcopirita (Gabaldón 2006).

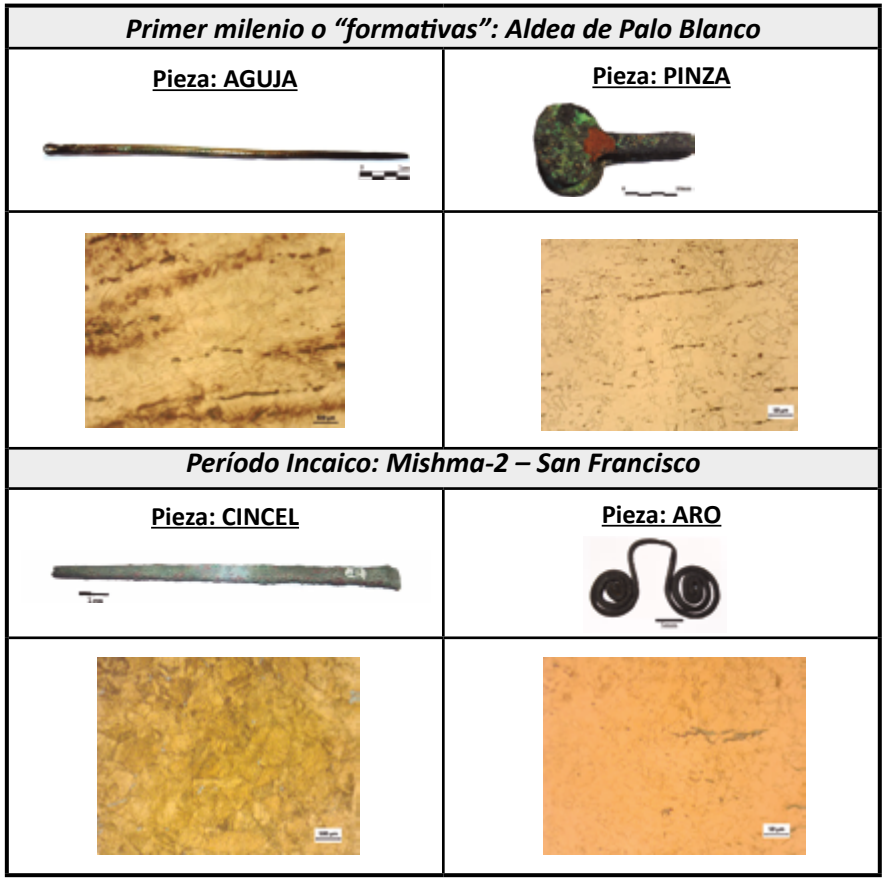


FIG. 1. Piezas analizadas y microestructuras obtenidas

Se pueden hacer tres distinciones importantes entre las piezas analizadas del primer y segundo milenio:

1) La pinza y la aguja de las sociedades del primer milenio fueron elaborados empleando Cu sin alear o con As, respectivamente; mientras que las piezas de momentos tardío-inca, aro y cincel, presentan aleación de Cu-Sn.

2) La presencia de As se encuentra relacionada a la mena de cobre utilizada; mientras que el agregado de Sn es intencional para lograr mayor resistencia y menor punto de fusión en el material.

3) La elaboración de las piezas del período incaico presenta una etapa final de endurecimiento por deformación plástica, con o sin la intención de dar dureza al material acabado.

Agradecimientos: Los autores agradecen a Mercedes Pianetti de INTI Mecánica por los ensayos SEM EDS.

Referencias

ASM. (1997). ASM Handbook. Corrosion: Effect of metallurgical variables on aqueous corrosion. Vol 13. EEUU: ASM International.

Gabaldon A.; López, V.; Martín-Costea, A. y Otero, E. (2006). Caracterización metalúrgica de tres piezas arqueológicas de materiales base cobre procedentes del Bajo Aragón. Revista de Metalurgia 42 (4), 287-298.

Ratto, N. (2013). A modo de introducción: la articulación de estudios arqueológicos, paleoambientales e históricos en el oeste tinogasteño (Catamarca). En N. Ratto (comp.), Delineando prácticas de la gente del pasado: Los procesos sociohistóricos del oeste catamarqueño (pp.17-44). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Sempé, M.C. (1976). Contribución a la arqueología del valle de Abaucán. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Tylecote R.F. (2002). A History of Metallurgy. London: The Institute of Materials.

ANÁLISIS DEL PROCESO EMPLEADO PARA LA EXTRACCIÓN DE COBRE A PARTIR DE MINERALES DEL YACIMIENTO "LA MEJICANA", CHILECITO, ARGENTINA

N.M. Rendtorff[1,2], M.E. Morosi[1,3] y E.L. Tavani[1]

[1]Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, CCT CONICET. La Plata, Argentina.

[2]Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

[3]Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

[*]e-mail: rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar; mmorosi@cetmic.unlp.edu.ar; etavani@cetmic.unlp.edu.ar

Resumen

El objetivo de este trabajo fue realizar una exhaustiva caracterización fisicoquímica de las escorias producidas hace cerca de 100 años en la fundición Santa Florentina,

Chilecito, La Rioja, Argentina. La metodología aplicada básicamente comprendió: análisis químico de la muestra colectada, identificación de sustancias por difracción de rayos X, observación mediante microscopía electrónica de barrido, medición de la composición química superficial por espectroscopia de energía dispersiva de rayos X y evaluación del comportamiento térmico diferencial-gravimétrico. Los resultados obtenidos aportaron algunos indicios sobre el proceso que fuera usado para el enriquecimiento pirometalúrgico del cobre presente en el distrito minero de Famatina.

Introducción

La Mejicana es un depósito polimetálico ubicado en el faldeo oriental del sistema de Famatina, departamento Chilecito, provincia de La Rioja, Argentina. La mineralización no es uniforme y varía enormemente de un nivel a otro. Las vetas de mayor importancia económica para los tres componentes más valiosos, según lo establecido por análisis químicos de muestreos llevados a cabo en las primeras décadas del siglo pasado, son Upulungos (U) y San Pedro (SP). Los contenidos promedio de cada una (U/SP) fueron: 37,5/118,5 kg ton^{-1} Cu, 10/20 g ton^{-1} Au y 100/150 g ton^{-1} Ag (Angelelli 1984).

A comienzos de 1903 se fundó "Famatina Development Corporation" para la explotación de una mina de cobre situada a 14.000 ft (4.267 m) sobre el nivel del mar en las montañas de los Andes. Al respecto, se destacó que la riqueza y naturaleza de los minerales procesados no satisfacían las expectativas de la empresa (Anónimo 1910). Con el propósito de minimizar los perjuicios causados por tales aspectos se practicaron modificaciones al proyecto original. Así, durante 1908 y 1909 fue adoptada una ruta alternativa en la cual parte del calor se generaba por combustión del azufre (régimen autógeno). Estudios más recientes indican que la especie mayoritaria aprovechable fue enargita (Cu_3AsS_4) y en menor proporción calcopirita ($CuFeS_2$). En cuanto a la pirita (FeS_2), era un material de relleno bastante abundante (Angelelli 1984).

De acuerdo con los antecedentes mencionados, en esta contribución se caracterizó la escoria del establecimiento Santa Florentina y basándose en nuestros resultados fueron dilucidadas cuestiones inéditas de la tecnología empleada para la recuperación del cobre. Obviamente, dicha investigación retrospectiva es parcial ya que no se accedió al eje (mata) producido, ni a las materias primas utilizadas. Para tratar ambos puntos, sólo se cuenta con unos pocos reportes contemporáneos al emprendimiento.

Experimental

La muestra fue extraída del sector medio de la pila central. Los ensayos efectuados fueron: análisis químico, difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido (MEB) con medición de la composición química superficial mediante espectroscopia de energía dispersiva de rayos X (EDS) y análisis térmico diferencial-gravimétrico (ATD-ATG). Las determinaciones analíticas se hicieron empleando técnicas estándares de volumetría, gravimetría y absorción/emisión atómica con un instrumento Buck Scientific, 210 VGP. En la Tabla 1 se indica la composición química de la escoria en % peso/peso (% p/p). El estudio por DRX fue hecho con un equipo Philips 3 kW X'Pert, utilizando radiación Ka del Cu y filtro de Ni. Para las valoraciones por medio de MEB-EDS se usó el microscopio FEI-

Quanta 200 acoplado a la sonda de microanálisis EDS-EDAX Apollo X. Los ATD y ATG se realizaron simultáneamente en el módulo Rigaku Thermo plus EVO2, TG 8121, evaluándose la pérdida de peso (% pdp) entre 30 y 1.000 °C. Las condiciones operativas fueron: velocidad de calentamiento 10 °C min^{-1} bajo atmósfera dinámica de nitrógeno (inerte) y flujo gaseoso 6,0 L min^{-1}.

Tabla 1. Análisis químico de la muestra

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	CuO	S^{2-}_2/S^{2-}	SO^{2-}_4	pdp
% p/p	41,85	9,99	4,48	12,92	14,27	5,98	0,19	0,56	0,26	0,00	5,22	4,23

Resultados y Discusión

Los minerales identificados en el difractograma de la muestra son: yeso ($CaSO_4.2H_2O$), a-cuarzo (SiO_2), plagioclasa ($CaAl_2Si_2O_8/NaAlSi_3O_8$) y piroxeno ($(Ca(Na)Mg(Al,Fe,Mn,Li, Ti)Si_2O_6$). Todos ellos fueron citados como constituyentes secundarios (ganga) de la mena (Angelelli 1984). El primero se descompone por calentamiento a 165 °C ($CaSO_4.2H_2O$ (s) → $CaSO_4$ (s) + 2 H_2O (g)), en cambio los tres restantes no tienen grupos funcionales removibles por esta vía (Mackenzie 1970). La sal anhidra de calcio se re-hidrata en ambientes húmedos (precipitación promedio anual 220 mm) y conforme al tiempo extremadamente largo transcurrido desde que tuvo lugar la fusión, se consideró razonable no haber encontrado el producto formado por desprendimiento de H_2O. Tampoco se detectó ninguna sustancia cristalina tipo fayalita (Fe_2SiO_4), que resultara de combinar el hierro presente en la pirita con especies portadoras de silicio (fundente).

La observación por MEB del material molido manualmente reveló que algunos granos, cuyos tamaños superan los 200 µm, se distinguen por tener partículas sobrepuestas pequeñas (4 µm o menos). Los referidos especímenes exhiben una textura apreciablemente irregular, notándose que sólo unos pocos están totalmente cubiertos. De acuerdo con dicha morfología, se juzgó conveniente revisar su composición química superficial (EDS-EDAX). El contenido elemental en % p/p fue: 27,27 O_2; 16,41 Ca; 14,62 S; 11,92 Fe; 10,85 Si; 10,27 C; 3,77 Al; 2,71 Cu; 0,93 K; 0,70 Mg y 0,55 Na. Las evidencias precedentes nos indujeron a pensar que la fase más densa –eje (mata)– y la escoria no alcanzaron una separación completa.

El análisis térmico de la muestra revela que primero se produjo la evaporación de humedad (~ 0,6% p/p), habiéndose concluido a 110 °C. La segunda transformación finalizó a 150 °C, con una pdp más brusca que la anterior ~2,4%, y se relacionó con la liberación de agua del $CaSO_4.2H_2O$. Cabe acotar que ambos eventos fueron endotérmicos. Finalmente, a 789 °C se observó un pico exotérmico que correspondería a la desvitrificación de la escoria. La situación más difícil de explicar fue la pérdida de peso sostenida entre 160 y 1.000 °C (~2,1%). Por tratarse de un porcentaje pequeño en una matriz tan compleja no se lograron pruebas al examinarse las composiciones química y mineralógica. Dicho fenómeno se debería a la evaporación de sustancias retenidas durante el enfriamiento (Mackenzie 1970).

Otra cuestión fue averiguar lo sucedido con el hierro. De la Tabla 1 surge que la oxidación del estado divalente a trivalente fue mínima (ecuaciones (1) y (5)). En el

difractograma de la escoria no apareció FeO ni Fe_2O_3. La falta de un ordenamiento atómico de largo alcance (picos de difracción) ratificó la opinión de que ambas sustancias conformaron sólidos amorfos. Por otra parte, la presencia de magnetita se descartó ya que ninguna partícula fue atraída por imanes de regular intensidad y la relación de concentraciones Fe(II):Fe(III) (12,92:4,48 = 2,88) no corresponde al mineral ($FeO.Fe_2O_3$). La conversión a una única fase cristalina (Fe_2O_3) se logró luego de calentar la muestra en estufa a 1.000 °C y enfriar a temperatura ambiente.

En un informe de la época se señalaba que los finos colectados de los tragantes eran aglomerados con cal apagada y posteriormente reciclados (Anónimo 1914). La oxidación del dióxido de azufre (SO_2 (g) + 0,5 O_2 (g) → SO_3 (g)) y su combinación con el metal alcalinotérreo (SO_3 (g) + CaO (s) → $CaSO_4$ (s)) (Menéndez et al. 2003), conforman una metodología capaz de atenuar la mencionada contaminación antrópica. Sin embargo, el contenido de sulfato en la escoria no es un porcentaje significativo para presumir que efectivamente haya sucedido.

El oxígeno tiene mayor afinidad con el hierro y el arsénico que con el cobre (Barone et al. 2011). Por tal motivo, es factible asumir que la oxidación de FeS_2 ocurre de modo cuantitativo (ecuaciones (1)–(2)) y la de Cu_3AsS_4 parcialmente (ecuación (3)). A partir de 600 °C, el bisulfuro de hierro se descompone en dos productos intermedios (ecuación (4)) (Menéndez et al. 2003). El azufre condensa parcialmente (punto de fusión ~115 °C) en las partes frías del horno y en caso de oxidarse su aporte de energía no es aprovechado para calentar la carga. Acorde con esta pirólisis, se reduce el poder calorífico de la pirita y a los efectos prácticos sólo debe tomarse en cuenta la pirrotina (FeS) (ecuaciones (5) y (6)). Las variaciones de energía libre a 700 °C confirman el fuerte carácter exotérmico de las transformaciones del sulfuro de hierro: $DG_{700\,°C}$ ~ –975 kJ para la ecuación (5) y $DG_{700\,°C}$ ~ –772 kJ para la ecuación (6) (Rosenqvist 1980).

$$2\ FeS_2\ (s) + 5{,}5\ O_2\ (g) \rightarrow 4\ SO_2\ (g) + Fe_2O_3\ (s) \quad (1)$$

$$2\ FeS_2\ (s) + 5\ O_2\ (g) \rightarrow 4\ SO_2\ (g) + 2\ FeO\ (s) \quad (2)$$

$$6\ Cu_3AsS_4\ (s) + 18{,}5\ O_2\ (g) \rightarrow 2\ Cu_9S_5\ (s) + 3\ As_2O_3\ (g) + 14\ SO_2\ (g \quad (3)$$

$$2\ FeS_2\ (s) \rightarrow 2\ FeS\ (s) + S_2\ (g) \quad (4)$$

$$2\ FeS\ (s) + 3{,}5\ O_2\ (g) \rightarrow 2\ SO_2\ (g) + Fe_2O_3\ (s) \quad (5)$$

$$2\ FeS\ (s) + 3\ O_2\ (g) \rightarrow 2\ SO_2\ (g) + 2\ FeO\ (s) \quad (6)$$

Con relación a la enargita, al oxidarse selectivamente se obtiene digenita, óxido arsenioso y dióxido de azufre (ecuación (3)) (Barone et al. 2011). Si bien se desconoce el momento en que comenzó el régimen autógeno, nos pareció relevante estimar mediante un cálculo estequiométrico sencillo, el peso (volumen) de sustancias gaseosas que se hubiesen formado según la antedicha reacción. Por simplicidad se supuso que el cambio de tecnología fue iniciado a principio de año y respaldándose en esta hipótesis se decidió trabajar con los datos de 1908. En ese lapso fueron utilizados 19.376 ton de mena y se produjeron 2.574 ton de ejes (matas) con 61,24% p/p de Cu, equivalente a ~1.576 ton del metal puro (Angelelli 1984; Anónimo 1914). El balance de masa efectuado asumiendo que los componentes útiles de partida se limitaban a Cu_3AsS_4 (~3.300 ton) y FeS_2 (desde ~4.900 hasta ~8.300 ton), permitió

determinar los desprendimientos: ~820 ton (~92.650 m^3 a PTN) de As_2O_3 y ~1.250 ton (~432.600 m^3 a PTN) de SO_2. A las emisiones citadas se debe sumar el SO_2 generado de acuerdo con las ecuaciones (5) o (6): ~3.520 ton (~1.233.500 m^3 a PTN). En una y otra estequeometría los moles del gas desprendido son idénticos. Resta acotar que para llevar a cabo el último cómputo se eligió arbitrariamente el valor promedio de pirita y además no se contabilizó la participación del azufre (S_2 (g) + 2 O_2 (g) → 2 SO_2 (g)).

Finalmente, para alcanzar la temperatura de auto-ignición se usaba leña de zonas aledañas al emprendimiento. El poder calorífico de la madera (C (s) + O_2 (g)→ CO_2 (g), $DG_{700\,°C}$ ~ –395 kJ (Rosenqvist 1987) corrobora la factibilidad de dicha propuesta. Resumiendo, es posible admitir que el consumo para realizar la actividad descripta no fuera tan excesivo como se supone, aun cuando es indudable su contribución al desmonte regional (Rojas 2013). La situación se agrava si tomamos en cuenta que antaño (1869 en adelante) funcionaba con intermitencias, cerca de Famatina, un horno industrial para fundir minerales de cobre procedentes de La Mejicana (Hünicken y Hünicken 2008). Todos estos hechos acreditan que la técnica implementada no resultara sustentable en el tiempo.

Conclusiones

El constituyente de la mena reportado como principal especie portadora de cobre fue enargita y su oxidación, ejecutada con abundante cantidad de aire, habría provocado la descarga de apreciables cantidades de As_2O_3 y SO_2. Se comprobó la preponderancia del aporte energético de FeS_2, una de las impurezas mayoritarias del yacimiento. La contrapartida de dicha sustancia es que el producto volátil generado supera apreciablemente en peso y volumen a los dos anteriores.

La evidencia termodinámica sugiere que el régimen autógeno posibilita la recuperación del cobre, disminuyéndose así el dispendio del recurso forestal. En la escoria –fase menos densa de la masa fundida– quedó retenido un porcentaje muy pequeño del citado metal en comparación con las leyes de ambas vetas explotadas, por esta razón es dable calificar de eficaz al sistema operativo utilizado.

Se estableció que los compuestos de hierro (II) y (III) contenidos en la muestra examinada son amorfos. Por efecto térmico sobreviene la conversión paulatina del estado ferroso a férrico, con formación de hematita cristalina. El análisis fisicoquímico de la escoria del proceso que fuera empleado hace más de un siglo aparece como una ruta propicia para dilucidar cuestiones básicas de aquella tecnología.

Agradecimiento: Los autores agradecen a N. Hugo Fava por su colaboración en el desarrollo del presente trabajo.

Referencias

Angelelli, V. (1984). Yacimientos metalíferos de la República Argentina. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, La Plata.

Anónimo. (1914). Mercado de cobre en 1912. Boletín de la Sociedad Nacional de Minería, 203-204, XXVI, Serie III, p 85, Santiago, Chile.

Anónimo. (1910). Famatina Development Corporation. The Mining Magazine, III, 375-376.

Barone, V.L.; Gazzoli, D.; Lick, I.D.; Schalamuk, I.B. y Botto, I.L. (2011). Thermal and spectroscopic feature of the Cu_3AsS_4 enargite oxidation up to 800ºC.

Implications in the arsenic evolution. Asian Journal of Research in Chemistry, 4 (12), 1844-1850.
Hünicken, M. y Hünicken, H. (2008). Contribución de Emilio Hünicken en el inicio de la Minería y Geología en la Argentina. Serie Correlación Geológica, 24, 85-90.
Mackenzie, R.C. (Editor) (1970). Differential thermal analysis. London: Academic Press.
Menéndez, C.J.; Tavani, E.L. y Nolasco, E.J. (2003). Determination of kinetic aspects from the non-isothermal chlorination of tungsten minerals. Latin American Applied Research, 33 (1), 19-26.
Rojas, F. (2013). Rol de la minería y el ferrocarril en el desmonte del oeste riojano y catamarqueño (Argentina) en el período 1851-1942. Población & Sociedad, 20 (2), 99-123.
Rosenqvist, T. (1987). Fundamentos de metalurgia extractiva. Editorial Limusa, México.

ESTUDIO DE PROCESOS METALÚRGICOS MEDIANTE ANÁLISIS DE ESCORIAS EN FALDA DEL CERRO (PCIA. DE CATAMARCA, ARGENTINA)

M. Taboada[1,3] * y M.C. Lucchetta[2,3]

[1]Instituto de las Culturas (IDECU), Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Museo Etnográfico. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

[2] Universidad de Buenos Aires. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN). Facultad de Ingeniería. Buenos Aires, Argentina.

[3]Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería Grupo de Arqueometalurgia. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: tabodadamarianela@gmail.com

Esta investigación se enmarca en los estudios arqueológicos que procuran comprender los procesos de desarrollo cultural acaecidos en el sur de los valles Calchaquíes durante el primer milenio d.C. La zona ofrece elementos interesantes para conocer las ocupaciones agroalfareras tempranas y los modos de interacción social regional (Scattolin 2006). En particular, nos interesa estudiar los procesos de producción metalúrgica que se llevaron a cabo en el área, a fin de poder establecer el modo en que se desarrolló esta tecnología durante los primeros siglos d.C. (Lazzari y Pereyra Domingorena 2008, Taboada 2017).

Para ello se decidió comenzar la investigación en Falda del Cerro, un sitio arqueológico ubicado en la localidad de Ingenio del Arenal, falda occidental de la sierra de Aconquija (Provincia de Catamarca, Argentina) (Marquez Miranda y Cigliano 1961). Los trabajos de campo sistemáticos previos, han permitido recuperar objetos metálicos, minerales cupríferos, sedimentos termoalterados, escorias y fragmentos

de cerámica con evidencias de vitrificación (Scattolin y Williams 1992, Lazzari y Pereyra Domingorena 2008). Razón por la cual, estas evidencias permiten sostener la hipótesis sobre la existencia de distintas etapas de producción metalúrgica en Falda del Cerro.

Se cuenta con un fechado radiocarbónico (AA-57319 1795±36 AP) que adscribe su ocupación a los primeros siglos d.C. Por estos motivos, las muestras arqueometalúrgicas halladas proveerán un nuevo corpus de información sobre el desarrollo de la metalurgia en el sector sur de los valles Calchaquíes durante el Período Formativo (Lazzari y Pereyra Domingorena 2008).

En relación con esto, en un trabajo anterior (Taboada 2017) se presentaron los resultados obtenidos de los estudios realizados sobre artefactos metálicos que permitieron corroborar, en una primera instancia, sólo la manufactura de artefactos de cobre en Falda del Cerro.

En línea con estas investigaciones, en este trabajo nos proponemos realizar una caracterización de fragmentos de escoria a través del empleo de microscopía óptica, electrónica y análisis de dispersión de energía de rayos X (EDS). A partir de esto se procura conocer la naturaleza de la carga mineral, las técnicas empleadas para su aprovisionamiento, las decisiones tecnológicas implementadas y hasta la eficiencia de las actividades metalúrgicas (Becerra et al. 2014). De este modo, proponemos continuar los estudios sobre la chaîne opératoire de la producción metalúrgica al sur de los valles Calchaquíes durante el primer milenio d.C.

Las escorias son desechos del proceso de producción metalúrgico que se llevan los productos indeseables de la ganga del mineral y de los fundentes que se utilizan. Se han propuesto diversos criterios para su clasificación, pero en su mayoría coinciden en diferenciarlas entre escorias de fundición, crisol y combustión acorde a su composición química, presencia de silicatos, adherencias a material refractario, presencia de fundentes o cenizas, formación de vesículas, zonas porosas, vítreas o cristalizadas, entre otras propiedades (Hauptmann 2007; Valerio et al. 2013; Becerra et al. 2014; Erb-Satulloa y Walton 2017).

Al ser escasos los trabajos sobre escorias en la zona, consideramos que una aproximación a la caracterización de aquellas recuperadas en Falda del Cerro puede darnos valiosa información sobre las actividades que se llevaron a cabo en el sitio.

Se seleccionaron dos muestras de escorias de las trece recuperadas en el sitio cuya morfología es diferente en observación a ojo desnudo. Se realizó un corte en cada una con el fin de extraer un fragmento e incluirlo en baquelita con el objeto de preparar la muestra para su observación microscópica. Para la confección de las probetas metalográficas se utilizaron en primer lugar papeles de lija de distintas granulometrías, paños con solución de alúmina y por último paños con pasta de diamante. Las muestras no fueron atacadas químicamente y se observaron en un microscopio óptico metalográfico. Para poder observarlas en el microscopio electrónico de barrido las muestras fueron sometidas a un laminado de oro para ser conductoras. Se utilizó en su mayoría el sensor de electrones retrodifundidos para poder identificar las fases que presentaran diferente composición química. En estos sectores se realizó análisis de composición química mediante espectrometría de energía dispersiva de rayos X.

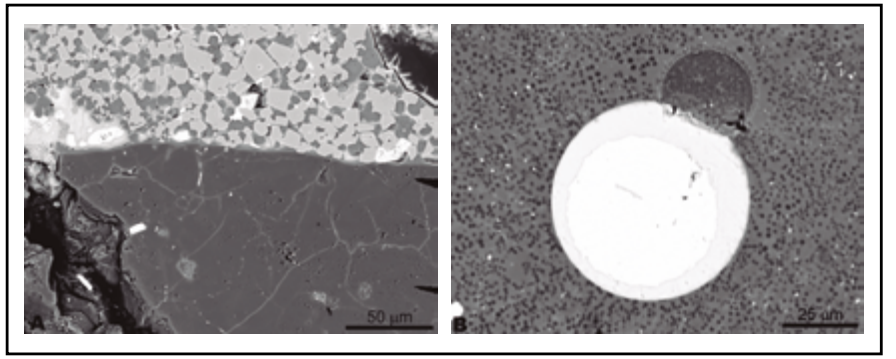


FIG. 1. Micrografías de las Muestras 1 (izquierda) y 2 (derecha) a 500x realizadas en SEM, modo electrones retrodifundidos.

En la Figura 1 se presentan dos micrografías de las escorias obtenidas por microscopía electrónica. En la Muestra 1 se pueden observar dos tipos de estructuras, en particular nos interesa estudiar la que presenta aglomerados irregulares, de color gris claro, coherente con la forma de la magnetita, los mismos son de vital importancia en la reconstrucción del proceso de fundición. Representan mineral parcialmente descompuesto o material de ganga. Por otra parte, en la Muestra 2 se distinguen glóbulos de cobre de 66 micrones aproximadamente, que se oxidaron (borde gris) durante el proceso de fundición. El intercrecimiento eutéctico de la cuprita y el cobre es apenas visible a lo largo de los límites de los granos de cobre y se encontraron rastros de arsénico en el centro.

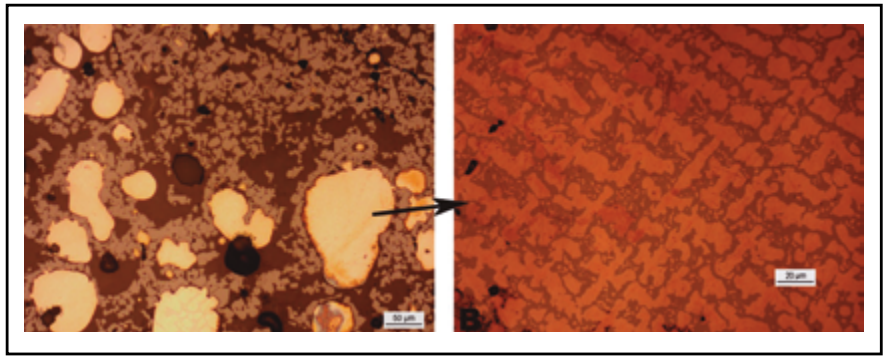


FIG. 2. Metalografía de la Muestra 1 (20x).

Las micrografías obtenidas por microscopia óptica (Figura 2) permiten observar en la imagen de la izquierda la estructura en forma de cubos perteneciente a la magnetita, mencionada anteriormente junto con glóbulos de cobre de diversos tamaños, rodeados de una solución intergranular que causa un tinte rojo, incluso se observa dentro de los glóbulos de cobre. La imagen de la derecha corresponde a un detalle del interior del glóbulo de cobre, en el cual se puede percibir una estructura dendrítica producto de velocidades de enfriamiento relativamente más rápidas. Mediante EDS se comprobó que contienen un alto porcentaje de cobre y se constató la presencia de arsénico en bajas cantidades. Los resultados de EDS diferentes en ambas escorias corroborarían el uso de diferentes minerales durante la producción. La presencia de cobre en las escorias estaría indicando que el proceso de fundición no fue muy eficiente. Por otra parte, la presencia de arsénico advierte sobre el posible uso de minerales con este elemento. En la actualidad sabemos que las aleaciones con arsénico poseen buenas propiedades para la deformación plástica. Finalmente la presencia de silicatos revelaría el uso o contacto con arenas a lo largo del proceso.

Las investigaciones posteriores apuntarán al estudio de los restos minerales hallados en el sitio y a la exploración de posibles fuentes de aprovisionamiento, en busca de poder reconstruir los procesos de manufactura que desarrollaron las poblaciones del sector sur de los valles Calchaquíes durante el primer milenio d.C.

Agradecimientos: Este trabajo se financió con fondos de los subsidios ANPyCT PICT 2011 N° 633 y CONICET PIP 2012-2014 N° 486 dirigidos por la Lic. M. C. Scattolin. Queremos agradecer a Lucas Pereyra Domingorena, Horacio De Rosa y Marcela Pichipil por su constante apoyo. Al Grupo de Arqueometalurgia (Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires). A Javier Faig del Grupo de Materiales Avanzados - INTECIN - (Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires).

Referencias

Becerra, M.F.; Nieva, N. y Angiorama C.I. (2014). Hornos, minerales y escorias: una aproximación a la metalurgia extractiva en la Puna de Jujuy en la época prehispánica y colonial. Arqueología, 20 (1), 13-29.

Erb-Satulloa, N.l.L. y Walton, J.T. (2017). Iron and copper production at Iron Age Ashkelon: Implications for the organization of Levantine metal production Journal of Archaeological Science Reports, (15) 8-19.

Hauptmann, A. (2007). Study of Archaeometallurgical Slag and Metal. En: A. Hauptmann (Eds.), The Archaeometallurgy of Copper. Natural Science in Archaeology. Springer, Berlin, Heidelberg. (6), 157-21.

Lazzari, M. y Pereyra Domingorena, L. (2008). Revisitando Ingenio del Arenal- Faldas del Cerro (Catamarca): Relevamiento planimétrico y nuevos sondeos, Problemáticas de arqueología contemporánea, Tomo II, 761-764.

Márquez Miranda, F. y Cigliano, E. (1961). Problemas arqueológicos de la zona de Ingenio del Arenal. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Tomo V, Antropología, (25) 123-169.

Scattolin, M.C. (2006). De las comunidades aldeanas a los curacazgos en el Noroeste argentino. Boletín de Arqueología Pontificia Universidad Católica del Perú, (10) 357-398.

Scattolin, M.C. y Williams, V. (1992). Actividades minero-metalúrgicas prehispánicas en el noroeste argentino. Nuevas evidencias y su significación. Bulletin de l'Institute Français d'Études Andines, 21(1) 59-87.

Taboada, M. (2017) Estudios arqueometalúrgicos sobre objetos metálicos del sitio Falda del Cerro (Catamarca, Argentina), Revista Materia. En prensa.

Valério, P.; Monge Soares, A.M.; Silva, R.J.C.; Araújo, M.F.; Rebelo, P.; Neto, N.; Santos, R. y Fontes, T. (2013). Bronze production in Southwestern Iberian Peninsula: the Late Bronze Age metallurgical workshop from Entre Águas 5 (Portugal). Journal of Archaeological Science, (40) 439-451.

MATERIAL LÍTICO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

ESTABILIDAD Y ALTERACIONES POSTDEPOSITACIONALES: IMPLICANCIAS PARA EL ABORDAJE DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE SUPERFICIE

G. Aybar[1]*, M.L. Méndez[1] y A. Speciale Graizzaro[1]

[1]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: aybarga96@gmail.com

El registro lítico de superficie es una de las improntas de la arqueología de Amaicha del Valle, al igual que en otros sectores del valle de Santa María. Río Las Salinas 2 (RLS2) constituye geomorfológicamente una superficie de glacis (Figura1), que manifiesta una importante superposición y solapamiento de ocupaciones humanas a lo largo de, al menos, los últimos 13.000 años. Con el objetivo de evaluar la variabilidad en las condiciones de exposición de los conjuntos artefactuales, como una forma de 'medir' la estabilidad de las superficies y su expresión en los materiales líticos, se analizaron cuatro alteraciones postdepositacionales (barniz de las rocas, *iron film*, calcretres y abrasión eólica) presentes en los conjuntos líticos de un taller lítico denominado Taller 1 (Figura 2) , que forma parte de la superficie de glacis Río Las Salinas 2 (Amaicha del Valle, Tucumán).

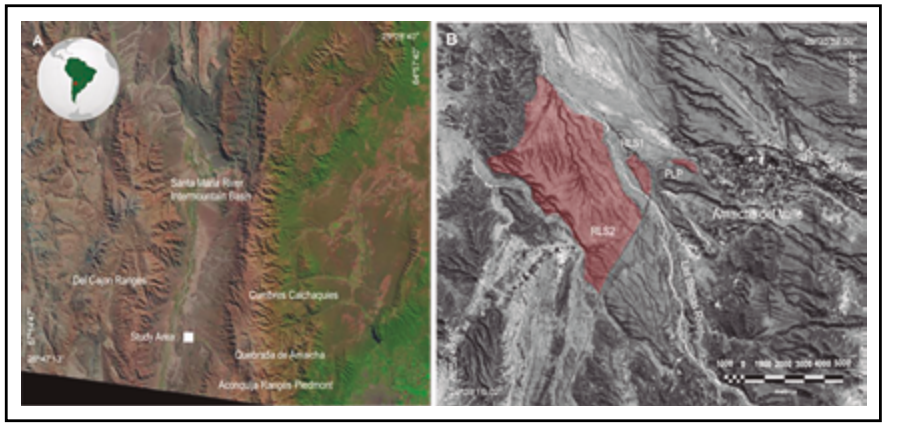


FIG. 1. Localización del área de estudio de Amaicha del Valle (A) y Rio Las Salinas 2 y otras superficies de glacis.

Una superficie estable es aquélla que existe por un espacio significativo de tiempo y, por lo tanto, es capaz de contener o representar un agregado de ocupaciones distintas (Davies et al. 2015; Braun et al. 2016). La condición de mayor o menor estabilidad de una superficie puede evaluarse a través de ciertos indicadores visibles y medibles en el paisaje y en los conjuntos artefactuales líticos. Entre los indicadores

asociados a condiciones de mayor estabilidad en ambientes áridos, se encuentra el barniz de las rocas, película acrecional que se forma en la superficie de las rocas, compuesta por minerales arcillosos cementados por óxidos de manganeso y hierro (Dorn 2007). En asociación al desarrollo de esta pátina existen otras alteraciones postdepositacionales que también pueden ser utilizadas como indicadores de estabilidad e inestabilidad. Nos referimos al iron film, que se trata de una pátina formada en la cara opuest del barniz de las rocas y, al calcrete, película formada sobre la superficie de las rocas (y otras materialidades) como producto de la disolución de carbonatos presentes en la napa freática. Tanto el barniz de las rocas y el iron film son fenómenos que tienen lugar sobre la superficie de las geoformas, mientras que el calcrete es un fenómeno subsuperficial, que requiere del soterramiento (parcial o total) de las piezas en algún momento de su trayectoria. A estas pátinas se suma la abrasión eólica (corrosión), proceso comúnmente utilizado como un indicador de las condiciones de exposición de los materiales líticos.

La muestra analizada proviene del Taller 1, que abarca una superficie de 280 m2 sobre la que se realizó la recolección de la totalidad de los materiales líticos allí presentes. Se trazaron subunidades de 7m2 (2 x 3,5m) cada una, donde se mapeó con coordenadas X/Y la ubicación de todos los materiales recolectados en superficie. Se marcó con cinta papel la posición del artefacto al momento de la recolección por su importancia para la posterior evaluación de las alteraciones postdepositacionales en el laboratorio.

FIG. 2 Metodología del trabajo de campo en el Taller 1.

En el laboratorio se analizaron las cuatro alteraciones (barniz de las rocas, iron film, calcretes y abrasión). En cada caso se evaluaron aspectos como: posición de la pieza al momento de la recolección en el campo; presencia/ausencia de barniz, iron film y calcretes; posición de cada tipo de alteración (en relación a caras ventral, dorsal, talón, corteza y plano de fractura); color mediante tabla Munsell; grado de abrasión (adaptación en Baied y Somonte 2017 de las propuestas de Hiscock 1985 y Borrazzo 2006) y posición. Las categorías o estadios de abrasión siguiendo a Baied y Somonte (2017) son:

Estadio 0: Fresca. Las aristas y superficies de negativos/positivos de lascados son

homogéneas en toda la pieza. No se registra abrasión. La textura y el brillo natural de la roca no tienen modificación alguna.

Estadio 1: Levemente abradido. Si bien las aristas se presentan redondeadas, todavía se distinguen los atributos diagnósticos de los negativos/positivos de lascados (estrías, ondas, etc.). La abrasión en estos casos no llega a modificar sustancialmente la textura y brillo natural de la roca.

Estadio 2: Abradido. Las aristas se presentan redondeadas y los atributos diagnósticos de las superficies de negativos/positivos de lascados han desaparecido parcialmente, siendo dificultosa su identificación. En estos casos, la textura es algo áspera al tacto y aumenta su opacidad.

Estadio 3: Muy abradido. Las aristas y todos los atributos diagnósticos de las superficies de lascado han desaparecido completamente. En estos casos la textura es áspera al tacto y luce totalmente opaca a la vista. Incluso, la roca adquiere una apariencia porosa.

Entre los resultados se destaca que la distribución de las alteraciones en la muestra (N=1330) marca el predominio del barniz de las rocas y el iron film (>85%), con respecto a aquellos que presentan superficies frescas, es decir sin ninguna alteración (10%) y a los que poseen calcretes (<5%). Además, la distribución de dichas pátinas en las caras de los artefactos manifiesta que gran parte de la muestra desarrolla barniz en una de sus caras, y en la cara opuesta el iron film. Aunque también se registraron situaciones donde se observó el solapamiento de ambas pátinas en ambas caras, indicando la rotación de los artefactos en algún momento de su historia de vida. En los casos de materiales afectados por calcretes, se registró el predominio de aquellos cubiertos en su totalidad por dicha alteración, imposibilitando la evaluación de las restantes pátinas. Los planos de fractura en un porcentaje que supera el 80% están cubiertos por barniz de las rocas, lo que advierte el tiempo transcurrido desde que la fractura se produjera.

En cuanto al color de estas alteraciones, dentro del barniz de las rocas, se registraron variaciones en las tonalidades del marrón, prevaleciendo los tonos más oscuros, casi negros. El color imperante del iron film es beige, aunque con variaciones en sus tonalidades, algunas más claras y otras tendiendo a anaranjadas. Los calcretes son de color blanco homogéneo.

Por otro lado, la evaluación del grado de abrasión indica que el 70% de la muestra no presenta abrasión (estadio 0), el 20% está levemente abradido (estadio 1) y el 10% restante se encuentra abradido (estadio 2). La relación entre el grado de abrasión y las pátinas presentes en cada caso ameritan algunas consideraciones. En términos generales los materiales que no están abradidos, tampoco están afectados por ninguna pátina, lo que advierte de lo reciente de su producción. Asimismo, los casos en que la abrasión afecta a materiales barnizados, se ha observado una degradación del barniz, cuyas implicancias escapan a los objetivos de este trabajo, pero que claramente apuntan a un 'reseteo' en el desarrollo del barniz.

Finalmente, el análisis espacial de la distribución de estas alteraciones en el Taller 1, ponen de manifiesto ciertas diferencias. Por un lado, se advierte la sectorización importante donde es clara la convivencia del barniz de las rocas y el iron film. Asi-

mismo se pudo apreciar que los calcretes tienen una localización puntual dentro del Taller 1.

La integración de estos resultados permite sostener, en general, que existen ciertos indicadores que dan cuenta de condiciones de estabilidad dentro del Taller 1. Por un lado, el desarrollo del barniz en una de las caras y el iron film en la cara opuesta, corresponde a la situación ideal del desarrollo de dichas pátinas, en las que está involucrada la condición de estabilidad de la geoforma para que esto tenga lugar. En segundo lugar, el desarrollo del barniz en ambas caras, da cuenta de la movilización de la pieza, pero en la que precedió y sucedió a dicha rotación un momento de cierta estabilidad para dar lugar al desarrollo del barniz. En tercer lugar, la baja representatividad de los calcretes en la muestra es coherente con el hecho de tratarse de una muestra de superficie y estos son fenómenos subsuperficiales. No obstante su presencia en la muestra da cuenta de la localización dentro del taller de sectores con condiciones de mayor y menor estabilidad. En cuarto lugar, el barniz desarrollado sobre los planos de fractura, da cuenta del tiempo transcurrido desde la producción de estas fracturas. Esto, por lo tanto, ratifica la existencia de condiciones estabilidad que posibilitó el desarrollo del barniz sobre dichas fracturas. La abrasión, aunque mínima, de artefactos cubiertos por barniz pone de manifiesto la coexistencia dentro de una misma pieza de condiciones de exposición variables a las que estuvo sometida la misma.

Este trabajo pretende auspiciar el estudio del registro arqueológico de superficie, el que bajo condiciones de estabilidad amerita la atención de los arqueólogos. Partimos de la idea de que las condiciones de estabilidad del registro arqueológico de superficie, lejos de ser asumidas deben ser demostradas y este trabajo fue un aporte en esa dirección.

Referencias

Baied C.A. y Somonte C. (2017). El palimpsesto como una puerta de acceso a diferentes temporalidades: el caso de Río Las Salinas 2 (Tucumán, Argentina). Revista Estudios Atacameños (en prensa).

Borrazzo, K. (2006). Tafonomía lítica en dunas: una propuesta para el análisis de los artefactos líticos. Intersecciones en Antropología, 7, 247-262.

Braun, D.R.; Dibble, H.L.; Douglass M.J.; Holdaway S.J.; Lin S.C.; Iovita R.; McPherron, S.P.; Olszewski D.I. y Sandgathe D. (2016). Major Fallacies Surrounding Stone Artifacts and Assemblages. Journal of Archaeological Method and Theory. DOI 10.1007/s10816-016-9297-8.

Davies, B.; Holdaway, S.J. y Fanning P.C. (2015). Modelling the palimpsest: An exploratory agent-based model of surface archaeological deposit formation in a fluvial arid Australian landscape. The Holocene. DOI: 10.1177/0959683615609754.

Dorn, R.I. (2007). Rock Varnish. En D. J. Nash y S.J. McLaren (Eds.), Geochemical Sediments and Landscapes (pp. 246-297). London: Blackwell.

Hiscock, P. (1985). The Need for a Taphonomic Perspective in Stone Artefact Analysis. Queensland Archaeological Research, 2, 82-95.

CELEBRITY DEATHMATCH: EL ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE LA COMPETENCIA ENTRE FUENTES ALTERNATIVAS DE MATERIAS PRIMAS LÍTICAS

G. Barrientos[1*] y L. Catella[2]

[1] División Antropología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. CONICET, La Plata, Argentina.

[2] División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. CONICET, La Plata, Argentina.

[*]e-mail: gustavbarrie@yahoo.com.ar

Las sociedades con una economía basada en la caza y en la recolección —así como otras sociedades de escala pequeña o intermedia— habitualmente explotan, de forma simultánea, diferentes materias primas líticas, cada una de las cuales, a su vez, pueden ser obtenidas de fuentes diversas. El concepto de "competencia" entre fuentes de aprovisionamiento hace referencia, de manera figurativa, a una situación en la que dos o más fuentes de la misma o de diferentes materias primas poseen una probabilidad diferencial de ser utilizadas por las poblaciones humanas. Dicha probabilidad depende de las propiedades intrínsecas de la rocas y de sus áreas de aprovisionamiento, así como también de las preferencias culturales y las reglas de decisión empleadas, en cada situación particular, por individuos o por grupos enculturados (Barrientos et al. 2015).

En el largo plazo (i.e. cientos o miles de años), los efectos acumulativos de esas decisiones (cuyas lógicas pueden variar sustancialmente a través del tiempo) resultan en una distribución regional de rocas —bajo la forma de artefactos y ecofactos—, derivada de la reiteración de actividades de extracción, transporte, uso y descarte. Se espera que la distribución y acumulación de cada una de las rocas utilizadas como materia prima ocurra a una tasa y con un volumen global proporcional a la importancia relativa de sus respectivas fuentes dentro de un contexto regional.

La metodología propuesta para analizar la competencia entre fuentes de rocas fue desarrollada recientemente por los autores (Barrientos y Catella 2017) y se basa en el análisis conjunto de pares de curvas de decrecimiento en las frecuencias relativas (i.e. porcentajes) de las materias primas representadas en los conjuntos artefactuales, en relación con la distancia a sus respectivas fuentes (i.e. curvas de fall-off). Los fundamentos teórico-metodológicos de la aproximación utilizada son, por un lado, el concepto de paisaje lítico y las técnicas de modelado espacial de los mismos (Barrientos et al. 2015, 2016) y, por el otro, las ideas y metodologías analíticas desarrolladas por I. Hodder y colegas para el estudio arqueológico de la competencia entre centros de producción de bienes de consumo (Fulford y Hodder 1974; Hodder 1974, Hodder y Orton 1976).

Un paisaje lítico puede ser concebido, idealmente, como la co-ocurrencia y eventual superposición de diferentes unidades estructurales, cada una compuesta por dos

elementos principales, a saber: una fuente de materia prima y un área de dispersión de materiales, especificada por la distribución del conjunto completo de los artefactos y ecofactos provenientes de dicha fuente (Barrientos et al. 2015). La morfología de una unidad estructural puede ser modelada mediante herramientas SIG de interpolación, a partir de la información procedente de unidades de muestreo espacialmente discretas (i.e. frecuencias relativas de materias primas en sitios o localidades arqueológicas) (Barrientos et al. 2015, 2016). Este procedimiento permite generar nuevos datos, empleando la información discreta para modelar una capa de información continua, la que permite identificar patrones y/o tendencias que no son observables cuando se analizan los datos en forma desagregada. Sobre las superficies modeladas en 2D o 3D, es posible trazar transectas virtuales en cualquier dirección y luego representar el perfil o curva de la variable investigada.

La relación de competencia entre dos fuentes de materias primas puede ser evaluada examinando la forma de las respectivas curvas de fall-off, considerando una serie de parámetros (Figura 1): a) la pendiente frente a la otra fuente, b) la altura de la curva en su respectiva fuente, c) la altura de la curva en la fuente opuesta, d) posición relativa del punto en que ambas curvas se cruzan (i.e. donde los porcentajes de cada materia prima son iguales) en relación con el punto medio de la distancia entre las fuentes (Fulford y Hodder 1974). Estos cuatro parámetros pueden ser considerados como medidas de la diferencia en la eficacia competitiva (i.e. fitness) de cada fuente. En aquellos casos en que la curva que representa la distribución lineal de las frecuencias relativas de una materia prima posee una pendiente más suave y presenta una altura mayor tanto en la propia fuente como en la fuente contraria, y cuando la distancia entre la fuente y el punto de cruce de ambas curvas es mayor, se puede decir que esa roca supera a su competidora. Sin embargo, dado que no todos los parámetros varían en forma conjunta ni en el mismo sentido, es conveniente asignar un puntaje comparativo (1/0) a los parámetros de cada curva y luego sumarlos para obtener un puntaje final compuesto, que caracterice de forma completa a la relación de competencia (i.e. 4:0= 1; 3:1= 0,5; 2:2= 0; donde 1 y 0,5 son factores que definen el grado de éxito competitivo de una materia prima por sobre la otra, en tanto 0 define una competencia equilibrada) (Barrientos y Catella 2017).

Durante la presentación se expondrán diferentes ejemplos procedentes de la porción centro-oriental de la República Argentina, que comprende el centro y sur de la Región Pampeana (Pampa Húmeda y Pampa Seca) y el noreste de Patagonia. En esta amplia región, se encuentra una importante variabilidad de materias primas, distribuidas de forma heterogénea en el paisaje. A los fines de este trabajo, nos centraremos en aquellas rocas de mayor representación en los sitios arqueológicos del área, a saber: cuarcitas, riolitas y rocas sílíceas micro y criptocristalinas a las que, a los fines analíticos, clasificamos en calcedonias, cherts y rocas silíceas opacas.

A través de la discusión de los ejemplos presentados, se intentará poner de manifiesto el valor teórico de la noción de competencia entre fuentes de materias primas, así como el potencial informativo de la metodología propuesta para su estudio, identificando aquellos problemas que aún resta resolver para su más adecuada implementación.

Referencias

Barrientos, G. y Catella, L. (2017). A spatial approach to the study of competition between raw material sources in specific regional contexts. En T. Pereira, X. Terradas y N. Bicho (Eds.), Raw materials exploitation in Prehistory: sourcing, processing and distribution (pp. 223-243). Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.

Barrientos, G., Catella, L. y Oliva, F. (2015). The spatial structure of lithic landscapes: the late Holocene record of east-central Argentina as a case study. Journal of Archaeological Method and Theory, 22, 1151-1192.

Barrientos, G., Belardi, J.B., Catella, L., Carballo, F. y Oliva, F. (2016). Continuous spatial models as an aid for sourcing lithic raw materials: examples from the Argentine Pampas and Patagonia. Journal of Archaeological Science: Reports. En prensa. Disponible en http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.06.023.

Fulford, M. y Hodder, I. (1974). A regression analysis of some late Romano-British pottery: a case study. Oxoniensia, 39, 26-33.

Hodder, I. (1974). Some marketing models for Romano-British coarse pottery. Britannia, 5, 340-359.

Hodder, I. y Orton, C. (1976). Spatial analysis in archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.

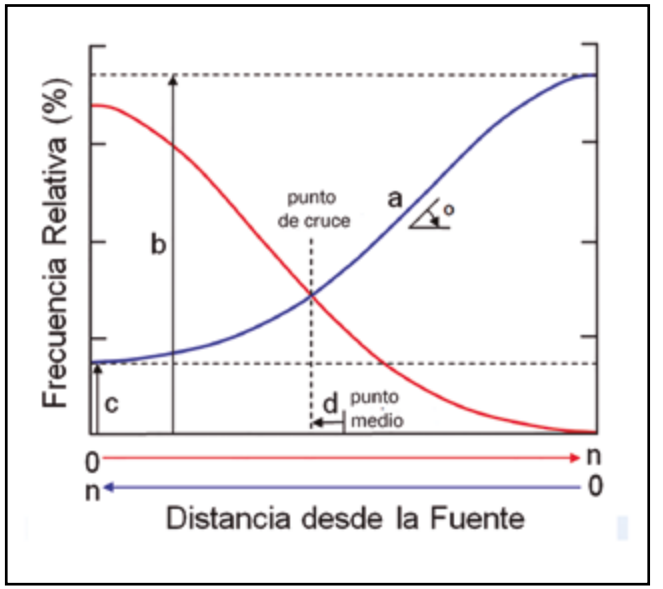


FIG. 1. Los cuatro parámetros propuestos para evaluar la eficacia competitiva de cada par de fuentes de materias primas líticas: a) la pendiente (en grados) frente a la otra fuente, b) la altura de la curva en su respectiva fuente, c) la altura de la curva en la fuente opuesta, d) posición relativa del punto en que ambas curvas se cruzan (i.e. donde los porcentajes de cada materia prima son iguales) en relación con el punto medio de la distancia entre las fuentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-MORFOLÓGICAS DE LAS FORMAS-BASE EMPLEADAS EN LA CONFECCIÓN DE INSTRUMENTOS EN CANTERAS (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA - CATAMARCA)

F.M. Bobillo[1*]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES-CONICET). Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: fede_bobillo@yahoo.com.ar

En la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca, Argentina) se localizan Zonas de Aprovisionamiento y Cantera (en adelante ZAC) que fueron intensamente explotadas por los pobladores prehispánicos que habitaron el área desde el 10000 AP aproximadamente (Aschero et al. 2002-2004). Particularmente, en la localidad arqueológica de Punta de la Peña se localizan Punta de la Peña Zona de Aprovisionamiento y Cantera (en adelante PPZAC) -en el curso inferior del río Las Pitas- y Pampa Oeste Zona de Aprovisionamiento y Cantera (en adelante POZAC) situada en el curso medio y superior del mencionado río. En estas ZAC se documentó una gran cantidad de nódulos transportables y bloques no transportables de distintas variedades de vulcanitas (Vc) que fueron aprovechados por los talladores para extraer formas-base empleadas en la confección de toolkits (Aschero 1986; Pintar 1996; Toselli 1998, 1999; Aschero et al. 2002-2004; Manzi 2006; Hocsman 2006). Recientes investigaciones llevadas a cabo por Bobillo (2015, 2017) en los contextos líticos de las ZAC permitieron corroborar la presencia de núcleos de lascados aislados, poliédricos, fragmentos de núcleos, nódulos testeados y nucleiformes asociados a desechos de talla y artefactos formatizados.

Considerando los antecedentes mencionados, la presente investigación tuvo por objeto analizar las características técnico-morfológicas de las formas-base empleadas en la confección de instrumentos dentro de PPZAC y POZAC. A partir de este estudio se buscó aportar información sobre el proceso de selección y aprovisionamiento de distintos tipos de materiales (lascas y nódulos de distintos tamaños y morfologías) para confeccionar toolkits empleados en distintas actividades de subsistencia.

En función del objetivo propuesto, se realizó un estudio técnico-tipológico de núcleos recuperados en muestreos realizados en PPZAC y POZAC, siguiendo los criterios propuestos por Crabtree (1972), Aschero (1975, 1983), Bayón y Flegenheimer (2004), Morello (2005), Barros et al. (2015) y Messineo y Barros (2015). Las muestras sobre la que se efectuó el estudio técnico-tipológico provienen de los Sectores 1 y 2 de PPZAC y ocho talleres situados sobre los sectores de pedimentos de POZAC. Además, se empleó información recuperada in situ, particularmente referida a las características dimensionales y morfológicas de núcleos no transportables. Una vez recobrados los datos de los núcleos se procedió a efectuar comparaciones con los atributos técnico-morfológicos de las formas-base empleadas en la formatización de artefactos (con una gran variabilidad de grupos tipológicos) registrados en contextos líticos de ambas canteras.

Por un lado, en PPZAC, los núcleos presentaron características particulares desde

el punto de vista de los procedimientos técnicos empleados para su reducción. Se trata de núcleos de lascados aislados (7%), núcleos bifaciales (26%), núcleos poliédricos y globulosos (23%), nucleiformes (6%); entre otros que presentan gestiones particulares (34%) y fragmentos no diferenciados (4%). Se observó que los materiales principalmente utilizados para extraer lascas son nódulos rodados o facetados (25%), nódulos tabulares (6%), nódulos no diferenciados (10%) y lascas externas e internas (43%). En general, el conjunto de núcleos promedió tamaños inferiores a los 10 cm (Figura 1); con negativos de lascado que promediaron 3 cm de longitud y anchura, entre las extracciones de mayores dimensiones. Por otra parte, las extracciones de menores tamaños promediaron 1,9 cm de longitud por 2,1 cm de ancho.

Por otro lado, en POZAC, se registraron bloques/nódulos con una sola extracción y núcleos de lascados aislados (35%), núcleos bifaciales (13%), núcleos poliédricos y globulosos (29%) y nucleiformes (16%). También se registró un núcleo unifacial de extracciones bidireccionales, un núcleo discoidal y fragmentos de núcleos. Los materiales explotados para extraer lascas son nódulos rodados o facetados (49%), nódulos tabulares (7%), nódulos no diferenciados (9%) y lascas externas e internas (32%). Las dimensiones de los núcleos promedian entre 10 y 15 cm aproximadamente (Figura 1). En cuanto a las extracciones de mayor tamaño, el promedio de longitud y anchura es de 6 a 7 cm, registrándose casos de extracciones con longitudes extremas de 22 cm y anchos hasta 23 cm. Por otra parte, se observó una tendencia a la extracción de lascas medianas/pequeñas que promedian 4,5 cm de longitud por 5,6 cm de ancho. Esto indicaría que los talladores buscaron lascas con diferentes tamaños a lo largo de las secuencias de reducción, desde lascas muy grandes hasta lascas grandes, medianas y pequeñas.

En suma, a partir de este estudio se logró recabar información sobre la producción de distintos tipos de formas-base para confeccionar artefactos formatizados en canteras. En primer lugar, se documentaron lascas muy grandes extraídas desde los bloques o nódulos de vulcanitas para ser empleadas como formas-base de bifaces. Estos se descartaron en los primeros estadios del proceso de manufactura ante la presencia de impurezas o fracturas, o bien se transportaron a las bases residenciales y/o campamentos, como esbozos de pieza bifacial o bifaces parciales. En segundo lugar, lascas grandes con dimensiones superiores e inferiores a los 10 cm habrían sido empleadas como nucleiformes para extraer otro tipo de lascas con tamaños pequeños y medianos, útiles para la confección de un instrumental distinto al de los bifaces y puntas de proyectil; posiblemente, empleado en actividades de procesamiento de recursos. En consonancia con esta última afirmación, en los conjuntos líticos de ambas canteras, se observaron actividades de reducción de núcleos orientadas a extraer lascas medianas-grandes, medianas-pequeñas y pequeñas para producir artefactos con trabajo no invasivo (por retalla y retoque marginal), caracterizados por una amplia variabilidad de grupos tipológicos. Entre estos se pueden mencionar: cuchillos, raspadores, raederas, cortantes de filo retocado, entre otros. Por último, no se descarta que se hayan empleado filos naturales de lascas, considerando que tienden a presentar rastros complementarios (FNRC) que podrían haber sido generados por actividades de uso. Sin embargo, debe contemplarse el accionar de procesos posdepositacionales en la formación de dichos rasgos, ya que distintos factores físicos podrían haber afectado los bordes de las piezas depositadas en los contextos de cantera.

Para concluir, a partir de esta investigación se observó que los talladores tuvieron distintos objetivos al momento de reducir núcleos como parte del proceso de extracción de formas-base. Las mismas se seleccionaron de acuerdo a requerimientos específicos de los talladores al momento de confeccionar instrumentos empleados en distintas actividades de subsistencia.

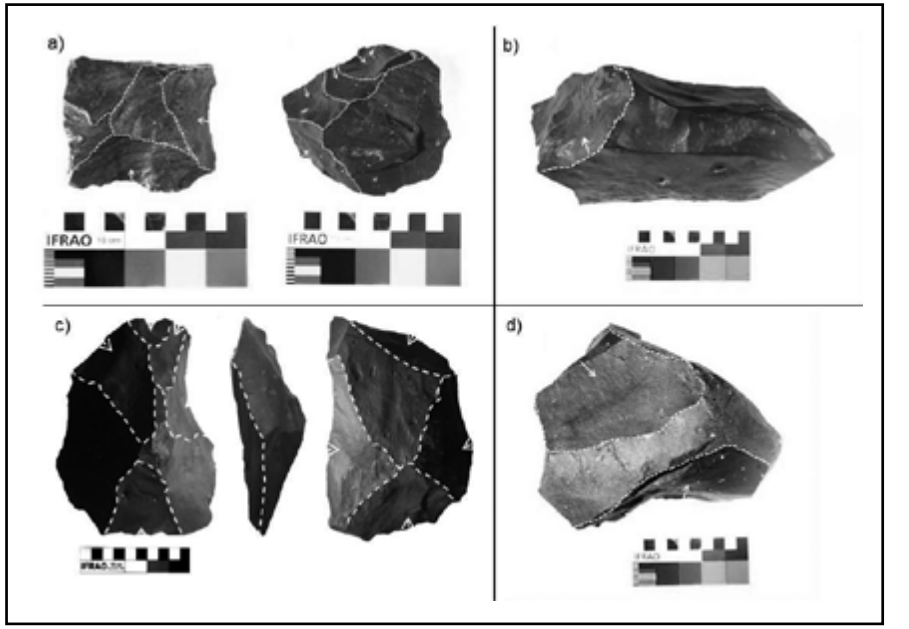


FIG. 1. a. Núcleos de PPZAC. b, c y d. Núcleos de POZAC

Agradecimientos: A Carlos Aschero y Salomón Hocsman por los aportes realizados durante el análisis de los conjuntos líticos y por las sugerencias e ideas efectuadas para la realización de este trabajo. A Darío Albornoz por las fotos de los conjuntos líticos. A V. Olmos, A. Calisaya, F. Villar, G. Spadoni, M. Alderete, L. Bitti, A. Escobedo, R. Casañas y M. Grezzana por su colaboración con las actividades de prospección y muestreo en PPZAC y POZAC. Este trabajo se realizó en el marco del proyecto PIUNT G503 (dirigido por Carlos Aschero).

Referencias

Aschero, C.A. (1975). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. Buenos Aires.

Aschero, C.A. (1983). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Apéndices A – C. Revisión. Buenos Aires: Cátedra de Ergología y Tecnología (FFyL – UBA).

Aschero, C.A. (1986). Estudio antropológico integral de una región de la puna

Argentina: Antofagasta de la Sierra. Informe de avance. Área de arqueología. Asentamientos cazadores – recolectores. Buenos Aires: Instituto Nacional de Antropología. Manuscrito.

Aschero, C.A., Escola P.S., Hocsman S. y Martínez, J. (2002-2004). Recursos líticos en la escala microregional Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. Arqueología, 12, 9-36.

Barros, M.P., Messineo, P.G. y Colantonio, M.J. (2015). Chert quarries and workshops in the Humid Pampa sub-region: New contributions on exploitation techniques and circulation through study of chaînes opératoires. Quaternary International, 375, 99-112.

Bayón, C. y Flegenheimer, N. (2004). Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en la pampa bonaerense. Estudios Atacameños, 28, 59-70.

Bobillo, F.M. (2015). Aprovisionamiento de recursos líticos: reducción de núcleos y extracción de formas-base en canteras de vulcanita (Antofagasta de la Sierra - Catamarca). La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología, 13 (1), 9-24.

Bobillo, F.M. (2017). Estudio comparativo de Zonas de Aprovisionamiento y Cantera (ZAC) de Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca): análisis de las actividades de talla en una cantera y cantera-taller. Intersecciones en Antropología, 18, 67-77.

Crabtree, D. (1972). An introduction to flintworking. Pocatello: Idaho State University Museum.

Hocsman, S. (2006). Producción lítica, variabilidad y cambio en Antofagasta de la Sierra (5500-1500AP). Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

Manzi, L. (2006). Estrategias y formas de uso del espacio en poblaciones cazadoras recolectoras de la Puna meridional argentina. BAR International Series 1465. Oxford, England: Ed. Archeopress, Publisher of British Archaeological Reports.

Messineo, P.G. y Barros, M.P. (2015). Lithic raw materials and modes of exploitation in quarries and workshops from the center of the Pampean grassland of Argentina. Lithic Technology, 40, 3-20.

Morello, F. (2005). Tecnología y métodos para el desbaste de lascas en el norte de Tierra del Fuego: los núcleos del sitios Cabo San Vicente. Magallania, 33 (2), 29-56.

Pintar, E. (1996). Prehistoric Holocene Adaptations to the Salt Puna of Northwestern Argentina. Tesis de Doctoral inédita, Graduate Faculty of Dedman College, Southern Methodist University, Texas.

Toselli, A. (1998). Selección de materias primas líticas y organización tecnológica en el sitio Punta de la Peña 4 (PP4), Depto. Antofagasta de la Sierra, Prov. de Catamarca. Tesis de grado inédita. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

Toselli, A. (1999). Andesita variedad 1, ¿cuestión de disponibilidad o de calidad? En C. Aschero, M.A. Korstanje y P. Vuoto (Eds.), En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América (pp. 51-60). San Miguel de Tucumán, Tucumán: Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

DESPRENDIMIENTOS ROCOSOS Y RUIDO TAFONÓMICO: TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL ALERO 2 DE PUNTA PÓRFIDO, GOLFO SAN MATÍAS, PROVINCIA DE RÍO NEGRO

E. Carranza[1*] y M. Cardillo[1]

[1]Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (IMHICIHU-CONICET), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[*]e-mail: carranza.e89@gmail.com

La costa rionegrina del golfo San Matías se diferencia en dos sectores, norte y oeste, en base a características geológicas y geomorfológicas. El sector oeste corre de norte a sur entre la localidad de San Antonio Oeste y Puerto Lobos, en el límite con Chubut (Figura 1). Esta costa ha sido propuesta como de uso ocasional por parte de los grupos humanos que habitaron este litoral (Favier Dubois y Borella 2011). Esto se debe a la homogeneidad ambiental general del área, que habría dado lugar a una variabilidad y disponibilidad menores de recursos para los grupos humanos, la escasez de reparos topográficos y la baja presencia de agua dulce en el espacio. En los últimos años este sector de la costa ha sido explorado de forma intensiva con el fin de evaluar esta hipótesis previa sobre el uso ocasional (Borella et al. 2015).

En la costa oeste se han localizado hasta el momento 42 loci, los cuales son más abundantes en el tramo septentrional, donde se registran dunas, cordones litorales y niveles aterrazados (Favier Dubois et al. 2008; Favier Dubois y Borella 2011). En general, el registro en esta zona es más visible debido a la escasez de los depósitos eólicos sobre las terrazas marinas (Manzi et al. 2009). En este trabajo nos centramos en el Alero 2 de la localidad arqueológica Punta Pórfido.

La localidad Punta Pórfido posee características únicas para la costa rionegrina, presenta un predominio de afloramientos rocosos duros (rocas ígneas y metamórficas falladas y plegadas) de gran irregularidad que forman aleros y oquedades distribuidos a lo largo de cañadones que llegan hasta la costa (Figura 1). Con el fin de buscar evidencias de ocupación humana en el pasado de estos sectores, se inició una exploración sistemática en búsqueda de materiales arqueológicos en superficie y también en estratigrafía, a través de pruebas de pala para identificar la existencia de depósitos en capa (Borella et al. 2015). La excavación realizada en el Alero 2 (Figura 2) fue de 1 m x 60 cm, alcanzando el metro de profundidad a través del planteamiento de niveles de 10 cm de profundidad. A través de estos trabajos se recuperó material faunístico y lítico y se obtuvo una cronología que abarca desde los 4000 a los 900 años AP.

Una de las particularidades de este alero es que gran parte del depósito parece conformado por aporte endógeno de la roca de caja, (por desprendimiento de clastos y bloques de distinto tamaño) la cual posee, en algunos sectores, propiedades aptas para la talla. Esta característica nos llevó a evaluar la presencia de "artefactos tafonómicos" o pseudoartefactos (sensu Borrazzo 2011) tanto en superficie como en los sondeos. Se busca entonces, evaluar el aporte de éstos en los conjuntos arqueológicos hallados para el área, identificar sus rasgos morfológicos y evaluar su origen tafonómico o cultural.

Como parte de los estudios sobre tafonomía lítica en esta localidad, se llevó a cabo

una experimentación con el objetivo de evaluar los efectos de caída por desprendimiento de material rocoso del alero, a fines de identificar el ruido tafonómico que pudiese existir en este loci, evaluar la equifinalidad de los procesos de formación y la conducta humana y distinguir artefactos culturales de aquellos producidos por agentes naturales. A este fin, se incluye un análisis comparativo del material experimental y material proveniente de muestreos del depósito del alero, así como también de aquellos provenientes de material lítico tallado experimentalmente. Numerosos trabajos sobre estudios actualísticos son lo que se ocuparon de esta temática (Haynes 1973; Nash 1993; Borrazzo 2011; Lubinski et al. 2014; Garvey y Mena 2016; Lin et al. 2017, entre otros). Se busca identificar los efectos morfológicos de los procesos físicos, como así también la identificación de atributos y rasgos que nos permitan reconocer la variabilidad producto de los contextos y sus procesos.

En este trabajo se presenta el desarrollo de un protocolo experimental y los resultados obtenidos. El mismo consistió en el arrojado sistemático, sin fuerza adicionada, de 30 nódulos separados por rangos de tamaño y peso, desde 10 mts de altura. Se utilizó la misma materia prima que conforma el alero, dacita con diferentes grados de silicificación. Con el objetivo de identificar rasgos y atributos diagnósticos, los nódulos fueron pintados con acrílico de color brillante y se los identificó con un número a cada uno. Para el relevamiento de la experimentación se elaboraron planillas de registro donde se consignaron todos los efectos observables en la caída e impacto de los nódulos. Se recolectaron los desechos generados y fueron debidamente rotulados para su posterior análisis en laboratorio.

La información generada durante este estudio nos permitió caracterizar los atributos diagnósticos y comenzar a definir rasgos no culturales en los sitios arqueológicos del sector costero del golfo San Matías. Los resultados indican que, al momento, esta experimentación, no permitió la réplica del material previamente identificado como pseudoartefactos (sensu Borrazzo 2011). Este trabajo nos permitió evaluar la dinámica del alero, el talud y los procesos que actúan en la acumulación, dispersión y fractura de material en este espacio.

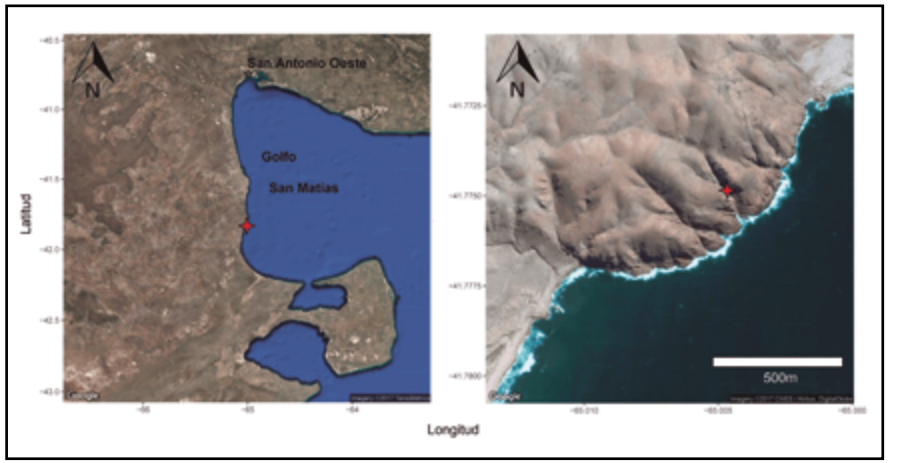


FIG 1. Mapa de la costa Oeste de Río Negro y detalle de la Punta Pórfido. En rojo se indica la localización del alero.

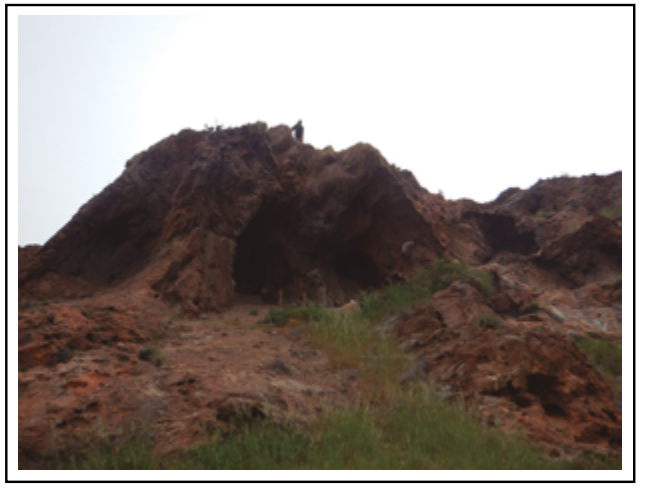


FIG 2. Vista del Alero 2, Punta Pórfido.

Referencias

Borella, F., Cardillo M., Favier Dubois C., y Alberti J. (2015). Nuevas investigaciones arqueológicas entre Punta Pórfido y Punta Odriozola: implicancias para el entendimiento de la dinámica de las ocupaciones humanas en la costa oeste del golfo San Matías (Río Negro). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XL (1), 233-252.

Borrazzo, K. (2011). Tafonomía lítica y pseudoartefactos: el caso de la península El Páramo (Tierra del Fuego, Argentina). Intersecciones en Antropología 12, 155-167.

Favier Dubois, C., Borella, F., Manzi, L., Cardillo, M., Lanzellotti, S., Scartascini, F., Mariano, C. Y Borges Vaz, E. (2008). Aproximación regional al registro arqueológico de la costa rionegrina. En I. Cruz y S. Caracotche (Eds.), Arqueología de la Costa Patagónica. Perspectivas para la conservación, (pp. 50-68). Río Gallegos: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

Favier Dubois, C. y Borella, F. (2011). Contrastes en la costa del golfo: una aproximación al estudio del uso humano del litoral rionegrino. En F. Borella y M. Cardillo (Eds.), Arqueología de pescadores y marisqueadores en Nordpatagonia. Descifrando un registro de más de 6.000 años, (pp. 13-42). Buenos Aires: Dunken.

Garvey R. y Mena F. (2016). Confronting complexities of artifact–geofact debates: re-analysis of a coarse volcanic rock assemblage from Chilean Patagonia, Lithic Technology, 41 (2), 114-129.

Haynes V. (1973). The Calico Site: Artifacts or Geofacts? Science, New Series, 181 (4097), 305-310.

Lin Sam C., Rezek Z. y Dibble H.L. (2017). Experimental design and experimental inference in stone artifact archaeology. Journal of Archaeology Method and Theory, 2-27.

Lubinski, P.M., Terry K., McCutcheon P.T. (2014). Comparative methods for distinguishing flakes from geofacts: a case study from the Wenas Creek Mammoth

site. Journal of Archaeological Science, 52, 308-320.
Manzi, L., Favier Dubois C. y Borella F. (2009). Identificación de agentes perturbadores y estrategias tendientes a la conservación del patrimonio arqueológico en la costa del Golfo de San Matías, provincia de Río Negro. Intersecciones en Antropología 10, 3-16.
Nash, D.T. (1993). Distinguishing Stone Artifacts from Naturefacts created by Rockfall Processes. En P. Goldberg, D.T. Nash y M.D. Petraglia (Eds.), Formation Processes in Archaeological Context, (pp. 125-138). Madison: Monographs in World Prehistory Nº 17, Prehistory Press.

EL CUARZO COMO MATERIA PRIMA EN EL ESTE CATAMARQUEÑO. EXPERIMENTANDO TÉCNICAS DE TALLA

D. Egea[1*] y E. Moreno[2]

[1]Centro de Investigaciones y Transferencia Catamarca (CITCA-CONICET/ UNCA), Catamarca, Argentina.

[2]Centro de Investigaciones y Transferencia Catamarca (CITCA-CONICET/ UNCA). Escuela de Arqueología (UNCA). Catamarca, Argentina.

[*]e-mail: deb_egea@hotmail.com

Desde hace varios años estamos investigando las ocupaciones humanas en el largo término histórico en las Sierra de El Alto-Ancasti, ubicadas en el este de la provincia de Catamarca, Argentina. A través de análisis espaciales, relevamientos y excavaciones estratigráficas, hemos podido identificar diversas ocupaciones en esta zona, vinculada a poblaciones campesinas, con una arquitectura doméstica y productiva muy desarrollada y una importante relación con los recursos locales y su explotación, pero que se mezcla también con una relevante articulación con espacios vinculados con otro tipo de prácticas como son las numerosas cuevas con arte rupestre identificadas en la zona de estudio.

En relación a estas ocupaciones, una de las líneas de evidencia que aportó información relevante fue la tecnología lítica, centrada en algunos puntos como es el aprovechamiento de una materia prima, presente a pocos metros de los sitios, que es el cuarzo; la manufactura simple de múltiples tipos de filos para la resolución de problemas domésticos cotidianos y algunos interrogantes acerca de las elecciones tecnológicas por parte de estas personas para reducir los núcleos líticos y obtener formas base aptas para la manufactura de estos instrumentos.

Estos datos fueron obtenidos de tres sitios arqueológicos trabajados en el área de estudio. El primer sitio trabajado en la sierra de manera sistemática es El Taco 19 (ET19). Se trata de un conjunto habitacional formado por varios recintos de distintos tamaño, de los cuales excavamos dos, los recintos 1 y 2 a lo que se agrega un espacio externo asociado al vano del recinto 1. La excavación de este espacio mostró una ocupación doméstica donde se observaron distintas modificaciones arquitectónicas, áreas de actividades y espacios destinados al almacenaje y a la reproducción de actividades domésticas. Además asociado a estas estructuras se ubican numerosas terrazas de cultivo utilizadas para la producción agrícola.

Oyola, el otro espacio sobre el cual haremos referencia aquí, se ubica en una cota altitudinal menor, en un bosque serrano y donde fue identificado un conjunto de más de 35 aleros y cuevas con arte rupestre. Una de estas cuevas, Oyola 7, que presenta más de 70 diseños en sus paredes, fue excavada, observándose varios eventos de mayor intensidad de ocupación, intersectado por momentos de menor intensidad de la ocupación. En este espacio, también fue trabajado Oyola 50, que se trata de una estructura habitacional. Los tres sitios a los que hacemos referencia aquí presentan fechados radiocarbónicos que muestran contemporaneidad en la ocupación.

La tecnología lítica recuperada ha aportado información relevante acerca de varios aspectos sobre las herramientas utilizadas, técnicas de talla y otras particularidades sobre los que nos centraremos en este trabajo. En principio se observan entre los sitios diferencias sustanciales en cuanto a las técnicas de talla y a las características particulares de la materialidad lítica. Sin embargo, aquí nos centraremos principalmente en aquellas características compartidas. Teniendo en cuenta esto, quizás el punto más importante sea la utilización del cuarzo que alcanza representaciones de alrededor del 98% como materia prima seleccionada para la prácticas de talla. Esta materia prima presenta algunas características que hacen su análisis complejo a la hora de identificar rasgos diagnósticos que nos otorguen información sobre las historias de producción y las diferentes estrategias de talla implementadas por estas poblaciones.

Son dos, entonces las características tecnológicas del cuarzo sobre las que queremos hacer hincapié: 1) la dureza y 2) la dificultad de controlar la fractura, vinculado al punto anterior y a las condiciones de la fractura concoidal de esta materia prima. Por estas condiciones y por otras razones, se torna complicada la identificación de aristas, plataformas de percusión, retoques, etc. y por lo tanto la información que podíamos obtener de este conjunto sentíamos que se encontraba sesgada por estas razones.

De la información obtenida del análisis realizado resalta un alto porcentaje de fragmentación, al igual que la identificación de numerosos debris y además la posible identificación, de talla bipolar. Otro aspecto relevante lo conforman los tipos de talones identificados, que muestran un claro predominio de talones lisos, vinculados a la percusión directa, pero también, porcentajes relevantes de talones filiformes y puntiformes. Finalmente se observan mayor representación de formas base espesas en los conjuntos.

Uno de los temas que surgió fue la posible utilización de la talla bipolar, la cual fue identificada para ET19, pero por algunos rasgos particulares, como ser extremos machacados, en algún caso estrías encontradas y ciertos rasgos de tamaño y módulo, sobre todo una tendencia hacia la laminaridad.

Considerando estos aspectos y los interrogantes surgidos acerca de estos resultados, resultó imprescindible implementar un programa experimental para poder obtener datos claros y confiables acerca de estas características tecnológicas. En este trabajo, presentaremos entonces, la información obtenida de esta primera experimentación, analizando las características de distintos tipos de talla y los resultados

obtenidos, comparando esta información con la recuperada en ET19, Oy50 y Oy7.

El programa experimental estuvo guiado por el trabajo sobre 4 nódulos de cuarzo, recolectados de una cantera identificada en la localidad de Oyola. Estos nódulos, presentaban tamaños que rondaban los 50 cm. de diámetro, con formas irregulares.

Tres de estos nódulos se trabajaron mediante talla directa, utilizando percutores pesados y de gran tamaño, con el objetivo de regularizar plataformas de percusión y poder obtener formas base que sirvieran para la manufactura de los instrumentos que identificamos en los sitios arqueológicos.

Finalmente, intentamos con un núcleo de gran tamaño articular tres técnicas de talla y analizar los resultados obtenidos. Este núcleo fue en principio tallado apoyado en el suelo, luego, una vez reducido el tamaño del mismo, se talló por percusión directa y finalmente se utilizó un fragmento para reducirlo mediante técnica bipolar.

En este trabajo presentaremos entonces los resultados de esta experimentación, haciendo hincapié en las diferencias encontradas en la utilización de las distintas técnicas de talla, particularmente entre la talla directa y la talla bipolar. Además analizaremos los distintos tipos de talones identificados, los porcentajes de fragmentación y las características generales obtenidas de los desechos de talla y sus características cuantitativas y cualitativas, para luego comparar con los resultados de los sitios arqueológicos y comenzar a desarrollar vías analíticas particulares para el estudio del cuarzo como materia prima para la manufactura de instrumentos líticos.

LOS ARTEFACTOS LÍTICOS EN LA PRODUCCIÓN METALÚRGICADE RINCÓN CHICO 15 (SUR DEL VALLE DE YOCAVIL, PROVINCIA DE CATAMARCA). UNA APROXIMACIÓN TECNOFUNCIONAL

E.G. Gaál[1]* y H. De Ángelis[2]

[1] Instituto de las Culturas (UBA-CONICET), Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

[2]Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) – CONICET, Ushuaia, Argentina.

*e-mail: erickgaal06@gmail.com

La localidad arqueológica de Rincón Chico ocupa una extensión de 500 ha dentro de la comuna de Lampacito, en la franja occidental del valle de Yocavil, provincia de Catamarca. Está compuesta por un centro poblado con un mínimo de 365 estructuras en las laderas y cumbre del cerro y 36 conjuntos constructivos dispersos en el conoide de deyección.

El sitio arqueológico Rincón Chico 15 se localiza en el área baja del poblado y está constituido por un gran recinto rectangular al que se adosan dos estructuras anexas

delimitadas por muros y una estructura abierta, además de dos montículos que funcionaron como áreas de producción metalúrgica, cerámica y de acumulación de desechos. El sitio se emplaza en un espacio donde existió un bosque de algarrobo en galería, un recurso crítico para la fundición y a 1500 metros de Rincón Chico 1, el núcleo del poblado.

La superficie de Rincón Chico 15 se extiende a unos 5500 m² si se consideran las áreas de trabajo extramuros y los lugares funerarios. Los 12 fechados radiocarbónicos se extienden desde el siglo IX al XVII, proporcionando una interesante información sobre la presencia incaica en el lugar. A partir de las excavaciones de más de 500 m² en el marco del proyecto Arqueológico Yocavil, se pudo recuperar una gran cantidad y variedad de restos arqueológicos como, por ejemplo, fragmentos cerámicos, restos vegetales y de fauna, numerosa evidencia de la producción local de metalurgia y cerámica, artefactos líticos obtenidos tanto por talla como por piqueteado y/o pulido, ajuar funerario, etc. (González 1992; Tarragó 1998; González 2004; González y Tarragó 2004; Tarragó y González 2008; Gaál 2011; Gluzman 2011; Greco 2012; Gaál 2014, entre otros). El análisis espacial de la evidencia muestra cómo se realizaron actividades de producción de tecnofacturas, consumo y descarte de alimentos en los distintos sectores del conjunto constructivo (Tarragó 2007).

Como se desprende de lo anteriormente dicho, muchos aspectos han sido abordados para la comprensión del funcionamiento de los talleres. Sin embargo, el papel fundamental desempeñado por los artefactos líticos en las distintas etapas de producción de objetos de metal es aún desconocido o, en el mejor de los casos, muy general y teórico. Esta afirmación es válida tanto para nuestro caso puntual de estudio como para el contexto general de los sitios con evidencia de producción metalúrgica en el noroeste argentino. Esta situación constituye la principal motivación para desarrollar un plan de trabajo que nos permita definir qué tipo de artefactos pudieron haberse usado y con qué funciones específicas.

Para entender la tecnología metalúrgica es necesario no solo comprender las etapas que la constituyen (extracción, transformación, elaboración, etc.), sino también reconocer las herramientas que se utilizaron en cada una de ellas. Los martillos utilizados en la fase extractiva del mineral -fuera de los sitios- no es el mismo que el utilizado en los contextos de talleres de fundición, donde se trituraron las escorias y se realizaron tareas de martillado y laminación (Lothrop 1950; Salazar et al. 2010). Esta última técnica en particular alcanzó altos niveles de desarrollo técnico en los Andes Centrales, donde se utilizó una importante variedad de formas y tamaños de martillos y yunques (Caicedo de Mufarech 1998). El martillado en frío y con recocido del metal también ha sido ampliamente reconocido en los sitios de la Edad del Cobre y el Bronce en la Península Ibérica, donde el hallazgo de martillos, yunques, pulidores y placas afiladoras muestran la gran variedad de piezas que intervinieron a lo largo de todo el proceso de producción de objetos de metal (Delgado Raack y Rish 2008).

Consideramos que dada la recuperación de una importante cantidad de artefactos líticos asociados a la metalurgia en Rincón Chico 15, así como la disponibilidad de una detallada información estratigráfica, el sitio constituye una interesante oportunidad de abordar una temática aún no explorada en nuestro país.

La virtual ausencia de información disponible para la presente temática en el ám-

bito local, nos dificultó la posibilidad de comenzar a responder las preguntas más generales como, por ejemplo, ¿qué materias primas, formas y tamaños podríamos esperar de los artefactos intervinientes en la producción metalúrgica?, ¿podrían variar esas características en el mismo tipo de artefacto dependiendo de su uso?, ¿cómo fueron operados y para qué funciones?, ¿en qué momentos del proceso de producción metalúrgica y en qué tipos de espacios?, etc.

La actual presentación pretende ser solo una primera aproximación al reconocimiento de los artefactos líticos provenientes de contextos domésticos de producción metalúrgica. El análisis de los materiales se efectuó a partir de una aproximación tecnofuncional de base microscópica, realizada en el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET) bajo la dirección del Dr. H. De Ángelis (De Angelis 2014, 2015). Un abordaje de este tipo constituye un acercamiento innovador a la temática y requiere de la planificación de un programa experimental que permita, conforme avancen los trabajos, redefinir las preguntas iniciales de investigación y reajustar los objetivos.

El análisis tecnofuncional tiene por finalidad vincular las variables tecnomorfológicas y funcionales de los artefactos, a fin de utilizarlas en la discusión sobre las elecciones y decisiones en cuanto a materias primas utilizadas para cada tipo de instrumento, técnicas seleccionadas para cada materia prima, usos dados a cada uno, etc. (Mansur Franchomme 1983, 1986). Así, a partir de datos concretos analizables en los conjuntos, es posible discutir las estrategias de gestión de las materias primas y los instrumentos, las técnicas empleadas para su confección, los procesos de uso. Todos ellos se integran en la secuencia de la cadena operativa, que permite vincular estos procesos de uso con los de procesamiento de otros recursos (Leroi-Gourhan 1964; Geneste 1985; Pélegrin 1990; Karlin et al. 1991).

Los resultados obtenidos hasta el momento nos permitió comenzar a definir, desde la base de los análisis microscópicos y algunas experimentaciones de talla en cobre, criterios generales de identificación macroscópica y microscópica de artefactos que fueron utilizados para distintas tareas; por ejemplo, para el procesamiento de minerales metalíferos -posiblemente vinculados a la obtención de cobre- y no metalíferos -vinculados a elaboración de pigmentos-. La detección de rastros metálicos en parte de las caras activas de los artefactos y la presencia de modificaciones microscópicas como el micropulido y la formación de estrías, nos permitió identificar artefactos cuyas características macroscópicas son muy poco diagnósticas.

Las expectativas generadas luego de los trabajos iniciales son alentadoras, ya que consideramos que los estudios funcionales de base microscópica y las experimentaciones replicativas son la clave para poder diferenciar artefactos que, en principio, poseen un muy bajo grado de formatización previa al uso y fácilmente confundibles con aquellos provenientes de los depósitos naturales.

Referencias

Caicedo de Mufarech (1998). Instrumentos líticos y de metal utilizados en la Manufactura de piezas metálicas conservadas en museos. Boletín Museo del Oro, (44-45), 241-270.

De Angelis, H. (2014). Aproximación experimental en la utilización de tobas silicificadas en la costa sur del lago Fagnano, Tierra del Fuego. Comechingonia Virtual, Revista Electrónica de Arqueología, VIII (1), 1-19.

De Angelis, H. (2015). Arqueología de los cazadores-recolectores de la Faja Central de la Isla Grande de Tierra del Fuego. Buenos Aires: Colección de Tesis de la Sociedad Argentina de Antropología.

Delgado Raack, S. y Risch, R. (2008). Lithics perspectives on metallurgy: an example from Copper and Bronze Age South-East Iberia. En L. Longo, y N. Sakakun, (Eds.), Prehistory Technology, 40 Years Later: Funcional Studies and the Russian Legacy.

Gaál, E.G. (2011). Un acercamiento preliminar al estudio de la base local de recursos líticos y al análisis artefactual en el poblado arqueológico de Rincón Chico (período Tardío), Valle de Yocavil, Catamarca. Comenchingonia Virtual, Revista Electrónica de Arqueología, 5 (1), 1-38.

Gaál, E.G. (2014). Decisiones tecnológicas y producción lítica. Una aproximación comparativa de conjuntos artefactuales tempranos y tardíos. Tesis de licenciatura en Ciencias Antropológicas (Orientación en Arqueología) inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Geneste, J.M. (1985). Analyse lithique d´industries moustériennes du Périgord: une approche technologique du comportament des groupes humains au Paléolithique moyen. Thèse de 3° cycle, Université de Bordeaux I.

Gluzman, G. (2011). Producción metalúrgica y dinámica social en el Noroeste argentino (siglos XIII a XVII). Tesis Doctoral en Ciencias Antropológicas (Orientación en Arqueología). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: file:///C:/Documents%20and%20Settings/operador/Mis%20documentos/Downloads/uba_ffyl_t_2011_868376_v1.pdf

González, L. (1992). Fundir es morir un poco. Restos de actividades en el valle de Santa María, Pcia. de Catamarca. Revista de arqueología 2, 51-70.

González, L. (2004). Bronces sin nombre. La metalurgia prehispánica en el noroeste argentino. Buenos Aires: Ediciones Fundación CEPPA.

Gonzáles, L. y Tarragó, M. (2004). Dominación, resistencia y tecnología: la ocupación incaica en el noroeste argentino. Chungara, Revista de Antropología Chilena, 36 (2), 393-406. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73562004000200012

Greco, C. (2012). Integración de datos arqueológicos y geofísicos para la construcción de una cronología absoluta de Yocavil y alrededores. Tesis Doctoral en Ciencias Antropológicas (Orientación en Arqueología) inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Resumen disponible en: http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/Arqueologia/article/viewFile/1790/1686

Karlin, C. ; Bodu, P. y Pellegrin, J. (1991). Processus techniques et chaines opératoires. Comment les préhistoriens s´approprient un concept élaboré par les ethnologues. En H. Balfet (Ed.), Observer l´action technique. Des chaines opératoires, pour quoi faire? (pp. 101-117). Paris: Éditions du CNRS.

Leroi-Gourhan, A. (1964). Le Geste et la Parole, Tomo I, Technique et langage. Paris: Bibliothèque Albin Michel Sciences.

Lothrop, S. (1950). Tools from Central Cost of Peru. American Antiquity 16(2), 160-164.

Mansur-Franchomme, M.E. (1983). Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie. Tesis de Doctorado. Institut du Quaternarie, Université de Bordeaux I., Bordeaux.

Mansur-Franchomme, M.E. (1986). Microscopie du matériel lithique préhistorique: Traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Ca-

hiers du Quaternaire, N° 9. Bordeaux : Éditions du C.N.R.S.
Pelegrín, J. (1990). Prehistoric Lithic Technology: Some Aspects of Research. Archaeological Review from Cambridge, 9 (1), 116-125.
Salazar, D.; Castro, V.; Michelow, J.; Salinas, H.; Figueroa y Mille, B. (2010). Minería y metalurgia en la costa arreica de la región de Antofagasta, Norte de Chile. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, 15 (1), 9-23.
Tarragó, M.N. (1998). El patrimonio del valle de Santa María en peligro. En 50 años de aportes al desarrollo y consolidación de la antropología argentina. En Homenaje a A.R. González (pp. 205-253). Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras-Fundación Argentina de Antropología.
Tarragó, M.N. (2007). Ámbitos domésticos y de producción artesanal en el Noroeste Argentino prehispánico. Intersecciones en Antropología 8, 87-100.
Tarragó, N.M. y González, L. (Eds.) (2008). Estudios Arqueológicos en Yocavil. Buenos Aires: Asociación de Amigos del Museo Etnográfico.

ESTUDIOS TECNOFUNCIONALES EN ARTEFACTOS LÍTICOS DE SORIA 2, LOMA RICA DE SHIQUIMIL (SUR DEL VALLE DE YOCAVIL, CATAMARCA) Y TACUIL RECINTOS BAJOS (DPTO. DE MOLINOS, SALTA). EXPLORANDO UNA NUEVA VÍA DE ANÁLISIS EN SITIOS FORMATIVOS Y TARDÍOS

E.G. Gaál[1]* y H. De Ángelis[2]

[1]Instituto de las Culturas (UBA-CONICET), Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

[2]Instituto de Arqueología, 25 de Mayo 217, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

[3]Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) – CONICET. , Ushuaia, Argentina.

*e-mail: erickgaal06@gmail.com

El estudio de la organización tecnológica en el sitio agropastoril temprano Soria 2 continúa ininterrumpidamente desde los últimos diez años (Gaál 2011; Gaál y Carbonelli 2011, 2012; Gaál 2014; Carbonelli y Gaál 2015, entre otros). El sitio representa uno de los primeros casos de estudio sistemático de análisis tecnológico formativo para el sur del valle de Yocavil, junto a los trabajos de Lazarri (2006), Somonte (2009) y Sentinelli (2012) en áreas aledañas. Ahora bien, el primer estudio de tecnología lítica que partió desde un abordaje comparativo y exhaustivo entre conjuntos tempranos y tardíos para Yocavil y valles aledaños se desarrolló más recientemente en el contexto de una tesis de grado en la Universidad de Buenos Aires (Gaál 2014). El trabajo de tesis permitió generar una amplia, sólida y minuciosa base de datos sobre la producción lítica desde una perspectiva espacial y temporal amplia. Así, toda la información generada durante los últimos años nos permite ahora realizar un

salto cualitativo en el tipo de aproximación metodológica y epistemológica llevada adelante. Esa es la motivación fundamental por la cual se ha comenzado a abordar el estudio de la producción lítica desde una perspectiva tecnofuncional de base microscópica. Esta vía de análisis articula la selección de materias primas en relación con las técnicas de confección puestas en práctica, las morfologías buscadas (ya sean formas totales o formas de filo) y el uso al que están destinados los artefactos (Mansur-Franchomme 1983; De Angelis 2015). Esta metodología de análisis nunca fue aplicada en los estudios tecnológicos de todo el valle y resulta ser un abordaje prácticamente ausente en los trabajos sobre sociedades agropastoriles tempranas y tardías en el noroeste argentino. Una notable excepción son, lógicamente, los estudios de Yacobaccio (1983), Ávalos (1998) y Pérez (2004).

Si bien el presente trabajo representa una primera aproximación que tiene como objetivo evaluar el potencial informativo de los estudios tecnofuncionales, consideramos que mantener la perspectiva espacial y temporal amplia nos permitirá dar provecho de los diversos contextos de procedencia de los materiales y de las diferentes materias primas trabajadas. Así, por ejemplo, los estudios tecnofuncionales y los trabajos experimentales podrían resultar elementales para allanar el camino en el reconocimiento del uso efectivo de los artefactos. En el caso de algunos grupos tipológicos particulares, como los artefactos de formatización sumaria, esto podría resultar vital, ya que suele ser el grupo instrumental mayoritario en los conjuntos tardíos de Rincón Chico y Loma Rica de Shiquimil. Como se sabe, este grupo tipológico resulta ser el de asignación funcional más esquiva, de modo que los estudios funcionales pueden ser una excelente vía complementaria para su estudio y determinación.

En el caso de Tacuil Recintos Bajos, una ocupación del Tardío al pie de un Pukara en el Depto. de Molinos, la frecuente presencia de perforadores en excavación y superficie nos hace considerar la posibilidad de que hayan estado vinculados a la formatización de cuentas de roca y mineral, las cuales fueron registradas en las excavaciones (Cigliano y Raffino 1975; Chaparro 2009; Williams y Villegas 2013). Tal hipótesis podría ser abordada desde los trabajos experimentales replicativos, a fin de poder someterla a prueba mediante la observación de rastros. Adicionalmente, la presencia de cerámica refractaria en el sitio alienta la posibilidad de registrar en algunos artefactos líticos la presencia de rastros de metal.

En el caso de Soria 2, el registro de cuchillos de filo retocado sobre formas-base de filitas fue interpretado como parte del instrumental utilizado en el ámbito doméstico para el procesamiento de animales (Gaál 2014). Estos cuchillos, así como los artefactos de tipo percutor, podrían haber sido los responsables de las marcas de corte y machacado registradas en las distintas partes del esqueleto axial y apendicular de los restos de camélidos hallados en los recintos (Belotti de Medina 2007). Los primeros resultados obtenidos parece ser alentadores en esa dirección.

Como se desprende de lo anteriormente expuesto, la adopción de un enfoque tecnofuncional tiene el potencial de arrojar luz sobre numerosas problemáticas que articulan la organización tecnológica con la gestión general de los recursos bióticos y abióticos (Mansur-Franchomme 1983; De Angelis 2015). Por esa razón, esta presentación constituye solo el primer paso de un largo camino que esperamos recorrer.

Referencias

Ávalos, J. (1998). Modos de uso de implementos agrícolas de la Quebrada de Humahuaca y Puna a través del análisis de huellas de desgaste. En B. Cremonte,

(Ed.), Los desarrollos locales y sus territorios. Arqueología del NOA y sur de Bolivia (pp. 285-303). San Salvador de Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy.
Belotti de Medina, C. (2007). Zooarqueología del sitio Soria 2 (depto. de San José, pcia. de Catamarca) y estudio comparativo del registro zooarqueológico del sur de los Valles Calchaquíes, para los períodos Formativo y Desarrollos Regionales (siglos I A.C. y XV D.C.). Tesis de Licenciatura inédita. Licenciatura en Ciencias Antropológicas (Orientación en Arqueología). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
Carbonelli, J.P. y Gaál, E.G. (2015). La tecnología lítica de las ocupaciones formativas durante el primer milenio de la Era en el sur de Yocavil y áreas aledañas al valle (pcia. de Catamarca). Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Series Especiales, 2 (2), 30-52.
Chaparro, G. (2009). El manejo de los recursos líticos en el pasado: sociedades pre-estatales y estatales en el área valliserrana del noroeste argentino (1000-1536 dC.). Tesis de doctorado inédita. Doctorado en Ciencias Antropológicas (Orientación en Arqueología). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
Cigliano, E. y Raffino, R. (1975). Arqueología en la vertiente occidental del valle Calchaquí Medio. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, N.S., 9, 47- 56. Buenos Aires.
De Angelis, H. (2015). Arqueología de los cazadores-recolectores de la Faja Central de la Isla Grande de Tierra del Fuego. Buenos Aires: Colección de Tesis Doctorales de la Sociedad Argentina de Antropología.
Gaál, E.G. (2011). Base regional de recursos líticos y fuentes potenciales de aprovisionamiento en el sur del valle de Yocavil. En A.D. Calisaya, V. Erramouspe y V.B. Martin Silva (Comp.), Arqueogasta, estudiando el pasado…repensando el futuro (pp. 70-73). San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.
Gaál, E.G. (2014). Decisiones tecnológicas y producción lítica. Una aproximación comparativa de conjuntos artefactuales tempranos y tardíos. Tesis de Licenciatura inédita. Licenciatura en Ciencias Antropológicas (Orientación en Arqueología). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
Gaál, E.G. y Carbonelli J.P. (2011). Tendencias preliminares en el registro artefactual lítico del sitio formativo Soria 2, valle de Yocavil, prov. de Catamarca. Actas del XI Congreso Nacional de Estudiantes de Arqueología. San Juan, 21 al 24 de Abril de 2009 Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.
Gaál, E.G. y Carbonelli J.P. (2012). Caracterización de las materias primas y la tecnología lítica del sitio formativo Soria 2, Andalhuala, valle de Yocavil, prov. de Catamarca. En N. Kuperszmit, T. Mármol, L. Mucciolo y M. Sachi (Eds.), Entre Pasados y Presentes III, Estudios Contemporáneos en Ciencias Antropológicas (pp. 798-817). Colección Investigación y Tesis. Buenos Aires: Editorial MNEMOSYNE.
Lazzari, M. 2006. Traveling things and the production of social spaces: an archaeological study of circulation and value in NW Argentina. Tesis de doctorado inédita. Universidad de Columbia.
Mansur-Franchomme (1983). Traces d` utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie. Tesis Doctoral inédita. Institut du Quaternarie, Universidad de Bordeaux, Francia.
Pérez, S. (2004). Experimentación de uso con palas y/o azadas líticas. Intersecciones 5, 105-117.

Sentinelli, N. (2012). Tecnología lítica en una "cocina" del valle del Cajón (Dto. de Santa María). Una perspectiva microescalar. Tesis de Licenciatura en Arqueología inédita. Escuela de Arqueología. Universidad Nacional de Catamarca.
Somonte, C. (2009). Tecnología lítica en espacios persistentes de Amaicha del Valle (Tucumán). Tesis de doctorado inédita. Doctorado en Ciencias Antropológicas (Orientación en Arqueología). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
Williams, V. y Villegas M.P. (2013). Colonización estatal en las cuencas Angastaco-Molinos (Salta, Argentina). En V. Williams y M.B. Cremonte (Comps.), Al borde del imperio. Paisajes sociales, materialidad y memoria en áreas periféricas del noroeste argentino (pp. 221-252). Publicaciones de la Sociedad Argentina de Antropología.
Yacobaccio, H. (1983). Estudio funcional de azadas líticas del Noroeste Argentino. Arqueología Contemporánea I (1), 3-19.

EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS FUNCIONAL DE ARTEFACTOS LÍTICOS TALLADOS CUBIERTOS POR BARNIZ DE LAS ROCAS (AMAICHA DEL VALLE, TUCUMÁN)

F.M. Germano[1*]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES-CONICET) e Instituto de Arqueología y Museo (IAM). Facultad de Ciencias Naturales e IML. San Miguel de Tucumán, Argentina.

[*]e-mail:germanoflaviam@gmail.com

En este trabajo se presentan los resultados de la etapa experimental del proceso de análisis funcional de artefactos confeccionados sobre andesitas de tipo B y G. Esto refiere a uno de los objetivos principales de estudio, relacionado con la identificación de uso mediante el reconocimiento de huellas diagnósticas en los filos de artefactos líticos de andesita, cubiertos por barniz de las rocas provenientes de superficies arqueológicas de Río las Salinas 2.

La experimentación es importante ya que por medio del análisis funcional permite inferir el uso de un instrumento lítico y conocer sobre que sustancia se trabajó. Cada actividad realizada por las personas (descortezar madera, descarnar o raspar un hueso, entre otras) dejan rastros en los filos, que son diagnósticos y pueden ser registrados por lupa binocular y microscopio metalográfico. La etapa experimental nos permite además evaluar las cualidades para la talla y rastros de uso diagnósticos en ese tipo de materia prima.

El área de trabajo se encuentra en el noroeste argentino, en el sector oriental del valle de santa María donde se ubica la Quebrada de Amaicha. La superficie de este glacis se caracteriza en general por presentar evidencia de diferentes historias ocupacionales, superposición de las mismas en la superficie, ausencia de material

orgánico datable, artefactos líticos, estructuras y rasgos cubiertos en superficie por barniz de las rocas y reclamación artefactual (Somonte y Baied 2016). Los nódulos de andesitas B y G para la obtención de formas base para la experimentación fueron recuperados de estas superficies. Estas variedades son las más representadas entre los conjuntos arqueológicos.

La selección de la madera se realizó en Amaicha del Valle. En esta experiencia solo se utilizó Algarrobo fresco (*Prosopis alba*), Arca fresca (*Acacia* sp.) y Molle seco, todas especies duras presentes en las cercanías del área de estudio. Sabemos que la madera es un recurso natural que fue ampliamente utilizado por los grupos humanos en el pasado. La presencia de instrumentos de gran porte en el área (bifaces, chopper, etc.) nos llevó a postular la hipótesis de que estos instrumentos líticos estuvieron relacionados con la explotación de este recurso en particular. Si bien hasta el momento no se recuperó en estratigrafía material orgánico que evidencie el uso de este recurso, el análisis funcional es una vía importante de aproximación para este conocimiento.

Metodología

La experimentación estuvo orientada a conocer los rastros de uso formados en los artefactos, al momento de realizar ciertos trabajos puntuales aplicando la metodología de análisis funcional (Castro 1994). En este caso las materias primas utilizadas fueron andesitas de tipo B y G que son las más representadas entre los conjuntos arqueológicos.

Los pasos seguidos fueron:

- Selección de la materia prima.
- Obtención de lascas con filo natural y formatizados.
- Realización en cada caso tres funciones básicas: Desplazamiento (raspado), descortezamiento, corte y golpe con el fin de controlar el desarrollo de huellas de uso.
- Se trabajó con dos sustancias: madera y hueso.
- Limpieza de los filos con detergente y ácidos, previamente a la observación (NaOH al 20% y ácido clorhídrico al 10%)
- Control cada 10 o 15 minutos, en cada experimento. Observación en lupa binocular y microscopio metalográfico con aumento 200X.

Análisis funcional de huellas de uso: los criterios de análisis y la metodología en este caso corresponden a los aplicados para piezas silíceas (Semenov 1981; Keeley 1980) ajustado al procedimiento definido por Castro (1994) según tres niveles de observación óptica: ojo desnudo, lupa binocular y microscopio metalográfico 200x.

Para abordar el estudio de microhuellas de uso, se desarrollaron 5 series experimentales que nos permitieron evaluar la forma en que se desarrollan los micropulidos y otros rastros de uso. Tanto para el hueso como para la madera las acciones consistieron en raspar, cortar y desbastar, realizando diferentes movimientos de modo tal de poder obtener huellas que indiquen el trabajo de cierta sustancia como así también la dirección del movimiento.

Durante cada experimentación se llevó un control detallado de variables que tienen que ver con el uso de un artefacto (tiempo de uso, ángulo del movimiento, sustancia trabajada, etc.). Para llevar a cabo la metodología de análisis funcional se implementaron tres niveles de observación.

En este caso el uso se define por: la ubicación de rastros de uso, dirección del movimiento y la sustancia trabajada (Castro 1994).

Durante la observación con microscopio se tienen en cuenta las siguientes variables:

Estrías: Son surcos desarrollados sobre la superficie asociados a superficies alisadas y son diagnósticas de la dirección del movimiento.

Micropulidos: Son alteraciones de la superficie diagnosticas de cada sustancia, que reflejan la luz diferente a la superficie no trabajada Manzur (1983).

Con lupa pudieron observarse microcicatrices y redondeamiento de las aristas.

Resultados y conclusiones

Los resultados permitieron establecer que durante los primeros 10 minutos de trabajo del filo sobre ambas sustancias (hueso y madera), aparecen las primeras estrías que indican la dirección del movimiento -paralelas al filo en casos de corte y perpendiculares si se realizó raspado-. Aparecen también microcicatrices y los filos comienzan a regularizarse. En andesitas G los cristales aparecen aplanados. Entre los 20 y 30 minutos las estrías son más claras y la aparición de brillos comienza a ser cada vez más notoria con lo cual puede evidenciarse el uso de los filos. En madera fresca el umbral de desarrollo de un micropulido diagnóstico es de 40 minutos. En madera seca este umbral se extendió a los 45 minutos. Tanto en andesitas B como andesitas G el micropulido de madera presenta un aspecto más opaco y grisáceo, distribuido en zonas altas y planas de la microtopografia y se disponen en modo de bandas. Sobre hueso el desarrollo de micropulido claro se observó a los 40 minutos. Ocupan los puntos sobresalientes de la microtopografia, en una o ambas caras dependiendo el trabajo realizado. El aspecto es muy brillante, definido por Castro (1994) como grasoso. La superficie es lisa con microorificios y apariencia escalonada.

Una vez identificados los rastros de uso en las dos variedades de andesitas, a partir del trabajo sobre madera y hueso. Se realizó una observación en lupa y microscopio de superficies cubiertas con barniz de las rocas, pátina que cubre la totalidad de los conjuntos líticos. Esto con el fin de identificar y registrar el aspecto de los brillos que presenta la pátina y poder diferenciarla de una superficie alterada por el uso.

De este modo, habiendo identificado microalteraciones producidas por uso y pudiendo diferenciar el aspecto del barniz es posible confirmar la posibilidad de aplicar estudios funcionales sobre los conjuntos líticos barnizados, sobre estas materias primas altamente representadas. Queda aún por realizar nuevas experiencias trabajando diferentes acciones sobre nuevas sustancias pero este trabajo presenta un importante aporte al conocimiento de las actividades que se realizaron sobre estos sitios de Amaicha del Valle.

Referencias

Castro, A. (1994). El Análisis Funcional de Materiales Líticos por medio de la Observación Microscópica de Huellas de uso: un Modelo Alternativo de Clasificación

Tipológica. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata.
Keeley, L. (1980). Experimental Determination of Stone Tool Uses. A Microwear Analysis. Chicago: University of Chicago Press.
Manzur, M.E. (1983). Traces d´ utilisation et technologie lithique: examples de la Patagonie. Thèse de 3ème cycle, Bordeaux: Université de Bourdeaux I.
Semenov, S. (1981). Tecnología Prehistórica. Madrid: Akal.
Somonte, C. y Baied, C.A. (2016). El palimpsesto como una puerta de acceso a diferentes temporalidades: el caso de Río Las Salinas 2 (Tucumán, Argentina). Comechingonia. En prensa.

ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICOS DE UN CONJUNTO DE CUENTAS PROCEDENTES DE LOS SITIOS ALAMITO (CAMPO DE PUCARÁ, CATAMARCA)

M.S. Gianfrancisco[1*], J.C. Dlugosz[2], A. Bertelli[2] y P. Dimarco[2]

[1]CONICET, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]INTERDEA - Facultad de Ciencias Naturales e IML, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: solegianfrancisco22@gmail.com

El abordaje de la problemática vinculada al intercambio interregional en el área andina ha suscitado numerosas reflexiones y modelos explicativos que tratan de dar cuenta de: qué, cómo, por dónde y hacia dónde fueron transportados los bienes, tal como el modelo de "archipiélagos verticales" (Murra 1972) y el "tráfico caravanero" (Nuñez y Dillehay 1979, Yacobaccio et al. 1999). Otros modelos reflexionan, además, sobre la naturaleza de las transacciones y los agentes involucrados en los procesos de intercambio, como el modelo de "polos de desarrollo" (Tartusi y Núñez Regueiro 1993) y el modelo "Internodal" (Nielsen 2004, 2006, 2011; Berenguer 2004).

En las últimas décadas se aportó mucha información sobre la base de evidencias que dan cuenta de circulación de distintas clases de bienes en el área centro-sur andina desde momentos muy tempranos que unían zonas con diferentes características ecológicas, muchas de ellas utilizadas desde tiempos de los cazadores-recolectores. Con el surgimiento de las sociedades agropastoriles, las redes se volvieron más complejas y empezaron a articularse los múltiples espacios ocupados por diferentes grupos aldeanos (Albeck 2000).

Los estudios para determinar la procedencia de productos, materias primas y artefactos alejados de su área de origen resultan sumamente valiosos para entender las prácticas de circulación de esos bienes desde el punto de vista de la movilidad humana y las redes de intercambios. Entre los productos que circularon se encuentran bienes ornamentales como cuentas de collar elaboradas en distinto tipo de materia prima. En este contexto, su manufactura en material malacológico ha sido ampliamente documentada en numerosos contextos arqueológicos de Argentina (Palma

1997-1998, Tarrago 2000, Leonardt 2014, entre otros). Por otro lado, el hallazgo de cuentas elaboradas en minerales cupríferos ha sido documentado en distintos sitios residenciales y contextos funerarios del Noroeste Argentino (Domínguez Bella y Sampietro 2002; Gianfrancisco y Dlugosz m.s.; Ventura 1994, Maldonado et al. 2011, Gianfrancisco et al. 2008-2010).

En este trabajo se presentan los resultados de análisis físicos y químicos efectuados sobre un conjunto de 21 cuentas de collar procedentes de los sitios Alamito. El conjunto de cuentas analizado procede del sitio H-1 situado en la meseta de 1800 msnm del yacimiento arqueológico "El Alamito". Constituye un anillo formado por un Montículo Mayor junto dos plataformas ceremoniales situadas a occidente, y 8 montículos menores situados en el sector oriental del sitio (sensu Núñez Regueiro 1998). El montículo excavado corresponde a la categoría que Tartusi y Núñez Regueiro (1993) definen como Recinto A. En él se identificaron tres pisos de ocupación, registrándose cuentas de collar en distinta proporción en cada uno de ellos. En base al análisis integral de las evidencias registradas, el recinto fue definido como un espacio de uso múltiple ocupado durante unos 350 años aproximadamente (280 – 645 d.C.).

Las cuentas analizadas tienen un perímetro más o menos circular y simétrico con su eje. Su altura es similar a su diámetro. Presentan caras planas y bordes más o menos rectos que le dan un perfil convexo en ángulo. Su tamaño en general varía entre 3 a 10 mm de diámetro. El espesor se presenta en un rango que varía de 1,2 a 1,7 mm. El orificio central se debe a una sola perforación cónica. Las cuentas presentan tres tonos de coloración, verde pardo (2) celeste claro (6) y turquesa (4) y verde (5). Las cuentas no presentan decoración, algunas de ellas exhiben superficies erosionadas.

Con la finalidad de conocer su composición química se llevaron a cabo una serie de análisis que involucraron: (1) reconocimiento mineralógico macroscópico; (2) análisis microscopio de barrido electrónico;[1] (3) difracción de Rayos X[2] (DRX). Los diagramas de difracción permitieron identificar la composición química de cada una de las cuentas, de las cuales 12 corresponden a turquesa (clase Fosfatos), 1 a crisocola (clase Silicatos), 3 a clase Carbonatos, y 5 a material malacológico.

Con respecto a las cuentas de clase carbonatos, los análisis de DRX establecen que 1 cuenta fue manufacturada en Aragonito formado a partir de una conchilla de mar, y 2 de las restantes en Carbonato de Calcio transformado, siendo posible que provengan de caracol fosilizado parcialmente (Galván, comunicación personal). Debido al elevado grado de alteración tafonómica y modificación antrópica que poseen no es posible clasificarlas taxonómicamente.

Las materias primas correspondientes a turquesa y crisocola no se registran en el área de Campo de Pucará, ni en regiones próximas. Si bien se han identificado minas cupríferas cercanas a la zona en las que es posible hallar minerales como la malaquita, la turquesa no ha sido un mineral registrado hasta el momento en las mismas (Dr. Julio Ávila comunicación personal.). Tampoco se han registrado elementos como nódulos de mineral, fragmentos en bruto, objetos en proceso de elaboración o artefactos utilizados para su manufactura, que permitan proponer la existencia de una producción local de las mismas.

Con respecto al contexto de procedencia de dichas materias primas, Berón (2013) apunta que del norte de Chile provenían parte de la malaquita y turquesa, minerales utilizados para la manufactura de objetos ornamentales. El registro geológico

de turquesa más cercano se localiza en yacimientos situados en del norte de Chile, particularmente del desierto de Atacama, minas de El Salvador y Chuquicamata, las cuales tienen evidencias de explotación prehispánica (Berón 2013). Por su parte, Rees Holland (1999) da cuenta de la existencia de una decena de yacimientos geológicos de crisocola y malaquita utilizados durante el Formativo en la Vega de Turi (norte de Chile), e interpreta a partir de estos datos que la producción y el consumo de estas cuentas estaban orientados al mercado externo. En otras partes del ámbito surandino, como San Pedro de Atacama, estas piedras semipreciosas aparecen, además, como incrustaciones en objetos de madera (Albeck 2000). A través de los oasis del norte chileno también llegaban al Noroeste argentino cuentas elaboradas sobre valvas de moluscos marinos. Uno de los nudos de intercambio fue el oasis de San Pedro de Atacama, punto de convergencia obligado para las caravanas que articulaban el Noroeste argentino con el desierto de Chile y la costa pacífica (Albeck 2000).

Por otra parte, Berenguer (2004) señala que en la Región de Antofagasta desde 1500 a.C. se registra la explotación yacimientos de turquesa, malaquita y crisocola para la manufactura de cuentas de abalorio, que da lugar a una próspera economía de intercambio de bienes suntuarios que se incrementa durante el Formativo, convirtiéndose en un centro neurálgico de intercambio interregional.

En este contexto, y ante la falta de indicios de una producción local de cuentas y la ausencia de materia prima en la zona, consideramos como válida la hipótesis de que dichos bienes pudieron obtenerse una vez manufacturados mediante prácticas de intercambio interregional a través de una red de interacción a larga distancia que puso en contacto a poblaciones asentadas en distintos lugares del área andina. Estos datos se integran a la información producida en investigaciones preliminares sobre cuentas minerales en otros sitios con "Patrón Alamito" que darían cuenta de la participación de sus pobladores en dichos circuitos macro-regionales de movilidad (Gianfrancisco et al. 2008-2010).

La información aportada en este trabajo se integra a las investigaciones efectuadas por Núñez Regueiro (1994) Tartusi y Núñez Regueiro (1993) Núñez Regueiro y Tartusi (2003), acerca del papel de los sitios Alamito en la dinámica cultural del área andina. Desde hace tres décadas los autores dan cuenta de la existencia de una extensa red de intercambio muy temprana, en la que los sitios Alamito participaron, lo que estaría atestiguado por la existencia de materias primas alóctonas a la región como son la obsidiana y basaltos, la amplia distribución de elementos de carácter específicamente ritual como los son los "ídolos suplicantes", y cerámica Condorhuasi registrada en lugares tan distantes como San Pedro de Atacama en el Norte de Chile, lo que nos remite a vínculos con otras regiones (Núñez Regueiro y Tartusi 2003).

Referencias

Albeck, M.E. (2000). La vida agraria en los Andes del Sur. En M.N. Tarrago (Dir.), Nueva Historia Argentina. Tomo I (pp. 187-228). Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

Berón, M.A. (2012). Cuentas de collar verdes: materias primas, contextos y significación en un cementerio de cazadores-recolectores de La Pampa (Argentina). En Wiesheu y Gussy (Eds.), El jade y otra piedras verdes. Perspectivas interdisciplinarias e interculturales. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Berenguer, J. (2004). Tráfico de Caravanas, Interacción Interregional y Cambio en el Desierto de Atacama. Santiago: Ediciones Sirawi.

Domínguez Bella, S. y Sampietro Vattuone M.M. (2002). Collar vedas from the Tafí culture, Tucumán (Argentina) (I millennium AD). Raw materials characterization and provenance. Ponencia presentada en el 33º International Symposium on Archaeometry. Amsterdan, 22 al 26 de Abril, Universidad de Vrije.

Gianfrancisco, M.S. (2003). Análisis preliminar de cuentas minerales de Campo de Pucará. Manuscrito en posesión del autor.

Gianfrancisco, M.S.; Dlugosz J.C. y Núñez Regueiro V.A. (2008-2010). Contexto y procedencia de cuentas minerales de los sitios de Alamito (Campo de Pucará, provincia de Catamarca). Revista Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano N°22, 91-99.

Leonard, S. (2014). Producción Local de Cuentas de Valva en el Bosque del Noroeste de Patagonia. Una Aproximación Desde la Arqueología Experimental. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIX (2), 463-482.

López Campeny, S.M.L. y Escola P.S. (2007). Un verde horizonte en el desierto: producción de cuentas minerales en ámbitos domésticos de sitios agropastoriles, Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina). En A. Nielsen, C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (Comp.), Producción y circulación prehispánicas de bienes en el sur andino Tomo 2 (pp. 225-258). Córdoba: Editorial Brujas.

Maldonado, M.; Neder L.; Roldan, J. y Sampietro Vattuone, M.M. (2011). Caracterización geoambiental y cultural del período Formativo en las selvas occidentales meridionales: sitio "Horco Molle" (Dpto. Yerba Buena, Tucumán). Disponible en: Comechingonia on-line Vol.14, N°1 http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18510027201100010007

Murra, J. (1972). El control vertical de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas. En J.V. Murra Vol. 2 (Ed), Visita de la Provincia de León de Huanuco en 1562 (pp. 429-476). Huanuco: Universidad Hermilio Valdizan.

Nielsen, A.E. (2004). Aproximación a la Arqueología de la Frontera Tripartita Bolivia-Chile-Argentina. Chungara 36, 861-878.

Nielsen, A.E. (2006). Estudios internodales e interacción interregional en los Andes Circumpuneños: Teoría, método y ejemplos de aplicación. En H. Lechtman (Ed.), Esferas de interacción prehistóricas y fronteras nacionales modernas en los Andes Sur Centrales (pp. 29-62.). Instituto de Estudios Peruanos - Institute of Andean Research.

Nielsen, A.E. (2011). El tráfico de caravanas entre Lípez y Atacama visto desde la Cordillera Occidental. En L. *Núñez* A. y A. Nielsen (Eds.), Ruta: Arqueología, historia y etnografía del tráfico Sur Andino (pp. 83-110). *Córdoba:* Editorial Brujas.

Núñez Regueiro, V. (1998). Arqueología, Historia y Antropología de los sitios de Alamito. Tucumán: Ediciones INTERDEA.

Núñez Regueiro, V. y Tartusi, M. (2003). Mecanismos de Control y la Organización del Espacio Durante los Periodos Formativo y de Integración Regional. Cuadernos FHyCS-UNJu, N° 20, 37-50.

Núñez A., L. y Dillehay T.D. (1979). Movilidad giratoria, armonía social y desarrollo en los Andes Meridionales: patrones de tráfico e interacción económica. Antofagasta: Dirección General de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad del Norte.

Palma, J. (1997-1998). Ceremonialismo mortuorio y registro arqueológico: apuntes sobre complejidad social. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII, 179-202.

Rees Holland, Ch. (1999). Elaboración, distribución y consumo de cuentas de malaquita y crisocola durante el Período Formativo en la Vega de Turi y sus inmediaciones, Subregión del Río Salado, Norte de Chile. En C. Aschero, A. Korstanje y P. Vuoto (Eds.), Los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América (pp. 83-93). Tucumán: Ediciones Magna Publicaciones.

Tarragó, M.N. (2000). Chacras y pukara. Desarrollos sociales tardíos. En M.N. Tarragó (Comp.), Nueva Historia Argentina. Tomo: I. Los pueblos originarios y la conquista (pp. 257-300). Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

Tartusi, M. y Núñez Regueiro, V.A. (1993). Los Centros Ceremoniales del NOA. Publicaciones 5, Serie: Ensayos 1. Ediciones Interdea.

Ventura, B. (1994). Un verde horizonte de sucesos. En Taller de Costa a Selva. Producción e intercambio entre los pueblos agro alfareros de los andes centro sur. Instituto Interdiciplinario Tilcara.

Yacobaccio, H.D.; Escola, P.; Pereyra, F.; Glascock, M. y Lazzari M. (1999). Desde dónde y hacia dónde: localización de fuentes y distribución de obsidianas en el NOA. Ponencia presentada en XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Córdoba, 4 al 8 de Octubre de 1999, Cabildo Histórico de la Ciudad de Córdoba.

1 [I]Las cuentas fueron analizadas en el Centro Integral de Microscopía Electrónica (CIME) Universidad Nacional de Tucumán – CONICET. Cátedra de Geología de Minas, Fac. de Ciencias Naturales e IML, UNT.

2 [II]El análisis fue efectuado por Víctor M. Galván Josa del Laboratorio de Espectroscopia Atómica y Nuclear. Facultad de Matemática Astronomía y Física Universidad Nacional de Córdoba.

PROCEDENCIA DE OBSIDIANAS DE SITIOS DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA (SIGLOS XII A XVI D.C, JUJUY, ARGENTINA)

A. Scaro[1*], C. Otero[2], M.B. Cremonte[3] y N. Larcher[4]

[1] Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA; CONICET-UNJU). Jujuy, Argentina.

[2] Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA; CONICET-UNJu); Instituto Interdisciplinario Tilcara (IIT; FFyL, UBA), Jujuy, Argentina.

[3] Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA; CONICET-UNJU). Jujuy, Argentina.

[4] Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Delegación Jujuy. Jujuy, Argentina.

*e-mail: eowyn939@gmail.com

En esta oportunidad presentamos los resultados de los análisis realizados sobre obsidianas recuperadas en tres asentamientos prehispánicos tardíos del sector centro-sur y central de la Quebrada de Humahuaca. Estos análisis tuvieron como objetivo identificar la presencia de obsidianas de diferentes procedencias, así como correlacionarlas con fuentes conocidas para el NOA. Esto, con el propósito de elaborar inferencias sobre el uso de este recurso por parte de las poblaciones quebradeñas y sobre posibles circuitos de distribución. La caracterización geoquímica de

las muestras analizadas mediante Fluorescencia de Rayos X (FRX) fue llevada a cabo por Michael Glascock en el Research Reactor Center (University of Missouri). En esta primera etapa de trabajo, analizamos diez muestras recuperadas en El Pobladito, Esquina de Huajra y Pucara de Tilcara, contemplando que la asignación temporal de sus ocupaciones permitiría además reconocer un uso diferencial de canteras para momentos pre-incaicos e incaicos. A estos resultados se suman los de tres muestras de Esquina de Huajra analizadas anteriormente por Análisis de Activación Neutrónica (NAA).

En el sector centro-sur de la Quebrada (Dpto. Tumbaya) El Pobladito es un asentamiento preincaico ubicado cerca de la gran área agrícola de Raya-Raya, en la quebrada de Tumbaya Grande, afluente del Río Grande. De acuerdo a las investigaciones realizadas hasta el momento (Scaro 2015), este asentamiento no parece haber estado ocupado durante el período incaico. De una de sus estructuras, caracterizada como un recinto de 21 m^2 con una única ocupación, se han seleccionado tres muestras de obsidiana, teniendo en cuenta su color y tamaño. A menos de 5 km de distancia, Esquina de Huajra es un asentamiento exclusivamente ocupado durante el período incaico. Este asentamiento habría tenido un rol de importancia en las políticas de la administración estatal en la zona (Cremonte et al. 2007, Cremonte y Gheggi 2012) reflejando diversidad en la composición y procedencia de sus contextos arqueológicos. De este sitio se analizaron por NAA tres muestras de obsidiana (Chaparro y Avalos 2014), que pudieron ser vinculadas a dos fuentes conocidas de la Puna jujeña y una tercera, negra opaca que procedería de una fuente que resta aún identificar. Una punta de obsidiana gris con bandas negras provendría de la Fuente Alto Tocomar, mientras que el segundo ejemplar confeccionado en obsidiana negra pudo ser oriundo del Cerro Zapaleri. A estas tres muestras sumamos una más en el análisis reciente, correspondiente a una obsidiana incolora con bandas de color gris claro con el propósito de completar la variedad de color hallada en el sitio.

Las primeras ocupaciones del Pucará de Tilcara, emplazado en el sector central de la Quebrada, son contemporáneas a las de El Pobladito. Durante la dominación incaica, este sitio sufrió variadas modificaciones, principalmente en su función. No sólo se constituyó como el asentamiento de mayor tamaño de la Quebrada, sino que pasó a cumplir funciones administrativas, políticas y productivas como capital de *wamani*. Hasta el momento, se reconocieron más de cincuenta casas-taller donde se elaboraban artefactos metalúrgicos, líticos, cerámicos y textiles (Otero 2013). En estos talleres se recuperaron numerosas lascas y puntas de proyectil de obsidiana. Entre este conjunto se seleccionaron seis muestras de obsidiana, considerando el color y la procedencia estratigráfica de los artefactos.

Las obsidianas seleccionadas fueron analizadas mediante un estudio no destructivo de Fluorescencia de Rayos X, utilizándose un espectrómetro ThermoScientific ARL Quantx de energía dispersiva XRF. El espectrómetro fue calibrado midiendo elementos útiles de un conjunto de 40 fuentes de obsidiana bien caracterizadas, analizadas previamente por una combinación de Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS), NAA y XRF (Glascock 2017). Los elementos analizados fueron Mn, Fe, Zn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb y Th.

El análisis de XFR reveló que ocho de las muestras poseen composiciones consis-

tentes con la fuente de Zapaleri, una de las más conocidas desde el Formativo para Puna de Jujuy y Quebrada de Humahuaca, Valle de Lerma, Quebrada del Toro y Valle Calchaquí (Yacobaccio et al. 2004). Para las dos restantes, se pudo estimar que provienen de las fuentes de Quirón y Tocomar (Glascock 2017). En relación a su distribución entre los sitios, tres muestras de El Pobladito se corresponden con la fuente de Zapaleri, mientras que la muestra de obsidiana incolora de Esquina de Huajra coincidió con Tocomar. Por su parte, seis muestras del Pucara de Tilcara provienen de Zapaleri y la restante de Quirón. Esta última fuente resulta novedosa, ya que no se había identificado como una cantera proveedora de la obsidiana hallada entre los materiales de los sitios de la Quebrada de Humahuaca. Por otra parte, fue posible determinar una continuidad en el uso de la Fuente Zapaleri, señalando que las relaciones entre las poblaciones quebradeñas y aquellas que habitaban la Puna Jujeña habrían estado consolidadas desde momentos preincaicos y continuaron bajo la dominación incaica. En relación con la presencia de obsidianas de Quirón y Tocomar en el Pucara de Tilcara y en Esquina de Huajra, estas fuentes poseerían una dispersión areal más restringida (Yaccobacio et al. 2004), situación que podría haber resultado en controles en el tráfico interregional ejercido por la administración Inca.

Referencias

Chaparro, G. y Ávalos, J. (2014). Tecnología Lítica durante la ocupación Inka en la Quebrada de Humahuaca (Provincia de Jujuy, Argentina). En P. Escola y S. Hocsman (Eds.), Artefactos Líticos, Movilidad y Funcionalidad de Sitios en Sudamérica. Problemas y Perspectivas (pp. 59-68). Oxford: International BAR series.

Cremonte, M.B.; Peralta, S. y Scaro, A. (2007). Esquina de Huajra (Tum 10, Dto. Tumbaya, Jujuy). Avances en el Conocimiento de una Instalación Humahuaca Inca y su Integración en la Historia Prehispánica Regional. Cuadernos del INAPL, 21, 27-38.

Cremonte, M.B. y Gheggi, M.S. (2012). Espacio, rituales y cultura material en un sitio arqueológico Humahuaca-Inca (Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina). Revista Española de Antropología Americana, 42 (1), 9-27.

Glascock, M.D. (2017). Analysis of Obsidian Artifacts from Sites in the Quebrada de Humahuaca Region by X-ray Fluorescence. Archaeometry Laboratory, Research Reactor Center, University of Missouri, Columbia. Informe Inédito.

Otero, C. (2013). Producción, Usos y Circulación de Bienes en el Pucara de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy). Tesis Doctoral Inédita. Doctorado en Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Scaro, A. (2015). Arqueología de Tumbaya. Paisajes sociales de un sector de la Quebrada de Humahuaca (Jujuy) durante la etapa agroalfarera. Tesis Doctoral Inédita. Doctorado en Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Yacobaccio, H.; Escola, P.S.; Pereyra, F.X.; Lazzari, M. y Glascock, M.D. (2004). Quest for ancient routes: obsidian sourcing research in Northwestern Argentina. Journal of Archaeological Science, 31, 193-204.

AJUSTANDO LA DENOMINACIÓN DE UNA MATERIA PRIMA LÍTICA PRESENTE EN FUENTES DE APROVISIONAMIENTO DE AMAICHA DEL VALLE: RESULTADOS DE ANÁLISIS PETROGRÁFICOS Y QUÍMICOS (SEM-EDS)

C. Somonte[1*], J.P. López[2] y C.A. Baied[3]

[1]CONICET, Instituto de Arqueología y Museo. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[3]Centro de Investigaciones en Ecología Histórica. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: carosomonte@hotmail.com

Dentro del espectro de materias primas utilizadas por las sociedades prehispánicas, las rocas volcánicas de tipo andesítico son los recursos líticos que poseen mayor representatividad en diversos sitios arqueológicos de las vertientes occidentales de Cumbres Calchaquíes y Sierras del Aconquija (Tucumán). Estas rocas volcánicas están asociadas en su origen al Complejo Volcánico Portezuelo de las Ánimas (González 1990; González y Barreñada 1993), término que designa a las rocas de un evento volcánico significativo de la Sierra del Aconquija. Hace casi tres décadas, se realizaron cortes petrográficos sobre estas rocas volcánicas, que permitieron separarlas en tres grandes grupos a nivel macroscópico y microscópico (González 1990). Esto, nos permitió establecer una primera relación macroscópica entre muestras geológicas y arqueológicas presentes en fuentes de aprovisionamiento y sitios arqueológicos de la quebrada de Amaicha (Somonte y Baied 2011). A partir de sus características, y teniendo en cuenta la problemática arqueológica, denominamos a estos grupos de rocas andesíticas como variedades B, G y P. Dentro de la variedad B están incluidas aquellas andesitas básicas o basandesitas, con tendencia a basaltos, comunes en la parte superior de la sección tipo del Complejo Portezuelo de las Ánimas. Este grupo incluye rocas que presentan un color gris oscuro, la matriz es afanítica y no presenta fenocristales, lo que estaría inhibiendo a la roca de la existencia de zonas de debilidad para la talla. Presentan fractura concoidea y por sus atributos son las que mejor calidad ofrecen para la talla. Este recurso, de carácter local y altamente disponible, se asocia a diversos procesos reutilización y reclamación artefactual en el pasado, situación que evidencia cierta condición de preferencia sobre las restantes materias primas.

En este trabajo se pretende ajustar la descripción microscópica de la variedad B, mediante un estudio comparativo petrográfico, microscópico y submicroscópico entre muestras arqueológicas procedentes de una superficie de glacis conocida como Rio Las Salinas 2 (RLS2 -una de las fuentes secundarias y terciarias de Amaicha del Valle)y nódulos de esa materia prima disponibles en la misma superficie

de glacis. Esta comparación permitirá establecer fehacientemente el uso de dicha fuente secundaria, cuya explotación efectiva siempre ha sido más asumida que demostrada.

Para tal fin, se seleccionaron muestras arqueológicas y geológicas correspondientes a la materia prima que macroscópicamente definimos como andesita B, recurso altamente disponible en diversas superficies de glacis y en los ríos Amaicha y Las Salinas. Del material seleccionado se obtuvieron muestras que fueron examinadas con microscopios petrográfico y electrónico de barrido (MEB). Teniendo en cuenta que el tamaño mínimo para que los cristales sean visibles al microscopio petrográfico es del orden de 10 µ, por debajo de este límite la identificación mineralógica se realiza mediante el uso del MEB. El MEB complementa al microscopio petrográfico, ya que la resolución de éste alcanza 50 aumentos (50x), mientras que la del MEB oscila entre 20 (20x) y 20.000 (20.000x). Además de aportar información valiosa sobre aspectos texturales de la muestra analizada a escala microscópica y nanoscópica, también brinda información sobre su composición química a través de espectrometría de dispersión de energía de rayos X (EDS) que permite determinar cuantitativamente la composición química de los distintos componentes de la muestra. La preparación de la muestra arqueológica y geológica comenzó con el corte de un trozo de la roca con una sierra de punta de diamante para obtener una superficie plana. Una vez obtenidas las muestras, las mismas fueron sometidas a procedimientos de preparación diferenciados según el instrumental de análisis a utilizar, microscopio petrográfico o el MEB. Para el análisis con microscopio petrográfico, se procedió al pulido de la superficie plana de la muestra, para eliminar las huellas del corte y obtener un plano lo más suave posible. Luego, se pegó la superficie pulida sobre un portaobjetos de vidrio con un agente cementante incoloro e isótropo (resina). Posteriormente, se recortó la muestra para obtener una sección lo más fina posible. Después, se desbastó la muestra hasta alcanzar un espesor aproximado de 30 µ. Finalmente, se le colocó un cubreobjetos, pegándolo con un cemento similar al usado para pegar la roca al portaobjetos. El análisis con MEB, se realizó en el Centro Integral de Microscopia Electrónica (CIME-CONICET). La muestra (trozo de roca cortada) fue deshidratada y cubierta con oro, para que sea conductora al haz de electrones. El recubrimiento de las muestras con oro permite obtener imágenes de MEB de muy buena calidad, pero dificulta el empleo de EDS ya que enmascara el espectro de otros elementos químicos que pudieran existir en la muestra (Welton 2003).

Los resultados de los análisis petrográficos indican que las tres muestras presentan una mesostasis holocristalina y afanítica criptocristalina (fino gris) en la que no se reconoce mineralogía. Se identificaron microlitos de plagioclasa (tablillas), de formas subhedrales y hábito tabular que se disponen sin orientación preferencial (textura pilotáxica). Inmersos en esa matriz se observan numerosos fenocristales de tamaños variados entre los que se destacan los de olivino, que se presentan en individuos de mayor tamaño, con relieve elevado característico, de formas anhedrales e intensamente fracturados. Se observan también fenocristales de menor tamaño de clinopiroxenos (augita y diópsido), que se presentan en secciones basales octogonales o prismáticas, de formas euhedrales a subhedrales, asi como escasos fenocristales de oxi-hornblenda, subhedrales, de hábito romboidal, de color pardo rojizo y con coronas de minerales opacos (Tabla 1, Figura 1).

Tabla 1. Resultados de los cortes petrográficos de las muestras arqueológicas y geológica.

Muestra	Minerales esenciales	Minerales accesorios	Minerales secundarios	Textura	Nombre
847 Arqueológica	Plagioclasa	Clinopiroxenos (augita y diópsido) olivino y oxi-hornblenda	Opacos	Holocristalina, pórfiro-afanítica	Fenobasalto
B-721-1 Arqueológica	Plagioclasa	Clinopiroxenos (augita y diópsido) olivino y oxi-hornblenda	Opacos	Holocristalina, pórfiro-afanítica	Fenobasalto
Nódulo Geológica	Plagioclasa	Clinopiroxenos (augita y diópsido) olivino y oxi-hornblenda	Opacos	Holocristalina, pórfiro-afanítica	Fenobasalto

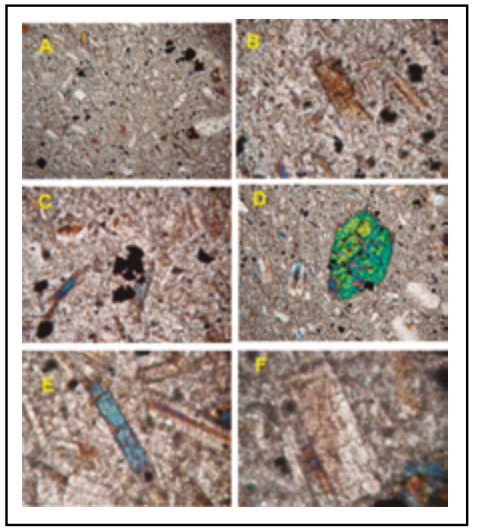


FIG.1. Imágenes obtenidas con microscopio óptico de los minerales presentes en las muestras analizadas. A. Imagen general del corte. B. Oxi-hornblenda (marrón). C. Minerales opacos (negro). D. Olivino (verde). E. Piroxenos (azul). F. Plagioclasa.

Los minerales de tamaños reducidos cuya identificación no pudo establecerse mediante el microscopio petrográfico, se determinaron con el MEB (técnica EDS). Los resultados composicionales para las tres muestras fueron comparables químicamente, es decir que cuentan con componentes químicos que se corresponden mineralógicamente entre sí. En otras palabras, los análisis EDS confirmaron lo observado petrográficamente, ya que se trata del mismo tipo de roca: un basalto. En las Figuras

2 y 3 se presentan ejemplos de la determinación composicional de algunos de los minerales, presentes en las tres muestras.

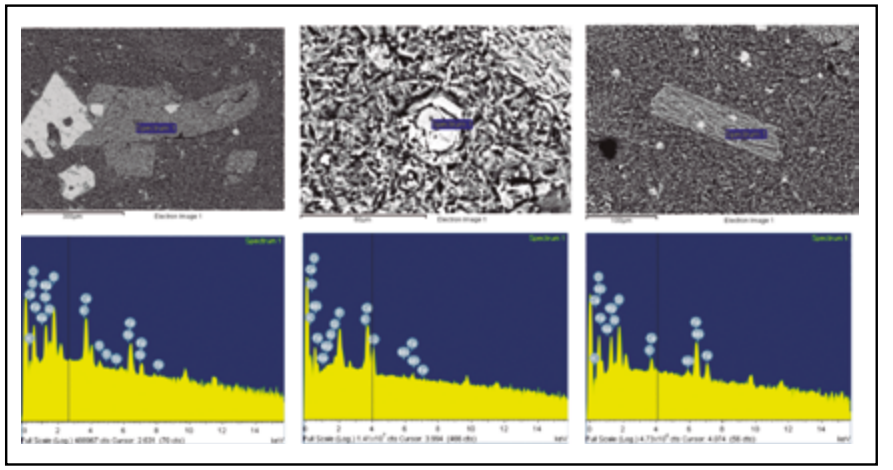


FIG.2. Imagen MEB (arriba) de minerales anfíbol (izquierda), apatita (centro) y clinopiroxeno (derecha) y sus correspondientes gráficos de EDS (abajo) de la muestra arqueológica 721-1.

Los análisis EDS indican similitudes en la presencia de componentes químicos que se relacionan con determinados minerales. En este sentido, elementos como SI, O, Fe, Ca, Mg, Al, K, P, Mn, entre otros, se combinan en proporciones diferentes según sea el tipo de mineral.

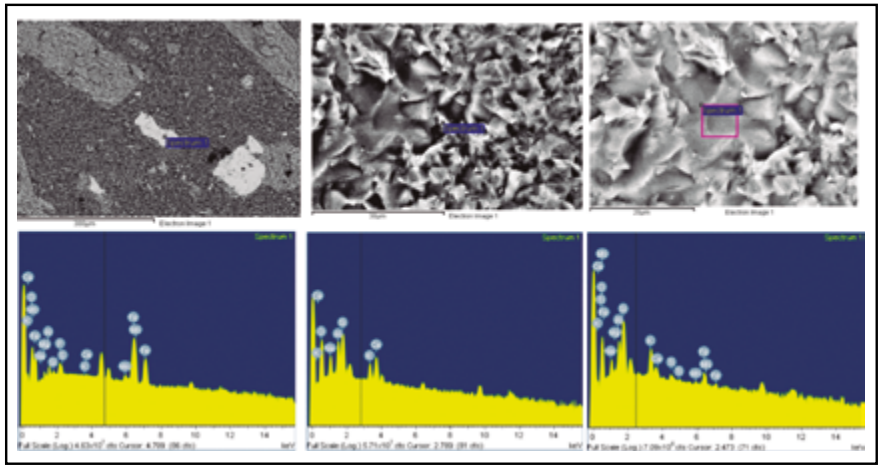


FIG. 3. Imagen MEB (arriba) de minerales opacos (izquierda),plagioclasa (centro) y matriz (derecha) y sus respectivos diagramas EDS (abajo) de la muestra arqueológica 721-1.

Los resultados obtenidos conducen a re-denominar la andesita variedad B como basalto de acuerdo a la clasificación propuesta por Streckeisen (1976). La correspondencia petrográfica y química entre las muestras arqueológicas y el nódulo ratifican la disponibilidad de este recurso dentro de la superficie de glacis y, además, demuestran la explotación efectiva de esta fuente de aprovisionamiento. Este recurso se encuentra disponible en distintos tipos de fuentes de aprovisionamiento secundarias y terciarias. Los futuros análisis sobre muestras arqueológicas y geológicas de las variedades G y P permitirán, en conjunto, profundizar el conocimiento arqueológico de las estrategias de aprovisionamiento de los recursos líticos locales y su explotación diferencial.

Agradecimientos: Muy especialmente al Sr. José Loza Sánchez, personal del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR-TUCUMAN) por la preparación delos cortespetrográficos y el montaje en el portaobjetos. A la Dra. Patricia Albornoz por facilitar el microscopio óptico desde el cual se obtuvieron las fotografías de los cortes petrográficos. Estos análisis se realizaron en el marco del proyecto FONCYT-PICT 2014-3448 “Ocupaciones humanas del Holoceno medio y tardío en valles intermontanos del NOA”.

Referencias

González, O.E. (1990). Las volcanitas del Portezuelo de las Ánimas, Sierra de Aconquija, Provincias de Catamarca y Tucumán. Revista de la Asociación Geológica Argentina, XLV (3-4), 386-396.

González, O.E. y Barreñada, O. (1993). Geología y Estructura de las Nacientes del río Amaicha y el Infiernillo, Provincia de Tucumán. Actas del XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Tomo III: 72-81.

Somonte, C. y Baied, C. (2011). Recursos líticos, aprovisionamientoy aspectos temporales de fuentes de abastecimiento en Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina. Comechingonia, 14, 97-113.

Streckeisen, A.L. (1974). Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks. Recommendations of the IUGS Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks. GeologischeRundschau. InternationaleZeitschriftfürGeologie. Stuttgart. Vol.63, p. 773-785.

Welton, J. (2003). Sem Petrology Atlas. Methods in Exploration Series No. 4.Tulsa, Oklahoma, U.S.A: The American Association of Petroleum Geologists.

MATERIAL VÍTREO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

PRÁCTICAS DE DESCARTE EN UN PUEBLO DEL NORTE PAMPEANO: ¿CÓMO GESTIONARON LA BASURA LOS HABITANTES DE MARIANO MIRÓ (PRINCIPIOS DEL SIGLO XX)? ESTUDIOS DE LAS ALTERACIONES DE LOS MATERIALES VÍTREOS

V. Pineau [1]*, G. Fernández[2], G. Garay[3] y A. Andrade[4]

[1]Instituto de Arqueología –Facultad de Filosofía y Letras-UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[2]Instituto de Arqueología –Facultad de Filosofía y Letras-UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[3]Instituto de Arqueología –Facultad de Filosofía y Letras-UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[4]Instituto de Arqueología –Facultad de Filosofía y Letras-UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: virpineau@gmail.com

El descarte de los materiales utilizados por las poblaciones ha sido estudiado por la arqueología a lo largo de su historia como disciplina. En la Arqueología histórica en particular se han analizado los patrones de descarte de la ciudad de Buenos Aires (Guillermo 2004, Camino 2007) y de contextos rurales (Giovannetti y Lema 2007; García 2014; Dosztal 2017, entre otros).

El sitio Mariano Miró fue un pueblo habitado desde 1901 y abandonado paulatinamente entre 1911 y 1914 aproximadamente. Se trata de una población que surgió junto a la estación homónima del Ferrocarril del Oeste luego de la denominada Campaña al Desierto. Sus habitantes, mayormente de origen español e italiano, se dedicaban a tareas agrícolas y el pueblo contaba con varios negocios tales como almacén de ramos generales, herrería y carnicería.

Desde 2011, se han llevado a cabo actividades arqueológicas que consistieron en la determinación de la extensión del sitio, la recolección sistemática de los materiales de superficie y la excavación de 3 trincheras y 23 sondeos (Landa et al. 2014; Pineau et al. 2014; Tapia 2017). Eso nos permitió determinar al menos tres áreas de descarte de basura con características particulares cada una de ellas.

En primer lugar, el sondeo F está ubicado a más de 30 m hacia el sur de la línea de finalización de las construcciones del pueblo[1]. Se comenzó con una excavación de 1 x 1 m que luego se amplió 50 cm hacia el oeste por la dispersión de los materiales. Se excavó en niveles artificiales hasta los 60 cm de profundidad. Se recuperaron materiales de diversas materias primas: vidrio, gres, metal, loza, óseo en su mayoría. Se encuentran en buen estado de conservación y no muestran marcas de termoalteración.

1 Se recuperaron 6 mapas en el Museo del Ferrocarril Scalabrini Ortiz de la ciudad de Buenos Aires. Están fechados entre 1902 y 1912. Allí se observan las construcciones tanto de ladrillo como de chapa que formaron parte del pueblo.

En segundo lugar, el sondeo O está ubicado hacia el noreste del sondeo F y a más de 20 m de la línea de finalización del pueblo. También se comenzó con una excavación de 1 x 1 m que luego se extendió a 2 x 3 m siguiendo la dispersión de los materiales. Este sondeo fue renombrado Cuadrícula II dadas sus nuevas características. Se excavó hasta los 90 cm de profundidad. Se determinó la presencia de tres concentraciones en donde el material se encontraba circunscripto, en algún caso incluso podría haber existido algún contenedor que los contuviera y que no se ha conservado. Se recuperaron materiales de diversas materias primas. Se encuentran en buen estado de conservación y no muestran marcas de termoalteración.

Finalmente, la trinchera 1, fue excavada en un área en donde se observaba una oquedad en superficie. Se ubica dentro del espacio ocupado por las construcciones del pueblo. Se planteó una trinchera norte-sur de 2 x 1 m que cortaba el rasgo. Los hallazgos dentro de la trinchera son escasos. Debido a que se recuperaron materiales en la esquina noroeste se decidió ampliar hacia allí 1 x 1 m. Esta nueva área de excavación se profundizó hasta los 50 cm. Se recuperaron materiales de diversas materias primas con marcas de termoalteración.

Entre los variados materiales recuperados, los vidrios son de principal interés. Los vidrios son silicatos que son alterados con el calor y el fuego directo. Pueden desde transformarse su superficie externa hasta la alteración total de su forma base original fundiéndose en una masa amorfa. Estas características los hacen un elemento fundamental al momento de estudiar las prácticas de descarte y reducción de la basura generada por un grupo humano.

Entendiendo a la arqueología experimental siguiendo a Nami (1982) como "el conjunto de métodos que, basándose en la analogía experimental, proveen al arqueólogo de información que, de otro modo, pasaría inadvertida; y que le puede dar pautas, modalidades o estilos culturales" (Nami 1982:4) proponemos el objetivo de describir las posibles prácticas de reducción de basura llevada a cabo por los habitantes de Mariano Miró. Para ello, se realizó un fogón experimental con materiales actuales (vidrio, gres, loza, porcelana, metal y hueso) para determinar las alteraciones que se producen en los materiales de vidrio y así poder establecer si lo observado en los materiales arqueológicos es consecuencia de las quemas de basura para su reducción (Foto 1). Se utilizaron materiales locales usados para la combustión como la madera de caldén y de piquillín (Foto 2). La temperatura alcanzada fue medida con un termómetro digital y una termocupla de inmersión. Se establecieron intervalos de tiempo de 15 minutos para realizar las mediciones y aumentar el combustible del fogón (Foto 3). Los materiales recuperados serán analizados teniendo en cuanta la ubicación de los fragmentos respecto al calor y al fuego, las características externas y las posibles alteraciones presentes.

FIG. 1. Fogón experimental con la cuadrícula de 2x2mts para determinar la ubicación de los materiales previo al fuego.

FIG. 2. Detalle de las maderas de caldén y piquillín utilizadas como combustible.

FIG. 3. Detalle del fogón al momento de la toma de temperatura con la termocupla.

Referencias

Camino, U. (2007). Excavaciones en la Quema: prolegómenos de un rescate arqueológico en el basural de una gran metrópoli. Revista Pacarina Número especial. Tomo II. FHyS-UNJu. 153-158.

Dosztal, I. (2017). Alexandra Colony: Arqueología Histórica en su sede administrativa. Colonización británica en Santa Fe, Argentina. Publicia.

García, M.S. (2014). Análisis de las prácticas y representaciones en torno a la circulación de bienes y personas en el Pago de la Magdalena durante la segunda mitad del siglo XVIII y el siglo XIX. Tesis de doctorado inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

Giovannetti, M. y Lema V. (2007). Circulación de bienes y patrones de descarte en la Estancia Iraola. Comechingonia virtual Revista Electrónica de Arqueología, 2, 84-105.

Guillermo, S. (2004). El proceso de descarte de basura y los contextos de depositación presentes en la ciudad de Buenos Aires Intersecciones en Antropología 5, 19-28.

Landa, C.; Pineau, V.; Montanari, E. y Doval, J. (2014). Taphonomy of a village: Mariano Miró Chapaleufú department - La Pampa-Argentina). Early XXth century. En: Borrazzo K y C Weitzel (Eds.) Intersecciones en Antropología. Volumen especial 1, 71-84.

Nami, H. (1982). La arqueología experimental: nota introductoria. En: Enfoque Antropológico. Año n°1 n° 1. Buenos Aires.

Pineau, V.; Landa, C.; Montanari, E. y Doval, J. (2014). Mariano Miró: memorias y experiencias de un poblamiento fallido (norte de La Pampa, inicios del siglo XX). Revista Teoría y Práctica de la Arqueología Histórica Latinoamericana. Año III (3), 181-193.

Tapia, A.; Doval, J.; Montanari, E.; Pineau, V.; Caretti, F. y Landa, C. (2017). In search of a lost village. Prospecting techniques at the site Mariano Miró (La Pampa, Argentina, early twentieth century). Quaternary International, 128-134.

TEXTILES Y PIGMENTOS
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

USO DEL COLOR EN TEXTILES: ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA (*ca*. 8000 a 200 años AP). CARACTERIZACIÓN POR PIXE

S.M.L. López Campeny[1*], S. Suárez[2,3], B. Quiroga[3], A.S. Romano[1], M.P. Babot[1], S. Hocsman[1], J.G. Martínez[1] y M.S. Martinez[1]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) e Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) e Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo; San Carlos de Bariloche, Argentina.

[3]Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Buenos Aires, Argentina.

[*]e-mail: marisalopezc@hotmail.com

Este trabajo presenta y discute los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la técnica de Emisión de Rayos X inducidos por partículas (Particle Induced X-ray Emission Spectroscopy) o PIXE, a un conjunto de 20 muestras textiles arqueológicas[1].

La técnica PIXE se incluye dentro de aquellas que permiten caracterizar la superficie de los materiales a partir del empleo de haces de iones producidos mediante aceleradores de partículas; y se apoya en la propiedad que poseen los átomos de retornar a su configuración original y más estable, luego de haber sido excitados por un haz de partículas incidentes. La energía de los rayos X emitidos en este proceso es característica de cada elemento, principio por el cual se puede caracterizar la composición de una muestra, al analizar el espectro de emisión de rayos X, en el que aparecen discriminados los elementos que la integran, según sus respectivas energías de emisión (Tomasini 2008). Su uso se remonta a 1970 y los estudios se enfocaron inicialmente en áreas de medicina y biología, estudios ambientales, oceanografía, geociencias y mineralogía, hasta que finalmente se sumó, como otra técnica arqueométrica, a la caracterización de materiales antiguos y de objetos de arte (Johansson y Campbell 1988). En el caso de la Arqueología, su aplicación se relaciona con numerosos interrogantes que requieren de un estudio composicional de los objetos: estudios de proveniencia, aspectos tecnológicos de los procesos productivos, autenticidad y estado de conservación de las piezas, etc. (Enrique Magariño et al. 2002; Gazzola et al. 2010; Limandri et al. 2012; Tomasini 2008, etc.). Algunas de las ventajas del método PIXE se relacionan con su carácter de técnica universal, no destructiva y el hecho de que provee un análisis multi-elemental con excelente sensibilidad y límites de detección (del orden de ppm) para un amplio rango de números atómicos (Johansson y Campbell 1988; Tomasini 2008).

1 Los análisis se efectuaron en el marco del Proyecto BID-FONCyT, PICT 0241 (I.R.: S. López Campeny). La excepción corresponde a la muestra M19, se trata de sedimento rojizo que formaba parte del relleno de una vasija, en cuyo interior se recuperó un textil (M20) y una alta densidad de semillas de quínoa (*Chenopodium quinua* Wild.) (López Campeny et al. 2015). Se la incluye en este análisis, junto a las muestras textiles, a los fines comparativos y de control.

El equipamiento utilizado consta de un acelerador de iones, tipo Tandem de 1.7 MV, con el cual se producen protones en el rango de energías de 2 a 3 MeV. Los protones impactan sobre las muestras, produciendo la emisión de rayos X y éstos son luego detectados por un detector SDD (Sirius Drift Detector) con resolución de 140 eV. Para una descripción más detallada ver el trabajo de Limandri et al. (2014). Las muestras se prepararon en forma de pastilla o discos de 5 mm de diámetro y 3 mm de espesor, compactando con una prensa hidráulica pequeñas porciones de las piezas textiles.

En este caso, la muestra sometida a análisis PIXE corresponde a elementos de carácter textil: vellones e hilados en fibra de origen animal y vegetal (ver nota 1). Se trata tanto de fibras en sus tonos naturales[2], como de elementos textiles que muestran una alteración del color original por posible uso de pigmentos y/o tintes (Tabla 1, Figura 1). Es sobre éstos últimos aditivos, su composición y los procesos implicados en su agregado que nos interesa profundizar en el presente trabajo, dando continuidad a estudios previos conducidos, mediante otras técnicas analíticas, en una parte de la muestra textil (Babot y Apella ep; Babot et al. 2006; 2010). La muestra total procede de un conjunto de nueve sitios arqueológicos (cuevas, aleros rocosos, sitios a cielo abierto, en planicies y en peñones elevados), cuya ocupación cubre una cronología extensa entre los ca. 8000 años AP y momentos coloniales-republicanos (ca. 200 años AP). Los contextos de asociación son variables y corresponden a depósitos funerarios de características diversas, áreas residenciales de actividad cotidiana, contextos de descarte y acumulaciones o depósitos intencionales de posible significancia ritual.

Tabla 1. Muestras analizadas por PIXE.

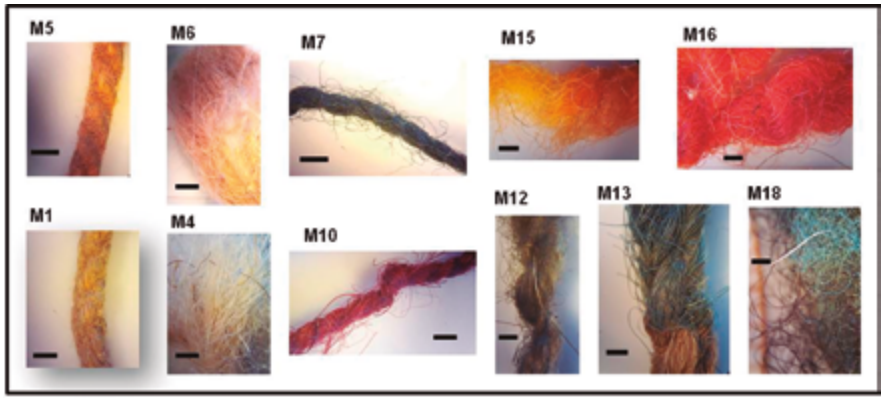
N° y Tipo de Muestra		Sitio	Capa/nivel	Cronología (años A.P.)	Fibra	Determinación específica	Color	Origen del color	Distribución del color	Referencia sitio y cronología
1	cordel	PT1.1	Capa 3 (3*)	8210 a 8000	vegetal	*Acrocomia* sp.	7.5 YR 7/6	natural	-	Martinez, J. (2014)
2	cordel	QS3	Capa 2b (14)	7350 ± 80	animal	Camelidae	2.5 Y 6/8	modificado	Sup./tre.	Pintar (1996)
3	vellón	PP4	Capa 2 (3*)	540 ± 40	animal	*Lama glama*	2.5 Y 8/2	natural	-	Urquiza y Aschero (2014)
4	cordel	PC3c	Estructura XI	162 ± 32	animal	*Ovis aries*	blanco	natural	-	Cohen (2014) - Martinez, S. (2012)
5	cordel	PT1.1	Pozón cavado	8440 a 8140	vegetal	*Acrocomia* sp.	10 R 4/8	modificado	Sup./tre.	Martinez, J. (2014)
6	vellón	PCz1.1	Capa 2 (3*)	7910 ± 100	animal	*Vicugna vicugna*	10 R 5/6	modificado	Sup./tre.	Martinez, J. (2005)
7	cordel	PCz1.1	Capa 2 (3*)	7270 ± 40	vegetal	*Gossypium* sp.	negro	modificado	Est./Cont.	
8	vellón	QS3	Capa 2b (3*)	4770 ± 80	animal	*Vicugna vicugna*	2.5 YR 6/8	modificado	Sup./tre.	Aschero et al. (1991)
9	cordel	PCh1.5	Reparo b/ roca	4057 ± 24 3830 ± 50	vegetal	*Acrocomia* sp.	10 R 5/6	modificado	Sup./tre.	Hocsman y Babot 2017 (ep)
10	cordel	PP4	Capa 3	1035 ± 30 460 ± 70	animal	*Lama glama*	5 R 3/8	modificado	Est./Cont.	Urquiza y Aschero (2014)
11	cordel	PP4	Capa 2 (3*)	540 ± 40	animal	*Lama glama*	2.5 B 3/4	modificado	Est./Cont.	
12	cordel	PP4	Capa 2	540 ± 40	animal	*Lama glama*	negro	modificado	Sup./tre.	
13	cordel	PP9II	E2, Nivel 1	1480 ± 40 530 ± 50	animal	*Lama glama*	2.5 B 3/2	modificado	Est./Disc.	López Campeny (2006)
14	cordel	PH2	E1, muro	690 ± 60 580± 60	animal	*Lama glama*	5 R 4/10	modificado	Est./rreg.	López Campeny (2014)
15	cordel	PC3c	Estructura XI	162 ± 32	animal	*Ovis aries*	5 YR 6/10	modificado	Est./Cont.	Cohen (2014) - Martinez, S. (2012)
16	cordel	PC3c	Estructura XI	162 ± 32	animal	*Ovis aries*	5 R 4/10	modificado	Est./Cont.	
17	cordel	PC3c	Estructura XIII	194±38	animal	*Ovis aries*	5 R 3/10	modificado	Est./Cont.	
18	cordel	PC3c	Estructura XIII	194±38	animal	*Ovis aries*	7.5 G 6/6 y negro	modificado	Est./rreg.	
19	sedimento	PPE	Conj. 2, nivel 3	796 ± 24	sedimento interior de urna		10 R 5/10	natural	-	López Campeny et al. (2015)
20	cordel	PPE	Conj. 2, nivel 2	796 ± 24	animal	*Lama glama*	negro	natural	-	

2 Este procedimiento también se realizó en muestras arqueológicas sin teñir, tomadas como control de referencia, de fibra vegetal: *Acrocomia* sp. (M1), llama: *Lama glama* (M3, M20) y oveja: *Ovis aries* (M4).

Chicas 1.5; PH 2: Piedra Horadada 2; PPE: Punta de la Peña Elevación. Distribución del color: Sup.: superficial; Est.: estructural; Irre.: irregular; Cont.: continuo y Disc.: discontinuo.

Como resultado de la irradiación se identificó un conjunto de elementos presentes en las muestras (n: 20), se cuantificaron en términos de concentración (ppm), y se obtuvieron los correspondientes espectros PIXE. A partir de un análisis comparativo de los mismos, logramos discriminar entre aquellos elementos principales relacionados con la composición natural de las fibras: principalmente queratina (proteína [(–COOH) y (-NH_2)] con estructura fibrosa, muy rica en azufre) y celulosa (unión de moléculas de β-D-glucosa: $C_6H_{12}O_6$) y otros accesorios, que interpretamos estarían vinculados con los procedimientos de modificación intencional del color y/u otras técnicas o tratamientos recibidos por las fibras textiles (p.e. limpieza o "desgrasado").

FIG. 1. Algunas de las fibras y cordeles analizados. La escala gráfica equivale a 1 mm.



Podemos decir que la aplicación de la técnica PIXE al análisis de un conjunto textil asociado a una cronología extensa permitió aportar información sobre las prácticas relacionadas con la modificación intencional del color. En este sentido, pudimos detectar cambios, a lo largo del tiempo, en dos aspectos: a) la naturaleza específica de las fibras empleadas y b) las técnicas y tipos de sustancias colorantes aplicadas. En cuanto a lo primero, para un primer momento de la secuencia (ca. 8000-4000 años AP) se registra el empleo preferente de especies de origen vegetal no local (*Acrocomia* sp.) y de fibra animal silvestre (*Vicugna vicugna*). Posteriormente (desde *ca*. 1500 años AP), no se registran ejemplares coloreados en fibra vegetal, aunque persiste claramente el uso de esta fibra de palmera para cordelería en la región y, en cambio, es la fibra de especies domesticadas (*Lama glama* en tiempos prehispánicos y luego *Ovis aries* desde el período colonial) la que se tiñe de forma preponderante. Respecto al segundo aspecto, para el primer segmento cronológico marcado, se registra el empleo de materiales colorantes de tipo "pigmentos", es decir, sustancias de origen inorgánico o mineral (con Fe y Mn) para obtener variedades de tonos rojizos, anaranjados, azul y negro (Figura 2). Se observa una coloración superficial que podría deberse al frotado en las fibras vegetales; y a un frotado o a un color de

tinción fugitiva en las fibras animales. Para los momentos posteriores, y en base a los resultados negativos para elementos cromóforos, se infiere el uso de colorantes orgánicos (tintes solubles), que penetraron al interior de la fibra por procesos de tinción, produciéndose interacciones entre colorante, mordientes y fibra (para modalidades de aplicación del color ver Babot et al. 2006).

FIG. 2. Patrón de colores artificiales de la muestra analizada (excepto negro).

La marca (*) señala los hallazgos positivos de posibles minerales pigmentarios (con Fe y Mn).

Concluimos que, además de develar diferencias en las prácticas de modificación del color de las fibras a lo largo del tiempo, el estudio demuestra la utilidad de aplicación de la técnica PIXE para el abordaje de esta problemática y se descartan, asimismo, problemas de conservación en las muestras más tempranas de la secuencia.

Referencias

Aschero, C.A.; Elkin, D. y Pintar, E. (1991). Aprovechamiento de recursos faunísticos y producción lítica en el precerámico tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena 2, 101-114. Santiago de Chile.

Babot, M. del P. y Apella, M.C. (ep). Recursos y procedimientos potenciales para una tintorería prehispánica en la Puna Meridional Argentina. En S. Rojas Mora y C. Belmar Pantelis, (Eds.), De las muchas historias entre las plantas y la gentes. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH).

Babot, M. del P.; Apella, M.C.; Aschero, C.A.; López Campeny, S.M.L.; Martínez J.G. y Hocsman, S. (2006). Tintes y textiles prehispánicos: diversidad, continuidad y cambio en el uso del color en Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). En O. Sulca (Comp.), Actas de las Iº Jornadas sobre estudio y conservación de textiles "Recuperando nuestros textiles… ayer y hoy", 10 páginas. San Miguel de Tucumán: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional

de Tucumán.
Babot, M. del P.; Ben Altabef, A. y Apella, M.C. (2010). FTIR characterization of archaeological dyed cords and fibers from Southern Argentinean Puna (ca. 8500-400 years BP). En M. Maier y G. Navalesi (Eds.), Abstracts of Ninth Biennial Conference of the Infrared and Raman Users Group (IRUG 9), (p. 31). Buenos Aires: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
Cohen, M.L. (2014). Miradas desde y hacia los lugares de poder. Antofagasta de la Sierra entre 1000 y 1500 años DC. Arqueología, 20 (1), 47-72.
Enrique Magariño, M.E.; Ramírez de Arellano, A.; Tabales, M.A.; Ruiz Conde, A. y Sanchez Soto, P. (2002). Aplicación de la técnica PIXE a la caracterización no destructiva de una pieza de ajuar funerario (siglo I d.C.) procedente de una excavación arqueológica (antiguo Hospital de las Cinco Llagas, Sevilla). Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 41 (6), 531-538.
Gazzola, J.; Del Río, M.; Solís, C. y Calligaro, T. (2010). Particle-induced X-ray emission (PIXE) analysis of obsidian from Teotihuacan. Archaeometry, 52, 343-354.
Hocsman, S. y Babot, M.P. (ep) La transición de cazadores-recolectores a sociedades agropastoriles en Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca, Argentina): perspectivas desde la agencia y las prácticas. Revista Chungara.
Johansson, S.A. y Campbell, J.L. (1988). PIXE: a novel technique for elemental analysis. Great Britain: John Wiley and Sons Ltd.
Limandri, S.; Galván, V.; Rodríguez, L.; Bernardi, G. y Suárez, S. (2012). Caracterización de cerámicas arqueológicas de la Cultura Aguada (600-900 AP) mediante PIXE y RBS. Ponencia presentada en el VI Encuentro Sudamericano de colisiones inelásticas con la Materia, Libro de Actas (p. 96), Rosario, Argentina.
Limandri, S.; Olivares, C.; Rodríguez, L.; Bernardi, G. y Suárez, S. (2014). PIXE facility at Centro Atómico Bariloche. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 318, 47-50.
López Campeny, S.M.L. (2006). Colores y contrastes en un desierto de altura. Evidencias de cordeles teñidos por reserva en Antofagasta de la Sierra (Puna Meridional Argentina). En V. Solanilla Demestre (Ed.), III Jornadas Internacionales de Textiles Precolombinos, (pp. 281-300). Barcelona: Grup d' Estudis Precolombins, Departament d' Art de la Universitat Autònoma de Barcelona.
López Campeny, S.M.L. (2014). The agency of textile technology in some archaeological ritual contexts of Northwest Argentina. Journal of Anthropology and Archaeology, 2 (2), 39-75. URL: http://dx.doi.org/10.15640/jaa.v2n2a32014
López Campeny, S.M.L.; Babot, M.P.; Romano, A.; Galván, V.; Castellano, G.E. y Moreno, E. (2015). Quínoa y kustal…. Evidencias arqueológicas de la participación de la quínoa en rituales andinos de producción. Ponencia presentada en el V Congreso Mundial de Quinoa, Actas (p. 203), San Salvador de Jujuy, Argentina.
Martínez, J.G. (2005). Tecnología de cazadores en la Puna Meridional Argentina: el caso de Peñas de la Cruz 1. Mundo de Antes, 4, 25-49.
Martínez, J.G. (2014). Contributions to the knowledge of natural history and archaeology of hunter-gatherers of Antofagasta de la Sierra (Southern Argentinian Puna): the case of Peñas de las Trampas 1.1. En E.L. Pintar (Ed.), Hunter-gatherers from a high-altitude desert. People of the Salt Puna (northwest Argentina), (pp. 71-93). Oxford (UK): British Archaeological Reports (BAR), IS 2641.

Martínez, S. (2012). Prácticas textiles resignificadas en contextos de transformaciones en Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina). Integrando materialidad del pasado y oralidad del presente. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Tucumán.
Pintar, E. (1996). Prehistoric holocene adaptations to the Salt Puna of Northwestern Argentina. Ph. D. Dissertation inédita. Graduate Faculty of Dedman College, Southern Methodist University, Dallas, Texas.
Tomasini, C. (2008). La física aplicada al servicio de la Historia del Arte. Colección C & T, 8, 37- 43. Buenos Aires: Universidad de Palermo.
Urquiza, S.V. y Aschero, C.A. (2014). Economía animal a lo largo del Holoceno en la Puna Austral argentina: alero Punta de la Peña 4.Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales, 2 (1), 86-112.

DE LA CABEZA… CARACTERIZACIÓN MICROSCÓPICA DE FIBRAS UTILIZADAS COMO SUSTANCIA TEXTIL EN GORROS Y TURBANTES. TOPATER 1 (LOA MEDIO, CHILE)

M. B. Velardez Fresia[1] y A. Romano[2]

[1] Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Reserva Experimental Horco Molle (REHM), Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2] Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES-CONICET), Centro de Investigaciones en Ecología Histórica (CIEH-UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

e-mail: belenvfresia@outlook.com.ar, asromano@gmail.com

Los textiles andinos son portadores de un gran caudal de información, mediante la cual podemos acercarnos a diversos aspectos de la vida social en el pasado. En este sentido, el objeto de estudio "textil" ha sido abordado desde múltiples perspectivas, de todas ellas, creemos que el estudio de los procedimientos previos a la acción de tejer, son de gran importancia para entender a estas materialidades. Lo textil, es resultado de múltiples acciones, profundizado en un abordaje de la cadena de producción textil holístico y dinámico (Romano 2012; Romano y López Campeny 2015; López Campeny 2016, López Campeny, Romano y Guinea Bueno 2017), nos interesa ahondar en los datos que están "latentes" y permanecen ocultos si solo observamos la apariencia macroscópica de estos materiales.

El objetivo que perseguimos con el análisis microscópico de las fibras es: por un lado, intentar una caracterización taxonómica de las distintas materias primas que conforman las prendas textiles y, por otra parte, intentar identificar gestos técnicos relacionados con el uso de las diversas fibras y el destino dentro de la pieza tejida.

En este sentido, partiendo desde lo que no se ve a "simple vista"… lo micro, lo

latente, nuestra propuesta se orienta hacia el análisis textil… antes del textil. Propuesta que se viene planteando en la arqueología del NOA, entre otras, desde los análisis del instrumental de hilado (López Campeny 2011-2012, 2016); la cualidad de resistencia de las fibras (Romano y López Campeny 2015, López Campeny et al. 2017), y el análisis especifico de las fibras a nivel microscópico (Reigadas 1996, 2008, Romano 2007, 2012)

Las muestras abordadas provienen de 48 textiles (gorros, bolsas, turbantes, faldellines, túnicas, mantas) procedentes del sitio arqueológico Topater 1. El cual ha sido definido como un cementerio ocupado durante el Formativo Medio chileno (ca.500 aC-100 dC), cronología que vienen sustentada por dos fechados radiocarbónicos de 2320 +/-40 BP y 2120 +/-33 BP (Informe FONDECYT 1110701: Gallardo Ibáñez, Francisco) Topater 1 se encuentra emplazado en las márgenes del Río Loa medio e inferior (Desierto de Atacama, Chile[1]) De este conjunto se seleccionaron un total de 21 objetos, correspondientes a las formas textiles de: gorros (3), vincha o cintillo (1) y turbantes (17). Las fibras a muestrear se seleccionaron por color y elemento estructural/superestructural. Cada una de las cuales fueron observadas y fotografiadas en microscopio óptico entre 100 y 400X aumentos. En el caso de las fibras de origen animal se consideraron para su identificación variables intrínsecas: grosor (µ), médula (tipo, distribución y grosor µ) e índice de medulación (IM); y variables extrínsecas: tipo de fibra y color (Reigadas 1992, 1995). Mientras que en el caso de las fibras vegetales, particularmente algodón, se identificaron por comparación con colecciones de referencia.

Por su parte, un análisis macroscópico consistió en la observación de cada elemento de hilado (textil) de los cuales se relevaron una serie de atributos tecnológicos (como ser: diámetro, número de segmentos por cm, ángulo de torsión, dirección del hilado, torsión y retorsión, tensión de la torsión y color) Estos atributos, y la metodología para su registro, fueron tomados de López Campeny (2001).

El presente análisis nos permitió identificar una gran variedad de fibras de origen animal y vegetal. En relación a las primeras se destaca la presencia de fibras de camélidos patrón llama (L. glama Linnaeus, 1758); Vicuña (V. vicugna Molina, 1872); Guanaco (L. guanicoe Müller 1776) y Roedor (Lagidium sp.), a los que se suma el registro de cabello humano entre los hilados analizados. Por otra parte, se registró la presencia de fibras de algodón (Gossypium sp.) formando parte de los textiles. La conformación de las fibras que constituyen los hilados nos permitió registrar algunos procedimientos relacionados con la cadena operativa textil. Nos referimos a procesos de tinción/pigmentación de las fibras y prácticas de desmote y la composición del vellón en la etapa de preparación de los hilados.

En cuanto al color y el tipo de fibra empleado podemos decir, que existe una mayor proporción de cordeles teñidos sobre fibra de vicuña, aunque no podemos hablar de una tendencia clara. De todas maneras, en ambos casos se prefirieron fibras de las lanillas (menor micronaje) y en algunos casos con fibras intermedias (entre 32 y 50 micrones).

1 Los mismos forman parte del proyecto FONDECYT 1110702 "Intercambio, movilidad y consumo conspicuo funerario durante el Formativo Medio (500 a.C. – 100 d.C.), Río Loa Medio e Inferior (Desierto de Atacama)." Director: Francisco Gallardo Ibáñez.

Los turbantes (FIG. 1) en particular presentaron una menor selección de las fibras que los componen, con una gran diversidad de grupos taxonómicos identificados. Además, de atributos tecnológicos particulares de los hilados como ser una menor tensión de torsión, la presencia de hilados torsión simple o de 2 cabos y un proceso de tinción a nivel de hilos.

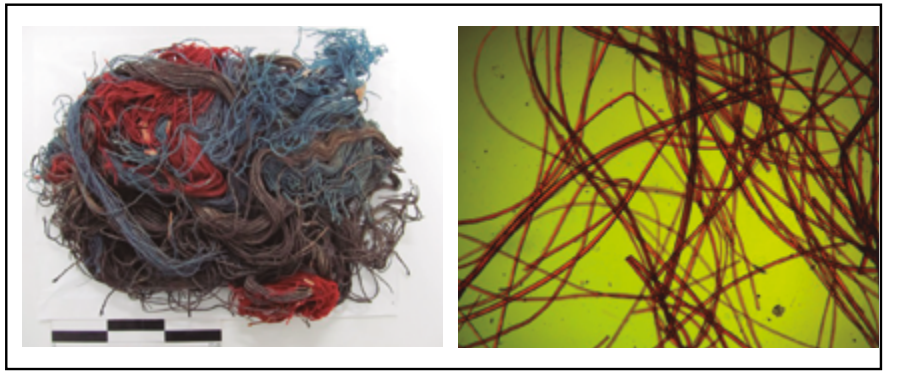


FIG. 1: A la derecha se observa la fotografía de uno de los turbantes hallados en Topater 1; a la izquierda se observan las fibras teñidas de color rojo vistas en microscopio a 400x.

Nos parece interesante destacar, para estos objetos, la recurrente identificación de fibras de cabello humano, el 41 % de la muestra incluyó esta sustancia textil y en proporciones más significativas para los turbantes. En este sentido, el cabello humano es considerado una materia prima muy poderosa, con un alto contenido simbólico y con el poder de representar a una persona en su ausencia, incluso después de su muerte (Arnold 2000). A lo cual podemos agregar las numerosas referencias –reproducidas en el discurso y la práctica diaria de las comunidades andinas– relacionadas con los significados simbólicos vinculados a la "cabeza" en la topografía del cuerpo humano y sus asociaciones metafóricas con el mundo político, ritual y sobrenatural (Gallardo 1993) Para concluir, podemos decir, que sumando la observación de aspectos latentes en los objetos textiles (mediante la aplicación de la microscopía), es que la disciplina se enriquece; lo macro y lo micro posibilitan dar nuevas miradas al "objeto de estudio". Reflexionando con una retorica particular de la cultura material, tratando de avanzar en el intento por interpretar al mundo, no por la apariencia de las cosas, sino por lo que logramos conocer de ellas.

Agradecimiento: Nuestro agradecimiento a Francisco Gallardo Ibáñez por el envió de las muestras y la confianza para depositada para revisar estos materiales. A los alumnos de las carreras de Arqueología y Museología (Facultad de Ciencias Naturales e IML-UNT), Cristal, Acuña Sabadini; Nicolás Fernández Colombo; Silena Mamondes; Micaela Medina Reguilón y Rocio Santamarina por su colaboración en el montaje y observación al microscopio de parte de las muestras presentadas. A la Dra., Sara López Campeny por la colaboración en los aspectos técnicos y atributos de los hilados y los textiles a nivel macro.

Referencias

Arnold, D. (2000). "Convertirse en persona" el tejido: la terminología aymara de un cuerpo textil. En Solanilla Demestre (ed.): Actas de la 1ª Jornada Internacional sobre Textiles Precolombinos: 9-28. Servei de la Publication de la UAB, Barcelona.

Gallardo, F. (1993). La sustancia privilegiada: turbantes, poder y simbolismo en el formativo del norte de Chile. En Identidad y Prestigio en los Andes. Gorros, turbantes y diademas. Museo Chileno de Arte Precolombino, pp. 11-25. Santiago de Chile, Chile.

López Campeny, S. M. L. (2001). Actividades domésticas y organización del espacio intrasitio. El sitio Punta de la Peña 9. Antofagasta de la Sierra (Prov. de Catamarca). Tesis de grado inédito. Carrera de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán

López Campeny, S. (2011-2012). Retomando el hilo. los torteros arqueológicos de Santiago del Estero. Un giro a la discusión, primeros resultados y propuesta de investigación. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano 23(1): 37-54.

López Campeny, S. (2016) "El textil antes del textil… Análisis de instrumental arqueológico como referente de prácticas de producción textil" Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino 21(2), pp. 119-136.

López Campeny, S. M.L., Romano, A. & Guinea, V. (2017). Análisis comparativo de propiedades mecánicas de fibras naturales y tecnofacturas arqueológicas: implicancias para la interpretación de prácticas de producción textil en el pasado. MATerialidadeS. Perspectivas actuales en cultura material (en prensa).

Reigadas, M. C. (1992). La punta del ovillo. Determinación de domesticación y pastoreo a partir del análisis microscópico de fibras y folículos pilosos de camélidos. Arqueología 2: 9- 52.

Reigadas, M. C. (1995). "Criterios metodológicos para la detección del proceso de domesticación de camélidos en el NOA a partir del análisis microscópico de fibras y cueros arqueológicos." *Cuadernos* 5, pp. 151-168.

Reigadas, M. C. (1996). El beneficio de la lana. Variabilidad tecnológica en manufacturas textiles actuales y arqueológicas en Susques (Prov. de Jujuy). En XXV Aniversario del Museo Arqueológico Dr. Eduardo Casanova, pp. 111-127. Jujuy: Instituto Interdisciplinario Tilcara.

Reigadas, M. C. (2008). Explotación de recursos animales y producción textil durante el Holoceno (Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina). Estudios Atacameños Nº 35: 35- 49.

Romano, A. (2007). Cuestión de pelo: la utilización de fibras de camélidos para la confección de materiales textiles. Antofagasta de la Sierra (puna meridional argentina). En Libro de Resúmenes del 2° Congreso Argentino y 1° Latinoamericano de Arqueometría, pp. 37-38. Buenos Aires: Centro Atómico Constituyentes.

Romano, A. (2012). Tejido en el tiempo: el uso de las fibras animales y la tradición textil... Antofagasta de la Sierra como caso de estudio. Ponencia presentada a la International Conference: Textiles, Techne and Power in the Andes, 15-17 marzo. Londres.

Romano, A. y López Campeny, S. (2015). Más allá del textil: abordaje profundo de las materias primas utilizadas para la elaboración de prendas arqueológicas. Serie Monográfica y Didáctica 54: 55. Universidad Nacional de Tucumán.

ARTE RUPESTRE
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

UNA APROXIMACIÓN MICRO-ESTRATIGRÁFICA PARA LA DETECCIÓN DE PINTURAS RUPESTRES "OCULTAS" EN LOS ABRIGOS DEL SITIO DE OYOLA (SIERRA DE EL ALTO-ANCASTI, CATAMARCA)

L. Gheco[1*], F. Marte[2] y S. Pereda[3]

[1]Centro de Investigaciones y Transferencia Catamarca, CONICET, UNCa, San Fernando del Valle de Catamarca, Argentina - Instituto de Investigaciones sobre el Patrimonio Cultural – UNSAM, San Martín, Argentina.

[2]Instituto de Investigaciones sobre el Patrimonio Cultural – UNSAM, San Martín, Argentina.

[3]Instituto Nacional de Tecnología Industrial – INTI Mecánica, San Martín, Argentina.

*e-mail: gheco@hotmail.com

La ladera oriental de la sierra de El Alto-Ancasti, en el extremo este de la Provincia de Catamarca, alberga uno de los conjuntos de sitios arqueológicos con arte rupestre prehispánico más importantes de Sudamerica. La Canderia, La Tunita, La Toma y Los Algarrobales, entre otros tantos sitios de la zona, han ilustrado numerosas páginas de artículos y libros como ejemplos de las pinturas rupestres adscriptas a la Cultura La Aguada, al Período Medio o de Integración Regional (De la Fuente 1969; González 1998, 1977; Gordillo et al. 2000; Llamazares 1999; Nazar et al. 2012; Segura 1971). Sin embargo, los estudios emprendidos desde hace algunos años destacaron una mayor heterogeneidad en las pinturas y grabados de muchos de estos abrigos, con motivos que pueden vincularse a siglos anteriores y posteriores a dicho momento.

En particular, los trabajos desarrollados en Oyola –un sitio[1] con 38 abrigos con arte rupestre- permitieron advertir las evidencias de complejos y extensos procesos de pintado a través de los cuáles los paneles fueron construidos y modificados a lo largo del tiempo (Gheco 2017; Quesada y Gheco 2015). Diminutas superposiciones entre figuras, leves diferencias morfológicas y cromáticas entre los motivos y la identificación de mezclas pigmentarias químicamente diferentes al interior de las mismas cuevas, entre otras líneas de análisis, apoyan esta interpretación y exhiben los retazos de sucesivos eventos de pintado que fueron transformando y –posiblemente- resignificando los frisos pétreos. La excavación estratigráfica de los depósitos sedimentarios de una de estas cuevas, Oyola 7, ha permitido vincular algunos de estos eventos con particulares prácticas sociales desarrolladas dentro del abrigo, como el encendido de pequeños fogones contra las paredes pintadas (Gastaldi et al. 2016; Gheco et al. 2017; Tascon et al. 2016).

1 Se utiliza el concepto de sitio planteado por Troncoso (2008), entendido como una discreta unidad definida por la agregación de bloques o paneles con arte rupestre dentro de un área definida en el espacio y segregada espacialmente de otras agregaciones. Cabe destacarse que en dicha área también pueden hallarse otro tipo de estructuras arqueológicas como recintos habitacionales, estructuras agrícolas, rocas con morteros, etc.

Este trabajo tiene por objetivo presentar las distintas evidencias que nos impulsan a afirmar que en las paredes de algunos abrigos del sitio, en especial en la cueva Oyola 7, existen motivos rupestres "ocultos" a la visión directa actual debajo de otros compuestos antrópicos (hollín, otras pinturas, etc.) y/o naturales (oxalatos de calcio, por ejemplo). Para ello se describen los resultados obtenidos en las observaciones microscópicas combinadas con análisis químicos (SEM-EDS y Raman) de pequeñas muestras micro-estratigráficas extraídas de las paredes y figuras rupestres de Oyola. Estos resultados permiten plantear la posible existencia de pinturas rojas, blancas y negras subyacentes a otros compuestos. En tal sentido, los motivos rupestres visibles actualmente al interior de las cuevas representan sólo una porción de la historia de pintado de los abrigos, situación que nos enfrenta a historias de (aún) mayor complejidad de lo que suponíamos.

Referencias

De la Fuente, N. (1969). La Cultura de la Aguada: nuevos aportes para su estudio. Diario La Prensa.

Gastaldi, M.; Gheco, L.; Moreno, E.; Granizo, G.; Ahumada, M.; Egea, D. y Quesada, M. (2016). Primeros resultados de las excavaciones estratigráficas en Oyola 7 (Sierra de El Alto-Ancasti, provincia de Catamarca, Argentina). Comechingonia, 20, 73–104.

Gheco, L. (2017). El laberinto de las paredes pintadas. Una historia de los abrigos con arte rupestre de Oyola, Catamarca. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.

Gheco, L.; Gastaldi, M.; Marte, F.; Quesada, M.; Tascon, M. y Mastrangelo, N. (2017). About fires and paintings: Three stratigraphic insights on the history of a cave with prehispanic rock art. Journal of Archaeological Science Reports, 15, 48–58.

González, A.R. (1977). Arte precolombino de la Argentina. Buenos Aires: Filmediciones Valero.

González, A.R. (1998). Cultura La Aguada. Arqueología y diseños. Buenos Aires: Filmediciones Valero.

Gordillo, I.; Baldini, M. y Kusch, F. (2000). Entre objetos, rocas y cuevas: significados y relaciones entre la iconografía rupestre y mobiliar de Aguada. En M.M.Podestá y M. de Hoyos (Eds.), Arte En Las Rocas. Arte Rupestre, Menhires Y Piedras de Colores En Argentina (pp. 101–111). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Llamazares, A.M. (1999). Arte rupestre de la cueva de La Candelaria, Provincia de Catamarca. Publicaciones de Arqueología, 50.

Nazar, D.C.; Gheco, L. y Barot, C. (2012). Avances en la documentación del sitio La Tunita (Catamarca, Argentina). Comechingonia, 16, 299–308.

Quesada, M. y Gheco, L. (2015). Tiempos, cuevas y pinturas. Reflexiones sobre la policronía del arte rupestre de Oyola (Provincia de Catamarca, Argentina). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XL, 2, 455–476.

Segura, Á. (1971). Pictografías de Catamarca. Separata de la Revista de la Junta de Estudios Históricos de Catamarca 1962–1968.

Tascon, M.; Mastrangelo, N.; Gheco, L.; Gastaldi, M.; Quesada, M. y Marte, F. (2016). Micro-spectroscopic analysis of pigments and carbonization layers on prehispanic rock art at the Oyola's caves, Argentina, using a stratigraphic approach. Microchemical Journal 129, 297–304.

Troncoso, A. (2008). Spatial syntax of rock art. Rock art research, 25, 1, 3-11.

EL ARTE PINTADO DE CACAO 1A (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA). UN ACERCAMIENTO ARQUEOMÉTRICO

M. Lepori[1*], M. Sepúlveda[2], C. Aschero[3], S. Gutiérrez[4], J. Cárcamo[5] y E. Dauelsberg[6]

[1] Instituto de Arqueología y Museo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2] Instituto de Alta Investigación, Laboratorio de Análisis e Investigaciones Arqueométricas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

[3] Instituto Superior de Estudios Sociales, CONICET, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[4]Instituto de Alta Investigación, Laboratorio de Análisis e Investigaciones Arqueométricas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

[5]Instituto de Alta Investigación, Laboratorio de Análisis e Investigaciones Arqueométricas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

[6]Instituto de Alta Investigación, Laboratorio de Análisis e Investigaciones Arqueométricas, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

*e-mail: matu.lepori@gmail.com

La Cueva de Cacao 1A se ha convertido en un lugar idóneo para el abordaje de diversas problemáticas rupestres tales como la definición de estilo(s) (Aschero 1999), su secuencia cronológica (Aschero 2006) y funcionalidad. A modo de complementar estos enfoques previos, buscamos avanzar en la comprensión de la/s tecnología/s pictórica/s de las diferentes modalidades registradas (Sepúlveda 2011, 2016). El hecho de contar con representaciones asignables a una amplia secuencia ocupacional (ca. 5.500-550 AP), asociadas a diferentes contextos de producción y modos de vida, posiciona a este sitio como uno de suma importancia para el análisis de los cambios y continuidades que pudieron haber ocurrido.

Presentamos, en esta oportunidad, los resultados vinculados a los análisis tanto de composición química elemental como molecular de los pigmentos o materias colorantes de 12 muestras correspondientes a motivos rupestres del sitio Cacao 1A (Antofagasta de la Sierra, Catamarca) vinculados con la modalidad estilística Confluencia y Derrumbes (ca. 1000-550 AP). Consideramos que los datos recabados representan avances novedosos en lo que respecta a la tecnología pigmentaria utilizada durante los momentos tardíos de ocupación prehispánica en este sitio (Figura 1).

Dentro de las diversas líneas de investigación que están siendo abordadas por el equipo de investigación actualmente (Aschero 2006; Martel et al. 2017), se decidió que la caracterización físico-química de las pinturas utilizadas podría ser un elemento de ayuda para la vinculación de evidencias y la mejor comprensión de las dinámicas ocupacionales del sitio. En este sentido, se planteó una primera etapa de muestreo cuyos objetivos fueron: 1) obtener muestras de pigmentos correspondientes a distintos momentos de ejecución, 2) obtener muestras de pigmentos correspondientes a distintos colores, 3) obtener muestras de pigmentos con posibles evidencias de repintados o superposiciones (Figura 2).

De esta forma, la Etapa 1 de Muestreo, realizada siguiendo los lineamientos y protocolos establecidos por el Laboratorio de Análisis e Investigaciones Arqueométricas (LAIA), puede ser resumida de la siguiente manera:

- Se tomaron un total de 22 muestras de pigmentos
- 4 muestras correspondientes a la modalidad Quebrada Seca (mQS), 5 correspondientes a la modalidad Peñas Coloradas (mPC), 12 correspondientes a la modalidad Confluencia y Derrumbes (mCfyD), 1 muestra de empaste no asignable a alguna modalidad estilística.
- 2 muestras de amarillo, 4 muestras de blanco, 2 muestras de naranja, 4 muestras de negro, 2 muestras de ocre, 8 muestras de rojo
- 9 muestras con posibles superposiciones

FIG. 1 Imagen general del sitio Cacao 1A durante las tareas de relevamiento rupestre y excavaciones. Mayo de 2017.

Una vez obtenidas las muestras, se procedió a la diagramación de una estrategia analítica que aunara criterios arqueológicos y físico-químicos para, de esta manera, no sólo obtener datos vinculados con la caracterización de los materiales utilizados sino también maximizar el rendimiento de las muestras garantizando su preservación. Este enfoque, caracterizado como no-destructivo en el laboratorio y micro-invasivo en el campo (Ciliberto y Spoto 2000), es considerado como el más adecuado para el tratamiento de muestras de arte rupestre arqueológico, teniendo en cuenta las necesidades vinculadas con la conservación de estos sitios y la minimización de las cantidades de muestras necesarias.

La selección de las muestras correspondientes a la mCfyD para una primera etapa de trabajo se vincula con la necesidad de ir conformando un corpus de datos lo más completo posible para cada modalidad estilística, lo que permitirá *a posteriori* un mejor entrecruzamiento y comparación de datos entre: motivos, colores y modalidades.

La estrategia analítica a la cuál hacemos referencia incluye:

- Las muestras pigmentarias fueron observadas microscópicamente y descritas superficialmente entre los 14x y los 90x. Se recurrió a un microscopio trinocular estereoscópico marca Optika, modelo SZM-2 LED, y las imágenes fueron procesadas vía la utilización del software Micro Capture.
- Se obtuvieron espectros Raman de los distintos colores de las muestras. Equipo Renishaw, Modelo InVia, equipado como 3 longitudes de onda (532, 633 y 785 nm), detector CCD y microscopio óptico, marca LEICA, modelo DM 2500 M y plataforma motorizada MS20 encoded stage 100 nm.
- Algunas muestras (aquellas con superposiciones detectadas) fueron preparadas para su inclusión en resina siguiendo los protocolos redactados por el LAIA. El lijado y pulido de las muestras se realizó con la ayuda de una máquina de esmerilado marca Presi, modelo Minitech 233.
- En el Microscopio Electrónico de Barrido se obtuvieron imágenes de alta resolución, pudiendo observarse características cercanas a las superficies de las muestras con una alta magnificación de hasta 30.000x en sistema de electrones secundarios y 60.000x en sistema de electrones retrodifundidos. El espectrómetro permite además realizar una caracterización elemental de las muestras analizadas. Equipo marca JEOL, modelo JCM-6000 con detector de Rayos-X por dispersión de energía.

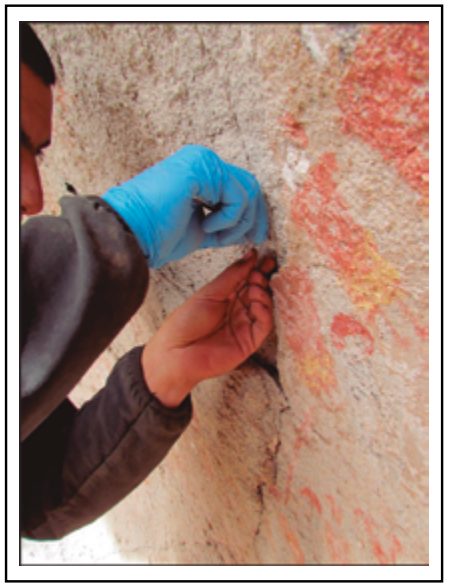


FIG. 2 Proceso del muestreo de pigmentos. Se presta especial atención a realizar el menor impacto posible sobre el motivo en cuestión.

La información obtenida con estos nuevos análisis viene a complementar los análisis realizados en el sitio de Quebrada Seca durante la década de los ’80 mediante Difracción de Rayos X (Aschero y Podestá 1986), las investigaciones más recientes sobre sustancias coloreadas halladas en estratigrafía en el sitio Punta de la Peña 9 (Babot y Apella 2010) y los últimos resultados en relación a posibles fuentes de materias primas (en las cercanías del sitio Cacao 1A) utilizadas para la producción de pinturas aplicadas en la cerámica las cuales fueron analizadas mediante Difracción de Rayos X y espectroscopía Raman (Puente et al. 2017).

Estos primeros resultados serán complementados con una segunda fase de análisis para así brindar mayores precisiones en relación a la composición elemental y molecular de los otros colores analizados que forman parte de la muestra; avanzar en la identificación de superposiciones, emprendiendo un enfoque micro-estratigráfico (Sepúlveda et al. 2015; Tascon et al. 2016), y así obtener un panorama más ajustado de la/s tecnología/s detrás de estas prácticas. Estos resultados nos permitirán; contar con otras herramientas, además de las estilísticas, para ayudar en la definición de las modalidades estilísticas en Antofagasta de la Sierra y finalmente; realizar un diagnóstico preliminar de ciertos factores de alteración natural que están afectando a los motivos en este sitio y que fueron detectados durante el procesamiento de imágenes en microscopio.

Agradecimientos: A Álvaro Martel por su constante guía, a los profesionales y becarios del LAIA que invirtieron tiempo y esfuerzos en la obtención de los resultados y a la gente de Antofagasta de la Sierra, los verdaderos destinatarios de toda investigación.

Referencias

Aschero, C. (1999). El arte rupestre del Desierto Puneño y el Noroeste Argentino. En J. Berenguer y F. Gallardo (Eds.), Arte Rupestre en los Andes de Capricornio (pp. 97-135). Santiago de Chile, Museo Chileno de Arte Precolombino.

Aschero, C. (2006). De cazadores y pastores. El arte rupestre de la Modalidad Río Punilla en Antofagasta de la Sierra y la cuestión de la complejidad en la Puna Meridional Argentina. En D. Fiore y M. Podestá (Eds.), Tramas en la Piedra. Producción y Usos del Arte Rupestre (pp.103-140). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Aschero, C. y Podestá, M. (1986). El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la Puna Argentina. Runa, XVI, 29-57.

Babot, M.P. y Apella, M.C. (2010). Colores y pigmentos en contexto. Ponencia presentada en el VII Simposio Internacional de Arte Rupestre, San Miguel de Tucumán 8 al 12 de noviembre de 2010.

Ciliberto, E. y Spoto, G. (Eds.) (2000). Modern analytical methods in art and Archaeology. Wiley, Nueva York.

Martel, A.; Cohen, L.; Puente, V.; Martínez, S.; Ponce, A.; Lepori, M.; Zamora, D.; Juarez, V.; Urquiza, S.; González Baroni, L.; Porto López J. y Desimone M. (2017). Proyecto: Producción, interacción y reproducción social durante el segundo milenio de la Era en las quebradas de la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca, Argentina) - PICT 2015-2067. Ponencia presentada en las XIII Jornadas de Comunicaciones y V Interinstitucionales de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán, 6 y 7 de diciembre de 2017, Universidad Nacional de Tucumán.

Puente, V.; Desimone M. y Porto López J. (2017). Los colores de Paicuqui. Análi-

sis composicional de pigmentos minerales y pinturas aplicadas sobre cerámica (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). Ponencia presentada en las Terceras Jornadas Nacionales de Investigación en Cerámica. Mar del Plata 9 al13 de octubre de 2017, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Sepúlveda, M. (2011). Pinturas rupestres y tecnología del color en el extremo sur de Chile. Magallania, 39(1), 195-212.

Sepúlveda, M. (2016). Methodological approach to the materiality of rock art paintings based on their physicochemical characterization. Proposal and reflections from their study in Chile. En R. Bednarik, D. Fiore, M. Basile, G. Kumar, T. Huisheng (Eds.), Paleoart and Materiality. The scientific study of rock art (pp. 59-72). Oxford: Archaeopress.

Sepúlveda, M.; Arriaza, B.; Standen, V.G.; Rousseliere, H.; Van Elslande, E.; Santoro C. y Walter P. (2015). Análisis microestratigráficos de recubrimientos corporales de una momia Chinchorro, extremo norte de Chile. Chungara, 47 (2), 239-247.

Tascon, M.; Mastrangelo, N.; Gheco, L.; Gastaldi, M.; Quesada M. y Marte F. (2016). Micro-spectroscopic analysis of pigments and carbonization layers on prehispanic rock art at the Oyola's caves, Argentina, using a stratigraphic approach. Microchemical Journal, 129, 297-304.

UNA ESTRATEGIA MICRO-MORFOLÓGICA PARA DISTINGUIR PINTURAS RUPESTRES NEGRAS DE CAPAS DE HOLLÍN. EL CASO DE LAS CUEVAS CON ARTE RUPESTRE DE OYOLA (CATAMARCA, ARGENTINA)

N. Mastrangelo[1], L. Gheco[2*], M. Gastaldi[3], M. Tascón[4] y E. Ahets Etcheberry[5]

[1]Instituto de Investigaciones sobre el Patrimonio Cultural – UNSAM, San Martín, Argentina.

[2]Centro de Investigaciones y Transferencia Catamarca, CONICET, UNCa, Catamarca, Argentina - Instituto de Investigaciones sobre el Patrimonio Cultural – UNSAM, San Martín, Argentina.

[3]Instituto de Antropología, CONICET, Museo de Antropología, UNC, Córdoba, Argentina.

[4]Instituto de Investigaciones sobre el Patrimonio Cultural, UNSAM, San Martín, Argentina.

[5]Facultad de Filosofía y Letras, UBA, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: gheco@hotmail.com

¿Cómo podemos distinguir dos compuestos químicamente similares pero cuyos orígenes responden a prácticas sociales del todo distintas? Este es el interrogante que intentamos explorar en esta exposición, cuya relevancia arqueológica deviene del hallazgo en las cuevas del sitio de Oyola, (Catamarca, Argentina) de pinturas rupestres negras y capas de hollín cuyas composiciones químicas, basadas en carbón, presentan notables similitudes. Si bien, en principio, sería posible realizar una diferenciación a partir de las características formales particulares de las figuras rupestres, esta posibilidad se eclipsa cuando intentamos tal distinción al momento de investigar pinturas rupestres "ocultas" a la visión directa actual debajo de otras capas y concreciones naturales y/o antrópicas. Entonces, ¿cómo avanzar en esta diferenciación?

La sierra de El Alto-Ancasti, en la Provincia de Catamarca del noroeste argentino, es reconocida por albergar uno de los conjuntos de sitios arqueológicos con arte rupestre prehispánico más importantes de Sudamérica. Entre sus múltiples abrigos con pinturas y grabados parietales, se destaca el sitio de Oyola por la cantidad de cuevas y aleros con arte rupestre relativamente próximos y por la diversidad en sus diseños, colores y técnicas de confección. Más allá de esta relativa diversidad entre los distintos abrigos de Oyola, al interior de cada una de las cuevas y aleros del sitio es notable la uniformidad cromática y morfológica de los motivos rupestres, además de la casi total ausencia de superposiciones entre figuras. Es probable que haya sido esta impresión de cierta homogeneidad la que impulsó las interpretaciones que vincularon de manera indistinta las pinturas del sitio a una cultura en particular (Cultura de La Aguada), o a un determinado momento en el desarrollo cultural de la región (Período Medio o de Integración Regional, ca 600-900 d.C.), de acuerdo a las similitudes estilísticas advertidas entre algunas de las figuras parietales y los motivos característicos de la cerámica de dicha cultura. Sin embargo, las investigaciones emprendidas en los últimos años han brindado numerosas evidencias que apuntan a un proceso histórico de mayor complejidad, conformado por sucesivos agregados de motivos y transformaciones de los paneles rupestres a lo largo, quizás, de cientos o miles de años.

Entre las distintas líneas de investigación que han sido utilizadas para avanzar en la comprensión de estas historias de pintado en Oyola, debemos destacar la utilidad de los análisis químicos de pequeñas muestras de pinturas. En términos generales, los estudios físico-químicos del arte rupestre se han convertido en una de las herramientas más valiosas en las investigaciones arqueológicas a nivel mundial (López et al. 2013). Sin descuidar la importancia de estos análisis para determinar los compuestos utilizados en la preparación de las mezclas pigmentarias, en otros trabajos hemos enfatizado en el potencial de los estudios químicos como vía de acceso para la diferenciación de las preparaciones de pinturas de colores similares y, en términos más amplios, como una herramienta fundamental para interconectar las historias de pintado con las restantes prácticas sociales ejecutadas en las cuevas (Gheco et al. 2013, 2017; Tascon et al. 2016). Ambos usos de los análisis químicos permiten obtener valiosos datos de los procesos históricos de confección de los paneles rupestres, factibles de ser vinculados con otras líneas de evidencias arqueológicas, como los estudios estilísticos de los motivos parietales, los análisis de las superposiciones e, incluso, los datos obtenidos de la excavación estratigráfica del piso de los abrigos.

Entre las distintas opciones de análisis químicos utilizadas, los estudios micro-estratigráficos resultaron de gran relevancia para caracterizar las mezclas pigmentarias propiamente dichas pero también aquellos compuestos naturales y antrópicos que, en ocasiones, se les superponen, como las capas de oxalatos de calcio (*whewellita* o *weddellita*), arcillas, carbonatos, restos de hollín y hasta posibles motivos rupestres ocultos debajo de otras figuras. En particular, en las micro-estratigrafías estudiadas de Oyola fueron detectados algunos estratos cuya apariencia y composición química podrían corresponder a antiguas pinturas rupestres dispuestas

detrás de otras capas que imposibilitan su observación directa. Tal es el caso de algunas muestras donde advertimos la presencia de estratos negros muy similares a los observados al analizar las pinturas rupestres del mismo color, pero dispuestos por debajo, en términos estratigráficos, de pinturas rupestres de otras tonalidades. Ahora bien, ¿cómo podemos asegurar que estas capas negras son las evidencias de figuras ocultas y no de alguna otra sustancia depositada sobre las rocas?

Los análisis químicos micro-estratigráficos mediante Espectroscopia Raman fueron la primera respuesta explorada para enfrentar dicho interrogante. En primer lugar, se analizaron varias muestras de pinturas rupestres negras, cuyas resultados indicaron la presencia de carbón, posiblemente utilizado como cromóforo en las mezclas. Asimismo, evidencias químicas similares fueron obtenidas al estudiar los múltiples estratos negros detectados en los sectores oscurecidos de las paredes interiores de varios abrigos de Oyola, situación que interpretamos como capas de hollín producidas por los diferentes eventos de combustión acaecidos en las cuevas (Tascon et al. 2016). De tal manera, los análisis químicos de las pinturas rupestres negras, al igual que los realizados sobre las capas de hollín, arrojaron resultados químicos relativamente similares basados en el carbón. Esta semejanza química entre estratos producidos por actividades muy diferentes -como la preparación de pinturas y el encendido de fogones- planteó ciertas dudas sobre el origen de las capas negras subyacentes que observamos en algunas micro-estratigrafías, las cuales, suponíamos, podrían corresponder a motivos rupestres ocultos. Es decir, ¿hasta qué punto podríamos asegurar que se trata de pinturas negras y no de otras capas de hollín?

En ansias de responder dicho interrogante, a lo largo de este trabajo se analizan otras opciones metodológicas y técnicas complementarias a los estudios químicos que, creemos, permiten establecer criterios morfológicos válidos para distinguir entre los estratos de pinturas rupestres y aquellos correspondientes a los restos de carbonización resultantes de los fogones ejecutados en las cuevas. Para ello se presentan, comparan y discuten diferentes mediciones (de áreas de partículas y espesor de estrato) realizadas sobre las micro-estratigrafías extraídas de las pinturas y paredes de Oyola. Si bien este trabajo se basa en el estudio de un caso en particular en las cuevas de este sitio arqueológico, pensamos que sus resultados y desarrollo metodológico pueden ser útiles para la investigación de muchos otros abrigos arte rupestre que presenten características semejantes.

Referencias

Gheco, L.I.; Quesada, M.N.; Ybarra, G.; Poliszuk, A. y Burgos, O. (2013). Espacios rupestres como «obras abiertas»: una mirada a los procesos de confección y transformación de los abrigos con arte rupestre del este de Catamarca (Argentina). Revista Española de Antropología Americana, 43. Disponible en: http://revistas.ucm.es/index.php/REAA/article/view/44014/41619

Gheco, L.; Gastaldi, M.; Marte, F.; Quesada, M.; Tascon, M. y Mastrangelo, N. (2017). About fires and paintings: Three stratigraphic insights on the history of a cave with prehispanic rock art. Journal of Archaeological Science Reports, 15, 48–58.

López, M.; De la Fuente, G. y Fiore, D. (2013). Arqueometría Del Arte: Estudios Fisicoquímicos De Pigmentos Arqueológicos. Boletín del Museo chileno de arte precolombino, 17, 75–81.

Tascon, M.; Mastrangelo, N.; Gheco, L.; Gastaldi, M.; Quesada, M. y Marte, F. (2016). Micro-spectroscopic analysis of pigments and carbonization layers on prehispanic rock art at the Oyola's caves, Argentina, using a stratigraphic approach. Microchemical Journal, 129, 297–304.

DATACIÓN
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

DIACRONISMO O SINCRONISMO ENTRE SITIOS DE ALTURA Y DE SECTORES BAJOS DEL VALLE DE AMBATO, CATAMARCA, ARGENTINA

G. Figueroa[1*], M. Dantas[2], E. Villafañez[3], A. Bachmeier[1], M. Cartier[1], M. Dalto[1] y G. Farfán Taibo[1]

[1] Museo de Antropología e Instituto de Antropología de Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[2] Instituto de Antropología de Córdoba y Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba – CONICET, Córdoba, Argentina.

[3] Escuela de Arqueología, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca, Argentina.

*e-mail: g.gfigueroa@hotmail.com

El Valle de Ambato, Catamarca, Argentina, se ubica a 70 km al noreste de la capital provincial y se halla flaqueado por los cordones montañosos Ambato-Manchao al occidente y la sierra de La Graciana al oriente. Hace poco, más de cinco décadas atrás, González (1961-64) comenzó a delinear lo que luego sería conocida como Cultura Aguada de Ambato. Con el transcurrir del tiempo se fueron multiplicando los trabajos en la zona, destacándose en un primer momento las investigaciones pioneras de Pérez Gollán y Heredia (1975). Más próximo en el tiempo, se generan una gran cantidad de trabajos que abordaron temas políticos, económicos, sociales, simbólicos, etc. (Assandri 2007; Fabra 2007; Laguens 2004; Pérez Gollán et al. 1996/97; entre otros). La mayoría de estas investigaciones coincidieron en que Aguada de Ambato, durante los siglos VI al XI d.C. se habría caracterizado por ser una sociedad internamente diferenciada, la cual también habría sido registrada en otras regiones del NOA y parte de Chile (Callegari et al. 1996/97; Gordillo 2004; Marconetto 2008; Laguens 2004; Pérez Gollán et al. 1996/97; etc.). Sin embargo, en los últimos años surgió una controversia sobre si Aguada fue realmente una sociedad heterogénea (Laguens 2004) o si se trató de una heterarquía (Cruz 2006). Por obvias razones no trataremos en este trabajo esta compleja discusión, sino que nos centraremos sólo en cuestiones cronológicas de nuestra zona de estudio, partiendo de la premisa que Aguada de Ambato constituyó una sociedad heterogénea e internamente diferenciada (Laguens 2004). De este modo, el principal objetivo del presente trabajo consiste en analizar y comparar la temporalidad de los sitios registrados tanto en los sectores de altura como en el fondo del valle.

Los trabajos arqueológicos, efectuados en los sectores bajos han logrado identificar hasta el momento más de trescientos sitios, ya sean residenciales o ceremoniales, que se agrupan en tres concentraciones a modo de aldeas (Assandri 2007). Precisamente, en este sector es dónde se focalizaron durante décadas las investigaciones arqueológicas, motivo por el cual de allí provienen la mayoría de los fechados absolutos realizados en distintos contextos. En este sentido, deben mencionarse los fechados radiocarbónicos de los sitios Martínez 2 con tres dataciones (Bonnin y Laguens 1996; Marconetto 2008), Martínez 3 con una (Marconetto *et al*. 2014), Piedras Blancas con 16 (Marconetto 2008; Marconetto et al. 2014) e Iglesia de los Indios con 13 (Gordillo 2004).

Sin embargo, más allá de la considerable cantidad de fechados llevados a cabo, Marconetto (2008) y Marconetto y colaboradores (2014), al tratar de afinar el lapso de ocupación y momentos de abandono de los sitios de fondo de valle, generaron el interrogante sobre la validez de algunos de los datos existentes. Esto se debe a que, principalmente, en las primeras dataciones efectuadas no se controló el *efecto* old wood, por lo que se pudo fechar taxones longevos o postes que pudieron haber sido reciclados en la construcción de los sitios. Cuestiones que pudieron repercutir en los fechados, especialmente en los más tempranos. Por el otro lado, también identificaron problemas con los fechados más tardíos de Piedras Blancas, vinculados posiblemente a relaciones estratigráficas y la contaminación por parte de microcarbones generados por incendios forestales. En definitiva, más allá de los inconvenientes mencionados, Marconetto y colaboradores (2014) consideran que, probablemente, la mayor parte de los eventos datados en el fondo del valle ocurrieron entre el 600 y 800 d.C., incluyendo la ocupación de Piedras Blancas e Iglesia de los Indios. Gordillo (2007) por su parte extiende la ocupación de Iglesia de los Indios hasta alrededor del 1000 d.C.

Iniciado el año 2006, nuestro equipo comenzó un plan de investigación que contempló, principalmente, los sectores de altura. Se realizaron sobre ambas laderas del valle prospecciones, excavaciones, análisis de materiales, de microfósiles, de isotopos estables y radiogénicos, etc. (Dantas y Figueroa 2009; Dantas y Knudson 2016; Figueroa 2012; Izeta et al. 2010; Laguens et al. 2013; Zucol *et al*. 2015; etc.). A través de estos trabajos, se logró identificar 384 sistemas agrícolas, 48 corrales, 27 viviendas y 15 construcciones hídricas que, generalmente, ocupan un mismo espacio. Se planteó entonces, que entre los 1.122 y 1.580 msnm se desarrolló un sistema agro-pastoril integrado, que habría tenido como eje central la sinergia entre plantas y animales y la función de proveer alimentos a los grupos humanos que habitaron los núcleos aldeanos situados en el fondo del valle (Figueroa 2012; Laguens et al. 2013).

Desde un principio, en nuestros trabajos establecimos una cronología relativa, en base a las distintas clases cerámicas recuperadas en superficie, la morfología, la técnica constructiva y los materiales empleados en las diversas estructuras identificadas. De este modo, pudimos observar que tanto en las laderas como en el fondo del valle predominaban las clases cerámicas correspondientes a ocupaciones Aguada (Figueroa 2012). Algo similar ocurrió con las construcciones donde se pudo determinar que tanto materia prima como técnicas constructivas eran similares en ambos sectores (Figueroa 2012). Esta situación, nos permitía afirmar que ambos sectores pertenecían a Aguada, pero si tenemos en cuenta el lapso temporal planteado para esta sociedad dentro del valle, nos generaba la duda de si los sitios de altura fueron realmente contemporáneos a los del fondo del valle o si por el contrario se trató de ocupaciones que se relacionaron, ya sea con los inicios y/o el final de la ocupación de Aguada en Ambato. Lógicamente, de este diacronismo o sincronismo dependía también la forma en que se configuró el paisaje, el sistema productivo, las relaciones entabladas entre las personas, la organización social y política, entre otras tantas cuestiones. Por esta razón, resultaba imprescindible obtener fechados absolutos que nos brindaran datos confiables a la hora de realizar interpretaciones y/o contrastar hipótesis.

En este contexto es que se diagramó un plan de trabajo que preveía la excavación de tres sitios de altura, de esta forma además de obtener información contextual nos permitiría afinar la temporalidad de los sitios trabajados y tener una visión

global de la zona bajo estudio. Se seleccionaron para la excavación tres recintos, todos situados en la vertiente occidental del valle. Los primeros, Los Varela Recinto 4 (LVR4) y Los Varela Recinto 5 (LVR5), son estructuras de forma rectangular con muro de piedra doble, que en el pasado funcionaron como corrales (Dantas y Figueroa 2009). El sitio restante, Los Varela Recinto 11 (LVR11) presenta planta rectangular con muro de piedra simple y funcionó como una unidad habitación. Todos los sitios fueron excavados mediante el método estratigráfico de Harris (1991). Los materiales seleccionados para ser fechados proceden de contextos seguros (i.e. materiales asociados a pisos de ocupación) y son de vida corta para evitar el *efecto* old wood (ramas pequeñas y huesos). Se realizó un fechado en LVR4 y tres en LVR11, los análisis fueron efectuados en el NSF-Arizona AMS Laboratory. Posteriormente, fueron calibrados con el programa OxCal v4.3.2 (Bronk Ramsey 2017) y la curva de calibración del Hemisferio Sur SHCal13 (Hogg et al. 2013).

En definitiva, como resultado pudimos observar que los sitios de ladera presentan un rango de ocupación entre 678 y 882, a 1σ, o entre 659 y 954 a 2σ. Estos datos nos permiten realizar una serie de consideraciones de relevancia: a) los fechados de LVR4 y LVR11 son absolutamente contemporáneos con los ya mencionados para las ocupaciones del fondo de valle, como Piedras Blancas e Iglesia de los Indios; b) se puede plantear que entre el 600 y el 800-1000 esta zona estuvo ocupada íntegramente por Aguada, sea en los sectores de altura como en las zonas bajas; c) durante este lapso temporal Aguada no se habría restringido sólo al Valle de Ambato, sino que también habrían estado presente en regiones aledañas, como por ejemplo el Valle de Balcozna, donde se registran fechados semejantes (1360 +/- 35 AP; 660-765 d.C. a 1σ, o 649- 770 a 2σ; (Villafañez 2013); d) la gran cantidad de estructuras identificadas permiten suponer una alta densidad poblacional en todo el sector; e) estos fechados permiten sostener la hipótesis que los sectores de producción agro-pastoril habrían estado situados en las laderas y el grueso de la población (sitios residenciales y de elite) en los sectores bajos, los que en última instancia serían los destinatarios finales de la producción obtenida en las laderas.

Más allá de estas consideraciones somos plenamente conscientes que debemos seguir profundizando los estudios tanto dentro del valle como fuera del mismo y, fundamentalmente, ampliar los fechados absolutos procedentes de diferentes estructuras situadas en diversos puntos geográficos. Sólo de este modo podremos obtener una visión integral de los aspectos sociales, económicos, políticos, etc., acaecidos para este periodo temporal en el Valle de Ambato y zonas aledañas.

Referencias

Assandri, S.B. (2007). Procesos de complejización social y organización espacial en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina. Tesis de Maestría en Arqueología. Universidad Internacional de Andalucía. España.

Bonnin, M.I. y Laguens, A.G. (1996). Evaluación de series de fechados radiocarbónicos del valle de Ambato, Catamarca. Publicaciones del CIFFYH, Arqueología, 48, 65-101.

Bronk Ramsey, C. (2017). Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets. Radiocarbon, 1-25.

Callegari, A.B., Campos, F., Gonaldi, M.E. y Raviña, M.G. (1996/97). Algunas consideraciones sobre la jerarquización espacial en el sitio la Cuestecilla. Shincal, 6, 101-114.

Cruz, P.J. (2006). Complejidad y heterogeneidad en los Andes meridionales durante el Período de Integración Regional (siglos IV–X d.C.). Bulletin de l'Institut français d'études andines, 35, 121–48.

Dantas, M. y Figueroa, G.G. (2009). Terrazas y corrales como espacios integrados de producción agro-pastoril en el Valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. VI-XI d.C.). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XXXIV, 343-350.

Dantas, M. y Knudson, K.J. (2016). Isótopos de estroncio: cría, circulación y apropiación de camélidos en Aguada de Ambato (Catamarca, Argentina). Intersecciones en Antropología, 17, 239-250.

Fabra, M. (2007). Producción tecnológica y cambio social en sociedades agrícolas prehispánicas (Valle de Ambato, Catamarca, Argentina). Oxford: British Archaeological Reports, International Series.

Figueroa, G.G. (2012). Pircas, llamas y maíz. Un estudio arqueológico y etnoarqueológico de sistemas de producción de montaña en el Noroeste Argentino. Saarbrücken: Editorial Académica Española.

González, A.R. (1961-64). La cultura de La Aguada del NO. Argentino. Revista del Instituto de Antropología, tomo II-III.

Gordillo, I. (2004). Organización socioespacial y religión en Ambato, Catamarca. El sitio ceremonial de La Rinconada. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Gordillo I. (2007). Eran otros tiempos. Cronología de la integración regional en el NOA. En V. Williams, B.N. Ventura, A.B. Callegari y H.D. Yacobaccio (Eds.), Sociedades Precolombinas Surandinas. Temporalidad, Interacción y Dinámica cultural del NOA en el ámbito de los Andes Centro-Sur (pp. 221-234). Buenos Aires: S.N.

Harris, E.C. (1991). Principios de Estratigrafía Arqueológica. Barcelona: Editorial Crítica.

Hogg, A.G., Hua, Q., Blackwell, P.G., Niu, M., Buck, C.E., Guilderson, T.P., Heaton, T.J., Palmer, J.G., Reimer, P.J., Reimer, R.W., Turney, C.S.M. y Zimmerman, S.R.H. (2013). SHCal13 Southern Hemisphere Calibration, 0-50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 55(4).

Izeta, A.D., Dantas, M., Srur, M.G., Marconetto, M.B. y Laguens, A.G. (2010). Isótopos estables y manejo alimentario de camélidos durante el primer milenio A.D. en el Valle de Ambato (Noroeste Argentino). En S. Bertolino, R. Cattáneo y A. Izeta (Eds.), La arqueometría en argentina y Latinoamérica (pp. 237-242). Córdoba: Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, UNC.

Laguens, A.G. (2004). Arqueología de la diferenciación social en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina (s. II - VI d.C.): El actualismo como metodología de análisis. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XXIX, 137-161.

Laguens, A., Figueroa, G.G. y Dantas, M. (2013). Tramas y prácticas agro-pastoriles en el Valle de Ambato, Catamarca (siglos VI y XI d.C.). Revista Arqueología, 19(1), 131-152.

Marconetto, M.B. (2008). Recursos forestales y el proceso de diferenciación social en tiempos prehispánicos en el valle de Ambato, Catamarca, Argentina. Oxford: British Archaeological Reports- South American Archaeology Series.

Marconetto, M.B., Gastaldi, M.R., Lindskoug, H.B. y Laguens, A.G. (2014). Merging the matrix: stratigraphy, radiocarbon dates, and fire regimens in the Ambato Valley (Catamarca, NW Argentina). Radiocarbon, 56(1), 189-207.

Pérez Gollán, J.A. y Heredia, O.R. (1975). Investigaciones arqueológicas en el depar-

tamento Ambato, Provincia de Catamarca. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, IX (nueva serie).
Pérez Gollán, J.A., Bonnin, M., Laguens, A., Assandri, S., Federici, L., Gudemos, M., Hierling, J. y Juez, S. (1996/97). Proyecto arqueológico Ambato: un estado de la cuestión. Shincal, 6, 115-124.
Villafañez, E. (2013). Espacio y paisaje entre el Cañón de Paclín y el Valle de Ambato, Provincia de Catamarca. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
Zucol, A.F., Colobig, M.M. y Figueroa, G.G. (2015). Nuevos aportes al conocimiento de la utilización de terrazas de cultivo del primer milenio d.C. en el Valle de Ambato (Andes del sur, Catamarca, Argentina) mediante el análisis de microrrestos. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XL (2), 425-454.

PIEZAS HISTÓRICAS EN COLECCIONES ARQUEOLÓGICAS: CRITERIOS APLICADOS PARA SU IDENTIFICACIÓN

A. Igareta[1*], M. Bednarz[2] y J. Penesis[3]

[1] CONICET –División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.

[2] CONICET – División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina. Centro de Arqueología Urbana, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UBA. CABA, Argentina.

[3] División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina. Centro de Arqueología Urbana, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UBA. CABA, Argentina.

*e-mail: aigareta@gmail.com

Desde hace más de un siglo, las colecciones arqueológicas del Museo de La Plata han servido como material de referencia para investigadores locales y del exterior, tanto por la abundancia y diversidad de los conjuntos reunidos como por la extensión del lapso temporal que abarcan (Collazo 2012). Y aunque suele asumirse que las piezas dan cuenta del desarrollo cultural prehistórico de nuestro país, tareas de puesta en valor realizadas en la última década pusieron en evidencia que las colecciones incluyen también un importante corpus de piezas históricas –en su mayoría coloniales- que nunca habían sido reconocidas como tales (Igareta y Vargas Gariglio 2016).

La variedad y buen estado de conservación de estos materiales llevó a proponer la construcción de un catálogo de referencia que reuniera los datos disponibles sobre cada elemento y que se los pusiera luego a disposición de los investigadores en el tema, tal y como ocurre con los materiales de otros conjuntos arqueológicos de la institución. Cabe recordar que ciertos materiales históricos tienen requerimientos

de conservación muy diferentes de los de objetos prehistóricos, por lo que de su identificación depende la implementación de un adecuado tratamiento de manipulación y guarda. De esta manera, a partir del trabajo cotidiano en el manejo de colecciones se propone el desarrollo de una metodología que permita la correcta asignación cronológica a elementos que previamente fueron catalogados incorrectamente.

Dada la escasez de información contextual que afecta a gran parte de las colecciones del MLP, un primer reconocimiento del carácter histórico de las piezas consideradas derivó de la identificación de materias primas (hierro, vidriados) y/o tecnologías (torno) que no se utilizaban en el continente americano antes de la conquista ibérica. Luego, se consideró necesario definir y aplicar de modo sistemático otros criterios morfológicos y estilísticos que permitieran reconocer la presencia de objetos introducidos desde Europa o manufacturados localmente post-contacto. Esta segunda instancia resultó significativamente más compleja dadas las semejanzas observadas entre algunas piezas de uso doméstico atribuidas a distintas culturas locales y a las utilizadas en la península por las clases populares medievales (e.g. recipientes cerámicos de manufactura expeditiva, formas genéricas, sin decoración). Igualmente complejo fue el proceso de identificación de piezas de producción local pero con morfologías novedosas (e.g. mates) o decoradas con motivos de origen europeo o africano (e.g. pucos con diseños moriscos o floreales) dadas las múltiples posibilidades de articulación de rasgos de procedencias diversas y la escasez de trabajos que la analicen en detalle.

Las dificultades surgidas durante el estudio de una primera muestra de 100 piezas históricas (la intención a futuro es ampliar la muestra al relevar sistemáticamente las colecciones que aún no se han abordado) llevaron a una revisión y redefinición de los criterios inicialmente propuestos para su identificación, lo que dio como resultado una herramienta básica de reconocimiento susceptible de ser aplicada al manejo de las colecciones arqueológicas del MLP y de otras instituciones que cuenten con conjuntos semejantes.

Agradecimientos: las actividades se realizaron en el marco de un Proyecto Promocional de Investigación y Desarrollo de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNLP, N018.

Referencias

Collazo, J. (2012). Colección arqueológica Francisco Pascasio Moreno; pasado, presente y futuro. Cómo conservamos nuestro patrimonio arqueológico. Tesis de licenciatura inédita. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
Igareta, A. y Vargas Gariglio, J. (2016). Material vítreo clasificado como lítico en colecciones arqueológicas del Museo de La Plata, Argentina. Antilha Revista Latinoamericana de Historia, Arte y Literatura, 5, (14), 9-25.

ARQUEOLOGÍA DE LA ARQUITECTURA

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

SITIOS RESIDENCIALES, TEMPORARIOS Y ESTACIONALES EN LA QUEBRADA DE EL TALA, VALLE DE CATAMARCA

E. Fonseca[1*], H. Puentes[2] y C. Melian[3]

[1]Prehistoria y Arqueología, Depto. Historia, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca, Argentina.

[2]Arqueología Paisaje y Asentamiento, Escuela de Arqueología-Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca, Argentina.

[3]CONICET- Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca, Argentina.

*e-mail: fonsecaezequiel@gmail.com

Nuestra área de estudio, la quebrada de El Tala en el valle de Catamarca, desde los comienzos de sus investigaciones arqueológicas (Ardissone 1941, Barrionuevo 1973, Kriscautzky 1995;1996) fue concebida como un espacio físico vinculado a la producción agrícola, dado que el registro arqueológico incluía sistemas de cultivo, aquellos definidos como tradicionales e innovadores, labores de control de cuenca y encauzamiento de agua, etc., los cuales fueron interpretados como obras comunales excepcionales, asignables a sociedades estructuradas por lo menos a nivel de señoríos o jefaturas conformando un paisaje rural (Kriscautzky 1996), vinculado al Periodo Medio. Desde estas perspectivas culturalistas, el factor predominante fue la arquitectura, ya que por su gran visibilidad expresaría un fuerte impacto en el paisaje a través de la cantidad, formas, tamaños y disposición relacionada a una dinámica de creciente control social.

De hecho el amplio desarrollo en las investigaciones realizadas durante las últimas décadas han estimado los primeros progresos de la historia social del Periodo Medio o de Integración Regional. No obstante, es no menos evidente que la prosecución de estos progresos depende de la elaboración de nuevos cuestionamientos, de una relectura del registro en base a nuevas evidencias y nuevas perspectivas teóricas, que permitan abordar la lógica espacial en escenarios de actividad cotidiana o doméstica como lo plantean Gordillo (1995, 2006), Laguens y Bonín, (2005) y Taboada y Angiorama (2003a) entre otros.

Puesto que concebimos a la quebrada de El Tala como espacio histórico multidimensional, donde los individuos que lo habitaron generaron una modificación recurrente en su beneficio, nos interesa caracterizar las estructuras de vivienda y áreas anexas, definiendo sus particularidades arquitectónicas registrando la variación y patrones recurrentes que adopta la unidad doméstica. En este sentido, tomamos a los sitios Pueblo Perdido I y II (PPQ) (Figura 1), Mogote del Carrizal (Figura 2a), Comedero Negro (Figura 2b), Casa de Piedra, y Km 25; donde nos preguntamos si existen rasgos comunes en la arquitectura doméstica y la ordenación espacial de sus recintos.

Nuestra trabajo se desarrolló tomando a la quebrada de El Tala como una micro-región que nos permita entender su configuración espacial e interpretar cómo fue concebido y organizado el espacio doméstico. Hemos definido como objetivo general la caracterización de las unidades habitacionales para avanzar en el entendimiento de su variabilidad y evolución.

La investigación fue realizada siguiendo los lineamientos teóricos de la arqueología de los espacios domésticos (Household Archaeology). Esta línea de trabajo es un intento de reconocer los comportamientos humanos detrás de los restos materiales, profundizando la comprensión sobre la vida cotidiana de las personas, la diversidad social de las unidades domésticas y la importancia de su articulación con universos sociales más amplios (Robín, 2003). Por otra parte, para el análisis de la arquitectura, tuvimos en cuenta la morfología de la planta y los componentes arquitectónicos de la unidad habitacional (pared simple, de tres cuerpos, técnicas, aberturas, etc.). A su vez, apelamos a la propuesta de Taboada y Angiorama (2003a), donde los autores plantean aceptar "una visión dinámica de la arquitectura que evoluciona y cambia a medida que lo hace el grupo doméstico, y sus necesidades y condicionantes biológicos, socioculturales y materiales" (Taboada y Angiorama 2003b: 112).

Al abordar el estudio de los distintos espacios domésticos en la Quebrada, la arquitectura como práctica social nos permitió considerar la manera en la cual se estructuró y modificó el uso y manejo del espacio en los distintos sitios. El conjunto de las evidencias materiales analizadas nos permitió reconocer un espacio de residencia continua donde se dieron una serie de actividades relacionadas en diferentes secuencias productivas (uso, mantenimiento, descarte y abandono) vinculadas con la preparación y consumo de alimentos, y a su vez relacionadas con un espacio de abrigo, dicho espacio permitió la organización de actividades de cocina, alimentación, elaboración de algunos instrumentos; y al mismo tiempo conjugó un lugar/ espacio simbólico, y de acuerdo con estas actividades podríamos hablar de una unidad habitacional, donde se desarrolló la vida cotidiana de un grupo determinado de personas, esto lo demostraría PPQ I, II (Figura 1) y km 25; los cuales fueron sitios dinámicos donde la vida doméstica estuvo ligada a una convergencia social.

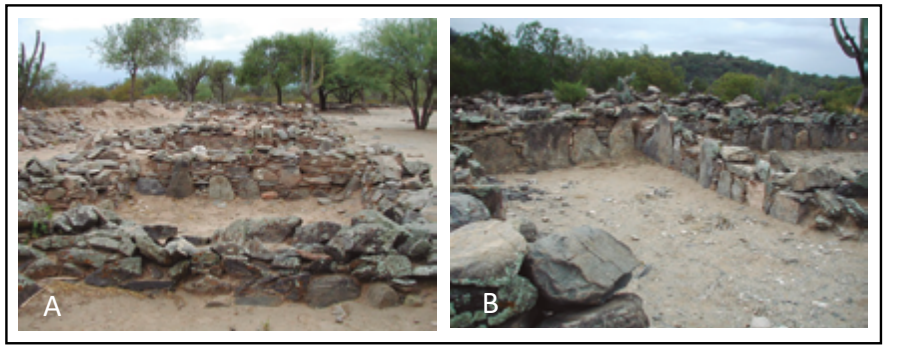


FIG. 1. PPQ I A) a la izquierda vista de las Estructuras Dispuestas hacia un Sector del Rellano, B) Espacio abierto

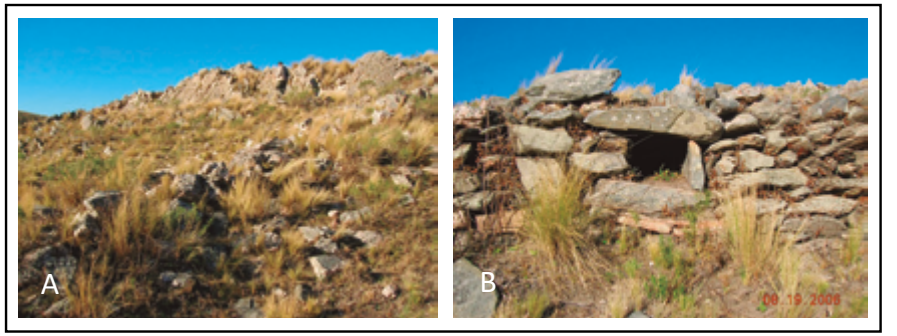


FIG. 2. A) Muro Este, detalle del afloramiento que constituye el muro lineal, sitio Mogote del Carrizal. B) Detalle de tronera en el muro Este del Sitio Comedero Negro

Por otra parte, identificamos otro espacio de habitación que designamos como puestos agrícolas de ocupación temporaria y transitoria. Estarían representados por unidades residenciales aisladas emplazadas en sectores de rellanos, de reducidas dimensiones, las que exhiben un tipo de edificación rudimentaria y morfología diversa pero básicamente conformadas por una estructura perimetral mayor conteniendo a una de menores dimensiones representada por la unidad residencial (Figura 2).

La edificación de los sitios, su disposición en el espacio, la relación intrasitio, entre los recintos y los espacios abiertos menores comunicados a otros mayores y su visivilización en el espacio; pueden ser interpretados como características de una práctica social que guarda una cierta relación con los patrones formales para el Período de Integración Regional. Aunque si bien cada sitio posee diferencias temporales, de espacialidad y visivilización, comparten entre si la técnica de los muros de tres cuerpos, levantados sobre grandes bloques verticales bien acuñados, donde se presenta como recurrencia de un estilo arquitectónico, a través del cual podríamos hablar de un estilo constructivo. Pero esto no implicaría para nosotros la existencia de jerarquías políticas con capacidad de movilizar fuerza de trabajo y expropiación de excedentes, sino por el contrario nos permite pensar a los sitios de la quebrada de El Tala insertos un proceso social, en un espacio histórico el cual va marcando recurrencias y continuidades que son observables en el estilo arquitectónico, es decir, que formarían parte de una práctica social y aunque los sitios muestran diferencias unos respecto de otros, estarían reproduciendo un orden social más amplio.

Agradecimientos: A Doña Gloria Brandan y al Sr. Rizardo por dejarnos transitar en nuestras investigaciones, por sus extensos campos en la quebrada de El Tala y por su afectuoso cariño.

Referencias

Ardissone, R. (1941). La instalación humana en El Valle de Catamarca. Estúdio antropogeográfico Biblioteca de Humanidades, t. XXVII. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. U.N.L.P.

Barrionuevo, O. (1973). Investigaciones arqueológicas en la cuenca hidrográfica del río El Tala, Dpto. Capital, Pcia. De Catamarca. Aportes UNCa. Catamarca, 12-25.

Gordillo, I. (2006). Detrás de las paredes... Arquitectura y espacios domésticos en el área de La Rinconada (Ambato, Catamarca). En A. Nielsen, M. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (Comps.), Procesos Sociales Prehispánicos en los Andes Meridionales: Perspectivas desde la casa, la comunidad y el territorio (pp.65-98). Córdoba: Brujas.

Gordillo, I. (1995). Arquitectura y Religión en Ambato. Organización socio-espacial del ceremonialismo. Publicaciones del CIFFyH 47, 55–110.

Kriscautzky, N. (1995). Avances en la Arqueología del Formativo Inferior en el Valle de Catamarca. Revista de Ciencia y Técnica, II (2), 65-82.

Kriscautzky, N. (1996). Nuevos Aportes en la Arqueología del Valle de Catamarca. Shincal 6, 78-85.

Laguens, A y Bonín, M. (2005). Recursos materiales y desigualdad social en la arqueología de Ambato. La Cultura de La Aguada y sus expresiones regionales. EUDELAR. Secretaria de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de la Rioja, I, 23-33.

Robin, C. (2003). New directions in Classic Maya Household Archaeology. Journal of Anthropological Research, 11 (4), 307-356.

Taboada, C. y Angiorama, C. (2003a). Buscando los indicadores arqueológicos de la unidad doméstica. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales Universidad Nacional de Jujuy, 20, 393- 407.

Taboada, C. y Angiorama, C. (2003b). Posibilidades de un enfoque dinámico para el estudio de la arquitectura doméstica prehispánica. Un caso de aplicación en Los Amarillos (Jujuy). Relaciones de la SAA XXVIII, 101-115.

¿QUÉ NOS CUENTAN LOS LADRILLOS? UN ACERCAMIENTO ARQUEOMÉTRICO SOBRE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS LADRILLOS DEL POBLADO DE SAN JOSE DE FLORES

J.E. Hanela[1*]

[1]Facultad de Filosofía y Letras (U.B.A.), Buenos Aires, Argentina.

[*]e-mail: hanelajavier@gmail.com

Se realiza un análisis sobre materiales de tierra cocida utilizados en la construcción definidos como ladrillos (Schavelzon 1991). Este estudio se enfoca en una mirada multidisciplinaria que permite lograr una comprensión particular y conjunta sobre diferentes niveles de estudio. Los materiales fueron clasificados según su funcionalidad dependiendo del contexto de hallazgo. Por lo cual se los puede dividir en aquellos utilizados en los muros y otros utilizados en el piso. Los artefactos estudiados fueron recuperados en excavaciones sin restricciones, trabajos de rescates o hallazgos casuales realizadas en los barrios porteños de Flores y Floresta (Camino 2012).

La procedencia contextual de los materiales estudiados comprende a las tierras del Poblado de San José de Flores. Esta zona era estratégica ya que se encontraba a la vera del Camino Real y se convertiría en parada obligada en la ruta de Buenos Aires hacia y desde el Alto Perú. Este poblado fue una zona de relevancia anexa a la ciudad de Buenos Aires desde su fundación en 1806 y recién en 1888 junto al barrio de Belgrano fue posteriormente anexado a la Capital Federal (Ciliberto 2004).

Los sitios de donde provienen los materiales estudiados tienen características diferentes de formación. En un primer grupo se tuvo la suerte de realizar estudios amplios y de larga duración en algunos sitios como es el caso de ¨Rodríguez Visillac¨ (Orsi y Hanela 2010; Camino 2013). Así también en el ¨Corralón de Floresta¨, se pudieron realizar excavaciones amplias y sin límite de tiempo en algunas partes, y otras se hicieron durante la construcción de una escuela a través de un rescate -como también sucedió en el sitio ¨La Moyosa¨-. En tanto en el sitio ¨Nazca 313¨, fue realizada una excavación de rescate al hundirse el piso de un comercio. En contraparte hubo otros sitios como ¨Plaza Pueyrredón¨ el cual desde la fundación del poblado fue una plaza donde se hicieron trabajos de rescate en zonas particulares (Camino 2013). Así mismo ¨Sanatorium Flores¨ realizó un rescate durante las obras de remodelación de la plaza. Además se excavó en ¨Plaza de los Periodistas¨ donde las tareas realizadas fueron de rescate durante el último proceso de remodelación. De otra forma fueron obtenidas las muestras del sitio ¨Casa Millán¨, ya que fue a través del rescate indirecto durante obras en la zona (Camino 2013). Teniendo en cuenta la complejidad de cada uno de estos sitios se proponen ensayos metodológicos novedosos para interpretar los materiales constructivos y poder relacionarlos en su contexto particular.

La fragmentación de las piezas es elevada debido a los diversos procesos que suelen afectar al registro en las grandes urbes. Por estas razones hay estudios que no pudieron ser realizados en todos las piezas. Para el nivel ¨a ojo desnudo¨ se toma como eje de referencia inicial la propuesta de análisis cerámicos de Orton et al. (1998). En el cual se analiza cada una de las características físicas de los artefactos, lo que permite comprender sus procesos de fabricación y los posibles factores postdepositacionales que los afectaron, teniendo como eje de relevancia la distinción entre contexto sistémico y arqueológico (Schiffer 1972).

En el acercamiento inicial se toman variables de distancia (largo, ancho y espesor), se determina su coloración, dureza, inclusiones y porosidad a primera vista. Estos primeros ensayos permiten tener una caracterización a gran escala de los diferentes artefactos que fueron hallados en cada uno de los sitios analizados.

En un segundo grado se realizan estudios sobre ladrillos característicos de cada uno de los sitios. En ellos se realizaron estudios con mayor detalle. En un primer punto se realiza una fotografía con zoom digital (USB Digital Microscope de 25X) que permite identificar el tipo de dispersión en la porosidad, su distribución y el registro de inclusiones. Así también se realizaron cortes delgados a piezas características de cada sitio que luego de ser analizadas por un especialista, permitirá determinar su composición mineralógica.

En último lugar las muestras fueron llevadas al Departamento de Química Nuclear (Técnicas Analíticas Nucleares) de la Comisión Nacional de Energía Atómica. En el cual se ha realizado un ensayo multielemental no destructivo y con una elevada sensibilidad que permite analizar elementos clave. El ensayo fue realizado a través del Análisis de Activación Neutrónica (AAN) que requiere pequeñas cantidades de muestra y no precisa de un tratamiento previo -salvo la limpieza, molienda y secado de las muestras- (Pla 2009). Este análisis fue realizado sobre muestras particulares a través de la extracción de fragmentos en cinco o tres puntos de algunas muestras, dependiendo de su grado de fraccionamiento, para obtener una comprensión homogénea de cada artefacto en particular. A partir de ensayos estadísticos -a través del programa informático SPSS mediante un análisis de clúster jerárquico- se pudo agrupar y distinguir los sitios y ver las correlaciones existentes entre ellos.

Lo que se intenta en este proceso de estudio es interpelar y distinguir con diferentes herramientas, las características pertinentes que nos permiten identificar y estudiar los ladrillos que se encuentran en elevada proporción en contextos de arqueología urbana en diferentes puntos del país.

Referencias

Camino, U. (2012). Arqueología del Periodo Colonial y Organización Nacional en el origen de San José de Flores. Buenos Aires: Editorial Centro cultural de la cooperación.

Ciliberto, V. (2004). Aspectos Sociodemográficos del crecimiento periurbano. San José de Flores (1815 – 1869). Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires: Ediciones Facultad de Humanidades. UNMPL.

Orton, C., Tyers, P. y Vince, A. (1998). La cerámica en arqueología. Barcelona: Editorial Crítica. Grijalbo Mondabori.

Orsi, J.P. y Hanela, J.E. (2010). Materiales de construcción adquiridos por las elites porteñas antes y después del ferrocarril. Proceso de modificación y aumento en la construcción en San José de Flores. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, (pp. 1071-1075). Mendoza: Universidad de Cuyo. Tomo III.

Plá, R. (2009). El rol del análisis por activación neutrónica en estudios arqueométricos. En O. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas Buenos Aires. (Eds.), Arqueometría Latinoamericana: 2do. Congreso Argentino y Latinoamericano I (pp. 47-52).

Schavelzon, D. (1991). Arqueología histórica de Buenos Aires (I), la cultura material porteña de los siglos XVIII y XIX. Buenos Aires: editado por Editorial Corregidor.

Schiffer, M.B. (1990). Contexto arqueológico y contexto sistémico. Boletín de antropología americana. Edición N° 22. Diciembre de 1990. Instituto panamericano de geografía e historia (pp. 80-93) Traducción de Patricia Fournier de artículo publicado en American Antiquity Ed. 37 (2) (1972).

UN ABORDAJE ARQUEOPALINOLÓGICO EN CONTEXTOS HABITACIONALES DE PUEBLO VIEJO DE TUCUTE, PUNA DE JUJUY, SEGUNDO MILENIO (1000-500 AÑOS AP)

L. Lupo[1*] y M. E. Albeck[2]

[1]Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA) CONICET-Universidad Nacional de Jujuy. Laboratorio de Palinología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy Argentina.

[2]Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), CONICET-Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy Argentina.

*e-mail: lupolc@yahoo.com.ar

Las investigaciones arqueopalinológicas desarrolladas en la Puna y su borde oriental evidencian interesantes resultados y cuentan con un gran potencial para am-

pliar y profundizar la discusión sobre distintos momentos y pautas de ocupación humana en la región, en lo referido a las prácticas productivas, principalmente las agro-pastoriles prehispánicas en sus aspectos tecnológicos, sociales y paleoambientales (Albeck y Zaburlin 2008; Lupo et al. 2010; Sánchez et al. 2015).

En esta contribución se presentan los avances en los estudios de carácter interdisciplinario en Pueblo Viejo de Tucute, que involucran principalmente a la arqueología y la palinología y que considera tanto las estructuras habitacionales, como los sedimentos que componen los suelos agrícolas prehispánicos, y brinda información sobre el uso y vinculación del espacio en una escala temporal que incluye cronología para la primera mitad del segundo milenio (1000 al 500 años AP).

Pueblo Viejo de Tucute es un poblado arqueológico de gran tamaño ubicado en las proximidades de Casabindo en la Puna de Jujuy y conocido en la literatura arqueológica desde fines del siglo XIX (Albeck 1999). El patrón arquitectónico que lo caracteriza es único para el Noroeste Argentino y se define por la presencia de espacios nivelados por muros de contención sobre los cuales se ubican las viviendas construidas con piedras canteadas de forma prismática.

El área habitacional arqueológica ocupa diferentes espacios contiguos (Albeck 2010),algunos con una marcada pendiente, en los cuales se han identificado alrededor de 600 unidades habitacionales, donde la abrumadora mayoría es de planta circular y los de planta rectangular no alcanzan el 5%. Las dos principales áreas de habitación han sido denominadas Loma Alta y Loma Baja (Albeck 2007, 2010) y existe un marcado desnivel entre ambas, separadas además por el curso del arroyo que constituye el único sector con humedad en la actualidad. En el centro del gran complejo habitacional se yergue un afloramiento rocoso de paredes verticales que funcionó como un reducto defensivo o pucará.

Dos casas circulares han sido excavadas de manera completa (R-1 y R-3) y se han realizado sondeos exploratorios para arqueopalinología en 4 viviendas circulares y en 2 rectangulares, además de algunos sondeos en sectores no residenciales. En la excavación de una de las viviendas (R-1) se recuperaron macrorestos vegetales, entre los cuales se destacan semillas de maíz y chuño carbonizados. También se han recuperado fragmentos de palas líticas en estratigrafía arqueológica y en superficie en diversos sectores del antiguo asentamiento.

Se han obtenido 26 fechados radiocarbónicos para el asentamiento que lo ubican cronológicamente entre los siglos XI y XV d.C. (Albeck 2007). El fechado más antiguo corresponde al recinto circular R-3 (1000 ± 70) y el más reciente al recinto rectangular R-9 (5030 ± 60). De ellos, algunos se asocian con análisis polínicos (Tabla 1).

Tabla 1. Fechados de Pueblo Viejo de Tucute (orden cronológico) de muestras con análisis polínicos.

Estructura	Planta de Recinto/P	Material	C^{14}	1 sigma AD	2 sigma AD
R3	Circular	Carbón	1000 ± 70	1024 – 1154	978 -1223
R3	*Circular*	*Colágeno*	*855 ± 50*	*1201 -1271*	*1149 -1288*
R5	Circular	Carbón	850 ± 60	1186 – 1274	1133-1300
R6	Circular	Carbón	814 ±31	1228 -1276	1220 -1322
R7	Circular	Colágeno	760 ±46	1265 -1310	1220 -1322
R2	Circular	Colágeno	682 ±49	1342 -1389	1283 -1401
R9	Rectangular	Óseo	530 ± 60	1399-1456	1382 – 1504
R3	Circular	Óseo	500 ± 50	1410 -1462	1394 -1507
Perfil Barranca	Nivel de ocupación	Orgánico	618 ±43	1319 -1351	1301 -1366

Las muestras polínicas obtenidas corresponden a controles de superficie, áreas de vivienda, andenes de cultivo. Los controles de superficie pertenecen a diferentes sectores de ocupación prehispánica y a los andenes de cultivo, ubicados en las áreas agrícolas prehispánicas más cercanas al poblado arqueológico.

Los controles de superficie se tomaron como base para la interpretación de los datos en sitios. Se observó la asociación polínica actual de estepa arbustiva con predominio de Asteracae y estepa pastizal de Poaceae. Se encontraron bajos porcentajes de Chenopodiaceae-Amaranthaceae y ausencia de *Zea mays* en las muestras de lluvia polínica de superficie.

En los recintos se destacan los resultados polínicos con alta representación de Poaceae tipo cereales, con diámetros promedio de 75 um (*Zea mays*) en el Recinto 3-Nivel V, se destaca la abundancia del polen de maíz en los niveles más antiguos (1000 años AP). En el Recinto 12-1 (sin fechado) y en el Recinto 9 rectangular (500 ± 50) se observan altos porcentajes de *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, vinculadas a eventos de abandono y expansión de estas plantas como ruderales (malezas invasoras).

Entre los recintos ubicados en la Loma Alta se presentan los resultados del Recinto 6 circular donde se destaca la diversidad de tipos polínicos, especialmente con altos porcentajes de *Ephedra* sp y Poaceae, típicas de la zona y sectores más húmedos de las quebradas.

En las muestras de una secuencia estratigráfica situada en las márgenes del arroyo Tucute, con restos arqueológicos y una datación de 618 ±43 años AP, pudo obser-

varse material cerámico removido en el sitio con muy buen estado de preservación (vasija completa). La secuencia principal se ubica en un pequeño cono de deyección y pudo tratarse de un antiguo borde de cauce donde se realizaban diversas actividades y donde además hubo llegó aporte de material de los sectores más altos (Loma Alta). Entre los tipos polínicos se destacan las Poaceae, indicadoras de un pastizal puneño más húmedo que el entorno y la presencia de *Zea mays* en uno de los niveles con cerámica.

Estos resultados interdisciplinarios en sitios con cronología precisa aportan informacióna los estudios en la región. Para Pueblo Viejo de Tucute, con la evidencia que aportan las asociaciones polínicas, es posible comprobar la presencia de actividad antrópica, con cultivos y cultígenos (*Zea mays*, Amaranthaceae-Chenopodiaceae, Figura 1). Se considera que los ocupantes de este antiguo poblado pertenecían a una sociedad – de probable origen altiplánico - diferente de los demás grupos propios de la Puna de Jujuy durante el Período de Desarrollos Regionales y que continuó habitado el lugar hasta la llegada de los incas que los desarraigaron para instalarlos en otros lugares (Albeck 2007). En esta oportunidad se han considerado los muestreos polínicos obtenidos de más de una decena de muestras de Pueblo Viejo de Tucute que cubren un lapso de ocupación de cinco siglos, involucrando recintos de planta circular y rectangular, que a todas luces poseen valor cronológico. Los recintos de planta cuadrangular corresponderían a las últimas etapas de ocupación del sitio y serían coincidentes con el dominio incaico (Albeck y Zaburlín 2008; Albeck 2007, Albeck 2010).

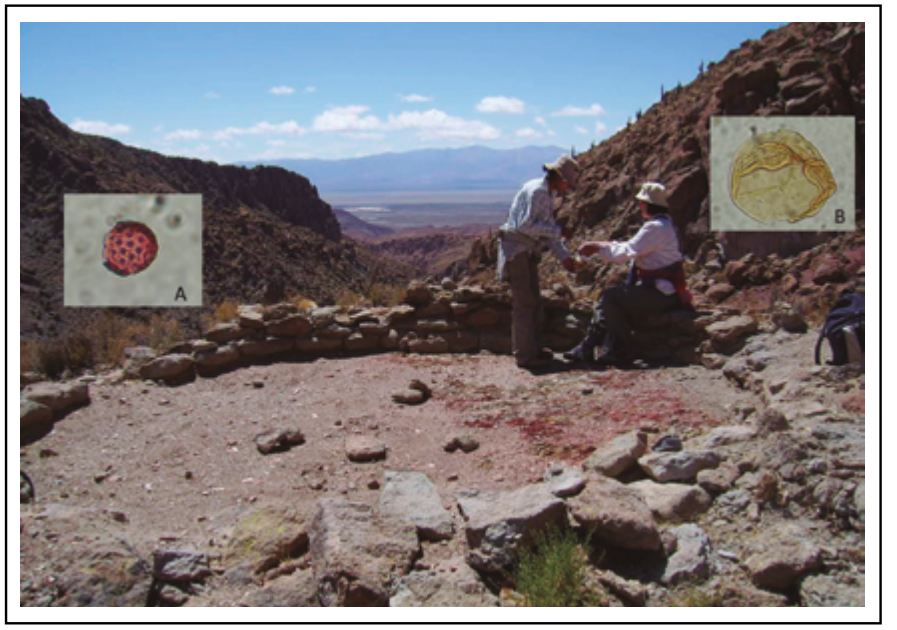


FIG. 1. Estructuras arquitectónicas de Pueblo Viejo de Tucute. Recintos circulares con presencia de polen de Chenopodiaceae (A) y *Zea mays* (B).

Agradecimientos: A los organismos financiadores: PIP-CONICET 2011, 2015, Secter /UNJU. A la Dra. Ana María Zaburlin y Ana Carina Sanchez. A Natalia Batallanos por trabajos técnicos de campo y laboratorio. A los estudiantes de la Fac. H y CS/UNJU, que colaboraron en las campañas arqueológicas.

Referencias

Albeck, M.E. (1999). El recinto R-1 de Pueblo Viejo de Tucute: Sorcuyo revisitado. Chungará130:143-159.

Albeck, M.E. (2007). El Intermedio Tardío: Interacciones económicas y políticas en la Puna de Jujuy. En Williams et al. "Sociedades Precolombinas Surandinas: Temporalidad, Interacción y Dinámica cultural del NOA en el ámbito de los Andes Centro-Sur". 125-145. Bs. As.

Albeck, M.E. (2010). Pueblo Viejo de Tucute. Una sociedad interpretada a través de la construcción del espacio. En M.E. Albeck, C. Scattolin y M.A. Korstanje, El hábitat prehispánico: Arqueología de la arquitectura y de la construcción del espacio organizado (pp. 299-327). EdiUNju.

Albeck, M.E. y Zaburlin, M.A. (2008). Aportes a la cronología de los asentamientos agropastoriles de la Puna de Jujuy. Relaciones de la SAA, 33,156-180.

Lupo, L.C.; Sánchez, A.C.; Rivera, N. y Albeck, M.E. (2010). Evidencias palinológicas en pueblo viejo de Tucute. Período tardío de la Puna de Jujuy. En M.A. Korstanje y M.N. Quesada, Arqueología de la Agricultura: Casos de Estudio en la Región Andina Argentina, (pp. 120-131). Tucumán: Secretaría de Ciencia y Tecnología.

Sánchez A.C.; Lupo L.C.; Pereira E. y Méndez M.V. (2015). El Tipo Chenopodiaceae presente en contextos arqueológicos. Puna y Prepuna del Noroeste Argentino. Resumen: Bol. Soc. Argent. Bot. 50 (Supl.): 248. XXXV Jornadas Argentinas de Botánica. Universidad Nacional de Salta.

ESPERANDO A QUE SALGA EL SOL. ARQUITECTURA Y PERCEPCIÓN EN PAICUQUI, ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA

A. Ponce[1*] y M. L. Cohen[2]

[1]Instituto de Arqueología y Museo (IAM) Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES- UNT- CONICET-, Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: chuen@live.com.ar

Presentamos un análisis que aborda la construcción arquitectónica y su relación con el movimiento solar y el entorno circundante del sitio Paicuqui 1.4, ubicado en la cima de la formación rocosa conocida como Peña del Medio, en la localidad de Paicuqui, en la microrregión de Antofagasta de la Sierra, puna catamarqueña. Partimos de un análisis de tipo formal donde consideramos composición,

ordenamiento, forma, ubicación de los componentes arquitectónicos; luego, realizamos el análisis de percepción, estableciendo las experiencias sensoriales que son posibilitadas o condicionadas por la forma construida (Mañana Borrazas et al. 2002).

La "Peña del Medio" con forma de acantilado se yergue entre los ríos Punilla y Curuto, los que se unen al sur de la misma, en un sector nodal de la circulación. Hacia el faldeo N y NO se ubican seis recintos claramente definidos aunque pueden haber más, hoy ocultos bajo los bloques derrumbados. El acceso a la cumbre sólo es posible en el ascenso abrupto desde un solo punto, próximo a los recintos del faldeo, hacia el N de la peña. La cima presenta un recinto central con muros de piedras y 12 estructuras sobre el filo que denominamos balcones, por hallarse al límite del precipicio. En otro trabajo, Cohen y Ponce (2016) hemos planteado que los elementos arquitectónicos del recinto central podrían ser interpretados como "marcadores" relacionados con eventos astronómicos y el entorno. Así, determinamos que con la vista desde el vano de acceso, las dos piedras paradas largas (Nº 2 y Nº 3) hacia el NNE y NE de 1 m y 1,23 m de altura respectivamente, que sobresalen del muro del recinto central, señalaban tanto las quebradas por las que bajan los ríos como también, el solsticio de invierno. Además, el vano de acceso hacia el sur se orienta con el punto encuentro de las dos aguas. Interpretamos que la cumbre tenía un sentido ritual vinculado a las nociones aymaras de centralidad o *Taypi* y de encuentro *Tinku,* como un centro de confluencia y de encuentro entre gente y con sus deidades tutelares. Las características arquitectónicas nos permiten postular la hipótesis de un sitio Tardío Inka, para la cumbre.

Análisis de forma: En base al relevamiento planimétrico con brújula y cinta, y fotografías aéreas tomadas con drone realizados en una campaña de febrero de 2017 (Martel et al. 2017), pudimos rectificar el primer plano de la cima e incluir nuevos rasgos arquitectónicos no determinados anteriormente: a) un pequeño muro de 3,90 m de largo y hasta 0,50 m de alto en el sector perimetral de la cumbre entre dos balcones, éste se apoyaba parcialmente sobre una piedra prismática de 2 m de longitud (Figura 1) cuyo extremo engrosado pudo soportar el peso y dar estabilidad al prisma, si estuvo parado previamente; b) determinamos un paño murario diferencial hacia el E del recinto central, conformado por piedras verticales (en adelante rasgo PMV) que contrastaba en un muro de pirca de piedras apiladas con rocas dispuestas horizontalmente; c) enfrente del PMV observamos una piedra parada de baja altura (Nº 1) como parte del muro, distinguiéndose por su posición vertical, en una pirca de piedras horizontalmente dispuestas; d) también determinamos que las piedras paradas del vano de entrada tenían una función predominante decorativa para demarcar o "enmarcar" la abertura desde fuera del recinto (Figura 2). Por otro lado determinamos que en el recinto central, el orden constructivo se hizo siguiendo el sentido horario y que el rasgo PMV era una clara continuidad constructiva que no constituía un "parche" en el muro sino una construcción intencionalmente dispuesta de tal modo (Figura 1). En el muro perimetral definimos una posible secuencia constructiva en donde primero pudo erguirse la piedra prismática de aproximadamente 2 m que cayó y luego se construyó el muro apoyando parcialmente sobre la piedra caída (Figura 2). En relación a los balcones

pudimos definir dos grupos, dos de los doce presentan argamasa rojiza, son de reducido tamaño y poca superficie horizontal de apoyo, posiblemente tapados con lajas oblicuamente dispuestas (¿tumbas?), el otro tipo incluye estructuras con mayor superficie de apoyo, a veces con aterrazamiento, con pirca y/o los bloques de la formación como laterales.

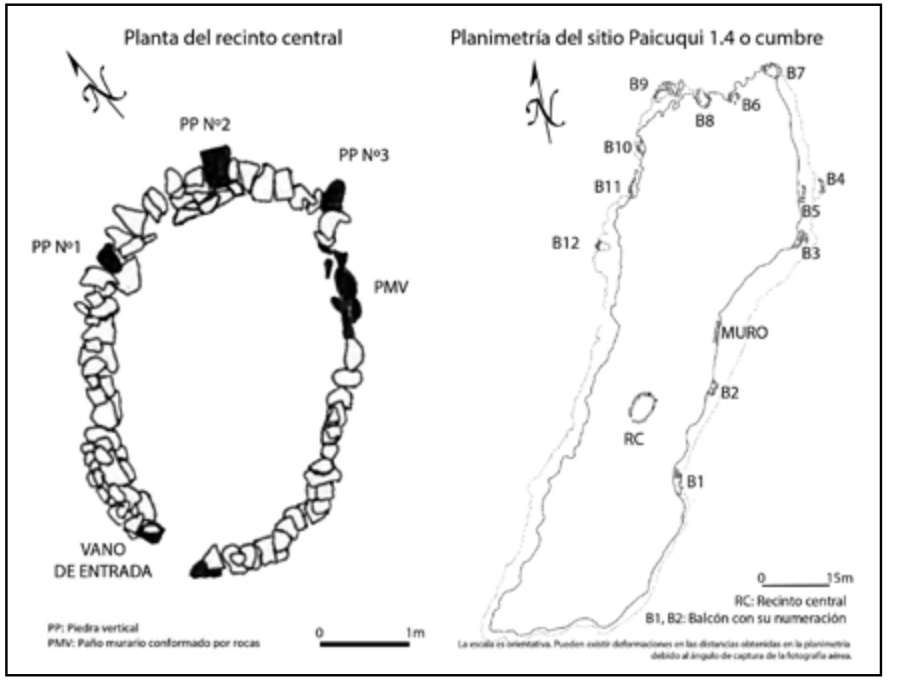


FIG.1. Izquierda:planta del recinto central. Derecha:planimetría del sitio Paicuqui 1.4 o cumbre.

FIG.2. Izquierda: desde el muro perimetral hacia recinto central. Derecha: desde el exterior de recinto central hacia el vano.

Análisis de Percepción: A) Arqueoastronomía: implementamos la técnica de Paisajes del software Stellarium para calcular la posición del sol con mayor nivel de precisión y analizar su relación con el recinto central y la línea de horizonte observable desde el mismo. Determinamos dos puntos de observación relacionados con la salida del sol durante solsticios y equinoccios, estos pueden observarse en la Tabla 1 y en la Figura 3. Establecimos así el rol de los marcadores visuales y de posición de las piedras Nº 1, 2 y 3, el rasgo PMV, el vano de acceso y el muro periférico. Esta íntima relación entre elementos arquitectónicos y eventos astronómicos nos permite proponer el protagonismo del Solsticio de Invierno, evidenciándose también la importancia del solsticio de verano y probablemente la de los equinoccios. B) Relaciones visuales: desde el vano de acceso del recinto central, el ángulo de observación del Solsticio de Invierno permitió visualizar también al muro ubicado entre los balcones 2 y 3, por lo que habría cumplido la función de marcador, en especial si consideramos que la piedra prismática ahora caída pudo estar parada allí. A su vez desde este punto se da una visibilidad hacia las piedras 2 y 3, es decir la intervisibilidad es posible (Figura 2) C) Corporalidad: Además, los elementos arquitectónicos que guiaron las posturas y la visibilidad suponen poca gente en la cumbre y sugieren una posición recostada en el interior del recinto central para el invierno y sentada contigua a P1, en verano. La contemplación de los fenómenos celestes se planificó para una persona, considerando la forma del vano de acceso al recinto central.

Tabla 1: Relación entre elementos arquitectónicos del recinto central y la salida del sol.

Punto de observación	En dirección a...	Evento astronómico
Vano de acceso	Espacio central entre piedras paradas Nº2 y 3 59°N	Solsticio de Invierno SSSI
Vano de acceso	Sector de unión entre el Rasgo PMV y el paño murario del SO del recinto 84°N	Equinoccios de Otoño y Primavera SSSEO-SSSEP
Piedra parada Nº1	Rasgo PMV	Solsticio de Verano SSSV

Hacia una interpretación: las construcciones de la cumbre constituyen la expresión material de cosmovisiones vinculadas a los ciclos anuales -siendo el 21 de

junio un punto de partida- no sólo para la renovación y la fertilidad de la tierra sino también para referencia de la construcción arquitectónica de la cumbre. Los elementos arquitectónicos constituyen una inscripción de conocimientos locales vinculados a un calendario anual, desde donde se pauta y direcciona la vista y en momentos específicos. Entre las performances posibilitadas consideramos la espera del amanecer en los balcones N y NE, excepto los 2 y 3 que bordean el muro perimetral que contenían quizás cuerpos u ofrendas. La secuencia constructiva piedra colapsada/ muro perimetral, de ser correcta, nos lleva a pensar en términos de reproducción social o transmisión de conocimientos, ya que las modificaciones parecen prolongar la función de observación que habría desempeñado la piedra parada que luego se colapsó. Si sumamos a esto que el recinto central cumple la función de "indicar" actitudes corporales para la visibilidad, consideramos que se trató de un escenario propicio para inscribir en las prácticas tradicionales a las nuevas generaciones de los colectivos que participaron en ellas.

FIG. 3. Izquierda: reconstrucción de vistas de eventos astronómicos desde vano de acceso. Derecha: vistas desde vano hacia el solsticio de invierno (abajo) y desde la piedra parada Nº 1 hacia el solsticio de verano (arriba). PMV: paño murario de piedras verticales. SSSI: solsticio invierno. SSSV: solsticio verano. SSEO/SSEP: equinoccio otoño/primavera. Derecha: relación visual entre los rasgos constructivos PMV, PP Nº2 y 3 y la línea de horizonte –perspectiva sin reconstrucción digital- desde los puntos de observación definidos en la Tabla 1.

Agradecimientos: al Proyecto PICT 2015 2067 y la Señora Virginia Vázquez por permitirnos trabajar en este lugar. Al Dr. Ricardo Moyano Vasconcellos, por las consultas realizadas sobre arqueoastronomía.

Referencias

Cohen, M.L. y Ponce, A. (2016). Paisajes ensamblados: Cielo y Tierra en Paicuqui, Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina, pp. 2461–2468. Serie Monográfica y Didáctica, Vol 54.

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán).

Mañana Borrazás, P.; Blanco Rotea, R. y Ayán Vila, X.M. (2002). Arqueotectura 1: Bases teórico-metodológicas para una Arqueología de la Arquitectura. TAPA 25, 40-64.

Martel, Á.; Cohen, L.; Puente, V.; Martínez, S.; Ponce, A.; Lépori, M.; Juárez, V.; Urquiza, S.; Elías, A.; González Baroni, L.; Porto López, J. y Desimone, M. (2017). Proyecto: Producción, interacción y reproducción social durante el Segundo Milenio de la Era en las Quebradas de la Microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca Argentina) - PICT 2015-2067. Actas de las XIII Jornadas de Comunicaciones y V Interinstitucionales. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo y la Fundación Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.

LA ARQUITECTURA DE LA ALDEA DE PALO BLANCO A LO LARGO DE SUS 1000 AÑOS DE VIDA (DEPARTAMENTO TINOGASTA, CATAMARCA)

N. Ratto[1*], N. Bonomo[2] y A. Osella[3]

[1] Universidad de Buenos Aires, Instituto de las Culturas (UBA-CONICET), Facultad de Filosofía y Letras, Moreno 350, 1091 C.A.B.A., Argentina.

[2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Física, Ciudad Universitaria Pabellón 1, C.A.B.A., Argentina.

[3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Física, Ciudad Universitaria Pabellón 1, C.A.B.A., Argentina.

*e-mail: nratto@filo.uba.ar

El entorno construido refleja, representa, los aspectos que son más dominantes en una cultura y que muestran su forma particular de percibir la realidad. Pueden conceptualizarse como: (a) organización de espacio, tiempo, significado y comunicación; (b) sistema de lugares [*settings*]; (c) paisaje cultural y (d) entidad compuesta por elementos fijos, semifijos y no fijos (Rapoport 2003). A pesar de las diferencias en sus niveles de abstracción, constituyen conceptualizaciones que pueden vincularse y unificarse. Así, el entorno construido es comprendido como la organización de espacio, tiempo, significado y comunicación, a modo de un sistema de lugares compuesto por elementos fijos, semi-fijos y móviles que conforman un paisaje cultural (Rapoport 2003). La vivienda, entorno construido, es un sistema de lugares en el que se desarrollan un sistema de actividades. En su conceptualización más empírica, concreta, está compuesto por elementos fijos (edificio, muros, columnas, techos, entre otros); semi-fijos (objetos internos y externos al edificio, como ser mobiliario, árboles, vallas, letreros, entre otros) y móviles (personas, actividades y conductas), siendo los dos primeros los que orientan las prácticas que desarrollan las personas.

En este trabajo presentamos los diseños arquitectónicos de los núcleos habitacionales (NH) o viviendas de la aldea de Palo Blanco (en adelante, APB), emplazada en la periferia oriental del pueblo homónimo que se ubica en el sector norte del bolsón de Fiambalá, en cota de 1900 msnm (Depto. Tinogasta, Catamarca). El estudio lo realizamos a través de la caracterización de los elementos fijos que configuraron distintos arreglos espaciales de la aldea, habitada a lo largo del primer milenio de la era (ca. 0 a 1000 AD), donde los protagonistas arquitectónicos fueron el uso de materiales de barro y la técnica constructiva en tapia. Las disposiciones de muros y paramentos generaron límites y barreras físicas que condicionaron las relaciones intra e inter núcleos habitacionales. Su estudio, complementario a los descriptivos y tipológicos, aporta a la configuración del escenario social en el que se desenvolvieron y estructuraron las relaciones sociales a lo largo del primer milenio de la era.

El recorrido para llegar a la meta enunciada no es lineal ni mecánico, ya que depende de la historia de vida de la localidad arqueológica, a modo de biografía, donde los procesos de formación naturales y culturales, incluida la práctica arqueológica, tienen alta relevancia. Para ello, articulamos la información provista por las intervenciones arqueológicas realizadas en la década de 1960 por Sempé (1976), los resultados de los trabajos arqueo-geofísicos, especialmente a través de la aplicación de geoeléctrica y georadar (Martino et al. 2006; Bonomo et al. 2010), las excavaciones sistemáticas realizadas sobre la base de los datos generados en el marco del trabajo interdisciplinario (Ratto 2007, Ratto y Basile 2010) y los procesos de formación que actuaron y actúan en la localidad arqueológica. De esta manera, articulamos información de primer y segundo orden del registro arquitectónico, evidencia más agentes naturales y culturales, ya que solo mediante la complementación de resultados a nivel intra e inter núcleos habitacionales es posible caracterizar los cambios y continuidades de los diseños arquitectónicos de las viviendas de la aldea a lo largo del primer milenio de la era (configuración del espacio, materiales y técnicas constructivas, uso y mantenimiento), momento cultural que corresponde a la etapa Formativa en el noroeste argentino, particularmente en la provincia de Catamarca.

El modo de disposición de los muros que caracteriza el diseño arquitectónico de cada uno de los NH de la APB fue registrado mediante las intervenciones realizadas por Sempé (1976) en la década de 1960, y los trabajos arqueo-geofísicos iniciados a mediados de la década de 2000, que proporcionan para nuestros fines información secundaria y primaria, respectivamente. De igual forma, los fechados radiométricos también son producto de ambos tipos de intervenciones, los cuales dan cuenta que no todos los NH y basurales registrados hasta el momento fueron contemporáneos a lo largo de los 1000 años de ocupación de la aldea. En este contexto, nos encontramos con la particularidad que cada una de las intervenciones aporta información que es complementaria a nivel intra e inter núcleos

habitacionales, ya que algunos rasgos presentes en un NH sirven para esclarecer rasgos confusos o no tan definidos en otro NH, y viceversa, lo que nos permitirá generar nuestra interpretación de cómo evolucionó el diseño arquitectónico de la APB, particularmente en las continuidades y/o reemplazos producidos a lo largo de sus 1000 años de vida.

Sobre la base de lo expuesto, nuestra idea es delinear cuales fueron los principales aportes de la geofísica para definir el diseño arquitectónico de la aldea, corroborados por excavaciones, y cómo se complementan, articulan y/o refutan con los datos generados por Sempé (1976), ya que el arreglo espacial de uno de los NH de la APB fue la base para definir el trazado disperso planeado tipo Saujil (Raffino 1988). Los datos apuntan a definir un diseño arquitectónico de la APB donde la tapia se implementó tanto en la primera como en la segunda mitas del primer milenio de la era y cada NH estuvo delimitado por un muro perimetral dentro del cual se disponían los recintos techados y lugares abiertos.

Referencias

Bonomo, N.; Osella, A. y Ratto, N. (2010). Detecting and mapping buried buildings with GPR at an ancient village in Northwestern Argentina. Journal of Archaeological Science, 37, 3247-3255.

Martino, L.; Bonomo, N.; Lascano, E.: Osella, A. y Ratto, N. (2006). Geoelectrical and GPR joint prospection in the ancient Palo Blanco archaeological site, NW Argentina. Geophysics, 71 (6), 193-199.

Raffino, R. (1988). Poblaciones Indígenas en Argentina. Urbanismo y proceso social precolombino. Buenos Aires: TEA.

Rapoport, A. (2003). Cultura, Arquitectura y Diseño. Barcelona: Universitat Politécnica de Cataluña.

Ratto, N. (2007). Paisajes Arqueológicos en el Tiempo: La interrelación de ciencias sociales, fisicoquímicas y paleoambientales (Dpto. Tinogasta, Catamarca, Argentina). En A. Nielsen, C. Rivolta, V. Seldes, M. Vázquez y P. Mercolli (Comp.), Producción y circulación prehispánica de bienes en el sur andino (pp. 35-54). Córdoba: Editorial Brujas.

Ratto, N. y Basile, M. (2010). La localidad arqueológica de Palo Blanco: nuevas evidencias. En J.R. Bárcena y H. Chiavazza (Ed.), Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo. XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tº IV, pp. 1707-1712. Mendoza: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

Sempé, M.C. (1976). Contribución a la arqueología del valle de Abaucán. Tesis Doctoral inédita. Doctorado en Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

POZO DE VARGAS: DISTINTOS MATERIALES, UN MISMO LUGAR

R.F. Srur[1], L.R. Molina[1], A Leiva[1], S.F. Cano[1] y G. Guiomar Huetagoyena Gutierrez[1]

[1]CAMIT (Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán). San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: ricardosrur@gmail.com

A través de la investigación arqueológica forense desarrollada hasta el presente en el sitio denominado "Pozo de Vargas", ubicado en el Departamento Tafí Viejo, al noroeste de la ciudad capital de la provincia de Tucumán, descubrimos que el mismo espacio está cruzado por diversas historias constructivas. Las huellas de esos diferentes momentos históricos pueden ser evidenciadas a través del registro de determinados tipos de materiales dentro de la diversidad de los restos recuperados hasta ahora en el lugar a través de nuestra intervención arqueológica.

El denominado "Pozo de Vargas" es una estructura subterránea de mampostería de ladrillos de tres metros de diámetro y más de treinta y tres metros de profundidad, construido a fines del siglo XIX como pozo de aprovisionamiento de agua para las maquinas a vapor del sistema ferroviario argentino de la época (que se encontraba en plena expansión). Dicho pozo fue utilizado durante el Operativo Independencia y el último golpe cívico-militar en nuestro país (1975-1982) como un lugar de inhumación clandestina para arrojar, e intentar hacer desaparecer, los cuerpos de cientos de personas ilegalmente detenidas-desaparecidas durante dichos períodos. Dentro del mismo se recuperaron hasta el momento más de 37000 restos óseos humanos, enteros y fragmentados, que corresponden a más de 107 personas detenidas-desaparecidas identificadas nominalmente por ADN durante dichos períodos, entre otros tipos de materiales varios diagnósticos y no diagnósticos.

Entre dichos materiales recuperados, en este trabajo se eligió la categoría denominada "ladrillo" para su análisis morfométrico detallado como elemento tipo, no solo porque él mismo forma parte de la propia obra de mampostería y encamisado del pozo donde fueron arrojadas dichas personas, sino también porque dicho elemento está incluido dentro de los materiales más comunes y abundantes utilizados en el relleno posterior de dicha estructura.

En este caso particular, los materiales aquí estudiados -que forman parte de la mampostería de ladrillos usada en el sitio- proceden del interior de estructura subterránea objeto de investigación, tanto del registro de la mampostería "in situ" del mismo como de los materiales del relleno arrojados posteriormente; así como de las excavaciones realizadas en la superficie -hacia el oeste del pozo- donde se registran evidencias de otras estructuras de mampostería de ladrillos que conforman restos de cimientos y de redes de canales aparentemente conectados en forma funcional con dicho pozo.

Al analizar la variabilidad morfométrica de los materiales de ladrillo antes mencionados, principalmente de las piezas enteras, se generó una clasificación tipológica de los mismos que evidenció diferentes sub-tipos de materiales, donde cada uno tiene una historia de origen, de confección y producción o fabricación, de uso y de hallazgo. Por medio de esta primera aproximación clasificatoria, se comenzó la búsqueda de los diferentes lugares de proveniencia y la reconstrucción de la historia y de la cadena operativa de cada uno de los sub-tipos identificados en el Pozo de Vargas, desde aquellos utilizados en las diferentes construcciones de la arquitectura del pozo y sus alrededores, como de aquellos utilizados para su relleno con el fin de encubrir los crímenes de lesa humanidad cometidos en el lugar.

GESTIÓN DEL PATRIMONIO: PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

CIENCIA APLICADA A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

M.C. Arroyo[1*]

[1] Instituto de Química del Sur (INQUISUR) – CONICET, Bahía Blanca, Argentina.

*e-mail: mcarroyo@inquisur-conicet.gob.ar

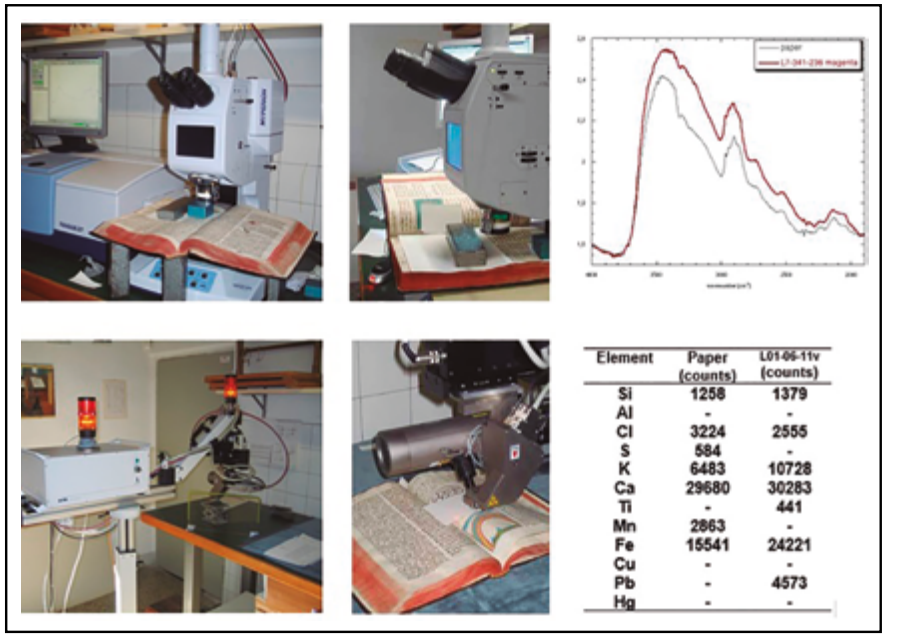
El patrimonio cultural constituye la expresión de la nacionalidad o identidad de un pueblo y posee un valor histórico, artístico, científico o, en definitiva, cultural excepcional e irremplazable. Como sabemos este patrimonio es un bien no renovable. Aunque existe la conciencia de la necesidad de conservar, y numerosos planes y actuaciones de conservación, hay aún problemas sin resolver y nuevos riesgos para el patrimonio, que hacen imprescindible seguir avanzando en el conocimiento para garantizar su preservación en el futuro. La investigación en conservación del patrimonio cultural es un tema complejo, por lo variado de las características y problemáticas de los bienes culturales, y porque en la conservación del patrimonio intervienen factores físicos, químicos, históricos y culturales, entre otros. Si bien la naturaleza histórica y cultural del patrimonio sitúa su estudio y comprensión en el campo de las ciencias humanas, su naturaleza material y los problemas físicos y químicos de su conservación hacen necesaria la aplicación de las ciencias experimentales. Es fundamental considerar esta doble naturaleza, que hace necesaria la colaboración de equipos interdisciplinares, tanto en la investigación como en la definición de objetivos y la evaluación de los proyectos.

La investigación científica, propiamente dicha, aplicada a este campo comienza a jugar un papel sistemático en Europa a partir de fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX acompañando el desarrollo vertiginoso de la revolución industrial. Desde esos momentos la investigación científica en conservación no ha cesado de crecer, así como las varias formas que ha ido tomando su incidencia.

La ciencia se aplica a la conservación en tres amplias áreas: examen y análisis, deterioro y estudios del medio ambiente, e investigación sobre métodos y materiales para la conservación. Esto ha permitido establecer un diagnóstico previo de la condición de las obras, identificación de sus materiales constituyentes, de la técnica de ejecución y de su estado de conservación, así como poder plantear una restauración científica, con pautas de intervención que permitan prolongar la vida de la obra o al menos frenar el deterioro.

En mi presentación desarrollaré, haciendo hincapié en cada etapa del método científico, una serie de ejemplos tomados de proyectos de investigación en los que he participado durante mi formación y trabajo en este ámbito en la Universidad de Florencia (Italia) y realizados con el objetivo de caracterizar los materiales constitutivos y el estado de conservación de obras de arte, desarrollar materiales para restauración y/o colaborar en la definición del método de intervención. Ejemplos de estos casos de estudio se muestran en las figuras 1 a 4.

Una característica fundamental del momento actual en el ámbito europeo es la formación académica universitaria de los profesionales encargados de las ciencias para la conservación del patrimonio, así como la integración de comunidades de investigación científica incluyendo diferentes áreas del conocimiento. Las diversas disciplinas deben asegurar un intercambio continuo de la información generada, promoviendo el desarrollo de un vocabulario común que construya una visión compartida del objeto de estudio. De esta manera, se favorece la comprensión cabal de los objetos para establecer metas específicas y consensuadas, en donde el patrimonio cultural y su permanencia ocupan un lugar central.



Element	Paper (counts)	L01-06-11v (counts)
Si	1258	1379
Al	-	-
Cl	3224	2555
S	584	-
K	6483	10728
Ca	29680	30283
Ti	-	441
Mn	2863	-
Fe	15541	24221
Cu	-	-
Pb	-	4573
Hg	-	-

FIG. 1. Ejemplo del uso de técnicas no invasivas y/o no destructivas utilizadas para la caracterización de obras de arte. Las técnicas de análisis fueron elegidas de tal modo de obtener información complementaria. Las imagines ubicadas en la parte inferior muestran un equipo para el estudio mediante fluorescencia de rayos X (XRF) que se utiliza para la identificación de elementos químicos con número atómico igual o mayor que el del magnesio (≥12). En la parte superior podemos observar un espectrofotómetro infrarrojo (IR) mediante el cual los espectros característicos fueron obtenidos para identificar uniones químicas especificas o la estructura molecular de los materiales constituyentes, sean orgánicos u inorgánicos. Estos dos tipos de instrumentos además presentan la ventaja de ser portátiles.

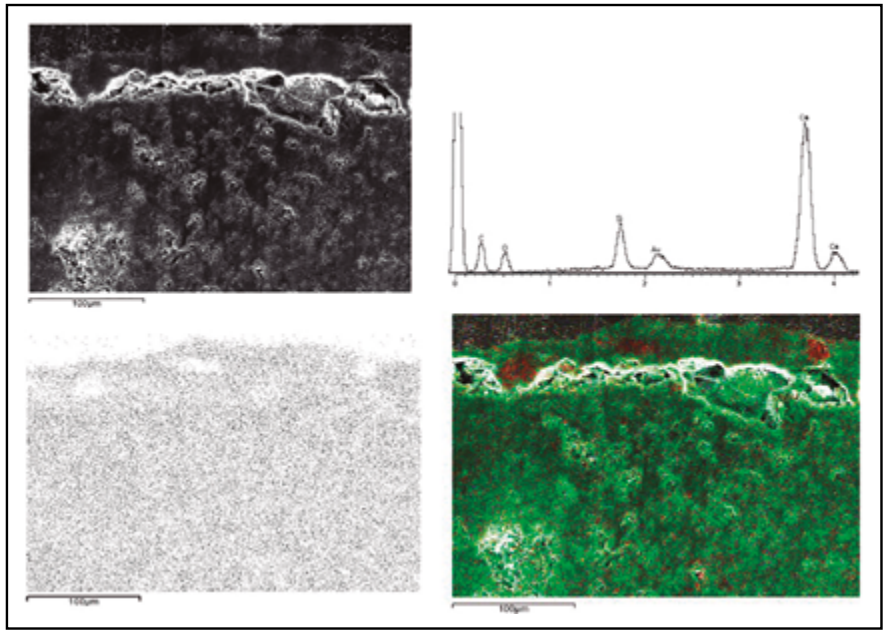


FIG. 2. Imagen MEB (Microscopia Electrónica de Barrido) de una sección estratigráfica de una muestra proveniente de una pintura mural. Las muestras debidamente tratadas se analizaron mediante MEB combinada con microanálisis de energía dispersiva de rayos X (EDS-Energy Dispersive x-ray), una técnica de análisis elemental con la cual es posible también obtener mapas de distribución de elementos particulares en el contexto de una sección. Mediante esta técnica microinvasiva es posible determinar los materiales constituyentes de la obra de arte. Como con la técnica XRF los elementos de menor número atómico como C, H, O y N no pueden determinarse con esta técnica y por lo tanto no pueden caracterizarse compuestos orgánicos. Como técnica complementaria generalmente se utiliza la espectroscopia IR.

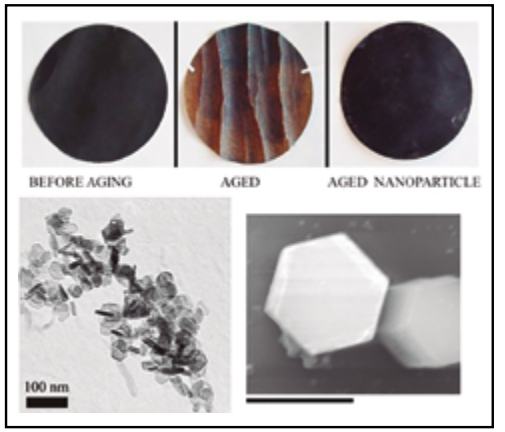


FIG. 3. En la parte superior de la imagen pueden observarse los resultados de un tratamiento de envejecimiento artificial acelerado que demuestra la capacidad inhibidora de nanopartículas de $Ca(OH)_2$ en solución ante la corrosión de tintas ferrogálicas. En la parte inferior se observan imágenes MEB de nanopartículas de $Ca(OH)_2$ que se utilizan para la desacidificación de material celulósico. Un pH neutro es el ambiente óptimo para la conservación de la celulosa.

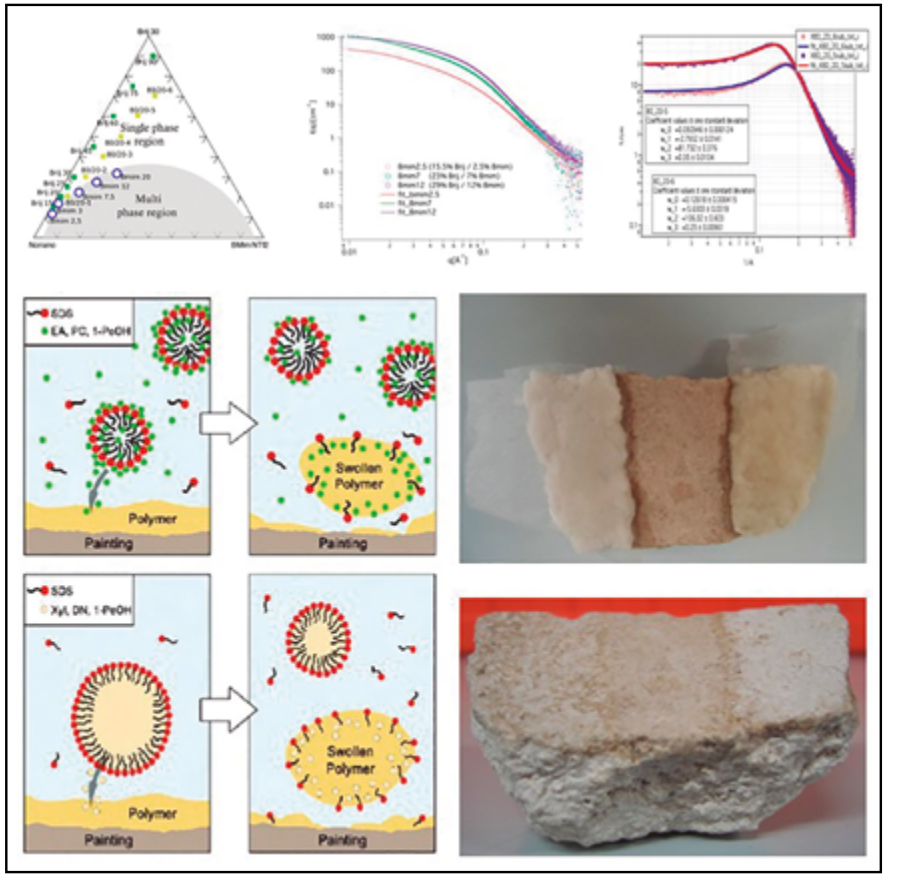


FIG. 4. Desarrollo y caracterización de productos para el restauro o conservación de obras de arte. En este caso como material de restauro se utilizaron sistemas microemulsivos. Estos sistemas fueron caracterizados utilizando técnicas de dispersión de luz (DLS y SLS - Scattering o difusión de luz dinámico y estático) y técnicas de dispersión de rayos X (SAXS - Dispersión de rayos X a bajo ángulo). Estas técnicas permiten conocer, en el caso partícular de una microemulsion, el tamaño, la distribución de tamaños o polidispersidad y la forma de las micro o nanogotas dispersas en el solvente. En la parte superior de la imagen se observan el diagrama de fases y las curvas SAXS de algunos de los sistemas microemulsivos estudiados. Una vez caracterizado y seleccionado el sistema debe ser testeado, por ejemplo, mediante pruebas de limpieza. En este caso se reportan imágenes de una prueba de remoción de material polimérico aplicado sobre superficie pictórica.

PATRIMONIOS INDUSTRIALES "VIVOS" Y DIAGNÓSTICO PARA LA CONSERVACIÓN: EL EX INGENIO LASTENIA (TUCUMÁN, ARGENTINA)

V. Ataliva[1*]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES, UNT-CONICET). Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán (CAMIT), San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: victorataliva@yahoo.com.ar

Las representaciones y saberes de trabajadoras y trabajadores del mundo azucarero tucumano y de actores que –en muchos casos– sin tener relación de dependencia directa con los ingenios aportaron servicios y estuvieron vinculados a los mismos, fueron escasamente abordados desde una perspectiva que contemplara sus valoraciones sobre las trayectorias históricas de los espacios productivos, sus percepciones sobre lo que se considera –actualmente– "patrimonio industrial" y los sentidos que adquieren, en el presente, la cultura material "azucarera" en tanto recursos culturales con los que desarrollan su mundo cotidiano y que jalonan sus itinerarios familiares y de vida. Tal aseveración no implica negar la relevancia de aquellas obras que abordaron distintos aspectos de los pueblos azucareros; por otra parte, mi intención no es saldar esa deuda de las Ciencias Sociales con hombres, mujeres y sus familias que –desde el surco hasta las fábricas, desde sus residencias improvisadas o permanentes en los pueblos azucareros hasta el inicio de la diáspora que generó el Decreto del 21 de agosto de 1966– contribuyeron activamente al desarrollo productivo y económico de Tucumán. El objetivo de esta presentación es exponer los resultados del primer "diagnóstico para la conservación" (*sensu* Ladrón de Guevara y Elizaga Coulombié 2009; Elizaga Coulombié y Ladrón de Guevara 2009) realizado en un ex espacio industrial azucarero: el ingenio Lastenia.

El "Lastenia" constituyó el epicentro del mundo social, político y económico de la localidad homónima durante más de un siglo (desde 1830 hasta fines de los '60) y sus instalaciones fueron sometidas a sucesivas etapas de resignificación conforme a coyunturas específicas (cf. Villar 2016; Ataliva 2017). Sin embargo, aún se conservan edificaciones con cierto grado de integridad, las que podrían ser concebidas –junto a otros recursos de la localidad "rehabilitados", "recuperados", etc.– como "marcas" de una cartografía de las memorias del Departamento Cruz Alta y ser incorporadas a un potencial circuito cultural a escala microrregional, lo que implicaría la reconfiguración museográfica y refuncionalización de ciertos sectores del ex ingenio. Lo anterior conlleva realizar un "diagnóstico para la conservación" que contemple las percepciones locales sobre el pasado y el presente del ex ingenio.

Transcurrido ya medio siglo del cierre del "Lastenia" y en el marco de incipientes proyectos de investigación, de rehabilitación de las instalaciones del ex ingenio y de procesos conmemorativos (por ejemplo, los actos realizados en agosto de 2016 y 2017), etc., es necesario definir aquellos aspectos teóricos y metodológicos que contribuyan a sustentar las futuras intervenciones patrimoniales.

Un "diagnóstico", siguiendo a Ladrón de Guevara y Elizaga Coulombié (2009, p. 62), "tiene por objeto relevar el estado de conservación de la materia y sus atributos

en virtud de los significados asignados por los distintos colectivos", y debe comportarse como la base para sostener todo proyecto que conlleve "introducir cambios en las condiciones de uso que ha tenido tradicionalmente [el recurso], en particular cuando hay presiones o influencias externas que están impulsando dichos cambios" (Ladrón de Guevara y Elizaga Coulombié, 2009: 61).

FIG. 1. "El Lastenia" durante la instancia de relevamiento (27/07/2017).

El contexto en el que se realizó este "diagnóstico" implicó contemplar los siguientes aspectos: a) se trata de un ex espacio industrial en proceso de reconfiguración (la Fundación Ingenio de las Artes, a cargo del predio, rehabilitó algunas instalaciones donde se realizan actividades culturales, etc.); b) la necesidad de gestionar recursos para un proyecto expositivo que integre ciertos sectores del ex ingenio a un circuito turístico local; y c) el trabajo se llevó a cabo a 51 años de la intervención del "Lastenia" (el 22/08/1966), en un contexto de reivindicación por parte de distintos "ámbitos de valoración". A la vez, se asume aquí que: 1) la investigación basada en los saberes locales posibilitará producir y generar información relevante sobre aspectos claves de la historia de Lastenia; 2) el relevamiento de los recursos permitirá plantear las bases para un circuito de turismo cultural local; y 3) integrar el ex ingenio a un circuito mayor, permitirá realizar un primer relevamiento de otros recursos patrimoniales de la localidad y del Departamento Cruz Alta.

La "Unidad de conservación" que aborda este trabajo está conformada por "el Lastenia". Para Ladrón de Guevara y Elizaga Coulombié (2009: 67) se puede "entender

al recurso patrimonial en su entorno como un sistema conformado por unidades interconectadas" y, hacia el interior de este sistema, la "entidad seleccionada para el diagnóstico corresponde a la Unidad de conservación, cuya delimitación está dada por categorías *ad hoc* y responde a la presencia de referentes naturales, materiales e inmateriales" (Ladrón de Guevara y Elizaga Coulombié 2009: 67).

Tabla 1.

OC	Referentes	Atributos
Depósitos estratigráficos, construcciones o estructuras soterradas (o a nivel subsuperficial), "rasgos" (en términos arqueológicos) con y/o sin mampuestos	*Materiales Arqueológicos*	- Ecofactos y artefactos (de madera, roca, cerámica, loza, vidrio, metal, etc.), recuperados en niveles o estratos. - Cultura material mueble de distintos períodos: por ejemplo, preindustriales e industriales. - Mampuestos de ladrillo, roca, adobe, etc., y partes constitutivas de estructuras y maquinarias (caños, vigas, durmientes, rieles, etc.).
	Construcciones Subterráneas	- Depresiones en el terreno. - Pisos, caminería, etc. - Asientos o bases de maquinarias e implementos fabriles. - Recintos, muros, cimientos, sobrecimientos, piletones, pozos de agua, túneles, cisternas, letrinas, cañerías y albañales (cloacales y de desagües), canales para el suministro de agua en las instalaciones, acequias para el riego y tracción de molinos, conductos que conectaban hornallas con chimeneas, etc.
	Matriz Sedimentaria	- Arqueosedimentos. - Características pedológicas propias de la ex unidad productiva. - Sedimentos susceptibles a análisis físico-químicos, etc.
Edificaciones y construcciones conservadas	*Chimeneas, galpones, depósitos, etc. / Barrios y viviendas obreras / Casa de propietarios o administradores / Club barrial, etc.*	- Montículos y construcciones superficiales. - Muros, recintos, construcciones en pie, canales, caminería, etc. - Instalaciones complementarias, subsidiarias, anexas y de apoyo a las productivas (construcciones viales, ferroviarias, agrícola-ganaderas, etc.). - Planificación urbana o periurbana. - Instalaciones y paisajes obreros e industriales, etc.
Archivos	*Cultura material en distintos soportes*	- Documentos (fotografías, láminas, etc.) en archivos institucionales, periodísticos, familiares, etc. - Libros de contaduría y registros. - Objetos personales, familiares, etc.

Referencias: OC (Objeto de Conservación). Fuentes: Ladrón de Guevara y Elizaga Coulombié (2009), Ataliva (2016, 2017), Ataliva y Campi (2016), Villar (2016).

Para llevar adelante el "diagnóstico" se analizaron aquellos aspectos referidos al "contexto físico-ambiental", "dimensión territorial" y "contexto socio-cultural", insumos necesarios para sustentar este tipo de intervención patrimonial. Tales insumos tienen asiento en las representaciones que proyectan y/o se perciben desde los distintos "ámbitos de valoración", los que fueron definidos como "local", "científico" e "institucional" conforme a la propuesta de Ladrón de Guevara y Elizaga Coulombié (2009).

La intervención de campo involucró tanto el relevamiento técnico de la Unidad de conservación (UC) como el trabajo etnográfico con ex trabajadores y trabajadoras del "Lastenia". Como queda expresado en la Tabla 1, hacia el interior de la UC se definieron los "referentes" y los "atributos", en función de las valoraciones de los distintos ámbitos. Asimismo, se definieron las "fuentes de presión" y los "efectos" a los fines de evaluar objetivamente los "agentes deterioro" y plantear medidas de mitigación a corto, mediano y largo plazo.

Finalmente, como resultado de la presente intervención que enfatiza la trayectoria del "Lastenia" desde las perspectivas de los actores locales y los aportes del "ámbito científico", se avanzó con un "diagnóstico" de urgencia que aporta las bases para una política de manejo de ciertos recursos culturales de Lastenia y del ex ingenio en particular.

Referencias

Ataliva, V. (2016). Hacia una arqueología de los espacios preindustriales azucareros. La Casa del Obispo Colombres de Tucumán. Travesía, 18 (1), 7-29.

Ataliva, V. (2017). Diagnóstico para la conservación de patrimonios industriales "vivos". Un caso de estudio: ex Ingenio Lastenia, Tucumán (Argentina). Tesis de Posgrado inédita. Especialización en Estudios Culturales. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero.

Ataliva, V. y Campi, D. (2016). Diagnóstico para la Conservación del patrimonio industrial azucarero del Norte Grande argentino: NOA-NEA. Ponencia presentada en el XXVI° Encuentro de Geohistoria Regional, 28, 29 y 30 de septiembre 2016. Instituto de Investigaciones Geohistóricas (IIGHI, CONICET - UNNE), Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia. Disponible en: Actas Digitales del XXVI° Encuentro de Geohistoria Regional, http://www.iighi-conicet.gob.ar/actas-digitales-del-xxxvi-encuentro-de-geohistoria-regional-2016/.

Elizaga Coulombié, J. y Ladrón de Guevara, B. (2009). La conservación-restauración en un escenario plural de valoraciones: caminos para una aproximación conceptual. Conserva, 13, 81-94.

Ladrón de Guevara, B. y Elizaga Coulombié, J. (2009). Diagnóstico para la conservación de patrimonios culturales en uso activo: propuesta metodológica. Conserva, 13, 61-79.

Villar, F. (2016). Procesos de producción de derivados de la caña de azúcar en el Sitio Ingenio Lastenia (Dpto. Cruz Alta, Tucumán) entre 1835 y 1876. Una aproximación desde la Arqueología Industrial. Tesis de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.

GESTIÓN DE COLECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL MUSEO NACIONAL DEL HOMBRE, INAPL. LA COLECCIÓN DONCELLAS

M.J. Fernández[1*] y G.F. Gomez[1]

[1]Museo Nacional del Hombre, INAPL. Buenos Aires. Argentina.

[*]e-mail: mariajf26@yahoo.com

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un análisis sobre los procesos de gestión de la colección arqueológica Doncellas (Jujuy, Argentina) custodiada por el Museo Nacional del Hombre (INAPL[1]) para aumentar su valor[2], y contribuir con las diversas funciones del museo (Lord y Lord 1998).

Tomado como marco de referencia la gestión de colecciones se consideró el aporte de diferentes autores (Waller 2003; Keene 2005; Kingsley y Payton 2011), que desde la conservación preventiva y los estudios de museos abordan esta temática basados en tres puntos fundamentales relacionados con la investigación, el acceso y la preservación de las colecciones patrimoniales.

El MNH depende del actual INAPL, y funciona como Museo de antropología asociado a las actividades de investigación de dicho Instituto, desde 1981. Su sede actual se encuentra en el barrio de Belgrano (Ciudad de Buenos Aires), y es un edificio de tipo residencial, donde las zonas de exposición se ubican en planta baja y primer piso. El Museo cuenta actualmente con un patrimonio de alrededor de 6000 piezas, de las cuales solo se exhiben el 8 %, mientras que el resto se encuentra en las áreas de reserva de la Institución.

El tema principal de la muestra permanente está asociado tanto a las colecciones de tipo arqueológicas como etnográficas, siendo la colección Doncellas, una de las más representativas, tanto por su valor estético y material, como por la información asociada a su contexto primario.

Dicha colección, conformada como resultado de los trabajos de campo realizados en el Yacimiento Río Doncellas (hacia el este del departamento de Cochinoca, provincia de Jujuy, Argentina) entre los años 1973 y 1975 a cargo de la Dra. Lidia Alfaro de Lanzone (Alfaro de Lanzone, 1978, 1981-1982, 1983, 1984-1985, 1988), consta de diversos materiales como cerámicas (30%), líticos (30%), materiales orgánicos y combinados (30%), artefactos óseos (4%) y metales (6%). Entre estos cabe destacar dos vasos de oro que constituyen parte de los objetos más representativos y significativos de las colecciones del Museo.

Asimismo, dentro de los conjuntos arqueológicos exhibidos, de distintas procedencias y épocas del Noroeste argentino, Doncellas es la colección que se encuentra más asociada, a varios proyectos de investigación, tanto desde el trabajo de campo

1 Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento latinoamericano, Ministerio de Cultura de la Nación.

2 Según el triángulo de gestión de colecciones presentado por Waller (2003) uno de los puntos es desarrollar la investigación de las piezas para aumentar su valor asociado a la investigación.

donde participaron investigadores del INAPL, como análisis realizados a las piezas más recientemente: Rolandi de Perrot (1979), Pérez de Micou (1996, 1998, 2001, 2009), Egaña et al. (2003), Elías (2006 a y b), Pérez, S. (2006-2007), Pérez, M. y Kergarabat, M. (2006), Pérez, M. y Killian Galván, V. (2011), Pérez, M. (2008-2010, 2010, 2012, 2013), Killian Galvan, V. y Miranda, P. (2009), Miranda, P. (2010, 2011, 2012).

Tanto el trabajo de campo como las investigaciones posteriores asociadas a este, se enmarcan dentro de una metodología sistemática, lo cual proporciona un extenso *corpus* de información. Sin embargo, existen otras colecciones provenientes del mismo yacimiento, que se encuentran en custodia en otras instituciones, y se enmarcan dentro de otras metodologías de trabajo, con lo cual es interesante relevar y asociar dichas colecciones que fueron conformadas en otros tiempos de la disciplina para sumar datos a la colección Doncellas del MNH y comunicar esta información a usuarios e investigadores interesados en esta colección en particular.

Para mejorar la gestión de las colecciones del MNH es fundamental estudiar la historia de las mismas desde los detalles asociados a su recolección, y los caminos recorridos hasta su ingreso como bienes patrimoniales registrados y documentados en el Museo. Esta historia está asociada por un lado, a las cuestiones destacadas por los investigadores en cuanto a la caracterización del material y sus asociaciones con el pasado, y por otro, a los efectos que los procedimientos aplicados en el tiempo tienen en su condición actual, para su acceso, documentación, exhibición y almacenamiento.

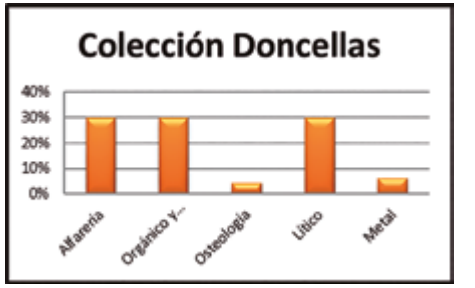


FIG. 1. Porcentaje de materiales que conforman la Colección Doncellas del MNH

FIG. 2. Parte de la Colección Doncellas exhibida actualmente en el MNH

Referencias

Alfaro de Lanzone, L. (1978). Arte rupestre en la cuenca del Río Doncellas (provincia de Jujuy, República Argentina). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología vol. XII, 123-146.

Alfaro de Lanzone, L. (1984-1985). Cuatro fechados radiocarbónicos para el yacimiento de la cuenca del Río Doncellas, provincia de Jujuy. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología vol. XVI, 221-224.

Alfaro de Lanzone. L. (1988). Excavación de la cuenca del río Doncellas. Reconstrucción de una cultura olvidada en la Puna jujeña. San Salvador de Jujuy: Imprenta del Estado de la Provincia de Jujuy.

Alfaro de Lanzone, L. (1983). Investigación arqueológica en la cuenca del Río Doncellas (provincia de Jujuy) integración de la puna jujeña a los centros culticos andinos. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología vol. XV, 25-47.

Alfaro de Lanzone, L. (1981-1982). Materiales arqueológicos posthispánicos en la cuenca del Río Doncellas. Provincia de Jujuy. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología vol. XIV, 81-83.

Egaña, S.; Bordach, M. y Mendonca, O. (2003). La necrópolis prehispánica de Doncellas (Depto. de Cochinota, Jujuy). Exploración de su potencial interpretativo. Pacarina, 3, 121-131.

Elías, A. (2006 a). Hacia el uso responsable de la Colección arqueológica Doncellas (INAPL). Novedades de antropología año 15, nº 54, 15-17.

Elías, A. (2006 b). Primeros pasos de un plan de manejo para la colección arqueológica Doncellas (INAPL). Cuadernos del INAPL, n° 20, 391-397.

Keene, S. (2005). Fragments of the world. Uses of Museum Collection. New York, USA: Routledge.

Killian Galván, V. y Miranda, P. (2009). Doncellas en el Sótano: potencial interpretativo de una serie esqueletal puneña. Entre Pasado y Presente II. Estudios Contemporáneos en Ciencias Antropológicas, 241 – 256.

Kingsley, H. y Payton, R. (2011). Condition Surveying of Large Varied Stored collections. Preventive Conservation in Museums, 395-412. Londres: Routledge.

Lord, B. y Lord, D. (1998). Manual de gestión de museos**.** Barcelona, España: Editorial Ariel.

Miranda, P. (2012). Estudio bioarqueológico de una muestra procedente de la puna argentina (sitio Doncellas, provincia de Jujuy): primeros resultados del análisis de la salud bucal. Revista Argentina de Antropología Biológica, n°14, 81-85.

Miranda, P. (2011). Plan de manejo para el registro bioarqueológico de la «colección Doncellas» (INAPL). Revista Española de Antropología Americana, 41(2), 547-568.

Miranda, P. (2010). Primeros resultados sobre el estado de salud bucal en los individuos del poblado arqueológico Doncellas (provincia de Jujuy, Argentina). En Arqueología Argentina del Bicentenario de la Revolución de Mayo, Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Jujuy, 237-242.

Pérez, M. (2012). La cerámica de Doncellas: un uso integrado de materiales de colección. Novedades antropológicas año 21, n° 72, 9-12.

Pérez, M. (2008-2010). Identificación funcional del yacimiento arqueológico de Doncellas: un aporte desde el análisis del material cerámico. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano n° 22, 179-190.

Pérez, M. y Killian Galván, V. (2011). Doncellas (puna septentrional, Jujuy, Argentina): nuevos enfoques a partir del estudio cerámico y del análisis paleodietario. Estudios Atacameños, 2 (42), 79-100.

Pérez, M. (2013). Aproximación tecnomorfológica a los vasitos chatos de doncellas (puna septentrional Argentina) a través de técnicas arqueométricas. Revista Española de Antropología Americana, 43 (2), 385-404.

Pérez, M. (2010). Análisis petrográficos de la cerámica de Doncellas: un nuevo aporte para el estudio del proceso de producción. La arqueometría en Argentina y Latinoamérica, 79-84, Córdoba: Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades.

Pérez, M. y Kergarabat, M. (2006). Análisis cuantitativo de conjuntos cerámicos de la Colección Doncellas. Metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales: datación, caracterización, prospección, conservación y comunicación, 429-438. Humanidades y Artes.

Pérez de Micou, C. (2001). Cestería y cordelería para los muertos. Arica: Chungará Revista de antropología chilena 33 (1), 137-144.

Pérez de Micou, C. (2009) Indicios arcaicos en la colección doncellas, Jujuy (República Argentina). El «yacimiento» 26 a la luz de un fechado radiocarbónico. Varia Bulletin de l'institut Français d'études andines, 38 (1), 75-85.

Pérez de Micou, C. (1996).Los artefactos sobre materias primas vegetales de la Colección Doncellas, Museo Etnográfico (Buenos Aires) y Museo del Pucará (Tilcara). Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires.

Pérez de Micou, C. (1998). Las colecciones arqueológicas y la investigación. Rev. Do museu de arqueologia e etnologia, Sao Paulo, 8, 223-233.

Pérez, S. (2006-2007). Los metales de la "Colección Doncellas" y el proceso de producción metalúrgico. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, n° 21, 191-202.

Rolandi de Perrot, D. (1979). Los tejidos del Río Doncellas. Dpto. Cochinoca. Jujuy. Jornadas de Arqueología del N.O.A. Antiquitas, 2, 22-73.

Waller, R. (2003). Cultural Property Risk Analysis Model: Development and Application to Preventive Conservation at the Canadian Museum of Nature. Acta Universitatis Gothoburgensis, Göteborgs Universitet, Institute of Conservation. Göteborg, Sweden.

ARQUEOLOGÍA DE CONTRATO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA. POSIBILIDADES Y LIMITACIONES

M. Marschoff.[1*], H.B. Lindskoug[2], M.S. Galimberti[3], O. Vives[3], L. D´Agostino[3], V. Gabriel[3] y M. Aguirre[3]

[1]Instituto de Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Córdoba, Argentina.

[2]Instituto de Antropología de Córdoba, CONICET, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[3]Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[*]e-mail: mmarschoff@hotmail.com

Esta presentación tiene por finalidad presentar una forma de trabajo en arqueología urbana y de contrato que el equipo ha tenido oportunidad de ensayar en la ciudad

de Córdoba, en el marco de un Servicio Tecnológico de Alto Nivel brindado por el CONICET. Consideramos que las metodologías implementadas logran generar información estandarizada que no sólo permite la profundización de la investigación con posterioridad a nuestra intervención, sino que además abre la posibilidad a la comparación con otros trabajos semejantes.

La arqueología urbana de contrato tiene la peculiaridad de plantear ciertas diferencias con respecto a las investigaciones tradicionales realizadas en el marco de la academia y que surgen de los agentes involucrados y del contexto en que ocurre. En este contexto, los objetivos se hallan preestablecidos por los requerimientos de los entes reguladores y por la empresa privada contratante, y limitan las posibilidades de los investigadores. Para estos agentes los objetivos se resumen en la práctica, en dar cuenta del registro arqueológico existente en determinado espacio de la ciudad a fin de habilitar un desarrollo inmobiliario particular. Eso hace que cada caso que se considere esté sujeto a múltiples negociaciones particulares que varían según cada contratista, los resultados obtenidos, pero especialmente según la valoración patrimonial -siempre subjetiva y contextual- a la que se arribe respecto a lo hallado y a las decisiones previas a la intervención de los arqueólogos que se hayan tomado (por ejemplo, permiso de demolición parcial o total). Por otra parte, de manera implícita o explícita estos trabajos tienen un principio y un final acotados temporalmente. Por lo general el ente privado tiende a limitar temporalmente al mínimo el plazo asignado para las tareas arqueológicas de campo. Finalmente, una tercera variable es la limitación espacial, ya que estos trabajos, independientemente de la estructuración del registro arqueológico, se hallan delimitados por las fronteras planteadas por la división parcelaria actual de los terrenos. La forma de trabajo que hemos puesto en práctica y que aquí describimos intenta superar en la práctica algunas de estas limitaciones y transformarlas en posibilidades de investigación.

En el caso particular de la ciudad de Córdoba, se cuenta con legislación provincial y municipal que favorece de manera sectorizada la participación de los arqueólogos en los diferentes espacios del ejido urbano. En especial, el espacio delimitado por las 70 manzanas fundacionales es el más protegido y donde se suele plantear la obligatoriedad de un estudio arqueológico previo a cualquier desarrollo edilicio. La puesta en práctica de esa obligatoriedad, es decir las maneras en que se implementan los diferentes instrumentos jurídicos vigentes, es variable y aún no existen protocolos a través de los cuales se establezcan las formas en que esos estudios deben ser llevados a cabo, del mismo modo en que no se han regulado estándares de evaluación de los resultados obtenidos.

En nuestro caso hemos trabajado en una manzana, incluida en las 70 fundacionales, pero que hasta el siglo XIX fue un espacio menos densamente desarrollado (Foglia et al. 1987, 1990). Desde la etapa de proyecto, nuestra propuesta se basó en el trabajo en "área abierta", ya que consideramos que esta metodología permite un control mayor de la arquitectura en pie o de demolición reciente, según sea la instancia de ingreso de los arqueólogos al espacio. Este fue el caso que nos ocupó en el cual un edificio proyectado en 1909 ocupaba la totalidad del área a desarrollar y a evaluar arqueológicamente y fue demolido antes del comienzo de nuestro trabajo.

Por otro lado, trabajar en área abierta permite controlar la arquitectura en pie o de

demolición reciente, en tanto proceso tafonómico que produce alteraciones de gran profundidad y extensión espacial, a los fines de la recuperación del registro arqueológico cronológicamente anterior -así como las modificaciones posteriores-. Dar cuenta de esos procesos tafonómicos y de usos posteriores del espacio arquitectónicamente delimitado al momento del inicio de nuestras investigaciones fue uno de los objetivos que nos planteamos desde el comienzo. Además, considerando el potencial que indicaba la información histórica con la que se contaba –ocupaciones estables del espacio, al menos desde inicios del siglo XVII (Luque Colombres 1980)- tuvimos en cuenta que, para su recuperación, era necesario establecer unidades de muestreo mayores a ellas. En ese sentido, plantear unidades de muestreo de 25 m^2 o una excavación en área abierta eran decisiones, en términos prácticos del trabajo de campo, totalmente equivalentes.

De este modo se estableció un área de excavación de 875 m^2, de una superficie total de 1200 m^2, en la mayor parte de la cual la técnica de excavación fue a través del uso de una cargadora compacta mediana de marca Bobcat, complementada con pala manual y cucharín según el contexto. Esta herramienta, utilizada arqueológicamente, permitió trabajar una gran superficie en poco tiempo, no sólo por su capacidad de remoción, sino también por su potencia para extraer estratos cementados como, por ejemplo, pisos. Por otra parte su uso, en términos prácticos de maniobrabilidad, implicó indefectiblemente el trabajo en grandes áreas.

La técnica de excavación estratigráfica que seguimos, y la forma de registro que utilizamos para este trabajo de campo, fue la desarrollada por Edward Harris (1989) y denominada "matriz de Harris". Para su implementación seguimos el modelo desarrollado por el Museum of London Archaeological Service (Spence 1994), al cual le realizamos modificaciones en virtud del contexto particular de trabajo. De este modo, la unidad mínima de excavación y registro fue la Unidad Estratigráfica la cual remite a distintas acciones sobre el material y a una secuencia cronológica de las mismas (Spence 1994), independientemente de sus dimensiones. El registro de esta serie de acciones permite reconstruir los procesos que actuaron en la constitución de un determinado contexto o "sitio" arqueológico. El trabajo con fichas individuales para todas las unidades estratigráficas permitió, a través de sus variables cerradas, sintentizar las características minimas de cada unidad, su localización general, su interpretación inicial en el campo y las relaciones estratigráficas inmediatas mantenidas con unidades adyacentes. Este registro garantizó una estandarización inicial de la información recolectada y facilitó su procesamiento inicial en el laboratorio a los fines de la elaboración del informe final de actividades.

Esta forma de trabajo genera grandes volúmenes de información de todo tipo: estratigráfica, gráfica, muestreos de sedimentos y material arquitectónico, además de materiales arqueológicos recuperados. Con respecto a estos últimos, se tomaron una serie de decisiones acerca de qué se conservaba. Estas decisiones variaron en función de cada unidad estratigráfica pero, una de las limitaciones con las que nos hemos enfrentado fue la del contexto de depósito final de lo recuperado tras la intervención. Al mismo tiempo estos volúmenes plantean el problema a futuro de su análisis en profundidad ya que, a los fines del trabajo estipulado a través del contrato, nuestra evaluación final se limitó a una cuantificación y análisis preliminar.

El registro a través de la metodología propuesta por Harris fue complementado con un registro planimétrico en base de un sistema de información geográfico. En nuestra intervención todas las unidades estratigráficas que se relevaron en el campo fueron transferidas y dibujadas en el Software QGis Desktop Versión 2.18.9 "Las Palmas". Este programa permite la superposición de capas de información georreferenciada, en este caso unidades estratigráficas, las cuales una vez incorporadas a este sistema pueden vincularse a otros datos generados durante de intervención y asociados como atributos a dichas unidades -descripción e interpretación así como también cotas relevadas con nivel óptico y cuantificación de materiales arqueológicos- e incorporar nuevos datos a medida que se continúe la investigación -por ejemplo, análisis de sedimentos-. Esta forma de sistematización, permite una comparación directa, no sólo entre unidades estratigráficas generadas durante una misma intervención sino también con aquellas relevadas y registradas en el marco de otros proyectos, tanto dentro del ámbito de la ciudad como potencialmente en otros espacios. Una base de datos de este tipo permite superar la visión de sitio y centrarse en la reconstrucción histórica en función de relaciones que superan la estructuración de la materialidad actualmente en pie y las limitaciones de una intervención puntual.

En resumen, el ensayo y las reflexiones que la puesta en práctica de esta visión del registro arqueológico y de los usos pasados del espacio que resumimos aquí invitan a desarrollar nuevas formas de integrar la información que se genera a medida que se profundiza el análisis en instancias futuras de investigación. En la actualidad esas instancias dependen, en gran medida, del contexto político y el marco legal en el que se desarrollen pero, en el caso de la ciudad de Córdoba en particular, principalmente de la voluntad de los investigadores involucrados. Sin embargo, creemos que toda propuesta de intervención urbana debe partir de la noción inicial de constituir una oportunidad única de conocer el pasado, oportunidad que quizás nunca vuelva a repetirse. Con esa consideración ética de fondo, la propuesta que llevamos adelante intentó garantizar una recolección de información que habilite la generación de la mayor cantidad posible de datos necesarios para una gama diversa de investigaciones futuras posibles.

Referencias

Foglia, M.E. (dir.) (1987). La cuadrícula en el desarrollo de la ciudad hispanoamericana. El caso de Córdoba. 1573-1810. Tomo I. Córdoba: Instituto del Ambiente Humano. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Córdoba.

Foglia, M.E. (1990). La cuadrícula en el desarrollo de la ciudad hispanoamericana. El caso de Córdoba. 1810-1916. Tomo II. Córdoba: Instituto del Ambiente Humano. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Córdoba.

Harris, E.C. (1989). Principles of archaeological stratigraphy. Nueva York: Academic Press.

Luque Colombres, C.A. (1980). Orígenes históricos de la propiedad urbana de Córdoba (siglos XVI y XVII). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, FFyH, Instituto de Estudios Americanistas.

Spence, C. (Ed.) (1994). Archaeological Site Manual. Londres: Museum of London.

INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN EN LAS MÁSCARAS ETNOGRÁFICAS DE MADERA DEL INSTITUTO DE ARQUEOLOGÍA Y MUSEO

A.V. Olmos[1], M.L. Cohen[1,2], S.P. Córdoba[3], R.A. Casañas[1], J. Díaz[1], F. Finetti[4], J. Flores[5] y L. Nasul[1]

[1]Instituto de Arqueología y Museo de la Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L de la U.N.T. San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]Instituto Superior de Estudios Sociales, CONICET-UNT. San Miguel de Tucumán, Argentina.

[3]Instituto de Entomología, Fundación Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán, Argentina.

[4]Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L de la U.N.T. San Miguel de Tucumán, Argentina.

[5]Unidad Ejecutora Lillo, CONICET. San Miguel de Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: adriana.valeria.olmos@gmail.com

Presentamos en este trabajo las intervenciones de máscaras etnográficas de madera realizadas por un equipo interdisciplinario, en donde especialistas y estudiantes de Arqueología, Museología y Biología enfocamos un mismo objetivo: la conservación de las mismas, las cuales forman parte de la colección del Instituto de Arqueología y Museo de la Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. (en adelante IAM). Abordamos un total de 38 piezas, 37 de madera de palo borracho (*Ceiba chodatii*) y 1 de calabaza (*Lagenaria* sp.). Las mismas llegaron a conformar el área de reserva del Instituto, en los años 1929,1940 y 1943, mediante su colección en las comunidades chiriguano-chané de la región chaqueña, realizada por los etnógrafos Metraux, primero, y luego, por Palavecino.

Las intervenciones para la conservación implicaron una serie de procedimientos registrados en fichas (Olmos 2017), en donde consideramos los aspectos intrínsecos de los objetos (materia prima, dimensiones, marcas de uso y de deterioro, técnicas de manufacturas, etc.) como también toda la documentación asociada a las mismas (fichas de registro, publicaciones, fotografías, etc.), lo que en palabras de Alvarado Azócar (1994) constituye información clave, el contenido inherente y conjuntivo, respectivamente.

Partimos desde la singular experiencia de un abordaje actualístico con una máscara chané del año 2015, ajena a la colección, elaborada con la misma madera y con marcas de deterioro semejantes a las de la colección. Le realizamos limpieza y un posterior embolsado para evaluar la actividad biológica, a modo de trampa. En una semana la bolsa presentaba aserrín y un insecto muerto[1]. Luego aplicamos aspiración, anoxia parcial y freezado por 4 días. El monitoreo durante un mes reveló la ausencia de aserrín e insectos. Este procedimiento nos abrió una metodología para el tratamiento y arrojó expectativas sobre el biodeterioro y sus posibles agentes.

1 Por un error, el reactivo aplicado no permitió su conservación, sin embargo sí obtuvimos su imagen que lo muestra como un coleóptero, posiblemente tenebriónido.

Nuestra intervención sobre las máscaras etnográficas implicó una limpieza con pinceles, extracción de elementos metálicos (alambres y chinches) y un posterior embolsado cerrado con monitoreos regulares a fin de detectar evidencias de actividad biológica. Los residuos desprendidos de la limpieza y los contenidos de las bolsas se observaron con la lupa binocular. Además muestreamos las manchas de las piezas con apariencia de hongos.

El contenido conjuntivo se abordó integrando información de fichas de registro antiguas, base de datos de la colección, fotografías, dibujos, publicaciones, lo cual posibilitó la observación de errores en los registros o falta de correspondencia con las máscaras, en particular, de tres piezas permitiendo su correcta identificación. Durante el proceso evaluamos el sistema de guarda, las máscaras se distribuían en una cajonera de madera y una estantería. En el primer caso, se hallaban en dos cajones, dentro de una caja de cartón envueltas en mallas de espuma de polietileno y sueltas, envueltas en papel ácido. La estantería de madera pintada con látex blanco, contenía a las máscaras apoyadas directamente sobre Mylar pero sin cobertura, o en el interior de cajas de cartón ácido y dos de ellas en cajas de polipropileno corrugado. La cajonera presentaba marcas de perforaciones semejantes a las de las máscaras, puparios de polillas, ootecas de cucarachas, heces de estos insectos y de roedor. Intervenimos el mueble con una limpieza profunda y pintura de látex antihongo blanco para lograr condiciones más apropiadas de conservación. Destacamos que tanto en la cajonera como en la estantería se resguardaban materiales de cuero, plumas, calabaza y de otras maderas (para mencionar el entorno orgánico).

Resultados

Identificamos varias marcas de deterioro en las máscaras (figura 1): galerías, grietas, perforaciones de diferentes dimensiones y diámetros, entre otras, además de manchas, adherencias, vestigios como heces, exuvias y puparios. Podemos señalar que los agentes de biodeterioro que más afectaron y afectan a las máscaras son los insectos y los hongos (figura 2). Esto lo hemos podido constatar, en el caso de los insectos, a través de la detección de exuvias, pupas, ninfas, heces, larvas e insectos. En cuanto a la presencia de hongos, la observación al microscopio de las muestras recolectadas permitieron identificar Zygomycetes (Moho), alojados por lo general en la cara interna de las máscara y en 16% del total de la muestra; su apariencia oscura con un cuerpo reproductor asexual blanco, indica que están en proceso de reproducción. Entre los insectos identificados (figura 3), llama la atención la importante representación de derméstidos en diferentes fases de su ciclo, sin embargo no son xilófagos y se alimentan de sustancias animales, con lo cual su presencia pudo originarse por las plumas que tuvieron algunas máscaras y por la proximidad de otros materiales plumarios y de cuero. Las cucarachas, en cambio, sí tienen relación con el deterioro que observamos, además de alimentarse de la madera, dejaron sus ootecas incrustadas en varias máscaras y en la misma cajonera. El caso de un pupario de lepidóptera (polilla) nos permitió observar su composición multicolor de hebras, mostrando la acción de este insecto sobre plumas y textiles próximos a las máscaras.

Varias máscaras presentan un deterioro semejante al ocasionado por las termitas y perforaciones semejantes a la de la máscara actual, posiblemente ocasionadas por coleópteros del tipo tenebriónido, pero éstos no fueron hallados. Suponemos que las máscaras, pudieron ingresar a la colección con las galerías que presenta la gran mayoría (figura 1.1), pero las mismas pudieron ser ocasionadas por taladradores primarios (posiblemente escolítidos) que se alimentaron de la madera fresca. Esto

sería coherente con el uso efímero que tienen estas máscaras, las que se deben descartadas luego de usarse en festividades donde encarnan a los espíritus. Suponemos que tal deterioro de la madera, antes o inmediatamente después de su elaboración, no afectaba a su función.

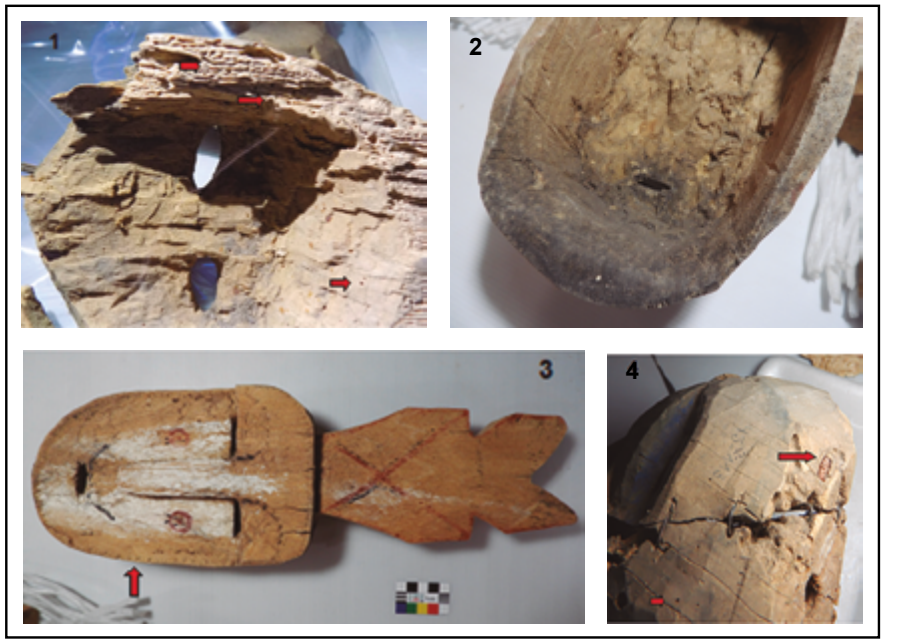


FIG.1. Marcas de deterioro. 1) marcas de galerías de posibles taladradores primarios, orificios y marcas de deterioro semejante al de las termitas; 2) manchas oscuras (hongos); 3) máscara (IAM-ME2323) que presenta pérdida de la coloración y de plumas, dejando todo el contorno del rostro con una hilera de perforaciones de sujeción, su publicación en 1967 la mostraba con plumas; 4) ooteca de cucaracha incrustada en la madera y orificios.

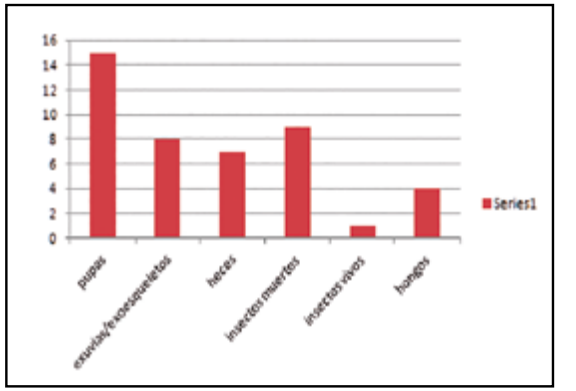


FIG.2. Evidencias de biodeterioro en máscaras.

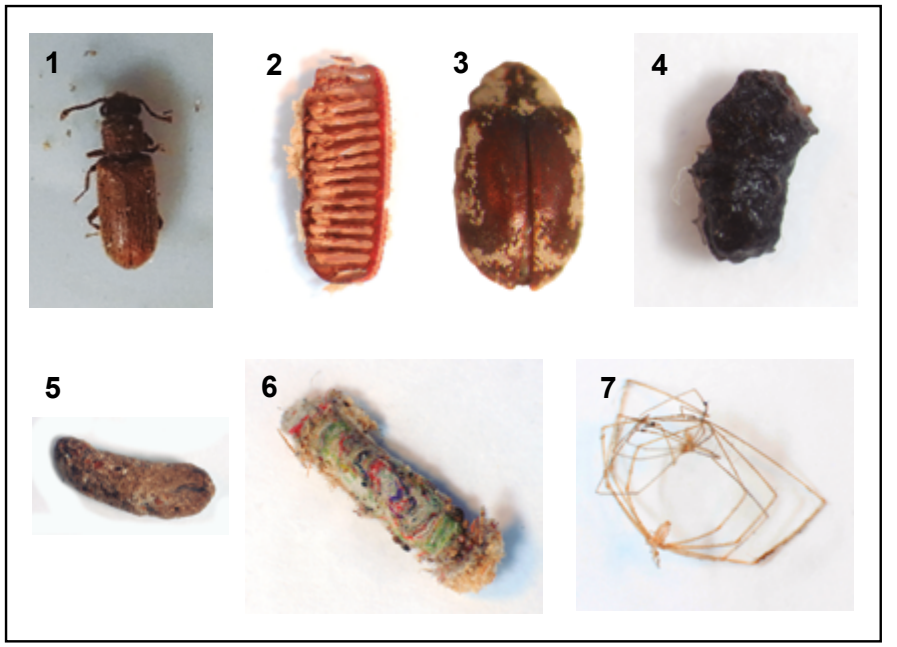


FIG.3. Agentes de deterioro observados a la lupa binocular. 1) Coleóptero, posible tenebriónido de menos de 0.5 cm de longitud de la máscara actual; 2) ooteca de cucaracha (Orden Blattodea); 3) Orden Coleoptera, Familia Dermestidae; 4) hez de cucaracha; 5) hez de rata en un cajón de cajonera donde no se guardaban máscaras; 6) pupario de Lepidóptera con fibras de colores en cajón de cajonera; 7) exuvias de quelicerados (Clase Arachnida).

Con respecto a la conservación de contenido conjuntivo, hemos podido establecer correspondencias correctas entre las piezas y la información de registro en tres casos. Constituyó un modo de "restituir identidades" en el caso de tres máscaras. En un caso (ver figura 1.3) se pudo constatar la pérdida de plumas desde 1967 (fecha de su publicación). Este cotejamiento entre dibujos y fotos con las máscaras actuales, también permitieron evaluar el tipo y velocidad de deterioro.

Considerando la actividad biológica como agente principal de biodeterioro proponemos un plan de erradicación con un piretroide aplicado en el interior de cada bolsa, sin contacto, mediante una estopa embebida por unos días y rociar con éste los muebles. Luego de desinfestar, podrá guardarse con un nuevo sistema de materiales inertes: cajas de planchas de polipropileno, tyvek y espumas de polietileno. Las máscaras que mostraron aserrín en las bolsas, serán además frezzadas, antes de guardar. En la estantería, serán colocadas en el interior de sobres de tyvek. El monitoreo y la aplicación del biocida deben ser regulares.

Agradecimientos: al IAM, por permitirnos trabajar con el material en el área de reserva y a Mauricio Suárez de la Fundación Miguel Lillo, por las fotografías en la lupa binocular.

Referencias

Alvarado, M. y Azócar, M.A. (1994). Documentación y conservación: dos aspectos de la conservación preventiva. Boletín del Comité de Conservación Textil, N°2, 19-24.

Olmos, V.A. (2017). Biografías de las máscaras: Aportes desde la Etnografía y del Estudio de Colecciones. Tesina de grado inédita. Carrera de Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L.

ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA Y ARQUEOMETRÍA: EL ROL DEL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA EN LA DISEMINACIÓN DE ESTA APLICACIÓN A NIVEL LATINOAMERICANO

R. Plá[1*]

[1]Departamento Química Nuclear, Gerencia Química Nuclear y Ciencias de la Salud, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina.

[*]e-mail: rpla@cae.cnea.gov.ar

La clasificación, conservación y restauración de los objetos cultures requiere, además de conocimientos históricos, otros científicos y técnicos que pueden ser aportados por las técnicas analíticas nucleares, cuyas características las hacen especialmente adecuadas para su aplicación en estos temas. Entre ellas, se destaca el uso del análisis por activación neutrónica, cuyo primer antecedente es el estudio de Sayre y Dodson (1957) de cerámicas mediterráneas. A partir del mismo, los estudios empleando esta técnica se multiplicaron y al crecer el interés en explorar el intercambio de artefactos, sumado a la necesidad de caracterización química de las muestras, surgió la necesidad de procesar estadísticamente los datos generados. Las características del análisis por activación neutrónica: sensibilidad, precisión, exactitud, selectividad, independencia del efecto matriz, entre otras, lo hacen especialmente apto para estudios de caracterización química con objetivos tales como determinación de piezas o de materias primas y de relaciones entre muestras, así como de rutas de intercambio de bienes arqueológicos y de métodos y sistemas de producción, entre otros (Plá 2009). La clasificación de las muestras arqueológicas (cerámicas, líticas) en grupos estadísticamente diferenciables entre sí, a partir de relaciones entre elementos traza y minoritarios, se basa en la huella digital química de la materia prima transmitida al artefacto elaborado con ella (Bishop y Neff 1989) y determinable mediante análisis por activación neutrónica u otras técnicas nucleares o relacionadas, tal como fluorescencia de rayos X.

Desde 1997, a nivel latinoamericano, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha organizado proyectos para extender la aplicación de las técnicas analíticas nucleares en el área de estudios de patrimonio cultural. El primer antecedente fue el proyecto Coordinado de Investigación Regional sobre "Técnicas analíticas

nucleares en investigaciones arqueológicas" (1997-2000), con la participación de Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México y Perú, dedicado al análisis de cerámica arqueológica prehispánica, empleando análisis por activación neutrónica (AAN). Su objetivo fue introducir y/o afianzar los principios asociados con la determinación de la huella digital química a problemas arqueológicos de interés nacional, poniendo de manifiesto la contribución del AAN a la interpretación de estos problemas y promoviendo el uso de técnicas nucleares en la resolución de los mismos. Como resultado, se incrementó la experiencia de los laboratorios participantes, fortaleciendo los vínculos entre ellos y a nivel interdisciplinario, se mejoró la percepción del proceso desde la formulación del problema hasta la evaluación de grandes conjuntos de datos y se promovieron los beneficios del uso de las técnicas analíticas nucleares (Plá y Ratto 2003). El Proyecto ARCAL RLA/08/029 sobre "Uso de las técnicas nucleares en la investigación, conservación y gestión de bienes del patrimonio cultural", programado para 2001-2002 y que implicaba un avance en el tema, fue aprobado pero no se ejecutó por falta de presupuesto. Entre 2007 y 2009, se realizó el Proyecto ARCAL RLA/08/043 sobre "Uso de técnicas analíticas nucleares y desarrollo de base de datos para la caracterización y preservación de objetos del patrimonio cultural nacional", con la participación de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México y Perú. Sus objetivos fueron adquirir experiencia en interpretación estadística de datos; armonizar las prácticas analíticas y alentar la gestión de calidad para asegurar la calidad de los resultados producidos; fortalecer la cooperación regional; diversificar el uso de las capacidades analíticas instaladas; contribuir a una mejor caracterización físico-química de los bienes culturales y promover la contextualización de los objetos analizados. Dada la capacidad instalada en la región y la experiencia ganada a partir del primer proyecto, éste se enfocó en avanzar en la evaluación de los resultados analíticos generados así como en su calidad, en la aplicación de protocolos de análisis armonizados y en la creación de una base de datos analíticos, arqueológicos y de contexto, disponible para la comunidad de usuarios (INPC. 2010). Todos estos proyectos estuvieron relacionados con la clasificación de muestras arqueológicas, especialmente cerámicas, en base a su caracterización multielemental, especialmente en trazas, mediante la aplicación de AAN en la mayoría de los casos y con resultados analíticos evaluados estadísticamente, sumados a la evidencia arqueológica para corroborar distintas hipótesis.

Actualmente se encuentra en su etapa final el Proyecto Regional RLA/0/058 sobre "Utilización de técnicas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de objetos del patrimonio cultural", comenzado en 2016 y dedicado a la promoción y difusión de la aplicación de las técnicas nucleares en estudios culturales y a la armonización de sus protocolos de aplicación. Este proyecto responde a la necesidad de promover y armonizar el uso de técnicas nucleares en el campo del patrimonio cultural para la caracterización, conservación y preservación de objetos en América Latina y el Caribe y cuenta con la participación de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Perú, República Dominicana y Uruguay. Al momento de su finalización, se espera contar con redes de colaboración a nivel nacional, bilateral o multilateral, así como con capacidades técnicas y conocimientos fortalecidos para la aplicación de las técnicas nucleares a estudios de bienes culturales, promoviendo y diseminando su uso. Las principales técnicas analíticas nucleares empleadas para caracterización y clasificación de muestras son fluorescencia de rayos X (FRX) (Bolivia, Cuba, Ecuador, República Dominicana y Uruguay) y análisis por activación neutrónica (Argentina, Chile, México y Perú) (Plá y Calvo 2017).

Participando por Argentina, el laboratorio Técnicas Analíticas Nucleares, de la Comisión Nacional de Energía Atómica, tiene amplia experiencia en la aplicación de AAN en estudios arqueológicos (Plá y Ratto 2007). En la década de 1980, el laboratorio comenzó a trabajar en el análisis de muestras arqueológicas, en un estudio de cerámica peruana en colaboración con el Instituto Peruano de Energía Nuclear. A esto siguió el estudio de tiestos y arcillas de La Ciénaga y Tafí (Tucumán) empleando técnicas numéricas para evaluación de los resultados analíticos obtenidos. En 1991, se empezó a analizar tiestos y materias primas de la provincia de Buenos Aires y a partir de 1995, participó en un amplio estudio de tiestos y materias primas del noroeste argentino, respaldado por sucesivos proyectos de investigación nacional y del OIEA. Desde 2007 hasta el presente, se ha trabajado en colaboración con cerca de veinte arqueólogos de CONICET y distintas universidades nacionales, principalmente en el análisis de cerámicas para estudios de procedencia, rutas de distribución de bienes y tecnología de producción cerámica y de algunas muestras líticas, de sitios arqueológicos de distintas regiones del país. La tarea del laboratorio no se limita a la caracterización química elemental de las muestras sino que además, realiza la evaluación estadística de los datos obtenidos y colabora con los arqueólogos en la interpretación de los resultados. En el marco del actual proyecto, el Laboratorio Técnicas Analíticas Nucleares ha analizado más de 150 muestras de cerámicas, arcillas y materiales líticos, en colaboración con varios arqueólogos de CONICET y distintas universidades nacionales, para estudios de procedencia y/o intercambio de bienes, entre otros, estando actualmente en la etapa de interpretación de los mismos, en colaboración con los arqueólogos. La caracterización se ha efectuado empleando NAA instrumental y determinando entre 21 y 25 elementos químicos por muestra y para la evaluación estadística, además de estadística descriptiva y estudio de correlaciones, se han empleado análisis de agrupamientos, componentes principales, y distancia de Mahalanobis para definir núcleos básicos y comprobar la adscripción de otras muestras a estos núcleos iniciales, utilizando Gauss, SPSS y R.

En lo relativo a la sostenibilidad del proyecto, en la mayoría de los países de Latinoamérica, existe una gran capacidad instalada de distintas técnicas nucleares, así como recursos humanos formados y experimentados, aunque con respecto a su aplicación a estudios de patrimonio cultural, hay un menor número de países con experiencia. Dos actividades de capacitación en la aplicación de distintas técnicas nucleares y una sobre el uso de herramientas estadísticas avanzadas para la evaluación de resultados analíticos, con la participación de dos representantes por país, así como visitas de expertos para asesorar sobre distintos aspectos de los estudios que se desarrollan, contenidas en la agenda de trabajo del proyecto RLA/0/058, han contribuido al fortalecimiento de los recursos humanos para trabajar en esos temas. En lo relativo a la calidad de los resultados producidos, los laboratorios que emplean técnicas analíticas nucleares han participado en un ensayo de aptitud organizado por el OIEA, cuyos resultados servirán a cada laboratorio para evaluar su performance.

En lo relativo a la información generada, se espera que la misma sea difundida mediante publicaciones en revistas científicas, informes técnicos y presentaciones en congresos y/o a través de la organización/participación en cursos y jornadas. En cuanto a la capacitación recibida, la misma deberá ser diseminada entre los miembros de los laboratorios o grupos participantes en cada país. Para la contextualización de la información de caracterización físico-química de muestras arqueológicas, existe la posibilidad de que la misma sea ingresada a la base de datos generada en el proyecto ARCAL RLA/8/043, alojada en un servidor de CNEA y actualmente en proceso

de actualización, que ya cuenta con más de 1600 registros y puede ser empleada por investigadores, conservadores, curadores o arqueólogos, entre otros interesados. Todos los participantes han establecido, firmado o renovado acuerdos de trabajo o lazos de colaboración con instituciones y especialistas a escala nacional, relacionados con la caracterización, conservación y preservación del patrimonio cultural y se espera que esos contactos y colaboraciones continúen y se enriquezcan. Puede concluirse que la sostenibilidad del proyecto basada en la difusión de su objetivos y resultados entre potenciales usuarios, la existencia de varios proyectos en los países participantes sobre distintos estudios de patrimonio cultural que involucran el empleo de técnicas nucleares y el establecimiento o fortalecimiento de equipos interdisciplinarios que permitiría el aumento de estos estudios en el futuro, está asegurada.

El proyecto aún no ha finalizado pero como conclusión de lo realizado durante los primeros 22 meses, puede mencionarse que en general, y especialmente para la participación de nuestro país, se está cumpliendo con la agenda acordada habiéndose completado más de un 85 % de las tareas programadas para su duración. Se han establecido y/o fortalecido colaboraciones con usuarios finales de la aplicación de las técnicas nucleares, los arqueólogos, conservadores, investigadores en el área del patrimonio cultural, etc. y se ha promocionado el uso de estas técnicas entre potenciales usuarios a través de su difusión en presentaciones en reuniones científicas y cursos y publicaciones. Este proyecto significa un avance respecto a los proyectos OIEA anteriores que en un principio, se enfocaron en el fortalecimiento de las capacidades analíticas, lo cual fue seguido por los aspectos de calidad de los análisis, la evaluación estadística de los resultados, la colaboración con los usuarios finales y el establecimiento de estudios interdisciplinarios y la difusión de datos contextualizados.

Los proyectos OIEA han demostrado ser de gran importancia en el desarrollo de experiencia en estudios de patrimonio cultural y, para nuestro laboratorio han significado una excelente oportunidad de desarrollar una importante aplicación del AAN y de establecer estrecha colaboración con arqueólogos de nuestro país. Se espera que la participación en el VII Congreso Nacional de Arqueometría, promueva aún más la utilización del análisis por activación neutrónica en este ámbito.

Referencias

Bishop, R.L. y Neff H. (1989). Compositional Data Analysis in Archaeology. En R.O. Allen (Ed.), Archaeological Chemistry IV, Advances in Chemistry Series 220 (pp. 57-86). Washington, D.C.: American Chemical Society.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) (2010). Las Técnicas Analíticas Nucleares y el Patrimonio Cultural. Quito: INPC.

Plá, R. (2009). El rol del Análisis por Activación Neutrónica en estudios arqueométricos. En O. M. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas (Eds.), Arqueometría Latinoamericana, 1 (47-52). Buenos Aires: Comisión Nacional de Energía Atómica.

Plá, R. y Calvo, A.M. (2017). Utilización de técnicas analíticas nucleares en apoyo de la conservación y la preservación de los objetos del patrimonio cultural. Ponencia presentada en el XI Congreso Regional de Ensayos No Destructivos y Estructurales: Jornada de Ensayos no destructivos en Patrimonio Cultural. Neuquén, 4 al 6 de octubre de 2017, Museo Nacional de Bellas Artes Neuquén (MNBA).

Plá, R. y Ratto, N. (2003). Provenance archaeological studies of ceramic raw materials and artefacts using instrumental neutron activation analysis: The cases of Chaschuil and Bolsón de Fiambalá (Catamarca, Argentina). Vienna: International Atomic Energy Agency (IAEA). Technical Report Series N°416 45-69.

Plá, R. y Ratto, N. (2007). Archaeometry at the Argentine National Atomic Energy Commission: Characterization of Argentine Northwestern pottery. Archaeometry, 49 (2), 413-420.

Sayre, E.V. y Dodson, R.W. (1957). Neutron activation study of Mediterranean potsherds. American Journal of Archaeology, 61, 35-41.

LA NECESARIA ALIANZA ENTRE ARQUEOLOGÍA Y CONSERVACIÓN – EL RESCATE DE PLAYA DONATA (TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA)

M. Pousa[1*], D. Elkin[2] y S. Tale[3]

[1] MFM-UNTDF. Universidad Nacional Tierra del Fuego- Dirección Provincial de Museos. Secretaria de Cultura. Gobierno de Tierra del Fuego AIAS. Ushuaia, Argentina.

[2] CONICET-Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL) Buenos Aires, Argentina.

[3] MFM- Dirección Provincial de Museos. Secretaria de Cultura. Gobierno de Tierra del Fuego AIAS. Ushuaia, Argentina.

[*]e-mail: mariampousa@gmail.com

La excavación sin conservación es vandalismo, afirma Colin Pearson en el Prefacio de Conservation of Marine Archaeological Objects (Pearson 1987).

En el ámbito arqueológico se suele pensar que los artefactos son seguros y estables luego de una limpieza superficial, etiquetado y almacenaje. Sin embargo, el proceso de deterioro de artefactos recuperados de la mayoría de los entornos, en particular el marino, continuará incluso después del secado y guarda. Esto sucede particularmente en el caso de metales y productos orgánicos. Las razones del deterioro son complejas y variables. En la mayoría de los casos, cuando la excavación perturba el equilibrio químico y eléctrico natural de las piezas con su entorno, éstas comienzan a descomponerse aceleradamente. Por ello la arqueología ha visto la importancia de trabajar con especialistas e idear estrategias para contrarrestar el deterioro.

El trabajo colaborativo ejecutado en la Campaña a Playa Donata (Península Mitre, Tierra del Fuego), referido al rescate de artefactos históricos de loza y vidrio contenidos dentro de canastos de madera y ubicados en la zona intermareal, es un buen ejemplo de cómo la conservación puede y debe ser incluida en todas las etapas de un proyecto que pretenda extraer artefactos.

Ya durante el diseño inicial del proyecto se comenzó el proceso de conservación. Las condiciones establecidas para el rescate fueron que existieran los medios apropiados para un traslado desde un área tan remota como Península Mitre (Figura 1), que no ejerciera riesgo de fuerza física sobre los materiales debilitados (Figura 2), por lo que se proveyó de traslados en helicóptero; y que los fondos de conservación se establecieran antes de la excavación, con un laboratorio y personal capacitado

que apoyasen el trabajo de campo. Por su parte el Museo del Fin del Mundo (repositorio final de los materiales), otros organismos estatales nacionales y provinciales y diversas instituciones académicas acordaron armar y prestar laboratorios para investigar y realizar los procesos de estabilización de los materiales.

Dado que se trataba de un trabajo de arqueología de rescate (con grandes limitaciones de tiempo para la excavación), y en un ambiente intermareal, los artefactos se extrajeron con grandes porciones de sedimento. Este fue excavado minuciosamente a posteriori en laboratorio húmedo, examinando los artefactos a medida que se sometieron a tratamientos, surgiendo un dialogo colaborativo con el investigador en un esfuerzo por obtener la mayor cantidad y calidad de información posible sobre los mismos (Figura 3).

Las técnicas de conservación y el análisis de materiales pueden agregar mucho a la interpretación de cualquier sitio (Figura 4). Los artefactos del Sitio Playa Donata, conservados correctamente, revelan más fácilmente patrones de herramientas, técnicas de fabricación, manchas, decoración, marcas de fabricantes, mermas y rastros de procesos post-depositacionales (Figura 5).

El trabajo conjunto articuló la implementación diseñada de procesos de manipulación, embalaje y control de parámetros ambientales, para proteger los objetos en el sitio, durante la recuperación, el traslado al museo, la estabilización y la exhibición y guarda en el Museo del Fin del Mundo (Figura 6).

Referencias

Pearson, C. (1987). Conservation of Marine Archaeological Objects. London, UK. Boston: Butterworths.

FIG. 1. Procedimientos y estrategia durante la fase de traslado de materiales.

FIG. 2. Monitoreo ambiental en fase de traslado.

FIG. 3. Fase de estabilización: limpiezas primarias en Laboratorio.

FIG. 4. Análisis de degradación de materiales y FIG. 5. Fase de documentación, embalaje y guarda. Alteraciones estéticas.

FIG. 6. Exhibición de las piezas estabilizadas.

DIAGNÓSTICO Y ABORDAJE DE UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN COLECCIONES DEL MUSEO DE LA PATAGONIA: ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS DE DEGRADACIÓN CON TÉCNICAS NUCLEARES Y DE RADIACIÓN DE ALTA ENERGÍA

J.M. Schweickardt[1]*, F.Cantargi[2] y M. Bianchi Villeli[3]

[1]CONICET-UNRN-IIDyPCA, S.C. de Bariloche, Argentina - Instituto Sabato-CNEA, Buenos Aires, Argentina.

[2]CAB-CNEA, S.C. de Bariloche, Argentina.

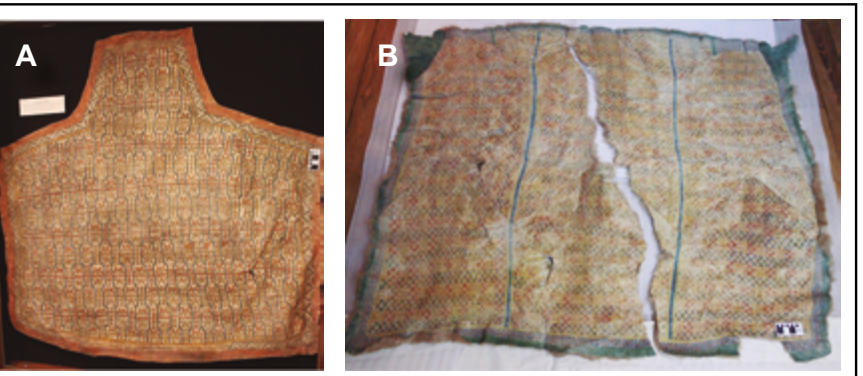
[3]CONICET-UNRN-IIDyPCA, S.C. de Bariloche, Argentina.

*e-mail: josefinamsch@gmail.com

En este trabajo se presentarán avances del proyecto de tesis doctoral, el cual tiene por objetivo la aplicación innovadora de técnicas analíticas no destructivas al estudio de la degradación de una selección de bienes culturales arqueológicos. Busca tanto poder resolver las problemáticas de conservación para estos bienes culturales

como ampliar las posibilidades de técnicas analíticas al servicio de esta tarea.

Los bienes seleccionados se encuentran bajo la tutela y resguardo del Museo de la Patagonia -Parque Nacional Nahuel Huapi- Administración de Parques Nacionales. Esta institución es en la actualidad el repositorio de las investigaciones arqueológicas de la zona y un nodo de trabajo interdisciplinario donde convergen distintas instituciones -CONICET, UNCOMA, UNRN[1]- y un punto de atracción turística de importancia para la región.



A: Sábana nupcial/mortaja (157 x 180 cm), Nº de inventario 1258, donada por María Cecilia Panthou de Onelli (esposa de Clemente Onelli). B: Quillango (250 x 175 cm), N° inventario 1307, donado por Helen de Halliday

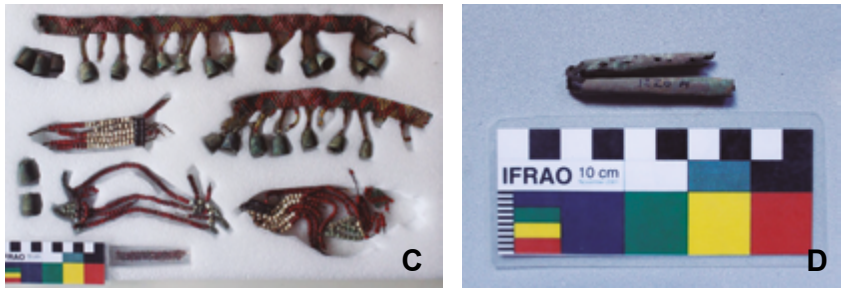
FIG. 1. Colección de cueros rituales

En referencia a estos bienes y con respecto a su conservación, en informes pre-existentes (Braicovich et al. 2016) y diagnósticos generales propios, se han evidenciado problemas de conservación de diverso grado en colecciones específicas. Se destacó la importancia de: una colección de quillangos históricos y mortaja adscriptos a grupos tehuelche (Figura 1A y B) -cueros de uso ritual indígena trabajados y decorados con pigmentos naturales- que, dada su naturaleza orgánica, son más vulnerables a la degradación; un ajuar funerario arqueológico de ornamentos metálicos y piezas compuestas por elementos inorgánicos -pasta vítrea- y orgánicos -tendón de guanaco, cuero- (Figura 2C y D); y, por último, una tabaquera de cuero bordada con cuentas de plata y chaquiras (Figura 3E). Advertir una condición crítica en lo que a su estado de conservación se refiere, ha despertado la necesidad de incursionar en los temas propuestos en este trabajo.

Partiendo de la finalidad de la conservación-restauración, consistente en "(…) mantener las propiedades, tanto físicas como culturales de los objetos para que pervivan en el tiempo con todos sus valores" (Calvo 1997:63), este trabajo postula un aborda-

1 PNNH-APN: Parque Nacional Nahuel Huapi-Administración de Parques Nacionales; CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; UNCOMA: Universidad Nacional del Comahue; UNRN: Universidad Nacional de Río Negro.

je de conservación de los mismos que atienda no solo las problemáticas referidas a su materialidad - estabilidad física, química - sino también, a la recuperación de la historia de vida que estos portan consigo (Arnal 2014; González Varas 2005). Esto es factible tras identificar los deterioros y así distinguirlos de otra información sobre las características constitutivas de cada objeto. Para ello es fundamental que el estudio de estos se concentre en torno a su degradación y las problemáticas consecuentes, entendidas como deterioros. A su vez, producir conocimiento certero sobre la degradación es lo que permite establecer diagnósticos acertados y, en consecuencia, elaborar una propuesta de intervención[2] idónea para su conservación.



C: Objeto ornamental con chaquiras y dedales, Nº de inventario 1239.

D: Colección de metalurgia, varios Nº de inventario.

FIG. 2. Colección Andrés Giai

De acuerdo con esto, focalizar el análisis sobre la degradación depende de una precisa caracterización de los materiales y sus productos, lo que es posible mediante los estudios desde la Arqueometría (Montero Ruiz et al. 2007). Si bien esta disciplina presenta una larga trayectoria dentro del campo de la conservación/restauración, se mantiene como debate central los criterios de selección de los métodos analíticos a implementar, ya que no todas las técnicas disponibles son funcionales para la aplicación en objetos patrimoniales.

Dado el debate en cuestión, este proyecto de investigación se propone como objetivos principales: -abordar el potencial y los límites de un conjunto variado de técnicas analíticas nucleares y de radiación de alta energía, con diverso grado de aplicación en el campo de la conservación/restauración, para determinar la efectividad y funcionalidad de las mismas en este campo. -Estudiar y caracterizar la composición constitutiva, así como la degradación de estos bienes, identificando de forma no destructiva, tanto los deterioros típicos para los cueros, metales, vidrios y otros materiales, como la presencia de otros productos originados por causas ajenas

2 Se aplicará este término haciendo referencia a todas las medidas que deben ser aplicadas en torno a un bien arqueológico, tanto externas al objeto (conservación preventiva) como directas sobre su materialidad, en pos de responder a la finalidad de la conservación-restauración como disciplina.

a la degradación del material. -Establecer líneas de trabajo interdisciplinarias que articulen las técnicas experimentales con interrogantes de conservación, así como las arqueológicas.

E: Tabaquera de cuero bordada con cuentas de plata y chaquiras, Nº de inv. EAA 769.

FIG. 3. Colección Enrique Amadeo Artayeta

Para concretar estos objetivos serán aplicadas diversas técnicas de caracterización, tanto elemental como molecular, y de diagnóstico por imágenes: "Técnicas IBA (Ion Beam Analysis)" tal como PIXE (Particule Induced X-Ray Emission) y RBS (Rutherford Backscattering Spectroscopy); Neutrografía (Cantargi et al. 2015); Análisis por Activación Neutrónica (AAN); SEM-EDS (Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive Spectrometry); Espectroscopía Raman; Tomografía Computarizada de rayos X. Dentro de estas, se incluyen algunas ya habitualmente utilizadas en este campo.

A su vez, para poner en práctica su aplicación, nos focalizaremos en el estudio de la selección de bienes arqueológicos y las problemáticas detectadas para cada caso. Las mismas se han podido identificar producto del relevamiento realizado a estos bienes. Así, se obtuvo como resultado de esta etapa inicial del proyecto la obtención de un diagnóstico previo de estado de conservación para cada conjun-

to de objetos (Tabla 1). Dentro de su contenido se destaca que la mayoría de los objetos (Figura 2 y 3) se constituyen por materiales conjugados, lo que implica la presencia de posible "vicio inherente"[3] que influye sustancialmente en su degradación.

Tabla 1. Diagnóstico previo para determinar estado de conservación de

Colecciones / Variables de observación	Colección Cueros rituales		Colección Andrés Giai		Colección Enrique Amadeo Artayeta
	Mortaja (A)	Quillangos (B)	Objeto ornamental con chaquiras y dedales (C)	Metalurgia (D)	Tabaquera (E)
Material principal	Cuero de yegua pintado	Cuero de guanaco pintado	Chaquiras y dedales de metal	Diversas aleaciones metálicas	Cuero de ñandú con chaquiras y cuentas de plata
Deterioros observables	Resequedad - Pérdida de decoración pictórica - Pequeños faltantes - Deposiciones superficiales sin caracterizar	Roturas y desgarros - Péridad de decoración pictórica - Deposiciones superficiales sin caracterizar - Carcomas	Fragilidad estructural del conjunto - Oxidación - Presencia de incrustaciones - Deposiciones superficiales sin caracterizar	Oxidación - Incrustaciones - Residuos superficiales	Fragilidad estructural - Migración de pigmentos en chaquiras decorativas - Oxidación de cuentas metálicas
ESTADO DE CONSERVACIÓN	REGULAR-MALO	REGULAR	MALO	REGULAR	REGULAR

En base a esta información se planteó como procedimiento general someter a análisis a los objetos con todas las técnicas que cada uno permita, en función tanto de su naturaleza y particularidades -tamaño, fragilidad, admisión de toma de muestra- como del conocimiento previo acerca de los posibles alcances de cada técnica disponible (Varella 2013). Se concluyó el conjunto de técnicas analíticas a implementar para cada caso, tal como se observa en la Tabla 1. De este modo lo que se espera es poder explorar los alcances de cada tipo de técnica analítica tras comparar tanto los resultados que arrojen, a los fines de resolver la misma problemática, como el tipo de condiciones experimentales que implique cada una.

Estas serán implementadas a los fines de:

1. Caracterizar la composición de los materiales constitutivos de los objetos y su distribución en superficie e interior: composición intrínseca (elemental/ molecular); composición de agentes identificados como productos de la degradación; composición de otros agentes.

2. Caracterización de agentes superficiales en objetos conjugados: los objetos que se constituyan por más de un tipo de material requerirán de una profundización en el estudio de sus agentes superficiales, debido a que la degradación en estos puede estar ocasionada por "vicio inherente".

3 Este fenómeno es entendido como la "autodestrucción" de un objeto por presentar inestabilidades inherentes a su constitución. En objetos compuestos se identifica cuando los productos de degradación de alguno de los materiales es agente de degradación de otro, dentro del mismo objeto. También puede ocurrir por presentarse inestabilidades químicas en un material que hagan inevitable su proceso de degradación.

Tabla 2. Conjunto de técnicas a implementar para cada tipo de objeto.

	Mortaja (A)		Quillangos (B)		Objeto ornamental con chaquiras y dedales (C)		Metalurgia (D)		Tabaquera (E)	
	material principal	*materiales secundarios*	*material principal*	*materiales secundarios*	*material principal*	*materiales secundarios*	*material principal*	*materiales secundarios*	*material principal*	*materiales secundarios*
Naturaleza los materiales	ORGÁNICA	INORGÁNICA (pigmentos) ORGÁNICA (aglutinantes)	ORGÁNICA	INORGÁNICA (pigmentos) ORGÁNICA (aglutinantes)	INORGÁNICA	ORGÁNICA (tendón para hilar)	INORGÁNICA	ORGÁNICA (tendón para hilar y cuero)	ORGÁNICA	INORGÁNICA (cuentas de plata y chaquiras) - ORGÁNICA (fibras textiles para hilar)
Admite toma de muestra	SI		SI		NO	SI	NO	SI	NO	SI
Técnicas analíticas de caracterización	RAMAN; AAN	PIXE; SEM-EDS;RAMAN; AAN	RAMAN; AAN	PIXE; SEM-EDS;RAMAN; AAN	PIXE;RBS; AAN	RAMAN; AAN	PIXE; RBS; AAN	RAMAN; AAN	RAMAN; AAN	PIXE; SEM-EDS;RAMAN; AAN
Técnicas analíticas de diagnositco por imágenes	NEUTROGRAFÍA - TOMOGRAFÍA COMPUTERIZADA									

Las conclusiones obtenidas con la información interpretada fundamentarán la elaboración e implementación de un plan de conservación acertado e idóneo, guarda e intervenciones que pondrán en valor a los objetos. A su vez, se buscará definir protocolos de conservación general de cada material para que puedan ser aplicados en la recuperación de otras colecciones del Museo de la Patagonia.

Así, con este proyecto y tras la ejecución de estas experimentaciones se espera contribuir a la puesta en valor de los bienes culturales del Museo de la Patagonia-PNNH-APN, a partir de un trabajo interdisciplinario que integre la conservación y restauración con el desafío de aplicar diferentes e innovadoras técnicas analíticas.

Referencias

Arnal L. (2014). La imposibilidad actual de la restauración. En F. López Morales y F. Vidargas (Eds.), Los nuevos paradigmas de la conservación del patrimonio cultural (pp. 271-282). México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Braicovich, R.; Caracotche, S. y Paradela, H. (2016). Diagnóstico de los Recursos Culturales tangibles del PNNH-APN, Documento del PLAN DE GESTIÓN del PNNH.

Calvo, A. (1997). Conservación y Restauración. Materiales Técnicas y Procedimientos de la A a la Z. Barcelona: El Serbal- 29.

Cantargi, F. y Silveira, M.J. (2015). Primera aplicación de la técnica de Neutrografía a objetos del patrimonio cultural argentino en el reactor RA-6. Arqueometría Argentina. Metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales. Datación, caracterización, prospección y conservación. Buenos Aires: Aspha.

González Varas, I. (2005). Conservación de los bienes Culturales. Madrid: Cátedra.

Janssens, K. y Van Grieken, R. (2004). Comprehensive Analytical Chemistry, Volume 42: Non-destructive Micro Analysis of Cultural Heritage Materials, Volume 42. Amsterdam: Elsevier.

Montero Ruiz, I.; Garcia Heras, M. y Lopez Romero, E. (2007). Arqueometría: cambios y tendencias actuales. Trabajos de prehistoria, 64, (1), 23-40.

Varella, E.A. (2013). Conservation Science for the Cultural Heritage: Applications of Instrumental Analysis: 79. Lecture Notes in Chemistry. Berlín: Springer.

GENERACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT) A PARTIR DE LIDAR AÉREO PARA PRESERVACIÓN DEL SITIO ARQUEOLÓGICO EL SHINCAL DE QUIMIVIL

L. Simontacchi[1], S. Falip[1], M.E. Gomez[2], D. Del Cogliano[2*], R.A. Moralejo[3], V. Mezio[4], D. Gobbo[3], D. Muntz[5] y L. Pinto[6]

[1]Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[2]CONICET. Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

[3]División Arqueología, Museo de La Plata – CONICET – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

[4]Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

[5]Instituto de Geomorfología y Suelos - Centro de Investigaciones en Suelos y Agua de uso agropecuario – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[6]Consular Consultores Argentinos Asociados S.A.

[*]e-mail: ddelco3057@gmail.com

LIDAR (Light Detection and Ranging) es una tecnología basada en la emisión de pulsos láser que permite representar la superficie de objetos mediante una densa nube de puntos en 3D, en verdadera magnitud, a partir de la cual se pueden realizar cálculos métricos, modelado de entidades, cortes y perfiles. Para cada punto reflejado se registra la época de emisión, el tiempo de vuelo de la señal, que se convierte en la distancia entre el objeto reflectante y el sensor, y un valor de intensidad, que en general estará relacionado con la reflectividad de la superficie detectada.

Cada pulso láser alcanza la superficie con una determinada sección, impactando parcialmente en la vegetación y en otros objetos que encuentra en su camino, generando, de esta manera, múltiples retornos. Los diferentes retornos son registrados en el receptor y luego del procesamiento, convertidos en puntos. Esta característica es la principal ventaja de la técnica respecto a otras tradicionales, ya que permite reconocer objetos ubicados debajo de la capa vegetal. Justamente, un gran número de restos arqueológicos se encuentran cubiertos por vegetación que los ocultan a la inspección visual o fotográfica.

Las mediciones LIDAR son asociadas a coordenadas a través de un sistema de navegación, en general basado en determinaciones GNSS e inerciales (IMU: Inertial Measurement Unit), por lo que es posible obtener información georreferenciada 3D de gran precisión. La emisión de cientos de miles de pulsos por segundo convenientemente distribuidos, resulta en una nube de puntos de alta densidad (Shan y Toth 2009).

El procesamiento de los registros de LIDAR aéreo incluye la solución de una sucesión de líneas de vuelo con un porcentaje de superposición, que al momento de

compararlas contienen desacuerdos de pocas decenas de centímetros, producto de errores típicos de navegación originados en las posiciones GNSS, en los ángulos determinados a partir de la unidad inercial y parámetros de calibración del sistema. Esas diferencias se minimizan a través de un ajuste de mínimos cuadrados que incluye transformaciones de similitud afectadas a cada línea de vuelo.

El resultado es una nube de puntos 3D con una densidad media de 15 pts/m^2 y calidad centimétrica en latitud, longitud y altura elipsoidal. Las coordenadas son obtenidas en el marco de referencia geodésico POSGAR07; materializado a través de puntos de apoyo de esa red observados con GNSS.

Con la nube de puntos geométricamente resuelta, comienza un proceso de clasificación, aplicando distintos filtros y criterios de selección. Los puntos asociados a la vegetación son descartados para dejar a la vista el resto de los objetos próximos. En esta instancia se espera, por un lado detectar estructuras arqueológicas que permanecen ocultas por la cobertura vegetal; y por el otro, clasificar los puntos pertenecientes al suelo desnudo, para generar el Modelo Digital de Terreno (MDT). Estos modelos son utilizados para el cálculo de perfiles sobre el terreno, de movimientos de tierra o para la generación de mapas de representación del relieve, como mapas de curvas de nivel, de sombras, de pendientes o de orientaciones.

En noviembre del año 2016 se realizó un vuelo LIDAR aéreo sobre la zona de El Shincal de Quimivil, un sitio incaico localizado en Londres, departamento de Belén, provincia de Catamarca (Raffino 2004). Este vuelo se completó en 3 horas y facilitó el estudio detallado de una superficie boscosa de 5600 ha.

El objetivo de este trabajo es presentar la metodología para la generación del MDT basado en la nube de puntos LIDAR resultante. Este MDT será fundamental para resolver el problema hidráulico que se genera debido a la existencia de varias cárcavas o zanjas que pueden alcanzar más de 20 metros de ancho y superar los 7 metros de profundidad, que avanzan sobre las estructuras y ya han comenzado a derribar algunas (e.g. perímetro de la plaza principal o aukaipata, kanchas). El sistema es complejo, debido a las pendientes del paisaje serrano y a la influencia de conductos a nivel del subsuelo realizados por unos roedores conocidos como tucu-tucus (género ctenomys), que habitan la zona en gran cantidad. Las lluvias torrenciales en los meses de noviembre a marzo generan avenidas de escurrimiento con arrastre de mucho sedimentos, lo que provoca que rebalsen los canales naturales, filtrándose además por los conductos trazados por los roedores, generando y ampliando permanentemente las citadas cárcavas. Asimismo, todo ello se ve favorecido por las fuertes insolaciones que producen gran evaporación agudizando la sequedad del suelo (Niz et al. 2009). Por dichos motivos, se considera necesaria la generación de un MDT junto con un estudio hidráulico, lo que permitirá conocer las vías de escurrimiento superficial del agua, evaluar el impacto nocivo de la erosión hídrica (carcavamiento o abarrancamiento), planificar obras para evitar esta erosión y generar una base de datos temporal para determinar el avance de este fenómeno. De esta manera se contribuirá a la preservación del sitio arqueológico. Asimismo, la conformación de este MDT también será de utilidad para realizar estudios del uso de agua e irrigación en época incaica en El Shincal de Quimivil.

El MDT está expresado naturalmente en alturas elipsoidales basadas en el apoyo GNSS; es decir que tiene un significado puramente geométrico. La utilización del

MDT en estudios hidráulicos, impone expresar el mismo en términos de alturas físicas, como las ortométricas. Estas alturas tienen como superficie de referencia, el Geoide, definido como la superficie equipotencial del campo de la gravedad terrestre que mejor ajusta al nivel medio del mar en una determinada época (Torge 2001). La transformación se realiza aplicando un modelo geoidal que puede tener características globales o regionales, producido a nivel global como es el caso de los modelos geopotenciales (MGG) o un modelo regional. En este trabajo fueron analizados los modelos geopotenciales globales EGM2008 y EIGEN6C4, y el modelo recientemente publicado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) para la Argentina, GEOIDE-AR16. La incertidumbre de estos modelos fue controlada a partir de la información de los pilares altimétricos ubicados en la ciudad de Belén y en el Km 48 de la Ruta Nacional 40, los que arrojan como resultado un buen acuerdo entre los modelos y las observaciones. En particular, se verificó que el error de GEOIDE-AR16 es menor a 5 cm en el área de trabajo.

Finalmente, el MDT obtenido representa el terreno con una precisión de 15 cm, tanto en altimetría como en las componentes horizontales, y resolución métrica.

Referencias

Niz, A.E.; Oviedo J.A.; Toledo J.C. y Lamas C. (2009). Aportes de la Geología e Ingeniería a la recuperación de áreas afectadas por carcavamiento. En Facultad de Ingeniería (Ed.), Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, V Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de Ingeniería del NOA (Tomo 1, Capítulo III, pp. 12-17). Salta: Universidad Nacional de Salta.

Raffino, R.A. (Ed.). (2004). El Shincal de Quimivíl. San Fernando del Valle de Catamarca: Editorial Sarquís.

Shan J. y Toth C.K. (Eds.). (2009). Topographic Laser Ranging and Scanning. Principles and Processing. New York: CRC Press - Taylor & Francis Group.

Torge, W. (2001). Geodesy. 3rd Edition. Berlín: de Gruyter.

ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA APLICADA A LA ARQUEOLOGÍA

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

MODELO ACTUAL DE LA DINÁMICA DE LA VEGETACIÓN DE LA REGIÓN DE EL ALTO ANCASTI: PRIMERA ETAPA PARA LA RETRODICCIÓN DEL PALEO-NDVI

L. S. Burry[1], P. Palacio[2], M. Trivi[3], M. Somoza[1], B. Marconetto[4] y H. D'Antoni[5]

[1]Laboratorio de Palinología y Bioantropología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, (UNMdP), Mar del Plata, Argentina.

[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Laboratorio de Palinología y Bioantropología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, (UNMdP), Mar del Plata, Argentina.

[3]Facultad de Psicología, Universidad Atlántida Argentina, Mar del Plata, Argentina.

[4]Instituto de Antropología de Córdoba, (IDACOR), CONICET, FFyH, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[5]Senior Research Scientist (Emeritus), Associated to NASA Ames Research Center. United States.

e-mail: lsburry@gmail.com

El monitoreo a largo plazo de la dinámica de la vegetación es un tópico relevante en el estudio de diversos aspectos ambientales, como el de comprender la relación de los cambios vegetacionales con la variabilidad climática, o conocer el uso o la degradación de los ecosistemas. Los cambios en la cobertura vegetal afectan a la estructura y a la función de los ecosistemas. Las plantas absorben parte de la radiación solar en la longitud de onda del rojo; la cantidad de radiación roja no usada es reflejada hacia el espacio y puede ser medida por detectores satelitales. A partir de los datos satelitales se pueden calcular índices como el NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) que desde inicios de los 80 ha brindado información del estado de la vegetación con una cobertura global (Tucker et al. 2004). Para ello se utilizaron instrumentos, como el AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) de la NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica), que ha proporcionado el registro más extenso disponible en la actualidad (Tian et al. 2016). Este parámetro ecosistémico es medido diariamente lo que permite relacionarlo con variables temporales.

En estudios realizados con datos de NDVI de 20 años de Sudamérica, Paruelo et al. (2004) detectaron tendencias positivas y negativas significativas que fueron asociadas al cambio climático; el signo de la tendencia dependiendo del tipo de bioma y de las actividades humanas.

Por otro lado, los trabajos de dinámica de la vegetación se han utilizado como modelos de entrenamiento para efectuar retrodicciones paleoambientales mediante Redes Nerviosas Artificiales (Marconetto et al. 2015; Burry et al. 2017). Las retrodicciones paleoambientales se realizan mediante la reconstrucción del paleo-NDVI por la aplicación del *Hindcasting Ecosystems Model* (HEMO) (D´Antoni 2006).

Las retrodicciones así generadas permiten estimar el estado de la vegetación y sus cambios en el pasado, cotejando estos últimos con las fluctuaciones contemporáneas de uno o más factores ambientales.

De este modo, Marconetto et al. (2015) realizaron la reconstrucción del escenario paleoambiental en que se entramaron los cambios observados en el registro arqueológico del Valle de Ambato (Catamarca) a partir de la ocupación Aguada (400-1000 AD). La aplicación del modelado ecosistémico a la arqueología es trascendente ya que ha mostrado importantes variaciones paleoambientales a escala anual.

El objetivo de este trabajo es conocer la variabilidad espacial y temporal de la cobertura vegetal y su relación con factores climáticos durante el período 1982 – 2015 en la región El Alto – Ancasti (SE de Catamarca). Este estudio es la primera etapa para su utilización en retrodicciones de paleo-NDVI en el SE de Catamarca, donde hay indicios de poblaciones que ocuparon la región a lo largo del primer milenio. En la zona de estudio (28,22º - 28,805º S 65,09º – 65,67º O) están representadas las ecorregiones de las Yungas (Selva de transición, Selva Montana y Bosque Montano) y Chaco (Chaco Serrano y Chaco Semiárido) (Palmieri et al. 2014).

Se seleccionaron 56 pixeles de 8km de imágenes satelitales de NDVI (AVHRR-NOAA) (https://ecocast.arc.nasa.gov/data/pub/gimms/) que cubren la zona de estudio para el período 1982-2015. Se descargaron datos quincenales y se calculó el NDVI promedio anual para cada uno de los pixeles. Luego se calculó para cada pixel el promedio de NDVI del período 1982 – 2015. Se calcularon las anomalías para conocer la dinámica del NDVI durante 34 años.

El análisis de las anomalías de NDVI mostró que durante la década del 80 no se observaron anomalías (salvo 1985 positivas y 1988 negativas). La década del 90 en general se caracterizó por anomalías positivas, luego hasta el 2008 no se observaron anomalías. A partir del 2009 hasta el 2013 se observaron anomalías negativas. Este último período de anomalías negativas coincidió con la "banda seca" (Minetti 2017) en el norte argentino.

Estos resultados representan el modelo actual que se utilizará para la retrodicción del paleo-NDVI del sur de Catamarca. La comprensión de las variaciones de los ambientes pasados constituye un nexo para el estudio de la dinámica de las ocupaciones humanas.

Referencias

Burry, L.S.; Marconetto, M.B.; Somoza, M.; Palacio, P.I.; Trivi de Mandri, M.E. y D´Antoni H.L. (2017). Ecosystem modeling using artificial neural networks: an archaeological tool. Journal of Archaeological Science: Reports. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.07.013 (En prensa).

D'Antoni, H.L. (2006). Hindcasting Ecosystems. NASA Ames Research Center Project.

Marconetto, M.B.; Burry, L.S.; Palacio, P.I.; Somoza, M.; Trivi, M.E.; Lindskoug, H.B. y D´Antoni, H.L. (2015). Aporte a los Estudios Paleoambientales del Valle de Ambato (Catamarca) a partir de la Reconstrucción Del Paleo NDVI (442-1998 AD). Mundo De Antes, 9, 45-68.

Minetti, J. (2017). Debemos prepararnos para una mayor extensión de zonas áridas. Diario de Cuyo. http://www.diariodecuyo.com.ar/suplementos/Debemos-prepararnos-para-una-mayor-extension-de-zonas-aridas-20170818-0119.html

NDVI (NOAA/AVHRR). Datos versión 3g.v1 descargados en Octubre de 2016 en el marco del Global Inventory Monitoring and Modeling Systems (GIMMS). Disponible en: https://ecocast.arc.nasa.gov/data/pub/gimms/

Palmieri, C.N.; Carma, M.I. y Quiroga, A. (2014). Las ecorregiones presentes en Catamarca. Atlas Catamarca- Univ. Nac. de Catamarca - Fac. de Cs. Agrarias. Dis-

ponible en: http://www.atlas.catamarca.gob.ar/PDF/unidades%20tematicas/territorio%20y%20medio %20ambiente/eco%20regiones/Ecorregiones_presentes_Catamarca.pdf

Paruelo, J.M.; Garbulsky, M.F.; Guerschman, J.P. y Jobbágy, E.G. (2004). Two decades of NDVI in South America, identifying the imprint of global changes. International Journal of Remote Sensing, 25. DOI: 10.1080/01431160310001619526.

Tian, F.; Brandt, M.; Liu, Y.Y.; Verger, A.; Tagesson, T.; Diouf, A.A.; Rasmussen, K.; Mbow, C.; Wang, Y. y Fensholt, R. (2016). Remote sensing of vegetation dynamics in drylands: Evaluating vegetation optical depth (VOD) using AVHRR NDVI and in situ green biomass data over West African Sahel. Remote Sensing of Environment 177, 265-276.

Tucker, C.J., Pinzon, J.E. y Brown, M.E. (2004). Global Inventory Modeling and Mapping Studies (GIMMS), AVHRR 8km Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Bimonthly 1981–1998. Global Land Cover Facility, University of Maryland, College Park, Maryland. https://landval.gsfc.nasa.gov/pdf/GIMMS_NDVI_8km_doc.pdf.

FOTOGRAMETRÍA APLICADA AL ESTUDIO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS DE YOCAVIL, CATAMARCA

C. Greco[1]*, L. Raffaele[2] y A. Álvarez Larrain[3]

[1]CONICET – Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

[2]Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires, Argentina.

[3]Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Morelia, México.

*e-mail: catrielgreco@gmail.com

La fotogrametría es una técnica que permite obtener información geométrica a partir de fotos. La misma puede aplicarse tanto a objetos como a superficies del terreno, aportando información precisa de forma, dimensión y posición. Se trata de una técnica antigua, desarrollada desde los inicios de la fotografía y aplicada durante todo el siglo XX para los fines de catastro y cartografía (Cheli 2012). Actualmente existen varios softwares muy potentes que permiten, a partir de un buen conjunto de fotos tomadas con cualquier cámara o celular generar, de modo semi automático, modelos tridimensionales, modelos digitales de elevación, curvas de nivel, nubes de puntos, mosaicos de fotos y ortofotos. También puede aplicarse en el relevamiento topográfico y planimétrico a escala de sitios arqueológicos, así como de las geoformas de emplazamiento de los mismos (Acosta y Jiménez 2013; Parcero-Oubiña et al. 2016). Para este último fin es necesario disponer de fotos aéreas de baja altura, posibilitado por la reciente disminución de costos y masificación del uso de drones o Vehículos Aéreos No Tripulados (VANTs, o UAVs por sus siglas en inglés) combinados con software fotogramétrico de última generación que permite generar modelos 3D de gran escala, con altas resoluciones espaciales, en forma relativamente simple y a bajo costo (Micheletti et al. 2015; Eltner et al. 2016).

En este trabajo presentaremos la aplicación de la técnica fotogramétrica en sitios arqueológicos del valle de Santa María o Yocavil, Catamarca. En primer lugar, el uso de Vehículos Aéreos no Tripulados o drones, nos permitió avanzar en la detección de estructuras y el dibujo de planos de sitios arqueológicos, así como un registro detallado de las geoformas de emplazamiento de los sitios. Las fotografías en los sitios Loma Rica de Shiquimil, Mesada de Andalhuala-Banda, Loma Redonda de Tilica y Rincón Chico fueron tomadas a intervalos regulares y alturas variables entre 5 y 100 metros sobre la superficie, utilizando un dron DJI-Phantom 1 y una cámara GoPro Hero3 Silver y un dron DJI-Phantom 4 con una cámara integrada. Posteriormente las imágenes fueron procesadas con el software Agisoft Photoscan. Los modelos 3D resultantes (Figura 1) nos permiten corregir y generar planimetrías, obtener modelos digitales de elevación de alta precisión y realizar análisis espaciales mediante Sistemas de Información Geográfica. Entre los principales factores limitantes para este tipo de relevamiento se cuenta el tiempo de trabajo de campo disponible, condicionado por la duración de las baterías, el clima y el viento. Asimismo, las condiciones de luminosidad son de gran importancia para la calidad de las imágenes. También discutiremos la visibilidad de las estructuras de interés, lo que está relacionado a las características arqueológicas de las mismas, a la altura de los vuelos y fundamentalmente a la cobertura vegetal que pueda enmascararlas. Para ello presentaremos una metodología que permite, en algunos casos, eliminar la vegetación de los Modelos Digitales del Terreno para exponer solo las elevaciones de la superficie (Figura 2).

Por otro lado, hemos aplicado la fotogrametría al registro de procesos de excavación, suplantando el tradicional dibujo a escala, al estudio de arte rupestre y al registro detallado del estado de conservación de muros.

Uno de los intereses principales de esta investigación es desarrollar una estrategia metodológica rápida y de bajo coste para el relevamiento y registro en campo. De todos modos, también se enmarca dentro de la Arqueología Virtual, una reciente rama de la arqueología que usa las técnicas de la informática para estudiar, preservar y gestionar el patrimonio (SEAV 2011). La arqueología virtual abre un camino para el uso de nuevas tecnologías en la socialización del conocimiento, el uso social del patrimonio arqueológico y la preservación del mismo.

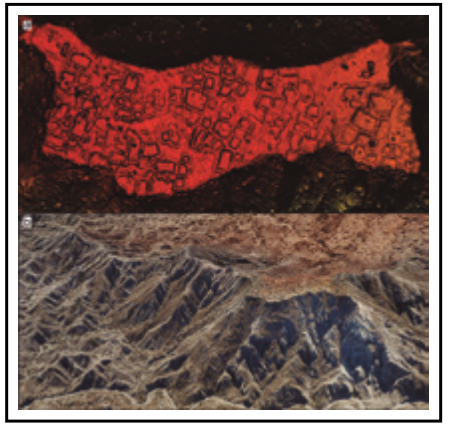


FIG. 1. Loma Rica de Shiquimil. a) curvas de nivel de 10 cm; b) vista del modelo 3D.

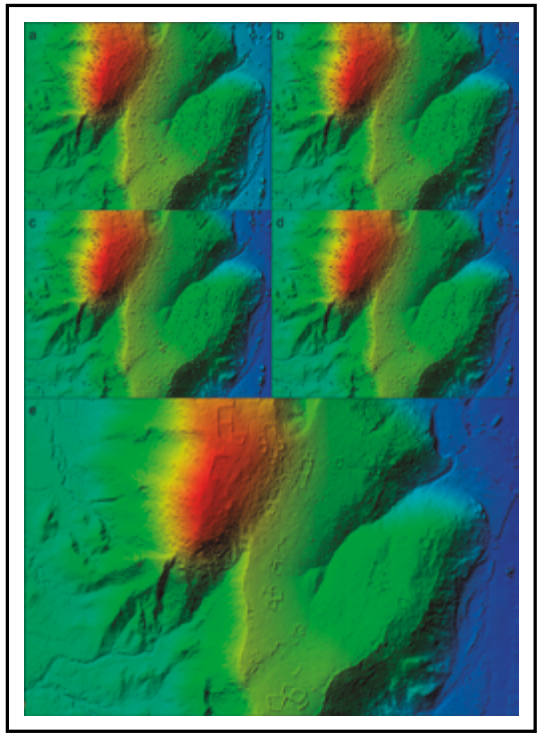


FIG. 2. MDE sombreado de Loma Redonda de Tilica, se muestra como los diferentes filtros de nube de puntos de Agisoft Photoscan 1.3.4. permiten disminuir el efecto de la cubierta vegetal: a) *Depth filtering* desabilitado; b) suave; c) moderado; d) agresivo; e) agresivo + exclusion de puntos clasificados por color como vegetación.

Referencias

Acosta, G. y Jiménez, D. (2013). La fotogrametría digital mediante dron como alternativa en el registro topográfico y 3D de sitios arqueológicos. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.

Cheli, A. (2012). Introducción a la Fotogrametría y su evolución. La Plata: Hespérides.

Eltner, A., Kaiser, A., Castillo, C., Rock, G., Neugirg, F., Abellán, B. (2016). Image-based surface reconstruction in geomorphometry – merits, limits and developments. Earth Surface Dynamics, 4, 359–389.

Micheletti, N., Chandler, J.H., Lane, S.N. (2015). Structure from Motion (SfM) Photogrammetry. En S.J. Cook, L.E. Clarke y J.M. Nield (Eds.), Geomorphological Techniques. London: British Society of Geomorphology.

Parcero-Oubiña, C., Mañana-Borrazás, P., Güimil-Fariña, A., Fábrega-Álvarez, P., Pino, M., Borie, C. (2016). Mapping on a budget a low-cost UAV approach for the documentation of prehispanic fields in Atacama (n. Chile). The SAA Archaeological Record, March 2016, 17-21.

Sociedad Española de Arqueología Virtual (2011). International Principles of Virtual Archaeology, The Seville Principles 2011. Disponible en http://www.arqueologiavirtual.com/

LAS CONDICIONES MATERIALES DEL TRABAJO INDÍGENA EN LAS MINAS DE PLATA DEL NEVADO DE ACAY (SIGLO XVII), SALTA-ARGENTINA. PROPUESTA DE ESTUDIO DISTRIBUCIONAL Y ERGONÓMICO

P. Mignone[1*]

[1]Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades - ICSOH, CONICET, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.

[*]e-mail: pmignone@hotmail.com

Las tareas mineras que se realizaron durante el siglo XVII en el Nevado de Acay (5715 msnm, provincia de Salta, Argentina) fueron posibles debido a una tecnología espacial dirigida a maximizar la extracción y procesamiento de plata eligiendo espacios habitables que por su ubicación resultaron óptimos con respecto a variables ambientales, dentro de un medio geográfico caracterizado por bajas temperaturas, fuertes pendientes y vientos helados.

Desarrollamos estudios estadísticos (análisis de correlaciones y de componentes principales) para indagar acerca de las condiciones ambientales en la que se desarrolló el asentamiento humano en el ingenio minero "san Bernardo de Acay", además de la identificación de patrones en la distribución de la evidencia minera. Dichos estudios demuestran que se seleccionaron lugares y sus condiciones ambientales (horas de sol recibidas, cercanía a fuentes de agua y pendiente, calculadas a partir de un Sistema de Información Geográfica (SIG), por ejemplo), para un efectivo empleo de las fuerzas productivas.

Las variables mencionadas fueron aisladas con una plataforma SIG, Quantum Gis 1.8 Lisboa. La base cartográfica está realizada sobre un DEM, cuadrículas 3 y 9 de la hoja digital 2566 San Antonio de los Cobres (combinada con las herramientas de procesamiento de *raster* del programa), publicada por el Instituto Geográfico Nacional (1:10.000). Los ríos fueron cargados de la hoja Salta (versión SIG, 1:250.000 del IGN). Con los ríos se calculó un buffer de 3 componentes, graduado cada 100 m (300 m en total), para poder establecer la distancia entre sitios a las fuentes de agua.

Luego se calculó el desnivel o pendiente (*slope*), la orientación también en grados (azimut) y las horas de sol. Este procedimiento conlleva el cálculo de azimut y elevación con el programa Geosol v. 2.0 para los 12 meses del año, modelado con las coordenadas de la zona.

Con las variables aisladas en base a la plataforma SIG (pendiente, aspecto, insolación potencial, porcentaje visible) y los datos de campo (altura sobre el nivel del mar y área construida), buscamos definir cuáles de ellas influenciaron el asentamiento minero y en qué grado. Los resultados de la prueba *r* de Pearson indica que las variables altitud, pendiente, aspecto, porcentaje visible e insolación presentan una fuerte correlación ($p < 0{,}001$), mientras que el área construida parece no tener relación con las variables ambientales elegidas.

Ya que la presencia o ausencia de la correlación no nos dice mucho acerca de cuan-

to influyen las variables en el asentamiento humano, aplicamos la prueba de reducción de variables a través del análisis de componentes principales, el cual tiene como propósito indicar cuáles son las variables más importantes en la distribución y cuales son redundantes. Las variables fueron reducidas de 6 a 2. Estos dos componentes explican el 63% de la varianza. El primer componente está formado por todas las variables ambientales mientras que el segundo componente está formado por el área construida.

Siendo la minería una actividad tan dependiente del ambiente no es de extrañar que las variables ambientales sean tan relevantes. Sin embargo, la variable insolación es la más relevante del conjunto y es, precisamente, la que menos responde a la explotación minera en sí ya que su razón de ser tiene que ver con la habitabilidad, por lo tanto se buscó también estudiar la incidencia de los factores que hacen propicia la habitabilidad, como la temperatura, la velocidad de los vientos y la humedad relativa del aire. Estos indicadores fueron obtenidos de la estación meteorológica ubicada en el Salar del Rincón (3660 msnm, a 90 km al noreste del Nevado de Acay), Dpto. de los Andes, Provincia de Salta, cuyas mediciones diarias desde el año 2010 a la fecha pueden ser consultadas en la página web http://www.adyargentina.com.ar/rincon/. Los resultados son obviamente ilustrativos de las condiciones ambientales de la zona hasta bien se cuenten con estudios paleoclimáticos y de estaciones meteorológicas en el sitio.

Con estos datos más los recabados en el terreno buscaremos estimar, grosso modo, las condiciones de trabajo en el Nevado de Acay aplicando el método Fanger (1973) de medición de carga física del trabajo y confort térmico. Con ayuda de los datos obtenidos de la estación meteorológica, la plataforma SIG y aquellos recopilados en el terreno, evaluamos la manera en la cual interactuaron la intensidad del trabajo y el medio ambiente térmico en el caso particular del Acay.

Este estudio ergonómico sobre las condiciones de trabajo, aún en ciernes, muestra que todos los esfuerzos por elegir los sectores más aptos para el asentamiento no fueron suficientes para dotarle al Acay de "confort térmico". Ello favoreció seguramente las condiciones materiales que desembocaron en la destrucción y abandono de los ingenios hacia 1658, apenas tres años después de comenzada la explotación minera.

Por último, de las 52 construcciones relevadas, identificamos 18 recintos susceptibles de haber sido habitados. El cálculo de densidad demográfica por área construida nos muestra que para los 18 recintos que forman el complejo minero, con un total de 153,90 m^2, se estima una población de 76 personas, lo cual se acerca al número de trabajadores declarados en los documentos históricos que tratan sobre el ingenio minero, que hablan de 68 personas (AHS, Actas, carpeta 6, año 1655: 541r).

Referencias

Archivo Histórico de Salta (AHS), Actas de Cabildo, carpeta 6, año 1655).
Fanger, P.O. (1973). Assessment of man's thermal comfort in practice. Occupational and Environmental Medicine, 30 (4), 313-324.

CÁLCULO DE CAMINO DE MENOR COSTE Y COMPARACIÓN ESTADÍSTICA CON EL QHÁPACÑÁN DEL NEVADO DE ACAY (5715 MSNM), SALTA, ARGENTINA

P. Mignone[1*]

[1]Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, ICSOH, CONICET, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.

[*]e-mail: pmignone@hotmail.com

Los estudios de la vialidad incaica muestran el gran alcance del sistema de comunicaciones del *Tawantinsuyu*, el cual logró cubrir miles de kilómetros cuadrados. Condensar los aportes de los investigadores sobre la temática en los 5 países cruzados por este tipo de construcción sería una tarea extenuante. Sin embargo, podemos afirmar que los estudios arqueométricos sobre el *Qhápacñán* son poco abundantes y relativamente nuevos.

El objetivo de esta ponencia es dar a conocer las investigaciones que desarrollamos en un tramo de 20 km de camino inca que comunica las tierras altas al norte (principalmente la actual localidad de San Antonio de los Cobres) con el valle Calchaquí al sur. Se elige este corto trayecto por estar mejor preservado y por no solaparse con la actual ruta 40 con el cual se cruza y se confunde en numerosos puntos.

Con la asistencia de un Sistema de Información Geografica (SIG), y sobre la base de un modelo digital de elevaciones y una imagen satelital, se trazó una superficie de coste acumulado formado por la pendiente en grados y una media anual del Índice Normalizado de Vegetación (NDVI, sus siglas en inglés) para la zona (figura 1).

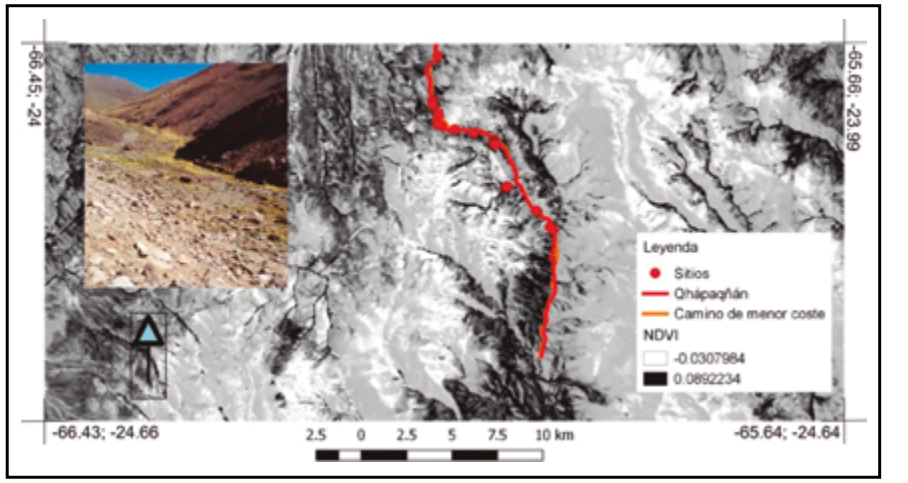


FIG. 1. Superposición camino incaico y camino de menor coste, en relación al Índice Normalizado de Vegetación (NDVI).

Las variables fueron aisladas con una plataforma SIG, Quantum Gis 1.8 Lisboa. Modelo digital de elevación del radar ALOS PALSAR (10 m de resolución espacial) e imágenes satelitales LANDSAT 8 (20 m de resolución espacial, bandas 4 y 5). La cartografía base, con coordenadas originales WGS 84 UTM 20N, fueron convertidas a coordenadas al huso 20S del mismo sistema.

Los ríos fueron cargados de la hoja Salta (versión SIG, 1:250.000 del IGN). Con los ríos se calculó un buffer de 3 componentes, graduado cada 100 metros (300 metros en total), para poder establecer la distancia entre sitios a las fuentes de agua. Para el cálculo de los valores anuales de NDVI se emplearon las bandas 4 y 5 LANDSAT de todo el año 2017, procesadas con el *software* ERDAS Imagine 2014.

Lo siguiente fue calcular caminos de menor coste (*least cost path*) usando alternativamente la pendiente en grados, por un lado, y la pendiente en grados más la media anual del NDVI, por otro, para evaluar cual de dichos caminos actúa mejor como predictor del *Qhápacñán*. Comparamos estadísticamente 3 caminos, el camino 1 (basado en el coste acumulado de la pendiente), el camino 2 (calculado a partir de la combinación de pendiente y media anual de NDVI) y el camino inca.

Como se observa en la tabla 1, el camino incaico se asentó sobre espacios con menor altitud promedio pero mayor desviación, es decir, con saltos altitudinales más marcados, que los dos modelos de caminos restantes. En cuanto a la pendiente, el camino inca presenta un valor más elevado en promedio que los otros dos.

Tabla 1. Distribución de medias, desviación estándar y valores absolutos mínimo y máximo.

Medidas de posición	Pendiente camino 1	Altitud camino 1	Pendiente QÑN	Altitud QÑN	Pendiente camino 2	Altitud camino 2
Media	6,1513	4214,08	14,1732	4129,57	13,9672	4211,27
Desviación estándar	4,06819	398,946	6,96533	1271,505	9,46767	396,632
V. mínimo	0,00	3548	0,00	-2	0,00	3548
V. máximo	30,79	4995	42,32	5008	48,64	4995

Las pruebas *T* de Student practicadas sobre las medias muestrales de los 3 caminos (caminos 1 y 2 y el *Qhápacñán*) comparados indican que el camino incaico no pertenece a la misma población (es decir, su media es significativamente distinta) de

los otros dos en base a la pendiente. En cuanto al camino 2 y el *Qhápaqñán*, siendo distintos en lo que refiere a la pendiente, presentan valores similares en cuanto al NDVI. Esto significa que si bien el camino incaico no siguió un derrotero de menor coste económico, sus constructores buscaron ubicarlo en todo su trayecto en valores de NDVI comprendidos entre 0,10 y 0,20 (lugares de máxima concentración de recursos sobre las vegas que descienden del Acay).

Se evaluaron, por otro lado, los factores ambientales que influyeron en la selección de espacios para erigir las construcciones asociadas al camino incaico. Para ello se compararon las frecuencias de las estructuras (n = 54 construcciones) con puntos al azar, basados en las horas de sol recibidas, la cercanía a fuentes de agua y pendiente, calculadas a partir del SIG.

Sobre los datos se practicó un análisis discriminante canónico para identificar cuales variables permiten una mejor discriminación entre el grupo 0 (puntos al azar) y 1 (construcciones del registro arqueológico). El análisis discriminante simplifica la agrupación de datos indicando, a partir de los coeficientes estandarizados de la función canónica, que las variables que mejor definen las clases son Altitud y Aspecto, en una sola función discriminante canónica.

Un estudio de regresión logística sobre estas variables, arroja que la probabilidad de encontrar un sitio aumenta 1 vez con cada unidad en que lo hacen a las variables altitud (Exp(B)= 0,99) y aspecto (Exp(B)=0,95).

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA ELEMENTAL UTILIZANDO ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROCEDENCIA DE ADOQUINES DEL BARRIO PORTEÑO DE SAN JOSÉ DE FLORES

R. Plá[1]*, M. Moreno[1], F. Coloca[2] y L. López[3]

[1]Departamento Química Nuclear, Gerencia Química Nuclear y Ciencias de la Salud, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina.

[2]Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

[3]Gerencia de Exploración y Materias Primas, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: rpla@cae.cnea.gov.ar

La caracterización química elemental de muestras y materias primas de interés arqueológico es esencial en estudios de determinación de procedencia y tecnologías de producción. Estos estudios, basados en la clasificación de los objetos arqueológicos o culturales, requieren conocimientos científicos y técnicos que pueden ser aportados por distintas disciplinas científicas tales como las técnicas analíticas nucleares, especialmente el análisis por activación neutrónica, que desempeña un rol fundamental en estas investigaciones. El análisis por activación neutrónica es una

técnica analítica nuclear basada en las transformaciones que ocurren en el núcleo de los átomos por interacción con neutrones. La identificación del producto radiactivo emisor gamma y su cuantificación permite determinar la concentración del elemento químico al cual pertenece el isótopo que sufrió la reacción nuclear. Por sus características de sensibilidad, precisión, exactitud y selectividad, es especialmente apta para caracterizar químicamente objetos del patrimonio cultural, en estudios destinados a identificar aspectos con fines de clasificación, conservación y de ser necesario, restauración (Plá 2009).

El adoquinado de la ciudad de Buenos Aires, desde su comienzo, atravesó distintas etapas tecnológicas, empleándose adoquines de granito de distintos orígenes. Al principio, se utilizaron rocas que traían los barcos europeos como lastre. En el siglo XVIII se comenzó a explotar la cantera de la isla Martín García y más tarde, a partir de mediados del siglo XIX, los adoquines comenzaron a ser traídos de las canteras de Olavarría y Tandil (Coloca 2011; Coloca 2014). El presente trabajo presenta un estudio de materiales graníticos procedentes de un corralón del barrio de San José de Flores y de distintas canteras explotadas para la fabricación de adoquines.

Empleando análisis por activación neutrónica instrumental, se determinaron 24 elementos químicos y se analizaron 7 muestras de las canteras de Martín García, Olavarría y Tandil y 12 del sitio Corralón de Flores, procedentes de rescate arqueológico y de excavación (Tabla 1). Las materias primas líticas pueden exhibir perfiles composicionales con marcadas diferencias regionales, especialmente en trazas, lo cual permite el agrupamiento de piezas químicamente similares y la identificación de lugares de aprovisionamiento, bajo la generalización de que la variabilidad intra-fuente es menor que aquella entre fuentes de materia prima. Con el fin de establecer la huella química (Bishop y Neff 1989) de cada cantera y explorar la relación entre el material de las mismas y las muestras de rescate y excavación, se emplearon herramientas estadísticas de análisis multivariado para evaluar los resultados analíticos a los cuales se les aplicó transformación logarítmica.

Tabla 1. Muestras analizadas: identificación y procedencia.

Nº muestras	Sitio	Identificación
3	Tandil	T1, T2, T3
2	Olavarría	O4, O5
2	Martín García	MG9, MG10
3	Corralón, rescate arqueológico	Co6, Co7, Co8
9	Corralón, excavación	Exc11, Exc 12, Exc13, Exc14, Exc15, Exc16, Exc17, Exc18, Exc19

También se realizaron gráficos bivariados de elementos seleccionados por su alta correlación y por su asociación con diferentes aspectos geoquímicos: Ce, Eu, Fe y Th. Para poder explorar la formación de grupos de muestras en base a su similitud, según las variables determinadas, se utilizó análisis de agrupamiento jerárquico, obteniéndose un dendograma. Luego se realizó un análisis de componentes principales con el objetivo de reducir la dimensión del conjunto de datos. Para este análisis, se redujo el número de elementos químicos a 16, eliminando aquellos con alto

número de datos faltantes o por debajo del límite de detección o con elevada incertidumbre. Considerando al análisis de clústers como una herramienta exploratoria para identificar cómo pueden agruparse ciertas muestras, el dendograma (Figura 1) indica la diferenciación de las muestras de las tres canteras y la separación de T1 de las otras dos muestras Tandil, así como el agrupamiento de las muestras de Olavarría y el de las muestras de Martín García con las de excavación 12 y 13. Las muestras de rescate y el resto de las de excavación se asocian a las muestras de Tandil. A través del análisis de componentes principales se obtuvieron tres componentes que representan el 86,1 % de la varianza total del conjunto de datos.

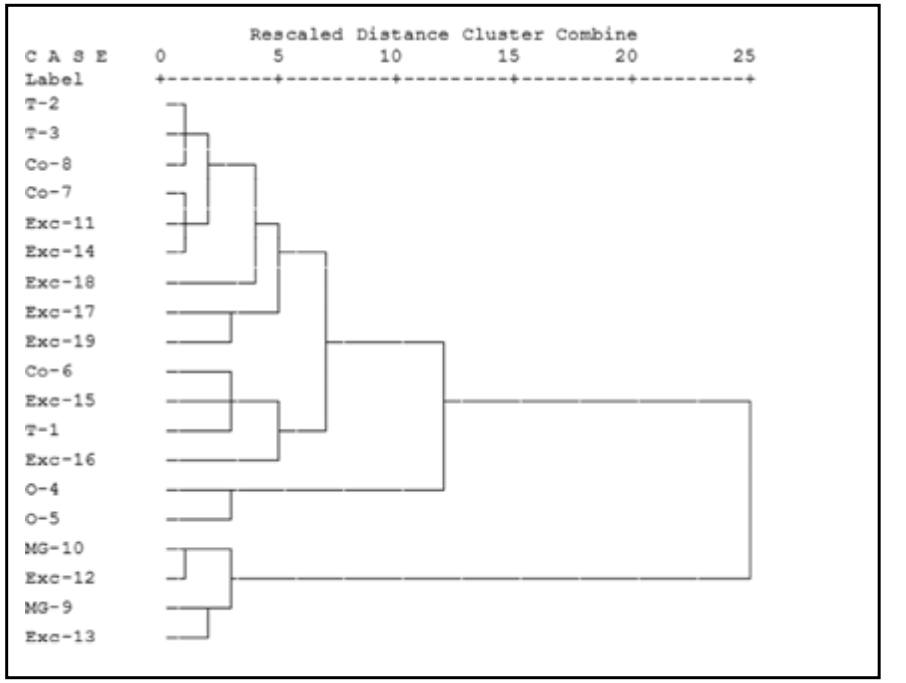


FIG. 1. Análisis de agrupamientos jerárquicos. Dendograma sobre variables log-transformadas.

La Figura 2 con la representación de los dos primeros factores, muestra la clara separación de MG9, MG10, Exc 12 y Exc 13 y la de Olavarría O4 y O5. Si bien el resto de las muestras se ven como un grupo algo disperso en sentido diagonal, puede observarse la separación de T1 de las otras dos muestras de Tandil y agrupamientos semejantes a los mostrados en el dendograma. En cuanto a los gráficos bivariados, si bien su examen muestra una clara diferenciación de las canteras entre sí y agrupamientos semejantes a los ya observados, no son suficientes para establecer las relaciones de las muestras del sitio con los potenciales sitios de procedencia del material granítico ya que sólo representan lo que sucede con dos de las variables determinadas. Sin embargo es necesario resaltar la concordancia con los resultados obtenidos luego de aplicar análisis multivariado.

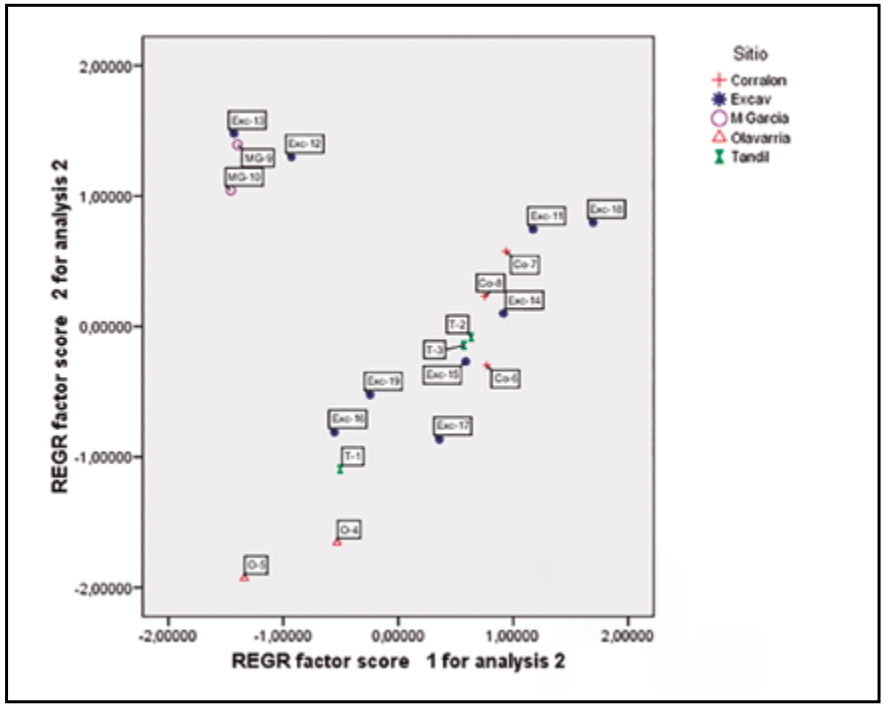


FIG. 2. Análisis de componentes principales. Componentes 2 vs. 1.

Se concluye que la evaluación de los resultados analíticos muestra una clara diferenciación de las canteras entre sí, paso fundamental explorar la relación entre estos materiales. Si bien los gráficos bivariados presentan una imagen simplificada de las relaciones entre muestras, significan un aporte interesante a su estudio. A excepción de Tandil, que presenta una diferenciación de una de las muestras analizadas, las otras tienen gran semejanza entre sí. Dos de las muestras de excavación provenientes del Corralón de Flores, se asocian a las muestras de Martín García evidenciando su origen en la cantera allí explotada y asociándose por lo tanto, a una etapa temprana en el desarrollo del adoquinado de Buenos Aires. El resto de las muestras de excavación así como las de rescate arqueológico no se asocian a esta fuente sino que tienden a agruparse a las muestras de las otras canteras, especialmente a las de Tandil. Puede concluirse que en el Corralón de Floresta se utilizaron rocas de las tres canteras históricas y aunque la de Martín García había dejado de explotarse varios años antes del comienzo del adoquinado en el barrio de Flores y del funcionamiento del Corralón, la muestras asociadas a esta cantera provienen seguramente del reciclaje de adoquines previamente utilizados en otro sector de la ciudad. Para poder establecer agrupamientos más definidos sería necesario aumentar el número de muestras, tanto de cantera como del sitio arqueológico. Sin embargo y en base a los resultados obtenidos, se considera que la técnica analítica empleada y la metodología de evaluación utilizada representan una contribución de importancia al estudio del proceso de adoquinado de la ciudad de Buenos Aires.

Referencias

Bishop, R.L. y Neff H. (1989). Compositional Data Analysis in Archaeology. En R.O. Allen (Ed.), Archaeological Chemistry IV, Advances in Chemistry Series 220 (pp. 57-86). Washington, D.C.: American Chemical Society.

Coloca, F. (2011). El adoquinado de Buenos Aires y la construcción del paisaje. Urbania, 1, 73-93.

Coloca, F. (2014). El adoquinado y su evidencia arqueológica. Estudio sobre artefactos líticos de granito procedentes de San José de Flores, Buenos Aires, Argentina. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XXXIX (2), 411-434.

Plá, R. (2009). El rol del Análisis por Activación Neutrónica en estudios arqueométricos. En O.M. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas (Eds.), Arqueometría Latinoamericana, 1 (pp. 47-52). Buenos Aires: Comisión Nacional de Energía Atómica.

UN SOFTWARE DE CUANTIFICACIÓN PARA LA COMPARACIÓN DE SUBCONJUNTOS LÍTICOS

A. Ponce[1*], B. Mollinedo Rivadeneira[2] y C.A. Aschero[3]

[1] Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Carrera de Arqueología Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2] Facultad de Ingeniería y Grupo de Sistemas en Tiempo Real – Dpto. de Telecomunicaciones, Universidad Nacional de Río Cuarto, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[3] Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES-CONICET), / Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: chuen@live.com.ar

Presentamos el desarrollo de un software para la cuantificación de subconjuntos líticos (agrupaciones por materia prima utilizada) basado en la propuesta de uno de nosotros (Aschero 1975, 1983 y 2017). Se trata de una relación entre variables que permite analizar la composición de los subconjuntos y su comparación. Definimos siete tipos de análisis a saber:

a) Composición de la muestra

b) Sistema de producción

c) Formatización de útiles

d) Grupos y subgrupos tipológicos presentes en la muestra

e) Relaciones tecno-tipológicas

f) Relaciones tipológico-funcionales

En base a estos tipos de análisis se concluye con la presentación de una estructura ti-

pológico-funcional que integra los resultados previamente obtenidos. La relación que establecimos entre variables permitirá obtener información sobre los siguientes puntos:

1.- ¿Se trató de un sistema de producción local o secuencial?

2.- ¿Hay evidencias de extracción de formas-base para la producción de útiles en el sitio?

3.-¿Hay evidencias de tareas de formatización en el sitio? ¿Qué tareas se ejecutaron?

4.-¿Qué relación hay entre grupos y subgrupos tipológicos y las variedades de roca utilizadas?

5.-¿Hay selecciones de formas-base específicas por grupo tipológico? ¿Hay predominio de ciertos modos de formatización por grupos tipológicos?

6.-¿Cómo se relacionan tamaños, espesores, pesos, partes pasivas y la composición de filos/puntas en cada pieza en relación a los distintos diseños? ¿Se pueden marcar tendencias en esas relaciones?

El software asiste al usuario durante el llenado de fichas de "Desechos de Talla" y "Artefactos formatizados, con rastros complementarios y núcleos". La cantidad de datos que debe ingresarse para llenar las fichas se ha logrado disminuir, gracias a que la asignación de algunos parámetros se realiza de forma automática.

Una vez ingresados los datos solicitados por el programa, se puede efectuar cualquier análisis de los que detallamos más arriba, tomando en cuenta que en la mayor parte de ellos el usuario podrá seleccionar los valores que resulten de mayor interés para su investigación, por ejemplo, indicar el tipo de materia prima que desee analizar.

Además de optimizar el volcado de datos en fichas ofreciendo una interfaz amigable e intuitiva, incorporamos la opción de exportar las mismas a un archivo que puede ser aprovechado por el usuario para los fines que precise, con extensiones *.csv y *.pdf por el momento. Los análisis realizados también podrán exportarse para que el usuario los utilice de manera independiente al software e incluso cuando éste no se esté ejecutando.

Se trata entonces de una herramienta que permitirá automatizar el proceso de registro, procesar y visualizar datos comparando entre subconjuntos, de manera tal que optimice el tiempo invertido en la primera fase y pueda efectuar operaciones sobre una mayor cantidad de datos.

El software se encuentra registrado bajo una licencia GNU GPL (Licencia Pública General) y garantiza a los usuarios finales (personas, organizaciones, etc.) la libertad de utilizar, estudiar, compartir, copiar y modificar el software. A través de esta opción del Copyleft incorporamos a la investigación y desarrollo de nuestra herramienta informática, nuestro compromiso de compartir el conocimiento, brindando además el código del software, para contribuir así a la comunidad que orienta su filosofía a los principios del software libre.

Referencias

Aschero, C. (1975). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos, Buenos Aires. Informe presentado al CONICET.

Aschero, C. (1983). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos, Apéndice A y B. Buenos Aires: Cátedra de Ergología y Tecnología de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

Aschero, C. (2017). Secuencias de producción y secuencias operativas en la comparación de subconjuntos de artefactos de piedra tallada: propuestas desde una tipología morfológica. Manuscrito.

TALLERES LÍTICOS EN PAISAJE GRANÍTICO DE INDIA MUERTA, COMARCA DE ACHIRAS, PROVINCIA DE CÓRDOBA: ANÁLISIS DISTRIBUCIONAL

A. Rocchietti[1*], F. Ribero, D. Reinoso, A. Ponzio y E. Echegaray

[1]Laboratorio de Arqueología y Etnohistoria, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

[*]email: anaau2002@yahoo.com.ar

El arroyo India Muerta surca una peniplanicie estrecha ubicada levemente por encima de los mil metros sobre el nivel del mar, en el sur de la Sierra de Comechingones, cordón montañoso del oeste de la Provincia de Córdoba, Argentina. Divaga en un llano sedimentario en el que afloran granitoides devónicos, los cuales intruyen rocas esquistosas más antiguas y en donde abundan pastizales de *stipa* sp. Ésta sección comarcal debió ser atractiva para cazadores y/o agricultores prehispánicos ya sea por los filones de cuarzo de buena calidad para fabricar instrumentos y por los suelos aptos para cultivar. En ella abundan los talleres líticos con instrumentos formatizados, semi-formatizados o abandonados, nódulos y núcleos y desechos de cuarzo. Este estudio está dedicado a ofrecer modelos distribucionales de los mismos correlacionando topografía, estructura y dispersión. Las describe en términos de vectores, estructura de filones y contenido artefactual usando las posibilidades que ofrecen los sistemas georeferenciados y mapas booleanos.

La pendiente del terreno y los organizadores de la actividad humana son los principales factores mediante los cuales se pueden encontrar tendencias o regularidades en el registro de los vestigios. El primero (ángulo de buzamiento) incide en la forma de la distribución de los materiales con trabajo humano y sin él, en una mezcla que deriva de la fuerza gravitacional. Las canteras, filones o vetas –según la escala de los yacimientos de cuarzo- constituyen los atractores u "organizadores" sobre los cuales se llevaron a cabo las tareas que concurrieron para obtener los artefactos. Por lo tanto, la forma o contorno del recurso lítico deriva de la escala de la oferta y de la pendiente o cuesta y ésta interactúa con la forma o contorno que se puede inferir, en el suelo, sobre cómo fue aprovechado y desarrollado.

Sistematización del terreno

En esta investigación, ceñida al sur de la Sierra de Comechingones -que en términos generales puede demarcarse a partir de la cuenca del río Piedra Blanca (la cual en su devenir constituye el río Cuarto o Chocancharava)- las unidades de terreno

se han hecho coincidir con las que han establecido los estudios geológicos locales, en el desarrollo de un perfil que comprende de oeste a este: 1. Planicies de altura (superior a 1000 m.s.n.m.) que llevan el nombre de Monte Guazú e India Muerta; 2. Cuesta oriental hasta el comienzo de los conos de deyección (de perímetro oscilante porque dependen de la geología profunda que deben atravesar los arroyos) que oscila alrededor de los 700 y 800 m.s.n.m.; 3. Piedemonte (o tramos finales de los valles hacia la llanura). En altura, la diferencia entre las dos alto-planicies radica en su geología y ubicación geodésica: Monte Guazú se desarrolla entre formaciones de roca metamórfica-migmática, con predominio de gneises biotíticos, ortogneises y migmatitas; India Muerta lo hace entre granitoides monzograníticos con biotita y muscovita y texturas inequigranulares y hasta porfíricas, con escasa exposición desnuda y formando pliegues de orientación general norte (Cf. Guareschi y Martino 2002; Otamendi et al. 1998; Otamendi et al. 2000; Otamendi et al. 2002).

Talleres

Los talleres líticos constituyen una expresión habitual de trabajo humano en las regiones montañosas. Sus registros incluyen: 1. El recurso de mineral o de roca que fue extraído y trabajado (en este análisis se lo denomina "organizador"), 2. Artefactos o instrumentos terminados ("formatizados"), semi-terminados ("semi-formatizados"), frustrados (su manufactura se vio interrumpida por fracturas inesperadas) y abandonados (dejados en el lugar aunque su función pudiera ser salvada), 3. Restos de talla de distinta envergadura y representación. Las técnicas de trabajo comprenden las clásicas de la prehistoria humana (Cf. Rocchietti y Ribero 2017; Reinoso 2017).

En tanto registro arqueológico, sus relaciones con otro tipo de vestigios pueden ser de tres clases: 1. Subordinada (el taller debiera ser explicado en correspondencia con otro tipo de actividades especialmente las de residencia y hábitat), 2. Principal (el estudio del taller es por sí mismo, que es el caso de esta ponencia), 3. Complementaria o auxiliar (es decir, de menor importancia e incluso postergándoselo, particularmente cuando los otros registros son de envergadura material).

En casi toda la sierra de Comechingones, el mineral más abundante es el cuarzo y éste fue el recurso organizador más conspicuo de los talleres prehispánicos. Formó parte de la génesis de las rocas metamórficas y graníticas y cuando éstas se erosionan y meteorizan, el cuarzo aflora en forma de yacimientos de distinta escala. La oferta fue pródiga y permitió una tecnología e industria expeditiva para las sociedades indígenas que habitaron estas montañas.

Variables

Con el propósito de hacer un aporte al estudio de talleres en la sierra cordobesa, las variables que se combinan para obtener una representación modélica son 1. Recurso Organizador (cuarzo), 2. Planos y pendientes topográficos, 3. Rocas encajantes o de entorno, 4. Distancia a fuentes de agua.

Mediante este modo de análisis se pretende demostrar que los catorce talleres encontrados en un área restringida han servido a una colonización del hábitat tanto cazadora como agrícola favorecida por la disponibilidad de suelo, agua y herbívoros, pero con ciertas desventajas: excesiva radiación solar acentuada por la altura, tapiz vegetal sin estrato arbóreo y, durante el Holoceno tardío, probablemente ciclos de sequía recurrentes que pudieron haber disminuido los valores hídricos de

los afluentes del arroyo India Muerta. Ellos pudieron neutralizar el hecho de que en esta parte de la sierra, la altura no es un factor inhibidor para la población humana y sus prácticas de economía ecológica.

Referencias

Guareschi, A.B. y Martino, R.D. (2002). Geotermobarametría de la paragénesis cuarzo-plagioclasa-biotita-granate-sillimanita en gneises del sector centro-oriental de la Sierra de Comechingones. Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 57 (4): 365-375.

Otamendi, J.E., Fagiano, M.R., Nullo, F.E. y Patiño Douce, A.E. (1998). Petrología y geoquímica del Complejo Achiras, sur de la Sierra de Comechingones. *Revista de la Asociación Geológica Argentina,* 53: 27- 40.

Otamendi, J.E., Fagiano, M.R. y Nullo, F.E. (2000). Geología y evolución metalográfica del Complejo Monte Guazú, sur de la Sierra de Comechingones, provincia de Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 55: 265-279.

Otamendi, J.E., Fagiano, M.R., Nullo, F.E. y Castellarini, P.A. (2002). Geología, petrología y mineralogía del granito Intihuasi, sur de la Sierra de Comechingones, Córdoba. Revista de la asociación Geológica Argentina, 57 (4): 389-403.

Reinoso, D. (2017). Tecnología lítica del sitio Barranca I (Córdoba, Argentina). Avances en el registro de las fuentes inmediatas de cuarzo. Revista Sociedades de Paisajes áridos y semi-áridos, año VII, vol. X: 169-188.

Rocchietti, A.M. y Ribero, F. (2017). Cazadores prehispánicos de la comarca de Achiras. Provincia de Córdoba. Análisis de oportunidad. Revista Sociedades de Paisajes áridos y semi-áridos, año VII, vol. X: 13-83.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS FOTOGRAMÉTRICAS PARA EL RELEVAMIENTO DE UN RECINTO LÍTICO EN VENTANIA

A. Sfeir[1*]

[1]CONICET, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

[*]e-mail: anabellasfeir@yahoo.com.ar

El desarrollo de las tecnologías digitales ha impactado ampliamente en el mundo científico. La aplicación de las mismas en la disciplina arqueológica avanza año a año, proponiendo un complemento instrumental con nuevas y más sencillas formas de realizar análisis ya tradicionales, como también todo un nuevo campo analítico.

La obtención y posibilidad de generar nuevos datos tridimensionales supuso una revolución en los estudios espaciales. Desde los Sistemas de Información Geográfica hasta la digitalización de objetos en tres dimensiones, la aplicación de las distintas herramientas informáticas es cada vez más frecuente en los estudios arqueológicos.

La igitalización tridimensional de objetos es cada vez más precisa y más accesible

para los arqueólogos. La Fotogrametría es, sin dudas, la técnica que más se utiliza ya que proporciona excelentes resultados y a muy bajo costo, con una cámara fotográfica como único sensor, y un paquete de software con algoritmos específicos para la reconstrucción tridimensional a partir de fotografías en dos dimensiones (López Fraile 2012; Aparicio Resco 2013; Chaquero 2016).

El presente trabajo presenta el proceso de digitalización de una estructura lítica, un recinto, ubicado en el Sistema de Ventania, así como la optimización del modelo generado y diferentes resultados de procesos de edición sobre el modelo para exponer distintas características de la estructura, que escapan de la detección a simple vista.

El sitio

Arroyo Negro Sitio 1 (Oliva y Panizza 2012) se trata de un recinto de dimensiones pequeñas, construido en base a grandes bloques líticos de materia prima local ubicados de modo vertical (predomina la dimensión alto o perpendicular a la superficie del terreno por sobre el ancho o paralelo a la superficie del terreno), sin dejar espacios entre los bloques, y en muchas casos superponiéndose. La forma resultante es la de un rectángulo, con una pared en medio que divide el espacio interior en dos rectángulos menores prácticamente iguales.

En asociación con este recinto, a alrededor de 100 metros de distancia, sobre la barranca del arroyo y en un pequeño bosque, se halla un alineamiento de piedras paradas, algunas de las cuales se han desmoronado en la barranca, y otras aún se encuentran en pie, erguidas de forma perpendicular o subperpendicular a la superficie del sustrato. Sin embargo, el relevamiento fotogramétrico se centra sólo sobre el recinto.

Lo particular de este sitio radica en la forma del recinto, y su técnica constructiva, en comparación con otros recintos líticos relevados en la región. La inexistencia de una abertura que permita el ingreso, así como lo estrecho de los espacios internos delimitados por las paredes de grandes bloques líticos hace imposible imaginarlo como una estructura habitacional, así como tampoco puede relacionarse con una funcionalidad de corral de ganado, como los que se hallan en regiones cercanas (Slavsky y Ceresole 1988, Madrid 1991, Ferrer y Pedrotta 2006, Ramos et al. 2008, Ramos et al. 2009). Asimismo, aunque la materia prima indique un origen local del material constructivo, el tamaño de los bloques que conforman las paredes implica una gran inversión de energía para su traslado desde la cantera y posteriormente para ubicarlos de modo perpendicular a la superficie del terreno.

Sin dudas el relevamiento tridimensional de esta estructura resulta de gran interés ya que, además, se encuentra espacialmente vinculado con un sitio de entierros humanos, Arroyo Toro Negro Sitio 2, que se haya a pocos cientos de metros, sobre una lomada.

Metodología

El relevamiento fotográfico de la estructura se realiza en el campo, y es programado de a acuerdo a las características del objeto a relevar, su entorno y los objetivos del trabajo. Una correcta toma de los datos fotográficos es fundamental para un trabajo

3D de calidad. Por ello, la programación de la estrategia de captura de imágenes es el pilar del trabajo fotogramétrico.

El planeamiento debe considerar nivel de precisión geométrica y detalle requeridos, así como las superficies a escanear, las características de iluminación y contraste del objeto con el fondo. A partir de allí, se propone la estrategia de número de fotografías a tomar y los ángulos de las mismas con respecto al objeto.

Para la captura se utiliza una cámara reflex digital Canon Rebel t3i o Canon EOS 600D con objetivo 18-55mm, además de un trípode.

Para la reconstrucción del modelo fotogramétrico se utiliza el software Agisoft Photoscan, el cual proporciona una licencia de prueba por 30 días. Esta licencia permite manejar un gran número de fotografías y lograr reconstrucciones muy precisas, así como también trabajar con herramientas de edición sobre la nube de puntos reconocidos en las fotografías, previo a la generación del modelo.

Para el tratamiento del modelo generado mediante fotogrametría se utiliza el software libre Blender, para la realización de renderizados realistas, así como diferentes formas de visualización, como modificaciones en las condiciones de iluminación, que permitan apreciar características difíciles de detectar en el campo.

Conclusiones

La exploración de las nuevas herramientas digitales supone un desafío a las técnicas de la arqueología tradicional, pero sin dudas permite, con un uso adecuado y conciencia de las limitaciones y objetivos concretos, expandir aún más nuestra aproximación sobre el registro arqueológico. Al mismo tiempo, la compatibilidad entre las informaciones generadas por distintos software y la posibilidad de incorporarlas en análisis conjuntos propone nuevos horizontes a las discusiones arqueológicas.

Referencias

Aparicio Resco, P. (2013). Introducción a la fotogrametría digital y su uso en Patrimonio. España: Universidad de Burgos.

Chaquero, A.M. (2016). Práctica y usos de la fotogrametría digital en Arqueología. DAMA. Documentos de Arqueología y Patrimonio Histórico, 1, 139-157. Alicante.

Ferrer, E. y Pedrotta, V. (2006). Los Corrales de Piedra. Comercio y asentamientos aborígenes en las Sierras de Tandil, Azul y Olavarría. Tandil: Crecer Ediciones.

López Fraile, F.J. (2007). La infografía 3D como sistema de documentación y divulgación. En J. Morín de Pablos (Coord.), Primer Simposio de la Investigación y Difusión Arqueopaleontológica en el Marco de la Iniciativa Privada. Primer Simposio AUDEMA (pp. 429-444). Madrid - Guadalajara: Auditores de Energía y Medio Ambiente.

Madrid, P. (1991). Infraestructura indígena para el mantenimiento y traslado de ganado introducido: el caso del Sistema Serrano de Pillahuinco, provincia de Buenos Aires. Boletín del Centro, 3, 65-71. La Plata.

Oliva, F. y Panizza, M.C. (2012). Primera Aproximación a la Arqueología Monumental del Sistema Serrano de Ventania, Provincia de Buenos Aires. Anuario

de Arqueología, 4, 161-180. Departamento de Arqueología. Escuela de Antropología – Facultad de Humanidades y Artes. Universidad Nacional de Rosario.
Ramos, M.; Bognanni, F. y Helfer, V. (2009). Un estudio integral acerca del movimiento de ganado cimarrón a escala inter-regional entre los siglos XVII y XIX. Revista de Arqueología Americana, 26, 257-290. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia.
Ramos, M.; Lanza, M.; Bognanni, F. y Helfer, V. (2008). Implicancias arqueológicas respecto del ganado introducido y el tráfico de los cimarrones. Revista TEFROS, 6 (2), 1-24. Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto.
Slavsky, L. y Ceresole, G. (1988). Los Corrales de Piedra de Tandil. Revista de Antropología, N° 4, 43-51. Buenos Aires.

PROSPECCIÓN Y APLICACIONES EN LOS TRABAJOS DE CAMPO

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: ORAL

RECONSTRUCCIÓN FOTOGRAMÉTRICA BI TRIDIMENSIONAL DE EXCAVACIONES Y SITIOS ARQUEOLÓGICOS USANDO DATOS E IMÁGENES AÉREAS PROCEDENTES DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAVs) O DRONES

S.F. Cano[1,2,3*] y A.C. Acuña[3]

[1]Cátedra de Geología del Cuaternario. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.

[2]Laboratorio de Geoarqueología de la Fac. Ciencias Naturales e Inst. M. Lillo. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.

[3]Instituto Interdisciplinario de Estudios Andinos (INTERDEA) de la Fac Ciencias Naturales e Inst. M. Lillo. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.

[*]e-mail: scano2171@gmail.com

La tecnología suministrada actualmente por las cámaras fotográficas y sensores remotos montados sobre vehículos aéreos no tripulados (UAVs por sus siglas en inglés o Drones) está revolucionado considerablemente el campo de los relevamientos planialtimétricos de sitios y excavaciones arqueológicas, disminuyendo considerablemente los costos y tiempos involucrados en el proceso de registro y relevamiento planialmétrico de los mismos.

En este trabajo demostraremos la utilidad de dicha tecnología para el relevamiento y la reconstrucción fotogramétrica de excavaciones y sitios arqueológicos; en particular aquellos sitios que presentan enormes extensiones de arquitectura superficial, como son los sitios ubicados en cercanías de las localidades de Talapazo y El Pichao (Colalao del Valle, Depto. Tafí del Valle, Tucumán) y en la zona de La Bolsa y Los Cuartos (Tafí del Valle, Depto. Tafí del Valle, Tucumán). También se demostrará la utilidad de dicha tecnología para el relevamiento y registro tridimensional de excavaciones arqueológicas a cielo abierto como las que se están efectuando en el predio de inhumación clandestina conocido como el Pozo de Vargas (Depto. Tafí Viejo, Tucumán).

La metodología utilizada implicó el uso de un vehículo aéreo no tripulado (o drone), versión comercial, modelo DJI Phantom 3 4k, equipado con una cámara fotográfica digital con sensor Sony EXMOR 1/2,3" CMOS, lente FOV 94° 20 mm y hasta 12 mpx de resolución en modo fotográfico y 4k en formato video. La cámara está montada sobre el drone a través de un cardan (Gimbal) estabilizador, que consiste en un giroscopio electrónico digital, el cual es controlado remotamente vía Wifi por el operador, al igual que la cámara y el propio drone. La diagramación de los vuelos del Drone sobre los sitios y áreas relevadas, se hizo utilizando la aplicación Drone Harmony, la cual permite diseñar y automatizar un plan de vuelo completo sobre un área de estudio previamente determinada; con sus respectivos trayectos y velocidad de vuelo, altura topográfica, inclinación de cámaras, porcentajes de superposición longitudinal y lateral de las tomas aéreas, así como sus correspondientes posicionamientos georreferenciados mediante el GPS incorporado que posee el drone utilizado.

Los datos e imágenes obtenidas de los relevamientos aéreos son procesados posteriormente a través de diversas aplicaciones, tales como Altizure o Agisoft, que permiten obtener los registros y restituciones fotogramétricas georreferenciadas correspondientes del área o sitio analizado. Los productos bi-tridimensionales así obtenidos (ortofotos, ortomosaicos aéreos, modelos DEM, modelos TEM, nubes de puntos, etc.) pueden ser posteriormente exportados en distintos tipos de formatos vectoriales y no vectoriales para su correspondiente registro, comunicación, difusión y/o reprocesamiento a través de diversos softwares comerciales de Sistemas de Información Geográfica.

En nuestro caso particular, los datos obtenidos a través de esta tecnología tuvieron grados de resolución submétrica que varían entre 1 y 4 cm por pixel de imagen, lo que permite registrar detalladamente en forma tri-bi-dimensional y georreferenciada la arquitectura superficial de los sitios relevados, y/o los niveles de excavación analizados, con un considerable nivel de resolución visual y exactitud fotogramétrica (en relación a las superficies reales relevadas), así como una considerable eficiencia en cuanto a ahorro de tiempo de trabajo de campo, equipamiento, personal y otros costos operativos; si se lo compara con las técnicas tradicionales que disponemos para realizar dichos registros y relevamientos.

AMBIENTE Y ESPACIALIDAD AGRÍCOLA EN BAJO DEL COYPAR I (ANTOFAGASTA DE LA SIERRA, CATAMARCA): ANÁLISIS DE SIG, PROSPECCIÓN Y ANÁLISIS CERÁMICO

C. Gentile[1*], M.T. Casanova Menéndez[2], P. Tchilinguirian[3] y D.E. Olivera[4]

[1]Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[2]Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[3]Dpto. Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires; CONICET-Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[4]Dpto. Cs. Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; CONICET-Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: chi.gentile@hotmail.com

En la presente exposición presentamos el caso de estudio de Bajo del Coypar I (BC I) y su análisis a través del uso de un Sistema de Información Geográfico. Se trata de un sitio agrícola de más de 450 ha, localizado a Antofagasta de la Sierra,

Catamarca, Argentina.

La construcción de BC I se inició durante el período Tardío (1000 años AP) en un proceso de intensificación agrícola que se dio como respuesta al proceso general de aridización correspondiente a la "Anomalía Climática Medieval" (Tchilinguirian y Olivera 2011 Salminci 2011; Salminci *et al.* 2014). Hacia el siglo XV, el mismo fue incorporado al *Tawantinsuyu* y ampliado aproximadamente 16 ha (Olivera y Vigliani 2000-2002).

La extensión del sitio en cuestión, así como su baja obtrusividad en el terreno, llevó a un análisis del mismo a partir del uso de imágenes satelitales. Ello permitió digitalizar el total de las parcelas y las redes de riego utilizadas en el pasado, lo cual habilitó un análisis de la estructuración del espacio del área de cultivo. Asimismo, durante el trabajo con las imágenes se visualizaron estructuras previamente desconocidas hasta el momento.

A través de los datos obtenidos mediante la digitalización, se realizó una prospección en el terreno. Se marcaron puntos en los diferentes tipos de parcelas, así como en los canales y en las 33 estructuras visualizadas en la imagen satelital. El objetivo era comparar la visibilidad en campo con lo que conseguíamos observar a través de las imágenes satelitales.

Respecto del área de parcelas y las redes de riego, el contraste entre la obtrusividad en campo y en la imagen satelital es muy clara. El análisis a partir de sensores remotos permitió un estudio de un área amplia en poco tiempo, con datos claros sobre la estructuración del paisaje. También fue posible observar superposiciones entre diferentes tipos de parcelas, lo cual nos permitió generar una cronología relativa de la construcción del espacio cultivado. Asimismo, el estudio del trazado de la red de riego permitió conocer la extensión, estructura y centralidad de la misma.

Por otro lado, se obtuvo la posición exacta de las 33 estructuras visualizadas. Durante el trabajo de campo visitamos 15 de ellas, las cuales fueron registradas de manera fotográfica y planimétrica (Figura 1). Asimismo, realizamos recolecciones del material de superficie, tanto lítico como cerámico (Figura 2). El trabajo en el terreno resultó en la localización de otras estructuras, las cuales no habían sido visualizadas a partir de las imágenes satelitales. Las mismas fueron registradas y se obtuvo su posición con GPS para localizarlas posteriormente en la imagen satelital.

El material cerámico obtenido en la recolección fue posteriormente analizado en laboratorio con el objetivo de identificar las posibles funciones para las que fueron manufacturadas las vasijas halladas en los puntos prospectados. Esto nos dio una idea de las actividades que podrían haberse llevado a cabo en los diferentes sectores prospectados.

El presente trabajo no sólo permitió un análisis espacial del sector que difícilmente podría haberse llevado a cabo en terreno, sino que además generó nueva información respecto de estructuras que, hasta el momento, no habían sido localizadas. Asimismo, hubo una importante complementariedad entre el trabajo de campo y el de gabinete, dado que la corrección del análisis de las imágenes satelitales nos permite interpretarlas de forma más acabada, al tiempo que el uso de sensores remotos habilitó una cantidad de información y registro arqueológico que hasta el momento eran desconocidos.

Referencias

Olivera, D.E. y Vigliani, S.A. (2000-2002). Proceso cultural, uso del espacio y producción agrícola en la Puna Meridional argentina. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 19, 459-481.

Salminci, P.M. (2011). Espacios residenciales y productivos. El paisaje arqueológico de Antofagasta de la Sierra entre los siglos XI y XVI d.C. Tesis Doctoral inédita. Doctorado en Ciencias Antropológicas. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Salminci, P.M.; Tchilinguirian, P. y Lane, K. (2014). Bordos and Boundaries: Sustainable Agriculture in the High Altitude Deserts of Northwest Argentina, Ad 850-1532. Journal of Anthropology and Archaeology, 2, 189-218.

Tchilinguirian, P. y Olivera, D.E. (2011). Agricultura, ambiente y sustentabilidad agrícola en el desierto: el caso Antofagasta de la Sierra (Puna argentina, 26º S). En A. Korstanje y M. Quesada (Eds.), Arqueología de la agricultura, casos de estudio en la región Andina Argentina (pp. 104-129). San Miguel de Tucumán: Ediciones Magna.

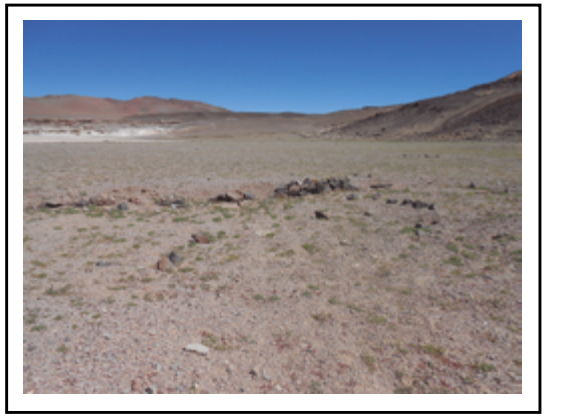


FIG. 1. Estructura relevada en el campo.

FIG. 2. Material cerámico recolectado de una de las estructuras.

ESTUDIOS GEOARQUEOLÓGICOS EN EL SECTOR SEMI-ÁRIDO OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS

G. Heider[1]*, A. Gogichaishvili[2], C. Greco[1], C. Gogorza[3], A. Irurzun[3], G. Ojeda[4] y J. Chiesa[4]

[1]CONICET – Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

[2]Servicio Arqueomagnético Nacional, Morelia, México.

[3]CONICET – Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.

[4]Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

*e-mail: guillermoheider@gmail.com

En este trabajo presentamos los primeros avances en la investigación arqueológica del en el occidente semi-árido de la provincia de San Luis. Este sector, ubicado sobre la Diagonal Árida Sudamericana, es comúnmente conocido como "La Travesía" debido a sus condiciones climáticas rigurosas. En el desarrollo histórico de las investigaciones arqueológicas en el área fue intensamente abordada por Milciades Alejo Vignati en la primera mitad del siglo XX, sin realizarse nuevos estudios hasta el presente (Heider y Curtoni 2016). En ese marco, el registro arqueológico de la zona fue caracterizado como perteneciente a los pueblos originarios "Olongoastas y Huarpes", destacándose la presencia de "Hornillos" de tierra cocida como principal elemento.

Durante las tareas de campo recientemente iniciadas se lograron identificar numerosos conjuntos de hornillos concentrados en pocos metros cuadrados (también conocidos como botijas o tinajas) y abundantes elementos líticos y algunos cerámicos aislados o dispersos en grandes extensiones. El alto grado de erosión (principalmente hídrica, producto de las escasas, pero intensas lluvias de verano) en muchos sectores de los sitios arqueológicos es una característica distintiva en la región (Figura 1). Este fenómeno, que inicialmente permite divisar los hornillos, termina por degradar total o parcialmente todo rasgo produciendo, inclusive, cárcavas que descubren perfiles estratigráficos de varios metros de profundidad. Otra consecuencia de este fenómeno erosivo es el desplazamiento del material arqueológico, produciendo un proceso de selección ligado al peso y volumen de los materiales.

Debido a las particularidades mencionadas, se optó por utilizar una perspectiva de trabajo multi-disciplinaria, con metodologías propias de la geoarqueología (Waters 1992) y una agenda de trabajo abierta, para entender tanto los procesos culturales y naturales que tuvieron lugar. En este sentido se realizaron análisis geomorfológicos y estratigráficos para establecer los procesos de formación y transformación del paisaje local. Además, los sitios con hornillos fueron relevados fotogramétricamente con dron, generando un modelo digital de elevación de alta precisión para el estudio geomorfológico a nivel local. Esta tarea se vio complementada por estudios paleomagnéticos y paleoclimáticos en sedimentos de los perfiles expuestos, tanto asociados a los sitios como de una barranca de río. La caracterización paleoclimática resultó un soporte apropiado para los estudios arqueológicos y geofísicos realizados específicamente sobre los hornillos. Debido a sus características fue posible obtener fechados radiocarbónicos en tres de estos rasgos (a partir del abundante carbón que contienen es su tercio inferior) al mismo momento que se obtuvieron muestras de sus paredes de tierra cocida para determinar la intensidad magnética. Esta asociación es directa, estableciendo un grado de certeza en la relación entre ambas formas de datación. Asimismo, la selección de la muestra y la integración de los datos permite discutir la posible relación entre la ocupación de espacio y el entorno ambiental, asumiéndose la necesidad de combinar ambos factores para entender las diferentes etapas de ocupación del espacio.

FIG. 1. Hornillo expuesto por erosión.

Referencias

Heider, G. y Curtoni, R. (2016). Investigaciones arqueológicas en la Provincia de San Luis: a 150 años de sus inicios, historia y perspectivas. Revista del Museo de Antropología, 9 (1), 35-48.

Waters, R. (1992). Principles of Geoarchaeology. Tucson: The University of Arizona Press.

EVIDENCIAS ARQUEOLÓGICAS ESTRATIFICADAS EN DEPÓSITOS DE VALLE DE REGIONES ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DEL NOROESTE ARGENTINO

J.J. Kulemeyer[1*], L.C. Lupo[2], R.G. Cortés[3] y A.S. Meléndez[4]

[1]INECOA, CONICET- Cátedra de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Agrarias y Cátedra de Suelos. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina.

[2]INECOA, CONICET-, Laboratorio de Palinología. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina.

[3]Cátedra de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina.

[4]CITCA, CONICET-Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca, Argentina.

*e-mail: juliojk2000@yahoo.com.ar

Esta contribución tiene como objetivo aportar criterios metodológicos para la prospección sistemática de restos arqueológicos en estratigrafía en los valles andinos, sobre la base de las experiencias de investigaciones interdisciplinarias geológicas, arqueológicas y paleoecológicas. A partir de estudios de caso (inicialmente, se presentan solo los datos de la cuenca del río Yavi), se analizan las características distintivas de los sitios de interés para su uso recurrente en el pasado arqueológico; diversos antecedentes, nos permiten suponer que es factible extender la prospección con enfoque arqueoestratigráfico a los depósitos de terrazas de la región.

Los valles en áreas con marcado déficit hídrico, concentran gran diversidad y recursos de vital importancia para los grupos humanos. En ese sentido, se puede considerar estos ambientes como vitales para la subsistencia y desarrollo y por lo tanto, como sitios de enorme relevancia para su uso antrópico. Así, los principales asentamientos humanos de la Puna y áreas vecinas, se conformaron en proximidades de arroyos y humedales, como es el caso de La Quiaca, Santa Catalina, Yavi, Abra Pampa, Susques, San Antonio de los Cobres, La Poma, Cachi, Antofagasta de la Sierra, Fiambalá, Villa Vil, entre muchos otros. En la actualidad, de acuerdo a Izquierdo et al. (2016), los humedales de la Puna Argentina representan un 6,10% de su superficie, que incluye salares (4,6%), cuerpos de agua (0,28%), vegas salitrosas (0,43%) y vegas (0.78%). Asimismo, es conocido que la distribución de los paleohumedales durante Holoceno superó ampliamente la actual (Lupo 1990, 1998; Kulemeyer y Lupo 1998; Kulemeyer et al. 1999; Kulemeyer 2005; Tchilinguirian y Olivera 2007).

En los depósitos de valle del Holoceno *sensu lato* de la región árida y semiárida de montaña del Noroeste argentino, se destacan las potentes acumulaciones de sedimentos finos, características de los valles tributarios, mejor desarrolladas por debajo del piso periglacial, a consecuencia de la surgencia de agua proveniente de la fusión estacional de los suelos criogénicos en la alta montaña, dando origen a vegas, que conforman un sistema altamente sensible a los cambios climáticos (Schittek 2012, 2014). Estos ambientes dan origen a la formación de depósitos de turbas, de espesores variados, entre algunos centímetros y varios metros, que indican condi-

ciones de relativa estabilidad del nivel freático en la superficie. Cuando los niveles freáticos descienden, aparecen las condiciones para el escurrimiento superficial, de modo que en un gradiente vertical a lo largo del valle se pueden suceder vegas y ambientes fluviales, de acuerdo a la disponibilidad de humedad. Las factores que inciden son el sustrato geológico, la disponibilidad de agua (producida por las lluvias o la fusión) y el estado de conservación asociado a los usos antrópicos (Schittek 2014; Schittek et al. 2016). Las variaciones espacio-temporales de las condiciones que dan origen a estos depósitos, se reflejan en los cambios y continuidades de las secuencias sedimentarias del Holoceno en los valles de la región.

Las reconstrucciones de los paleoambientes y paleoclimas encuentran en los depósitos de paleohumedales y fluviales de baja a moderada energía asociados las condiciones adecuadas para los estudios interdisciplinarios, que incluyen: 1) una clara estratificación, que asegura la fiabilidad, por lo menos en la cronología relativa, de las reconstrucciones realizadas; 2) secuencias de sedimentos finos (psamitas y pelitas), con continuidad temporal por lapsos relativamente prolongados; 3) en los casos en que se cuenta con perfiles expuestos (en terrazas fluviales), facilidad de reconstruir las variaciones en las litofacies de los ambientes sedimentarios, que permiten inferir si su origen se vincula a procesos propios del ambiente sedimentario u obedecen a factores externos, como cambio climático, actividad tectónica; 4) clara delimitación geomorfológica, que permite correlacionarla a contextos similares, a escala regional; 5) abundancia de materia orgánica para realizar dataciones radiocarbónicas, que aseguran una geocronología fiable; 6) contienen bioproxies (polen, diatomeas, ostrácodos) y geoproxies, tales como mineralogía, geoquímica, isotopía, entre otros. 7) presenta con frecuencia evidencias arqueológicas interestratificadas, tanto precerámicas como agroalfareras, que permiten tanto validar las cronologías basadas en los fechados por radiocarbono, como obtener nuevos registros sobre las ocupaciones humanas en el pasado.

La relación entre los valles con las ocupaciones humanas en la región ha sido largamente reconocida en los contextos arqueológicos, especialmente como espacios de vivienda, caza, recolección, ganadería y agricultura a lo largo de distintos momentos del Holoceno, desde distintos abordajes metodológicos. En las últimas décadas, se conocieron hallazgos arqueológicos en estratigrafía asociada del NOA (Fernández, 1973; Kulemeyer y Lupo, 1998; Kulemeyer et al. 1999; Kulemeyer 2005, Cortes, 2013, entre otros) y en las inmediaciones de los mismos (Tchilinguirian y Olivera, 2007). Asimismo, se ha evidenciado la existencia de restos culturales estratificados en diversos depósitos holocenos (Sampietro-Vattuone y Peña-Monné 2016).

Los depósitos de sedimentos finos de valle en el río Yavi, afloran en el corte natural de un nivel principal de terraza (TI) de espesor variable, entre 5 y 26 metros, con 34 dataciones radiocarbónicas en distintos perfiles, con edades entre 10,431 ± 106 cal AP y 1,800 ± 59 cal AP. En distintos perfiles, se detectaron y fecharon hallazgos arqueológicos (Tabla 1). Reconstrucciones paleoambientales a partir de datos palinológicos (Lupo 1998), geomorfológicos, sedimentológicos y de minerales pesados (Kulemeyer 2005) realizadas para los mismos depósitos, permiten conocer con mayor precisión los factores naturales y antrópicos que interactuaron en el área (Lupo et al. 2016).

Estudios de caso con metodología similar, fueron desarrollados en Antumpa, Jujuy (Cortés 2013) y El Bolsón, Catamarca (Kulemeyer et al. 2013; Meléndez et al. en

prensa). A partir de las experiencias locales de los autores, se plantea la potencialidad de realizar prospecciones orientadas a contextos estratigráficos específicos, que permitan ampliar la información arqueológica de base y, especialmente, vincularla a los contextos paleoambientales.

Como síntesis de nuestras experiencias, podemos destacar que la prospección arqueológica en perfiles de terrazas formadas en los sedimentos finos de valle es promisoria en aquellos lugares cuyas características favorecieron localmente una mayor humedad, por ejemplo, aguas arriba de lo que se conoce como "angostos", que son generalmente sectores donde el sustrato geológico se encuentra en o cerca de la superficie. Estos ambientes demuestran ser estables, con agua en abundancia, suelos aptos para cultivo y recursos vegetales de gran valor forrajero que concentraron el interés del hombre, como lo demuestra su ocupación recurrente a lo largo del Holoceno hasta la actualidad.

Tabla 1. Caracterización de hallazgos arqueológicos en estratigrafía de la terraza TI de Yavi (ejemplos extraídos de Kulemeyer 2005).

Perfil	Localidad	Profundidad (m debajo del techo)	Hallazgo	Asignación cronológica
Palca 4	La Palca	3,20 – 2,30	Basurero arqueológico (carbón, cerámica, huesos de camélido y artefactos de piedra).	A 2,50 m de profundidad, 1800 ± 59 cal AP
Palca 8	La Palca	3,30 – 1,80	Restos de un muro, cerámica, huesos de camélidos y artefactos de piedra.	Por la cerámica y posición estratigráfica, se asigna al Tardío
		5,20 – 4,80	Huesos de camélidos. Tiestos cerámicos y una pipa.	Por la cerámica y posición estratigráfica, se asigna al Formativo
		12,00	Pequeño fogón, carbón vegetal, huesos de camélido y una punta de proyectil	A 12,00 m de profundidad, 5529 ± 53 cal AP
Chico 1	Portillo	3,50 – 5,10	Instrumentos de molienda, herramientas en piedra, huesos de camélidos, etc.	A 4,20 m de profundidad 3863 ± 79 cal AP y a 2,00 m 2349 ± 111 (edad mínima)

Referencias

Cortés, R.G. (2013). Estudio geoarqueológico del yacimiento agroalfarero de Antumpa. Depto. Humahuaca, Jujuy, Argentina. Anuario de Arqueología, 5, 391-407.

Fernández, J. (1973). Primeros fechados radiocarbónicos de formaciones holocenas de la Puna, portadoras de materiales arqueológicos. Actas V Congr. Geol. Arg. III: 223-226. Neuquén.

Izquierdo, A.; Foguet, J. y Grau, H. (2016). "Hidroecosistemas" de la Puna y Altos Andes de Argentina. Acta Geológica Lilloana, 28 (2), 390–402.

Kulemeyer, J.J. (2005). Holozane Landschaftsentwicklungim Einzugsgebiet des Rio Yavi (Jujuy/Argentina). Tesis Doctoral inédita, Universität Bayreuth, Alemania.

Kulemeyer, J. y Lupo, L. (1998). Evolución del paisaje bajo influencia antrópica durante el Holoceno Superior en la cuenca del río Yavi, Borde Oriental de la Puna. Jujuy, Argentina. Bamberger Geographische Schriften, 15, 263-276, Bamberg, Alemania.

Kulemeyer, J.A.; Lupo, L.; Kulemeyer, J.J. y Laguna, L. (1999). Desarrollo paleoecológico durante las ocupaciones humanas del precerámico del norte de la Puna Argentina. Bamberger Geographische Schriften Bd., 19, 236-255. F. Schäbitz u. H Liebriecht (Hg.). Festschr. Zum 65. Geburtstag von Prof. Dr. K. Garleff. Bamberg.

Kulemeyer, J.J.; Lupo, L.C.; Madozzo Jaén, C.; Cruz, A.; Cuenya, P.; Maloberti, M.; Cortés, G. y Korstanje, M.A. (2013). Desarrollo del Paisaje Holoceno en la Cuenca de El Bolsón, Catamarca: gente y ambiente en procesos de cambio y estabilidad. Diálogo Andino, 41, 25-44.

Lupo, L. (1990). Palinología de una secuencia del Holoceno en el valle de Tafí, provincia de Tucumán, Argentina. FACENA, Ser. Cienc. Nat., 8, 87-98, Corrientes, Argentina.

Lupo, L. (1998). Estudio sobre la lluvia polínica actual y la evolución del paisaje a través de la vegetación durante el Holoceno en la cuenca del río Yavi. Borde Oriental de la Puna, Noroeste argentino. Tesis Doctoral inédita. Universität Bamberg.

Lupo, L.C.; Kulemeyer, J.J.; Sánchez, A.C.; Pereira, E.A. y Cortés, G. (2016). Los archivos paleoambientales en el Borde Oriental de la Puna y sus respuestas a los cambios naturales y antrópicos durante el Holoceno. Noroeste argentino. Estudios Sociales del NOA, 16, 39-68.

Meléndez, A.; Kulemeyer, J.; Lupo, L.; Quesada, M. y M.A. Korstanje. (2017). Paleoenvironments and human occupation in the El Bolsón valley of Northwest Argentina (Province of Catamarca, Dept. of Belén). Journal of Archaeological Science: Reports. Ed. Elsevier. En prensa.

Sampietro-Vattuone, M. y Peña-Monné, J. (2016). Geomorphological dynamic changes during the Holocene through ephemeral stream analyses from Northwest Argentina. Catena, 147, 663–677.

Schittek, S. (2012). Cushion peatlands in the high Andes of northwestern Argentina as archives for palaeoenvironmental research. Tesis doctoral. Universität Trier.

Schittek, K. (2014). Cushion peatlands in the high Andes of northwestern Argentina as archives for palaeoenvironmental research. Dissertationes Botanicae, 412.

Schittek, K.; Kock, S.; Lücke, A.; Hense, J.; Ohlendorf, Ch.; Kulemeyer, J.; Lupo, L. y Schäbitz, F. (2016). A high-altitude peatland record of environmental changes in the NW Argentine Andes (24° S) over the last 2100 years. Clim Past, 12, 1165–1180.

Tchilinguirian, P. y Olivera, D. (2007). Geomorfología, paleoambientes holocenos y geoarqueología: sitios Corral Grande y Arroyo Las Pitas. Antofagasta de la Sierra (Prov. de Catamarca, Puna Meridional Argentina). 2do. Congreso Nacional de Arqueometría y 1ro. Latinoamericano. Conea.

PROSPECCIONES GEOARQUEOLÓGICAS Y PROCESOS DE EROSIÓN HÍDRICA EN CONJUNTOS CERÁMICOS DE ZONAS ÁRIDAS. EL CASO DE LOS CHAÑARES-EL PASO (VALLE DE YOCAVIL-TUCUMÁN)

M.G. Maldonado [1*], M.G. Lefebvre[1], J.L. Peña Monné[2] y M.M. Sampietro Vattuone[1]

[1]CONICET. Laboratorio de Geoarqueología, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

[2]Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.

*e-mail: gabrielmaldonado23@yahoo.com.ar

El valle de Yocavil es una cuenca tectónica elongada en sentido meridiano, de 120 km de longitud y 30 km de ancho aproximadamente, que se extiende desde la provincia de Catamarca hasta la de Salta. Está flanqueado al este por las Cumbres Calchaquíes y la sierra del Aconquija, y al oeste por la sierra de Quilmes, y su colector principal es el río Santa María. El valle se caracteriza por un clima árido, con valores medios anuales de temperatura de 18º C y de lluvias de 200 mm (Tineo 2005).

Para el tercio central de la sierra de Quilmes (sector tucumano), se han propuesto patrones de ocupación regional de los asentamientos agroalfareros prehispánicos (ca. 100-1535 DC) basados en datos de superficie, principalmente en la distribución de los conjuntos cerámicos (Maldonado et al. 2016). Sin embargo se desconoce de qué forma los procesos de erosión y sedimentación (hídrica y eólica) modificaron las condiciones de visibilidad y preservación arqueológica a escala regional, condicionando la efectividad de las técnicas de prospección y distorsionando la reconstrucción efectuada de la ocupación regional. Dentro de ese marco, el objetivo de este trabajo es aproximarnos a la incidencia de procesos de erosión hídrica sobre la distribución espacial de los conjuntos cerámicos de la localidad arqueológica de Los Chañares.

Metodológicamente, se utilizaron fotografías aéreas pancromáticas a escala 1:50000 (Spartam Air Service 1969) e imágenes Google Earth (2013) para la elaboración de un mapa geomorfológico y se delimitaron, de forma preliminar, áreas con estructuras arquitectónicas arqueológicas. Sobre la base del mapa geomorfológico se diseñó y efectuó una prospección terrestre mediante transectas transversales al río Santa María dado que las principales diferencias geomorfológicas y topográficas se manifiestan en esa dirección. Para cada "lugar arqueológico"[1] se tomaron coordenadas con Geoposicionador Satelital (GPS), se recolectaron fragmentos cerámicos de superficie en un radio de 25 m y se registraron las características arquitectónicas

1 Se emplea el concepto de "lugares" o" loci" que incluyen a los hallazgos aislados de superficie y a los asentamientos (Schlanger 1992). Los lugares arqueológicos pueden incluirse en "localidades arqueológicas", una unidad espacial mayor que conserva la posible unidad de interacción entre ellos (Nastri 1997-1998: 251).

(diseño morfológico y técnicas constructivas). Complementariamente se excavaron pozos de sondeo mediante niveles artificiales de 10 cm, distribuidos de forma aproximadamente longitudinal a la pendiente dominante, y se describieron los rasgos macromorfológicos de los perfiles estratigráficos.

En gabinete los lugares arqueológicos se representaron sobre el mapa geomorfológico, diferenciados cronológicamente sobre la base de indicadores arquitectónicos y cerámicos de cronología conocida. Dado que estas distribuciones cronológicamente diferenciadas se basaron principalmente en los conjuntos cerámicos (2482 fragmentos), se investigó la incidencia de los procesos de arrastre hídrico sobre ellos, analizando cuantitativamente atributos y variables propuestos por Schiffer (1996): cantidad, tamaño, forma, redondeo de bordes, reensamblaje, medida de desorganización (número mínimo de vasijas/cantidad de fragmentos) y partes representadas. Luego se establecieron tendencias de cambio a través de la pendiente dominante del terreno.

Como resultado se diferenció en el área de estudio el basamento de la sierra formado por variedades de esquistos, gneis y pegmatitas de edad Precámbrico-Paleozoico, abanicos aluviales coalescentes de edad Holocena en el piedemonte, y en la zona distal en contacto con el lecho aluvial del río Santa María, mantos de arena y dunas del Holoceno superior. Los ríos estacionales que se originan en la sierra se infiltran en los abanicos antes de llegar al río Santa María. Las prospecciones permitieron registrar evidencias arqueológicas en el basamento, el piedemonte proximal y medio y en la zona distal del mismo, aunque con una distribución diferencial. Los fragmentos de superficie del Período Temprano (*ca*. 100-1000 DC) se encontraron principalmente en el ápice del abanico aluvial coincidentes con arquitectura cronológicamente indiferenciada, y en la zona distal sin asociación con arquitectura visible. Los conjuntos cerámicos de los períodos Tardío (1000-1480 DC) e Inca (1480-1535 DC) se concentran mayoritariamente en el ápice del abanico aluvial donde coinciden espacialmente con estructuras residenciales de dichos períodos y con otras cronológicamente indiferenciadas, son escasos en la parte media del abanico donde se asocian con estructuras cronológicamente indiferenciadas, y son más frecuentes en las zonas distales de los conos aluviales que descienden de la sierra en las inmediaciones del colector principal (mantos de arena y zonas distales de conos) sin asociación con arquitectura alguna (Figura 1).

Dado que las distribuciones espaciales y diferenciaciones cronológicas establecidas se basaron principalmente en los conjuntos cerámicos, se analizaron indicadores de procesos de movilización horizontal en los tiestos. Se estableció una covariación en las proporciones relativas de tiestos en superficie y subsuperficie a través de la pendiente dominante del área. Así, en la parte alta del piedemonte se hallan fragmentos en superficie y subsuperficie, en el sector medio disminuyen marcadamente o están ausentes, para luego incrementarse nuevamente en la zona distal. Esta distribución dispar podría responder a diferencias espaciales en el balance entre erosión y deposición: en la parte alta del piedemonte los materiales arqueológicos de subsuperficie se hallaron a una profundidad máxima de 1 m; en la parte media, donde domina la erosión, casi no se encontraron depósitos con materiales prehispánicos; mientras que en la zona distal, donde es mayor la sedimentación, se registraron materiales culturales hasta casi los 6 m de profundidad. Sin embargo, el análisis cuantitativo de trazas de arrastre hídrico de los conjuntos cerámicos de superficie, no señala

diferencias marcadas para dichos sectores sino tendencias compartidas, predominando los fragmentos de 1,1-3 cm, 3,1-6 cm y 6,1-9 cm, muy angulosos, angulosos y subangulosos, con bordes bajamente y no redondeados, y valores de medidas de desorganización cercanos a 1. Las evidencias

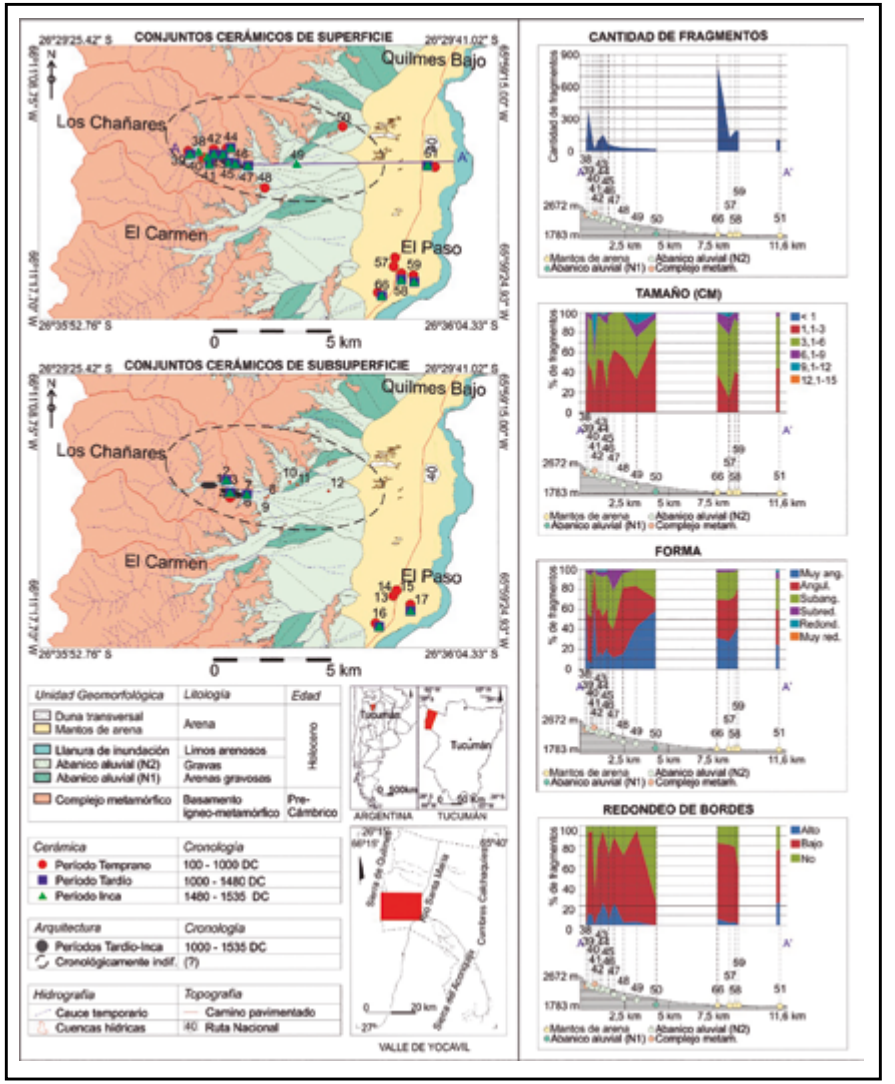


FIG.1. Distribución espacial de lugares arqueológicos cronológicamente diferenciados. Tendencias cuantitativas de trazas de arrastre hídrico de conjuntos cerámicos en relación a los cambios de pendiente y unidades geomorfológicas.

de alteración son sólo ligeramente mayores entre los tiestos de la ladera y parte alta del piedemonte (Figura 1). Los resultados del análisis de trazas de alteración evidencian que los fragmentos de superficie experimentaron procesos de movilización hídrica, aunque leves considerados a la escala de interés. La correspondencia espacial y de cronología relativa entre los conjuntos de superficie y de excavación sustenta esta idea (Figura 1). Por consiguiente, la distribución de los tiestos refleja la estructuración espacial arqueológica original. La alta frecuencia de fragmentos en el ápice coincide con la ubicación de áreas residenciales. La baja frecuencia de tiestos en el sector medio del abanico aluvial coincide con la ubicación de áreas productivas, espacios donde se esperan frecuencias menores (disminuidas además por la alta erosión de esa zona). Finalmente la mayor frecuencia de tiestos de la zona distal responde a ocupaciones prehispánicas intensas, preservadas por procesos acumulativos y con menos evidencias de arrastre horizontal.

Se concluye que en el área de estudio, a través de la etapa agroalfarera prehispánica, la zona alta del piedemonte y zonas distales de los conos próximas al fondo de valle constituyeron lugares de ocupaciones persistentes (sensu Schlanger 1992), sustentados por la disponibilidad de agua captada por las cuencas hídricas de la sierra y por el río Santa María. El espacio entre ambos extremos habrían sido lugares de ocupaciones menos redundantes. Esta estructura espacial del registro arqueológico sustenta los patrones regionales establecidos para el tercio central de la sierra de Quilmes basados exclusivamente en datos de superficie, lo que genera expectativas con vistas a las elecciones metodológicas de futuras prospecciones en los abanicos aluviales del área.

Agradecimientos: Agradecemos a la Comunidad India Quilmes, especialmente a su Cacique Francisco Solano Chaile, a Guadalupe Caro y su familia, y a Armando González y hermanos. Esta investigación fue financiada con fondos del proyecto PIUNT G520.

Referencias

Maldonado, M.G.; Sampietro Vattuone, M.M.; Peña Monné, J.L.; Blasi, A.M.; Roldán, J.; Draganits, E. y Cordomí, Á.J. (2016). Patrones de ocupación regional durante la etapa agroalfarera prehispánica (100-1535 DC) en la vertiente oriental de la sierra de Quilmes (valle de Santa María-Noroeste Argentino). En M.M. Sampietro Vattuone y J.L. Peña Monné (Eds.), Geoarqueología de los Valles Calchaquíes, Ocupaciones Humanas y Reconstrucciones Paleoambientales del Holoceno (pp. 89-120). San Miguel de Tucumán: Laboratorio de Geoarqueología, Universidad Nacional de Tucumán.

Nastri, J. (1997-1998). Patrones de asentamientos prehispánicos tardíos en el sudoeste del valle de Santa María (Noroeste Argentino). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, XXII-XXIII, 247-270.

Schiffer, M. (1996) [1987]). Formation Processes of the Archeological Record. Salt Lake City: University of Utah Press.

Schlanger, S. (1992). Recognizing persistent places in Anasazi settlement system. En J, Rossignol y L. Wandsnider (Eds.), Space, Time, and Archaeological Landscapes (pp. 91-112). New York: Plenum Press.

Tineo, A. (2005). Estudios Hidrogeológicos del Valle del Río Santa María-Provincia de Catamarca. San Miguel de Tucumán: Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO). (Serie Correlación Geológica 20).

PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA QUEBRADA DE EL TALA

C. Melián[1*], E. Fonseca[2] y M. Romero[3]

[1] CONICET, Escuela de Arqueología – UNCA, Catamarca, Argentina.

[2] Facultad de Humanidades – UNCA, Catamarca, Argentina.

[3] Facultad de Tecnología – UNCA, Catamarca, Argentina.

*e-mail: cristianmelian@gmail.com

Nuestra investigación se enmarca dentro del proyecto "Arqueología de los Paisajes Agrarios en el tramo superior de la Quebrada de El Tala. Siglos III a XII d.C." Dicha Quebrada se sitúa a más de 20 Km de la Ciudad Capital. El paraje de "El Tala" se sitúa en el tramo superior del río homónimo, en las estribaciones de las serranías de Ambato-Manchao, próximo al Km 22 de la Ruta Provincial N°4 (Figura 1).

Nuestro trabajo parte de considerar al paisaje como poseedor de una carga significativa, la cual está relacionada a la experiencia cognitiva de quien contemple dicho paisaje, según Ingold (1993) el paisaje se crea y recrea constantemente, es tanto su forma física como la percepción de la misma. Es aquí donde nos preguntamos: ¿el paisaje en el tramo superior de El Tala es únicamente un objeto físico, o es el resultado en una concepción particular del espacio cargado de sentido? En referencia a esto último ¿la construcción social del paisaje, se realizó en base a un espacio meramente productivo? Esto último nos lleva a preguntar ¿Existieron lugares de vivienda? Y ¿Cuál fue la dinámica de lo doméstico en la zona? Creemos que estos interrogantes se pueden responder desde diversos marcos teóricos-metodológicos, nosotros nos propusimos aquí hacerlo desde las características particulares del tránsito y la movilidad que las personas tuvieron en el pasado, esto nos permitirá entender (aunque sea en parte) su configuración actual e interpretar cómo fue concebido y organizado el paisaje para así poder acceder a los procesos sociales subyacentes en el pasado. Consideramos también que todo terreno tiene formas posibles de desplazamiento a través de él, por lo que es evidente que la disposición del relieve, la vegetación, las corrientes de agua y otros elementos naturales del paisaje dificultan ciertos movimientos y direcciones, pero al mismo tiempo facilitan otros, siendo la percepción de un paisaje socialmente construido quien lo determina (Villafañez 2012).

La Quebrada de El Tala, es un lugar con una amplia variedad ambiental y topográfica, con un relieve ondulado que imposibilita llevar a cabo tareas en un corto periodo de tiempo (prospecciones no-planificadas), o la búsqueda de evidencias puntuales (prospecciones extensivas), como así también relevamientos con un gran número de personas siguiendo transectas (prospecciones intensivas) (Chapa Brunet et al. 2003); en este último caso, entre otras cosas, porque el esfuerzo de cruzar sucesivamente quebradas con alto grado de pendiente sería muy elevado.

Tomando estos criterios, adoptamos como metodología de prospección la propuesta realizada por Villafañez (2013) y Villafañez et al. (2015), debido al hecho que la zona de estudio es muy similar a la zona trabajada por el autor en cuanto a su topografía, vegetación y evidencias materiales, además creemos que es una propuesta innovadora que nos permitirá acercar de forma más estrecha a las pautas de movilidad que este trabajo plantea.

Concretamente, la búsqueda de restos arqueológicos en el área de estudio se realizó adoptando el criterio de caminar por el valle siguiendo los senderos y las vías de tránsito naturales y culturales que aún vemos en la actualidad. Esta metodología, que se ha denominado Sistema de Prospección por Sendas (SPS), nos ha permitido acercarnos al paisaje de la Quebrada de El Tala de otra manera, donde logramos movernos fluidamente a través de ellas por las vías de tránsito usadas cotidianamente por los habitantes del lugar. "Las sendas nos brindan un modo de conocer el paisaje de manera diferente, al permitirnos comprender que algunos lugares que a priori parecían alejados por la distancia y la topografía, son posibles de conectarse mediante vías que se acomodan a las sinuosidades propias del terreno de manera gradual, no abrupta" (Villafañez 2012: 35).

En cuanto a la recolección de los datos de los sitios arqueológicos, la información fue registrada mediante una planilla estandarizada con 75 variables y atributos, entre las que se destacan las ambientales, procesos de formación de sitios, formas, tamaños y técnicas constructivas, visibilidad, de percepción, etc. También se hizo un relevamiento detallado de las sendas, tomando tiempos, distancias y realizando tracks completos con Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Las definiciones operativas que se tomaron para realizar las prospecciones son las siguientes:

1- Sitio arqueológico: El sitio arqueológico es la unidad mínima de prospección y análisis, entendido como locus material producto de la actividad humana con suficiente discontinuidad con respecto al entorno como para poder diferenciarlo de otros similares y establecer sus límites (Villafañez 2012).

2- Unidad habitacional: Para esta definición hemos tenido en cuenta los datos recabados a través de sondeos y excavaciones de investigaciones de áreas cercanas. Tanto los trabajos realizados a lo largo de gran parte de la Quebrada de El Tala (Pata de Buey, Pueblo Perdido, Pueblo Perdido II) (Kriscautzky 2000a, 2000b; Puentes 2003; Fonseca 2010, Fonseca et al. 2014, 2015) como además las excavaciones en valles aledaños como Ambato y Balcosna (ver Figueroa 2008; Villafañez 2013). En base a estas similitudes entendemos que las unidades habitacionales poseen en líneas generales recintos adosados (entre 2 a 10) que comparten un muro doble, con aberturas que comunican a un espacio abierto común.

3- Estructuras Agrícolas tomamos como base la tipología realizada por Kriscautzky (2000b), basada en la forma de la planta y la pendiente del terreno de base:

a- Andenes: sucesión de muros de contención que siguen las curvas de nivel a pocos metros de desnivel unos de otros, permitiendo la horizontalidad de tierras en laderas abruptas.

b- Terrazas: similares a los anteriores, pero con mayor distancia entre las paredes, se encuentran sobre terrenos de pendientes relativamente suaves (menos de 45º).

c- Canchones: grandes espacios horizontalizados por contención de sedimentos en las terrazas bajas o llanura de inundación de los cauces, sobre terrenos con una base geomorfológica de escasa pendiente, mantenidos con superficie horizontal por relleno de aluvión contenido a partir de muros de piedra doble bajos entre 0.50 y 0.80

m, construidos con dos hileras de piedras lajas clavadas verticalmente y relleno de cascajos que a veces superan los 50 metros de distancia.

d-Despedres: acumulaciones de piedra como producto de la limpieza de los terrenos de cultivo.

Como resultados se identificaron y relevaron tres sendas en el área. A lo largo de estas sendas se identificaron sitios habitacionales (N=20), terrazas (N=256), canchones (N=70); andenes (N=207), despedres (N=2), morteros (N=4). Creemos en la existencia de un paisaje social homogéneo en el que no se observan signos de diferenciación social, sobre la base de la regularidad de estructuras habitacionales insertas entre las estructuras de cultivo, así como por la homogeneidad de las técnicas de construcción (los andenes y terrazas están construidos con muros simples de piedra laja dispuestas de manera horizontal, las estructuras habitacionales con muros dobles con una base de dos hileras de piedras lajas dispuestas de manera vertical sobre la que se disponen hileras de piedras lajas horizontales, lo mismo que los canchones, con la diferencia que en estos últimos la altura de los muros no supera las 0.80m).

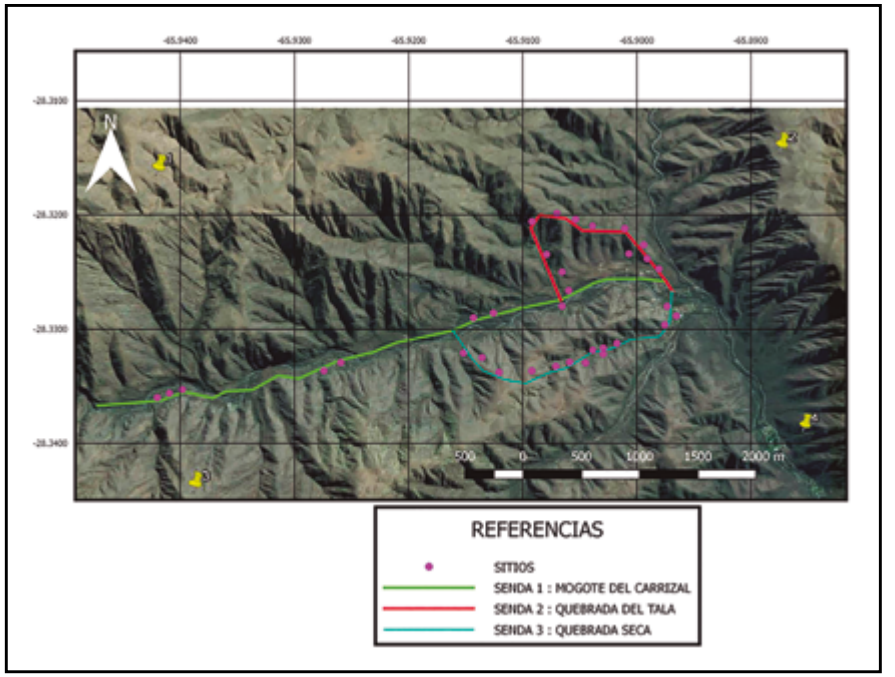


FIG. 1. área de estudio con la totalidad de las sendas y los sitios registrados

Para ubicarlos temporalmente, recurrimos a una cronología relativa por comparación con la arquitectura de las zonas aledañas, donde las recurrencias observables en el estilo arquitectónico nos permiten inferir que las prácticas sociales que

nosotros pensamos para nuestra área se inscriben en una continuidad espacial y temporal. Puesto que en los diversos sitios excavados de la quebrada de El Tala los fechados radiocarbónicos se corresponden al Periodo Temprano con la aparición de las primeras aldeas, representados por los sitios PPQ I y II, Pata de Buey con fechados entre 1770 ±90 AP y 1520 ±80 (Kriscautzky 2000a; Kriscautzky y Lomaglio 2001) posteriormente con la expansión de Aguada representados por los sitios PPQ I, Mogote del Carrizal, KM 25, Ojo de Agua I y Peschiutta; con fechados entre 1410 ±60 AP y 990 ±60AP (Kriscautzky 2000a; Kriscautzky y Lomaglio 2001; Fonseca et al. 2014, 2015). A su vez, los análisis de los materiales cerámicos revelaron la presencia de estilos Cóndor Huasi, Cienaga, Candelaria y las distintas variantes de Aguada, indicando una continuidad de la ocupación formativa.

Así y según todo lo antes dicho, no queremos dejar de remarcar lo inicial de esta investigación, donde el caminar a través de las sendas fue una "excusa" para plantear una nueva línea de investigación desde la arqueología del paisaje. El caminar y prospectar nos posibilitó el encontrar nueva y variada evidencia que antes no se había conseguido, ampliando notablemente el conocimiento de la zona, siendo esto quizás el aporte más importante de este trabajo, ya que nos permite de dejar pensar a la Quebrada de El Tala no solamente como un área de cultivo, sino como un área para vivir.

Referencias

Chapa Brunet, C.; Uriarte Gonzalez, A.; Vicentgarcía, J.M.; Mayoral Herrera, V. y Perelrasies, J. (2003). Propuesta metodológica para una prospección arqueológica sistemática: El caso del Guadiana Menor (Jaén, España). Trabajos De Prehistoria, 60 (1),11-34.

Figueroa, G. (2008). Los sistemas agrícolas del Valle de Ambato, Catamarca, siglos VI a XI d.C. Intersecciones en Antropología N° 9, 313-317.

Fonseca, L. (2010). Aguada Inicial, arqueología de los espacios domésticos en Pueblo Perdido de la Quebrada (Valle de Catamarca). Ms. En Biblioteca de la Escuela De Arqueología, Universidad Nacional De Catamarca, Catamarca.

Fonseca, E.; Melián, C. y Caraffini, C. (2014). Análisis comparativo de tres recintos de una unidad habitacional en el sitio Pueblo Perdido de la Quebrada, Valle de Catamarca. Revista de investigaciones de centro de estudiantes de arqueología UNSM 8, 211- 225.

Fonseca, E.; Melián, C. y Caraffini, C. (2015). Continuidad en los modos de hacer y vivir en una unidad habitacional, en Pueblo Perdido de la Quebrada (Valle de Catamarca). En M.A. López (Ed.) Arqueología y Paleontología de Catamarca (pp. 89-98). Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Ingold, T. (1993). The temporality of the landscape. World Archaeology 25, 152-174.

Kriscautzky, N. (2000a). Nuevos aportes en la arqueología del Valle de Catamarca. Shincal 6, 27-34.

Kriscautzky, N. (2000b). Sistemas productivos y estructuras arqueológicas relacionadas con la producción agropecuaria en el Valle de Catamarca. Shincal 6, 65-69.

Kriscautzky, N. y Lomaglio, D. (2001). "¿Aguado o Aguadas? En el Valle de Catamarca". 14 octubre, 2000. http://www.geocities.ws/aguadamesaredonda/oaguadas/oaguadas.html (10 de abril 2017).

Puentes, H. (2003). Los primeros tiempos del Formativo en el Valle de Catamarca, control de cuenca, manejo hidráulico y uso del espacio. Un caso de estudio: sitio

El Tala. (Depto. Capital-Catamarca). Catamarca: Editorial Cenedit.
Villafañez, E. (2012). Espacio y paisaje entre el cañón de Paclín y el valle de Ambato, provincia de Catamarca. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
Villafañez, E. (2013). Arqueología, senderos y paisaje en el valle de Balcosna. La Zaranda de Ideas. Revista de jóvenes investigadores en arqueología N° 8 (2), 119-136.
Villafañez, E.; Fonseca, E.; Acuña, G. y Puentes, H. (2015). Moviéndose con el paisaje: Una propuesta metodológica desde el Valle de Balcosna, Catamarca. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 40 (2), 477-497.

EL LIDAR COMO TÉCNICA DE PROSPECCIÓN EN ARQUEOLOGÍA: EL SHINCAL DE QUIMIVIL COMO CASO DE ESTUDIO

R.A. Moralejo[1*], D. Gobbo[1], D. Del Cogliano[3], L. Pinto[4], M.G. Couso[5], L. Simontacchi[6], D. Muntz[7], V. Mezio[8], M.E. Gómez[3] y S. Falip[6]

[1] División Arqueología, Museo de La Plata – CONICET – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[3] Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata – CONICET. La Plata, Argentina.

[4] Consular Consultores Argentinos Asociados S.A.

[5] División Arqueología, Museo de La Plata – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[6] Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[7] Instituto de Geomorfología y Suelos - Centro de Investigaciones en Suelos y Agua de uso agropecuario – Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[8] Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[*]e-mail: reinaldomoralejo@yahoo.com.ar

La prospección en Arqueología constituye una etapa importante dentro del proceso de investigación que nos permite registrar una parte o la totalidad de un área geográfica. Las técnicas de prospección que pongamos en práctica -ya sean de superficie o del subsuelo- estarán sujetas al marco teórico-metodológico que utilicemos, y por ende a los objetivos e hipótesis que hayamos planteado al comienzo de nuestra investigación.

A lo largo de la historia de la Arqueología han existido diversas técnicas de prospección. La manera de pensar, elaborar y llevar a cabo una prospección ha ido evolucionando de acuerdo a los avances científicos-tecnológicos. En este sentido, uno

de los grandes problemas con los que se puede enfrentar es la visibilidad arqueológica. Superar este escollo no es una tarea sencilla, sobre todo cuando existen casos de sitios arqueológicos cubiertos por vegetación densa que dificulta el desarrollo de un plan sistemático de búsqueda de estructuras y/o sitios arqueológicos. Una técnica relativamente moderna que deviene como una alternativa a superar el problema de la falta de visibilidad en el terreno para la prospección, específicamente de superficie, es el LIDAR.

El LIDAR (siglas en inglés de Light Detection and Ranging) es una tecnología originada en los años 60 y en la actualidad está revolucionando el mundo de la Arqueología. Esta herramienta, ha sido empleada en investigaciones arqueológicas en países con áreas de vegetación frondosa como Belice, Guatemala, Honduras, México o Camboya, detectando no sólo construcciones cubiertas por la vegetación, sino también restos de caminos antiguos, terrazas agrícolas, acueductos, entre otros. Con relevamientos aéreos de pocos días es posible obtener resultados que llevarían años con las técnicas convencionales.

Esta tecnología se basa en la emisión y registro de luz láser reflejada por la superficie de los elementos detectados, permitiendo la identificación de distintos niveles de información que el haz encuentra en su camino. La medición del tiempo de vuelo de la señal, permite determinar la distancia entre el sensor láser y el punto reflejado. Cada uno de los cientos de miles de haces láser emitidos cada segundo, alcanza la superficie con una determinada sección, que impacta parcialmente en los objetos que encuentra en su camino. Los diferentes retornos son registrados en el receptor y, luego del procesamiento, convertidos en puntos. El resultado es una nube de millones de puntos cuya ubicación precisa en el espacio es conocida (Olaya 2012; Arranz Justel 2013).

Por primera vez en nuestro país fue posible aplicar esta tecnología con fines arqueológicos en el sitio El Shincal de Quimivil, localizado en el municipio de Londres, departamento de Belén, provincia de Catamarca. Como ya es sabido este sitio constituye una capital regional incaica del Noroeste argentino y es considerado uno de los sitios inkas más emblemáticos e importantes de la República Argentina. Las investigaciones en este lugar iniciaron a principios del siglo XX. Pero fue recién a partir de 1981, por iniciativa del Dr. Rodolfo Raffino, que comenzaron una serie de investigaciones que hasta la actualidad se mantienen ininterrumpidas.

El Shincal de Quimivil es considerado por algunos investigadores como un "Nuevo Cusco", lo que significa que estaría replicando, simbólica y conceptualmente, la capital de todo el Tawantinsuyu (Raffino et al. 1982; Farrington 1999). También constituyó uno de los principales puntos nodales de la red caminera incaica del Noroeste argentino. En él confluían, por un lado, el Camino Principal de la Sierra o Qhapaq Ñan que conectaba el Valle de Hualfín con la porción más austral de Kollasuyu en Argentina y, por otro, un camino transversal que conectaba al sitio con enclaves de pastoreo y producción agrícola (Moralejo 2011).

Si bien han sido extensos los trabajos de investigación realizados, y de gran riqueza en cuanto al registro arqueológico recuperado, las dimensiones del sitio, la diversidad de estructuras y la exuberante vegetación presente hacen que muchos espacios y estructuras permanezcan aún sin ser exploradas. Es por ello que decidimos po-

tenciar la exploración arqueológica del sitio y alrededores mediante el uso de la tecnología LIDAR. Para ello fue necesario generar un Convenio de Colaboración entre la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Nacional de Catamarca, el Gobierno de Catamarca y la empresa Consular Consultores Argentinos Asociados.

El objetivo de este trabajo es presentar las potencialidades de la técnica LIDAR para el estudio arqueológico de la sierra del Shincal y Zapata, en el centro oeste de la provincia de Catamarca.

Las mediciones se realizaron en el mes de noviembre de 2016 e incluyeron el relevamiento LIDAR y fotográfico aéreo de 5600 ha en torno del sitio arqueológico El Shincal. Las mismas se realizaron desde el aire mediante una aeronave tripulada que transporta el sistema y apoyadas con una red terrestre de estaciones GNSS operando sobre puntos POSGAR07.

Los estudios efectuados se encuentran en pleno desarrollo y han revelado la presencia de nuevos restos arqueológicos. Asimismo nos ha permitido documentar el paisaje de la misma manera que lo experimentan las personas, en múltiples dimensiones. En poco tiempo ha sido posible realizar un gran volumen de mediciones que resultan en una nube de puntos tridimensional (x, y, z), que promete transformar nuestra comprensión de las sociedades pasadas y los paisajes construidos a escala de sitio y regional.

Es importante destacar que los datos derivados de LIDAR actúan como un documento tridimensional permanente de todo lo que está en el paisaje (restos arqueológicos, vegetación, topografía) al momento de recolectar los datos, registrando así el estado de preservación, saqueo, desforestación y construcción moderna en un solo punto en el tiempo.

Referencias

Arranz Justel, J.J. (2013). Diseño, optimización y análisis de sistemas basados en técnicas láser, para el modelado geométrico, registro y documentación, aplicados a entidades de interés patrimonial. Tesis Doctoral inédita. Universidad Politécnica de Madrid, España.

Farrington, I.S. (1999). El Shincal: un Cusco del Kollasuyu. En C. Diez Marín (Ed.), Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina (tomo I, pp. 53-62). La Plata: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Moralejo, R.A. (2011). Los Inkas al sur del Valle de Hualfín: organización del espacio desde una perspectiva paisajística. Tesis Doctoral N° 1150. La Plata: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/5242

Olaya, V. (2012). Sistemas de Información Geográfica. Disponible en: http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG/

Raffino, R.A., Alvis, R.J., Baldini, L.N., Olivera, D.E. y Raviña, M.G. (1982). Hualfín-El Shincal-Watungasta. Tres casos de urbanización Inka en el N.O. argentino. En Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología (pp. 470-497). La Serena, Chile: Sociedad Chilena de Arqueología, Museo Arqueológico de La Serena.

METODOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO EN AMBIENTES LAGUNARES DEL ÁREA ECOTONAL HÚMEDA SECA PAMPEANA

F. Oliva[1*] y F. Solomita Banfi[1*]

[1] Centro de Estudios Arqueológicos Regionales, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

[*]e-mail: fwpoliva@gmail.com.ar; fatima.solomita@gmail.com

Desde hace dos décadas se realizan investigaciones sobre las sociedades cazadoras y recolectoras localizadas en el sector centro occidental del Sistema de Ventania y su llanura adyacente, así como en cuerpos de aguas permanentes como ríos y lagunas localizadas en diferentes puntos del Área Ecotonal Húmeda Seca Pampeana (Oliva 2006). Estas investigaciones se han centrado alrededor de diversos aspectos de aquellos grupos, tales como las estrategias de uso de los recursos en general y del espacio, la organización de la tecnología y la subsistencia, como así también la dimensión simbólica de los mismos.

Este trabajo se inscribe en el marco del proyecto "Investigaciones Arqueológicas en el Área Ecotonal Húmedo Seca Pampeana (AEHSP): relación entre diferentes sectores", acreditado por la Universidad Nacional de Rosario. El Área Ecotonal Húmeda Seca Pampeana (AEHSP) es un ecotono de transición entre la pampa húmeda al este y seca al oeste, de límites fluctuantes durante el Holoceno. Corre aproximadamente sobre el paralelo 62° desde el río Carcarañá en la provincia de Santa Fe hasta las proximidades de Bahía Blanca en la provincia de Buenos Aires (Oliva 2006).

En los últimos años se retomaron los trabajos de campo en el sector central del AEHSP caracterizado por el Sistema de Lagunas Encadenadas del Oeste. Este sistema endorreico lo constituyen las lagunas: Alsina, Cochicó, del Monte, Venado, La Paraguaya y Epecuén a la que se suma la laguna secundaria Alpataco. El registro arqueológico en los cuerpos lagunares tiene particularidades debido a las fluctuaciones hídricas constantes a las que está sometido. En consecuencia, la metodología de recuperación de este registro, la mayoría de las veces se realiza en periodos de bajante de los cuerpos de agua y bajo técnicas arqueología de rescate.

El procedimiento idóneo para la conservación de los materiales en su matriz espacial es el levantamiento en bloque dentro del sedimento, ya que asegura la integridad de las piezas y facilita el control de las condiciones durante los procesos de extracción y limpieza posteriores en el laboratorio. Esta metodología de extracción de bloques se utiliza habitualmente en las tareas de campo de la paleontología. Su aplicación en el trabajo de campo arqueológico, especialmente en situaciones de rescate arqueológico, ha resultado ser eficaz para la recuperacion de elementos de diferentes ergologías y de pequeñas dimensiones.

Este conglomerado de sedimentos con materiales arqueológicos fue nominado como Bloque de Extracción Controlada (BEC), haciendo referencia al bloque sedimentológico contenedor del registro arqueológico y que es extraído bajo técnicas supervisadas para evitar pérdidas de materiales, pero a su vez definiendo límites

artificiales en función de la presencia de los restos en la superficie. Es decir, por un lado podemos asegurar un control metodológico en la extracción del bloque para confiar la posición espacial del registro pero por otro lado, se podría haber excluido parte del registro a causa de limitar la superficie. La decisión se toma en función de los apremios temporales que pueden haber hecho perder completamente el registro con el ascenso del nivel del agua de la laguna. Una vez delimitado el BEC, se cubre con vendas y un producto consolidante como el yeso o bien con espuma de poliuretano aplicada directamente en aerosol para su posterior traslado. Hay que hacer notar que estos "bochones" suelen tener un tamaño inferior al metro de diámetro, lo que facilita su traslado aunque incrementa el peso (Figura 1).

FIG. 1: Sup.: Bloque de Extracción Controlada (BEC) en el campo. Sitio Laguna del Monte; Inf.: BEC en el laboratorio del CEAR

Para la intervención posterior en el Laboratorio del Centro de Estudios Arqueológicos Regionales (CEAR) de la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario, se utiliza una micro-cuadrícula de 0,50 x 0,50 m para referenciar espacialmente los materiales recuperados. Se excava por técnica de decapage en niveles artificiales de 0,05 m utilizando estecas de madera, cepillos de cerdas de diferentes durezas e instrumental odontológico. El sedimento extraído es zarandeado en mallas de 1-2 mm para recuperar micro-restos como por ejemplo huesos de roedores, peces o microlascas. Se grafican las plantas con la disposición de los elementos recuperados por niveles y se toma registro fotográfico digital.

Esta metodología ha posibilitado recuperar un total de 1237 elementos de la estructura de combustión arqueológica procedente del sitio Laguna Arroyo Venado 3 (Guaminí, Buenos Aires). El análisis de la distribución de los elementos a partir de la reconstrucción 3D del registro posibilitó visualizar que la estructura de combustión era más circular de la que originalmente se documentó en campo, con acumulación de materiales originales de la combustión y materiales intrusivos producto de los procesos post-depositacionales ingresados por el crecimiento de la laguna (Oliva y Solomita 2017).

Otra experiencia permitió recuperar un total de 298 elementos de un conjunto arqueológico procedente del sitio Laguna del Monte (Guaminí, Buenos Aires) consistente en materiales óseos faunísticos algunos de ellos termoalterados, fragmentos cerámicos y elementos líticos.

En esta línea de investigación se realizaron trabajos similares sobre BECs conteniendo restos faunísticos en suelos consolidados de carbonato de calcio y otros conteniendo restos óseos humanos en sedimentos limo-arcillosos y arcillo-arenosos (p.e. Solomita Banfi 1996, Solomita Banfi et al. 2017). Estos BECs también fueron el resultado de trabajo de campo de rescate en sitios cercanos expuestos a la hidrodinámica de laguna y río. El trabajo en el laboratorio permitió la obtención de los elementos esqueletales con una mayor integridad debido a una limpieza detallada y minuciosa en condiciones controladas como por ejemplo buena iluminación, control de la humedad ambiente y mayor tiempo invertido en la limpieza de los materiales. Estas condiciones mejoran sustancialmente la conservación de los materiales óseos.

Se considera que la aplicación de esta metodología en el laboratorio y en el contexto de excavación de diversos sitios lagunares bajo las técnicas de la arqueología de rescate, posibilita la obtención de un numeroso registro de pequeñas dimensiones y como consecuencia se mejora la interpretación del contexto arqueológico. Este registro contiene restos de roedores, peces, invertebrados, semillas y microlascas, pudiendo realizarse la identificación de aquellos elementos ingresados al registro por procesos post-depositacionales por creciente de la laguna.

Para el Sistema de Lagunas Encadenas del Oeste de la provincia de Buenos Aires, el registro arqueológico evidencia una ocupación del espacio por grupos humanos desde al menos 3000 años A.P. (Oliva et al. 2017). En estos sitios de difícil conservación del registro arqueológico por las fluctuaciones hidrológicas periódicas, la importancia de recuperar el micro-registro abre la posibilidad a nuevos estudios (p. e. análisis de polen o semillas, microscopía, etc.) y con ello a las interpretaciones del mismo.

Referencias

Oliva, F. (2006). Usos y contextos de producción de elementos "simbólicos" del sur y oeste de la provincia de Buenos Aires (República Argentina). Revista de la Escuela de Antropología, XII, 101-116.

Oliva, F. y Solomita Banfi, F. (2017). Distribución espacial de material termoalterados en una estructura de combustión de la región pampeana: Análisis 3D. En: A. Rocchietti, F. Rivero y D. Reinoso, D. (Eds.), Investigaciones arqueométricas: técnicas y procesos. (pp. 189-204). Buenos Aires: Aspha Ediciones.

Oliva, F.; Solomita Banfi, F.; Maidana, M. y Denari, A. (2017). Aplicación de microscopia al análisis del registro arqueológico: metodología y resultados en el caso de sitios del Partido de Guaminí, Provincia de Buenos Aires. X Jornada de

Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Rosario, Rosario. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/0B-CYHZtW_GnJbXJrWlBLZ2tSNzg/view

Solomita Banfi, F. (1996). Bioarqueología del sitio Isla Barranquita I (Dpto. Garay, Santa Fe): curación y análisis. Tesis de Licenciatura inédita. Licenciatura en Antropología, Universidad Nacional de Rosario, Rosario.

Solomita Banfi, F.; Denari, A. y Capogrosso, F. (2017). Arqueología de la Laguna La Paraguaya (Partido de Adolfo Alsina, Buenos Aires). Libro de Resúmenes Congreso Nacional de Arqueología Pampeana, Luján, 22 al 25 de agosto, Universidad Nacional de Luján.

PÓSTER

BIOMATERIALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

ANÁLISIS OSTEOMÉTRICO DE RESTOS ÓSEOS DE CAMÉLIDOS

V. Erramouspe[1]* y S. V. Urquiza[1]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (CONICET-UNT). Instituto de Arqueología y Museo. Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán, Argentina.

*e-mail: vicko_cta@hotmail.com

Debido a la existencia de distintas variedades de camélidos sudamericanos es importante tener en cuenta las variaciones morfológicas, ya que estas permiten la identificación y diferenciación de especies dentro de un mismo grupo (Izeta et al. 2009). En muchos casos, debido al deficiente estado de preservación o a la ausencia de una buena colección de referencia, la determinación a nivel de especie de los conjuntos arqueofaunísticos es compleja, y suelen ser asignados a la familia Camelidae (Gasco 2013). En estos casos, la osteometría y los métodos estadísticos permiten hacer aproximaciones más certeras y procesar los datos, para posteriormente establecer estándares métricos para el estudio de las especies de camélidos, que si bien son diferentes comparten una morfología ósea similar (Cartajena 2009; Grant 2008; Izeta et al. 2009).

En éste sentido, con el objeto de ampliar la base de datos osteométrica de camélidos actuales (Grant 2008, 2010; Gasco 2013; L'Heureux 2010; L'Heureux y Kaufmann 2012; Izeta 2009; Izeta et al. 2009, 2012; Labarca Encina y Prieto Iglesias 2009; Mengoni Goñalons 1999, 2010; Otaola y Llanos 2014), en el presente trabajo se exponen las medidas osteométricas del esqueleto apendicular -primeras falanges- de especímenes actuales. Posteriormente, se efectúa su comparación con medidas obtenidas de especies arqueológicas, para establecer una variabilidad métrica y estándares comparativos que nos permitan identificar taxonómicamente los huesos que componen la muestra arqueológica.

Las medidas fueron tomadas de individuos actuales cuyos esqueletos se encuentran depositados en la Colección de Referencia de la Facultad de Ciencias Naturales e IML (UNT) y corresponden a *Lama glama* proveniente de la Reserva Experimental de Horco Molle (Universidad Nacional de Tucumán), *Vicugna vicugna* oriundo del INTA Abra Pampa (Jujuy), y los especímenes arqueológicos proceden del sitio Alero Caído de Susques (Puna Seca de Jujuy), las que luego se compararon con las pertenecientes a bases de datos ya existentes (p.e. Costa 2015; Izeta 2013; Mengoni Goñalons 1999, 2010, entre otras).

Para el análisis osteométrico se seleccionaron falanges primeras de todos los individuos, estos elementos anatómicos han sido y son utilizados en arqueología para el estudio de la diferenciación interespecífica de especies de un mismo grupo -como Camelidae- permitiendo su posterior identificación taxonómica (Labarca Encina y Pietro Iglesias 2009). Se incluyeron falanges de individuos adultos, es decir de epífisis fusionadas. Las mismas fueron separadas en delanteras y traseras (Cartajena 2002) y cuando fue posible según su lateralidad. Se utilizó un calibre digital (mm) para tomar la totalidad de las medidas de cada elemento anatómico. Se siguieron los criterios establecidos por Izeta et al. (2012). Posteriormente se realizaron análisis multivariados utilizando el coeficiente de similitud Manhattan con el objeto de

observar agrupamientos entre los distintos individuos que componen la muestra y de esta manera poder asignar una especie determinada a cada elemento anatómico.

Los resultados del análisis multivariado para primera falange permiten separar dos grupos conformados por elementos de referencia de *Lama glama, Lama guanicoe* y otro subgrupo que correspondería a *Vicugna vicugna*, siendo los dos primeros más representativos. Algunas falanges arqueológicas generan un conjunto separado, situación que puede ser explicada por la variación de tamaño de los elementos, sin embargo, pueden ser adjudicadas a *Lama glama* por su similar o menor tamaño que las unidades anatómicas actuales utilizadas como referencias.

Según los datos obtenidos del análisis osteométrico y del multivariado podemos decir que los elementos óseos que componen la muestra arqueológica podrían ser asignados a *Lama glama* lo cual estaría corroborando que el sitio Alero Caído sería un lugar de paso en donde se llevarían a cabo actividades vinculadas a las prácticas pastoriles durante el Formativo temprano (2500-3500 años AP).

Referencias

Cartajena, M.I. (2002). Los conjuntos arqueofaunísticos del Arcaico Temprano en la Puna de Atacama, Norte de Chile. Tesis doctoral. Freie Universität Berlin. ABESY Vertriebs GmbH, Germany (Impreso en microfilm 2003).

Costa, T. (2015). Los humanos, los animales y el territorio. Sus interacciones en el pasado en la Sierras Pampeanas Australes, provincia de Córdoba, Argentina. Tesis de Doctorado inédita en Cs. Antropológicas, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Gasco, A. (2013). Caza y pastoreo de camélidos en la frontera meridional del "Mundo" andino. Una aproximación osteométrica. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades, Córdoba.

Grant, J. (2008). El recurso Camelidae en sitios de la Puna Meridional Argentina: Una aproximación osteométrica. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina, 147 pp. Universidad de Buenos Aires.

Grant, J. (2010). Aportes de distintas técnicas osteométricas para la identificación interespecífica de camélidos sudamericanos. En M. Gutiérrez, M. de Nigris, P. Fernández, M. Giardina, A. Gil, A. Izeta, G. Neme, H.D. Yacobaccio (Eds.), Zooarqueología a principios del siglo XXI. Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio (pp. 17-28). Buenos Aires: Ediciones del Espinillo.

Izeta, A. D. (2009). Osteometría de camélidos sudamericanos. Revista del Museo de Antropología, 2, 125-126.

Izeta, A.D. (2013). Perfil de fragmentación ósea: una aproximación basada en el análisis de imágenes generadas por sistemas de información geográfica (SIG). En M.J. Figuerero Torres y A.D. Izeta (Eds.), El uso de Sistemas de Información Geográfica en Arqueología Sudamericana (pp. 173-184). South American Archaeology Series 18. Oxford: Archaeopress.

Izeta, A.D.; Otaola, C y Gasco, A. (2009). Osteometría de falanges proximales de camélidos sudamericanos modernos. Variabilidad, estándares métricos y su importancia como conjunto comparativo para la interpretación de restos hallados en contextos arqueológicos. Revista del Museo de Antropología, 2, 169-180.

Izeta, A.D., Srur, M.G. y Labarca Encina, R. (2012). Guía osteométrica de camélidos sudamericanos. Museo de Antropología, Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Labarca Encina, R. y Prieto Iglesias, A. (2009). Osteometría de *Vicugna vicugna* Molina, 1782 en el Pleistoceno Final de Patagonia Meridional Chilena: Implicancias Paleoecológicas y Biogeográficas. Revista del Museo de Antropología 2,127-140.

L'Heureux, G.L. (2010). Estudio biométrico de las primeras falanges de camélidos modernos. Sus implicancias en el análisis de muestras arqueológicas. Revista Werkén, 12, 109-121.

L'Heureux G. L. y Kaufmann, C. (2012). Estimación de la edad de muerte de guanacos juveniles a partir de las dimensiones de los huesos largos no fusionados. Estructura de edad y estacionalidad en el Campo Volcánico de Pali Aike (sitio Orejas de Burro 1). Magallania, 40 (2), 151-220.

Mengoni Goñalons, G.L. (1999). Cazadores de Guanacos de la estepa patagónica. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología, Colección Tesis Doctorales.

Mengoni, Goñalons, G.L. (2010). Advances in animal bone archaeology in Argentina: General trends and somes prospects for the future. En G. Mengoni, J. Arroyo-Cabrales, O. Polaco y F. Aguilar (Eds). Estado Actual de la arqueozoología latinoamericana. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Consejo Nacional de Ciencia y tecnología, International Council for Archaeozoology y Universidad de Buenos Aires.

Otaola, C. y Llano, C. (2014). Consumo de vegetales y animales en el sur de Mendoza: el caso del sitio Cueva Palulo. Intersecciones en Antropología, 16, 221-235.

PRIMEROS ANÁLISIS DE PIGMENTOS MEDIANTE SEM-EDS SOBRE RESTOS HUMANOS DEL SITIO CAMPO SISMONDI 648/15 (CÓRDOBA, ARGENTINA)

M. Fabra[1*], S. Salega[1] y R. Mutal[2]

[1]Instituto de Antropología de Córdoba, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[2]Laboratorio de Microscopia electrónica y análisis por rayos X (LAMARX), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

[*]e-mail: marianafabra@gmail.com

La presencia de pigmentos sobre restos humanos ha sido reportada en numerosos sitios arqueológicos de Patagonia (Franco et al. 2012; Del Papa et al. 2011), región pampeana (Barrientos 1997; Barrientos y Leipus 1997; Martínez et al. 2006) y Litoral argentino (Lothrop 1932; Gatto 1939; Mazza 2010; Scabuzzo et al. 2015). Recientemente, se ha avanzado sobre su análisis, problematizando en torno a la vinculación con cambios en las prácticas mortuorias (Franco et al. 2012).

Respecto a los estudios bioarqueológicos en la provincia de Córdoba, se han incrementado notablemente en los últimos años, desde una perspectiva que combina el enfoque biocultural y la dimensión pública de la Arqueología (Fabra et al. 2014; Fabra y Zabala 2015). En el año 2015 se realizaron trabajos de rescate en el sitio denominado Campo Sismondi 648/15 (Lat. Sur: 31º 26' 27,6", Long. Oeste: 63º 05' 1,5"), en la localidad de Río Primero (Córdoba, Argentina). Los restos óseos humanos fueron encontrados en el potrero denominado "Las Piedras", ubicado a seis kilómetros de la localidad de Arroyito, y fueron extraídos durante la remoción de sedimento destinado para el relleno de otro sector del campo (Figura 1A). A la llegada del equipo, los restos óseos ya habían sido removidos por pala mecánica, por lo que sólo se encontraron algunos fragmentos dispersos en superficie y entre el sedimento removido. No se pudo determinar el tipo de entierro. El análisis bioantropológico permitió identificar a dos individuos adultos, de los cuales el individuo 1 se encuentra completo (Figura 1B, 1D), y del individuo 2 sólo se recuperaron fragmentos craneales (Figura 1E). Durante el análisis de laboratorio (Figura 1C), se identificó la presencia de una coloración rojiza en la superficie externa de fragmentos óseos correspondientes al cráneo. Si bien no se dispone aún de fechados cronológicos para el sitio, se supone por asociaciones artefactuales que puede corresponder al Holoceno Tardío.

FIG. 1. A) Ubicación del sitio y prospección previa a la recuperación de los restos B), Individuo 1, C) detalle del pigmento ubicado sobre el temporal izquierdo, individuo 1, D) Fragmentos craneales, individuo 1; E) Fragmentos craneales, individuo 2.

Dado que en el registro arqueológico regional este tipo de hallazgos es infrecuente, el objetivo de este trabajo es presentar los resultados preliminares de la composición química y la distribución de elementos sobre muestras tomadas a un individuo recuperado del sitio Campo Sismondi 648/15, el cual mostraría evidencia de haber

recibido tratamientos *postmortem* sobre su cráneo.

En cuanto a la metodología, se hicieron raspados con cureta sobre la superficie externa del cráneo que presentaba cambios de coloración (muestra 1A), como del interior de la región nasal, a modo de control (Figura 1B). Se utilizó un microscopio SEM Carl Zeiss Sigma con espectrómetro EDS (OXFORD XMAX 80). Se tomaron lecturas en dos sitios distintos (elegidos al azar) de cada muestra y los datos se procesaron con el programa AZTEC.

En la muestra A se observa la presencia predominante de Hierro (29,2%), Carbono (13,4%) y Silicio (10,4%), de distribución homogénea en todas las lecturas (Tabla 1).

Tabla 1. Cuantificación de elementos químicos obtenida mediante SEM-EDS. Muestra 1A.

	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe
Concentración Promedio	13,4	29,4	0,5	0,9	3,8	10,4	0,9	0,3	0,4	2,8	2,5	0,3	5,2	29,2

En la muestra B se observa la presencia predominante de Carbono (18.0%), Calcio (15.9%) y Silicio (9.9%), de distribución homogénea en todas las lecturas (Tabla 2).

Tabla 2. Cuantificación de elementos químicos obtenida mediante SEM-EDS. Muestra 1B.

	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu
Concentración Promedio	18,0	42,0	1,7	0,4	3,9	9,9	5,4	0,1	0,1	1,1	15,9	0,3	0,4	0,6	0,2

Si se consideran ambas muestras, se observan concentraciones similares de Calcio, Sodio, Magnesio, Aluminio, Silicio, Azufre Cloro, Potasio y Titanio, lo cual puede asociarse a los sedimentos. Por otro lado, la presencia de Fósforo y Calcio puede relacionarse al material óseo de donde provienen las muestras analizadas.

Sin embargo, la elevada concentración de Hierro podría asociarse a la presencia de pigmentos, tal como ha sido sugerido por diversos autores para otros contextos arqueológicos (Otagalano et al. 2015).

Como ya se mencionó, el uso de pigmentos en tratamientos mortuorios es infrecuente en el registro bioarqueológico regional (Nimo 1946). La presencia de pigmentos en el individuo analizado en este trabajo estaría sugiriendo no sólo cambios respecto a las modalidades de tratamientos de los muertos, sino también, de forma más general, en el comportamiento de los grupos con economías mixtas que habitaron el noroeste de la región pampeana en el Holoceno Tardío.

Referencias

Barrientos, G. (1997). Nutrición y dieta de las poblaciones aborígenes prehispánicas del sudeste de la Región Pampeana. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

Barrientos, G. y Leipus, M. (1997). Recientes investigaciones arqueológicas en el sitio Campo Brochetto (Pdo. de Tres Arroyos, Pcia. de Buenos Aires). En M. Berón y G. Politis, (Comp.), Arqueología Pampeana en la Década de los ´90 (pp. 5-46). San Rafael: Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA.

Del Papa, M.; Gordón, F.; Castro, J.C.; Fuchs, L.; Menéndez, L.; Di Bastiano, A. y Pucciarelli, H. (2011). Un cráneo del norte de Patagonia con modificaciones post mórtem. Aproximación mediante técnicas no invasivas. Intersecciones en Antropología, 12, 349-354.

Fabra, M.; Nores, R.; Salega, S. y González, C.V. (2014). Entre las sierras y el Mar: investigaciones bioarqueológicas en el noroeste de la región pampeana (costa sur Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). En L. Luna, C. Aranda y J. Suby (Eds.), Avances recientes en la Bioarqueología Sudamericana (pp. 205-231), Grupo de Investigación en Bioarqueología.

Fabra, M. y Zabala, M.E. (2015). Humanidad, Patrimonio, Ancestros: de que hablamos cuando hablamos de Arqueología Pública en Córdoba? En M. Fabra, M. Montegro y M. Zabala (Eds), La Arqueología Pública en Argentina: historias, tendencias y desafíos en la construcción de un campo disciplinar (pp. 53-75). Jujuy: Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy.

Franco, N.V.; Guarido, A.L.; Montenegro, T. y Ambrústolo, P. (2012). Variabilidad en la utilización de pigmentos en entierros humanos del Holoceno Tardío en la cuenca superior del río Santa Cruz (Patagonia argentina). Boletín del Museo chileno de arte precolombino, 17 (2), 11-25.

Gatto, S. (1939). El paradero-cementerio de Brazo Largo (Delta del Paraná). Physis, XVI, 365-376.

Lothrop, S. (1932). Indians of the Paraná Delta, Argentina. Annals of the New York Academy of Science, 32, 77-232.

Martínez, G.; Bayala, P.; Flensborg, G. y López, R. (2006). Análisis preliminar de los entierros humanos del sitio Paso Alsina 1 (Pdo. de Patagones, Pcia de Buenos Aires). Intersecciones en Antropología, 7, 95-108.

Mazza, B. (2010). Avances en el conocimiento de los entierros secundarios del humedal del Paraná inferior. En J.R. Bárcena y H. Chiavazza (Eds.), Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo (vol. 2, pp. 665-669). Mendoza: Zeta Editores.

Nimo, A. (1946). Arqueología de Laguna Honda: Yucat, provincia de Córdoba, Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore Dr. Pablo Cabrera. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Ottalagano, F.; Domínguez, S. y Bozzano, P. (2015). Arqueología de los colores: análisis MEB-EDX de mezclas pigmentarias en cerámicas prehispánicas de la cuenca del río Paraná (provincia de Entre Ríos, Nordeste de Argentina). Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, 20(2), 57-68.

Scabuzzo, C.; Ramos van Raap, A.; Bonomo, M. y Politis, G.G. (2015). Estudios bioarqueológicos en el sitio Los Tres Cerros 1 (Delta Superior del río Paraná, Entre Ríos, Argentina). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., Belém, 10 (2), 509-535.

CERÁMICA Y PIGMENTOS
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

ABORDAJE ARQUEOMÉTRICO DE LAS PRÁCTICAS PREHISPÁNICAS DE PRODUCCIÓN ALFARERA EN EL DELTA SUPERIOR DEL RÍO PARANÁ (NORDESTE ARGENTINO)

V. Di Prado[1*], C. Silva[1], M.S. Conconi[2], M. Morosi[3], C. Genazzini[2], M. Bonomo[1] y G. Politis[4]

[1]CONICET - División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[2]Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CCT - CICPBA - CONICET), La Plata, Argentina.

[3]Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata - Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CCT - CICPBA - CONICET), La Plata, Argentina.

[4]INCUAPA - CONICET, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[*]e-mail: violetadiprado@hotmail.com

Las sociedades prehispánicas del Delta Superior del Paraná construyeron estructuras monticulares de tierra para sus asentamientos de tipo aldeano; cultivaron maíz, porotos y zapalllos en huertos domésticos y desarrollaron un patrón adaptativo orientado a la explotación de los recursos de ambientes fluviales (véase síntesis en Bonomo et al. 2011; Castiñeira et al. 2014; Politis y Bonomo 2012). En este marco, entablaron una intensa relación con la arcilla que se expresa en su utilización como material constructivo de los montículos y como materia prima para elaborar gran diversidad de piezas cerámicas. Entre estas últimas se encuentran vasijas de diferentes tamaños y formas (ollas, platos, escudillas, cuencos, "cucharas", pavas), que en ocasiones presentan apéndices zoomorfos, y objetos que no corresponden a recipientes, tales como "campanas", cuentas circulares y bicónicas, pendientes, torteros, pesas de red, entre otros (véase síntesis en Di Prado 2015).

A pesar de la abundancia del registro cerámico del Delta Superior del Paraná y de su relevancia como indicador material de procesos de diferenciación e interacción social, su estudio ha estado enfocado, hasta hace poco tiempo, en sus atributos más sobresalientes (e.g., decorativos y morfológicos) (Ambrosetti 1893; Gaspary 1950). En la última década se han incrementado los análisis ceramológicos que contemplan, además, la aplicación de técnicas arqueométricas (Capdepont y Bonomo 2010-2011; Bonomo et al. 2012; Di Prado 2015, 2016; Ottalagano 2013). En esta contribución abordamos en profundidad la selección y preparación de las materias primas y las temperaturas de cocción de cerámicas procedentes de los sitios Los Tres Cerros 1, Cerro Tapera Vázquez, Laguna de los Gansos 1 y Cerro Farall, ubicados espacialmente en el sector superior del delta del Paraná y temporalmente en el lapso comprendido entre *ca.* 1.700 y 500 años ^{14}C AP. Con este propósito llevamos a cabo el análisis microscópico de láminas delgadas (n= 41), de difracción de rayos X (DRX), termogravimétrico y térmico diferencial (TG-ATD) y por dilatometría (n= 40).

Las pastas cerámicas se componen principalmente de illita, cuarzo, óxidos de hierro y feldespatos. Algunas muestras exhiben caolinita, cuya presencia no sería la consecuencia del empleo de materias primas diferentes sino de las menores temperaturas (inferiores a 600ºC) a que fueron sometidas estas piezas durante la quema. Los cristaloclastos están incluidos naturalmente en las materias primas utilizadas, disponibles en las inmediaciones de los sitios (Di Prado et al. 2017). Con base en esta evidencia y en la presencia en desechos de manufactura en los conjuntos, inferimos que la elaboración de alfarería se realizó *in situ*. Más allá de su homogeneidad composicional, las pastas presentan porcentajes variables de inclusiones no plásticas, matriz y cavidades; destacamos el agregado intencional de tiesto molido en todas las pastas en porcentajes variables (entre 1 y 14%). Hasta el momento identificamos que la mayoría de las piezas habrían alcanzado temperaturas superiores a 550ºC e inferiores a 800ºC. Aunque minoritarias, algunas piezas no habrían alcanzado los 550ºC y una sola superó los 800ºC. Inferimos que la etapa de quema se desarrolló en fogones a cielo abierto y que la diversidad de temperaturas a las que fueron sometidas las piezas se explicaría por la posición que ocuparon dentro de los fogones, el tiempo de cocción, entre otros factores.

Referencias

Ambrosetti, J.B. (1893). Sobre una colección de alfarerías minuanes recogidas en la provincia de Entre Ríos. Boletín del Instituto Geográfico Argentino, XIV, 242-265.

Bonomo, M.; Politis, G.G. y Gianotti, C. (2011). Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del delta del río Paraná (Argentina). Latin American Antiquity, 22 (3), 297-333.

Bonomo, M.; Colobig, M. y Mazzia, N. (2012). Análisis de residuos orgánicos y microfósiles silíceos de la "cuchara" de cerámica del sitio arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional Pre-Delta, Argentina). Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, 22, 31-50.

Capdepont, I. y Bonomo, M. (2010-2011). Análisis petrográfico de material cerámico del Delta del Paraná. Anales de Arqueología y Etnología, 65-66, 127-147.

Castiñeira, C.; Blasi, A.; Bonomo, M.; Politis, G.G. y Apolinaire, E. (2014). Modificación antrópica del paisaje durante el Holoceno tardío: las construcciones monticulares en el delta superior del río Paraná. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 71 (1), 36-50.

Di Prado, V. (2015). Estudio comparativo de las prácticas de elaboración y uso de la alfarería prehispánica del centro-este de Argentina desde una perspectiva macrorregional. Tesis de Doctorado inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires.

Di Prado, V. (2016). Primeras etapas de elaboración cerámica en Los Tres Cerros 1 (Victoria, Entre Ríos). Caracterización mediante petrografía de pastas. Intersecciones en Antropología, 3, 23-32.

Di Prado, V.; Píccoli, C.; Silva, C. y Morosi, M. (2017). ¿Había una receta? Petrografía de pastas en alfarería vinculada a contextos Goya-Malabrigo de los sectores medio y deltaico del río Paraná. Ponencia presentada en el Séptimo Encuentro de Discusión Arqueológica del Nordeste Argentino. Diamante, 20 al 23 de septiembre de 2017, CICYTTP-CONICET, Entre Ríos.

Gaspary, F. (1950). Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas en un "Cerrito" de la Isla de Los Marinos (provincia de Entre Ríos). Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera", XXIII, 3-66.
Ottalagano, F.V. (2013). The pre-Hispanic ceramic technology of South American hunter gatherers (Paraná River Delta, Argentina): a preliminary archaeometric study. Archaeological and Anthropological Sciences, 5, 59-68.
Politis, G.G. y Bonomo, M. (2012). La entidad arqueológica Goya-Malabrigo (ríos Paraná y Uruguay) y su filiación arawak. Revista de Arqueologia de la Sociedade de Arqueologia Brasileira, 25 (1), 10-46.

CARACTERIZACIÓN DE PIGMENTOS MEDIANTE TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS EN ALFARERÍAS SAN JOSÉ DEL VALLE DE YOCAVIL, NOROESTE ARGENTINO

V. Palamarczuk[1*], M. C. Fuertes[2], J. M. Porto López[3] y E. Tomasini[4]

[1] Instituto de las Culturas (IDECU), UBA-CONICET. Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti", FFyL UBA. Moreno 350, CABA, Argentina.

[2] CONICET. Gerencia Química, CAC-CNEA. Av. Gral. Paz 1499, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

[3] Laboratorio de Arqueología, UNMP. Av. J. B. Justo 2550, Mar del Plata, Argentina.

[4] Unidad de Microanálisis y Métodos Físicos Aplicados a la Química Orgánica (UMYMFOR), Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires-CONICET. Ciudad Universitaria - Pabellón II, CABA, Argentina.

*e-mail: valepala@yahoo.com.ar

La producción de las alfarerías San José del valle de Yocavil y alrededores, en el área valliserrana del Noroeste argentino (NOA) acompaña los cambios que definen los comienzos del Período Tardío o de los Desarrollos Regionales (ca. siglos XI a XV) (Greco y Palamarczuk 2014). Las innovaciones estéticas y tecnológicas integradas en estas alfarerías comprenden el manejo de una paleta de colores que conjuga de modo diferencial y estructurado los tonos rojo, negro y crema generando composiciones bicolores o polícromas en las superficies externas e internas de las vasijas.

El objetivo del trabajo es presentar los primeros resultados del uso complementario de técnicas analíticas no destructivas y utilizadas directamente sobre las muestras para el análisis de los componentes inorgánicos en pinturas y engobes de tinajas y pucos San José, combinando el uso de Difracción de Rayos X (DRX) y espectroscopía de fluorescencia de Rayos X (FRX) (Fuertes et al. 2017). La muestra inicial está integrada por 5 fragmentos provenientes de localidades arqueológicas en el centro y sur del valle de Yocavil, provincia de Catamarca, Argentina. Se seleccionaron fragmentos cuyas características (tamaño, forma, conservación de superficies con baños y pinturas, presencia de diseños pintados o modelados característicos) permiten su clasificación en alguna de las variantes estilísticas identificadas al interior del conjunto San José, v.gr. Entre Ríos, Shiquimil, Lorohuasi, Peñas Azules, etc. (Palamarczuk et al. 2014, 2015).

Se estudiaron superficies pigmentadas complejas cubiertas con baños y pinturas superpuestas, de tonos negro, rojo y crema. En primer lugar se utilizó un equipo portátil de FRX para identificar los elementos presentes en los pigmentos y en la pasta. Con esta información se pudo realizar la identificación de las fases cristalinas de los componentes que integran las muestras mediante DRX, en sus variantes Bragg-Brentano y/o incidencia rasante (Aucouturier y E. Darque-Ceretti 2007; Vandenabeele y M. K. Donais 2016).

La técnica FRX mostró en general la presencia mayoritaria de Mn en los pigmentos negros. En los sectores con baño crema se observó mayor intensidad para el Ca. La alta intensidad de Fe en las mediciones de todos los pigmentos se relaciona con la abundancia de ese elemento en la base cerámica. Hay que tener presente que esta técnica, debido a su profundidad de estudio, provee información tanto de los pigmentos, muchas veces superpuestos, como también de la pasta.

El estudio por DRX en geometría Bragg-Brentano se aplicó para caracterizar tanto los pigmentos como la pasta. También se realizaron mediciones con incidencia rasante; considerando la absorción de los RX en SiO2, que es el compuesto preponderante, se estima que la profundidad de estudio desde la superficie es menor a 2 µm para una incidencia fija de 1°. Por lo tanto, con esta metodología se logra discriminar los componentes de los diferentes pigmentos minimizando la influencia del soporte cerámico.

Este conjunto de muestras analizadas permite obtener los primeros resultados sobre las características composicionales y cristalográficas en diversos pigmentos empleados en la producción del conjunto alfarero San José y constituye los primeros pasos en la conformación de una base de datos para Yocavil meridional.

Referencias

Aucouturier, M. y E. Darque-Ceretti. (2007). The surface of cultural heritage artefacts: physicochemical investigations for their knowledge and their conservation. Chemical Society Review, 36, 1605–1621.
Fuertes, M. C.; E. Tomasini y V. Palamarczuk. (2017).Utilización de técnicas analíticas no destructivas para caracterizar baños y pinturas en cerámicas arqueológicas del valle de Yocavil. JONICER 2017.
Greco, C y V. Palamarczuk. (2014). Caracterización cronológica de la cerámica San José del norte de Argentina. Poster presentado en el IV Congreso Latinoamericano de Arqueometría. México, octubre de 2014.
Palamarczuk, V.; A. Álvarez Larrain y M.S. Grimoldi. (2014). La alfarería de inicios del segundo milenio en Yocavil. El "problema San José" y las tipologías cerámicas. Revista Arqueología, 20 Dossier, 107-134.
Palamarczuk, V.; A. Álvarez Larrain y M.S. Grimoldi. (2015). Repensando una época. Aproximación semiótica a los estilos alfareros de inicios del Período Tardío en Yocavil por medio del caso "Lorohuasi". Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, 20 (2), 23-55.
Vandenabeele, P. y M. K. Donais. (2016). Mobile spectroscopic instrumentation in archaeometry research. Applied Spectroscopy, 70 (1), 27-41.

PRIMEROS RESULTADOS DE ESTUDIOS PETROGRÁFICOS EN ALFARERÍAS SAN JOSÉ DE INICIOS DEL PERÍODO TARDÍO, VALLE DE YOCAVIL, NOROESTE ARGENTINO

V. Palamarczuk[1*] y E.A. Palamarczuk

[1]Instituto de las Culturas (IDECU) UBA-CONICET, Facultad de Filosofía y Letras, Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti", CABA, Argentina.

*e-mail: valepala@yahoo.com.ar

Se presentan los resultados de análisis petrográficos sobre una muestra integrada por 30 fragmentos de cerámicas San José, provenientes de localidades arqueológicas en el centro y sur del valle de Yocavil, provincia de Catamarca, Argentina. El trabajo se propone comenzar a indagar la diversidad tecnológica en el conjunto alfarero San José mediante el aporte de la petrografía cerámica (Reedy 2008; Cremonte y Bugliani 2009).

El estudio aporta información novedosa sobre los modos de hacer cerámica para un conjunto de alfarerías que son resultado de las impactantes transformaciones estéticas vivenciadas por los pueblos que habitaron una amplia región en el valle de Yocavil y alrededores durante los primeros siglos del segundo milenio, época que se identifica como los inicios del Período Tardío o de los Desarrollos Regionales.

Las variantes que integran el conjunto San José fueron presentadas a partir de su morfología y diseños pintados y modelados (Perrotta y Podestá 1975; Arena 1975; González 1977), tipologías que han sido recientemente reelaboradas (Palamarczuk et al. 2014, 2015) y que empleamos como unidades de análisis para el presente estudio. Las grandes tinajas o "urnas" son las formas más reconocidas, pero se han descripto otras morfologías y rangos de tamaño, como diversidad de ollas y *pucos*; la muestra bajo análisis incluye ejemplares de estos tres grupos de formas. La iconografía plasmada en estas cerámicas muestra un repertorio variado de elementos abstractos y figurativos que plantea correspondencias tanto en los temas, como en algunos casos también, en el modo de representación, con el universo de representaciones de la alfarería de estilo Santa María. No obstante, sus peculiaridades tornan a las alfarerías San José un conjunto con rasgos propios. Destacamos que el tema de la producción y caracterización de los estilos tecnológicos o modos de hacer involucrados en su producción (Lemmonier 1992; Dietler y Herbich 1998) ha sido escasamente considerado y se limita a observaciones generales en torno al tipo de cocción, técnica de modelado y aspecto macroscópico de las pastas (Outes 1907; Serrano 1958; Cigliano 1958; Piñeiro 1996; Palamarczuk 2002).

Los nuevos datos petrográficos permiten una caracterización inicial de la diversidad de pastas cerámicas de las variantes estilísticas que integran el conjunto alfarero San José. En base a ellos se realizan inferencias acerca de las prácticas en torno al oficio de los antiguos ceramistas y se evalúa la participación del conjunto en relación a diferentes tradiciones tecnológicas (Lechtman 1981) identificadas en Yocavil. En especial observaremos cómo la práctica de incorporar "tiesto molido" (Cuomo Di Caprio y Vaughan 1993) a las "recetas" de elaboración -una pauta recurrente identificada en estilos mayoritarios contemporáneos y posteriores como

Santa María y Ordinarias peinadas, pero raramente observada en alfarerías pretardías de la zona-, se presenta en las variantes estilísticas San José de inicios de la época tardía.

Referencias

Arena, M.D. (1975). Arqueología de Campo de Fraile y aledaños (Valle del Cajón, Dto. Santa María, Catamarca). Actas y Trabajos I Congreso Nacional de Arqueología Argentina, 43-96.

Cigliano, E.M. (1958). Arqueología de la zona de Famabalasto. Departamento de Santa María. (Provincia de Catamarca). Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Sección Antropología, T.V, N 24, 29-122.

Cremonte, M.B. y Bugliani, M.F. (2009). Pasta, forma e iconografía. Estrategias para el estudio de la cerámica arqueológica. Xama 9-23, 239-262.

Cuomo Di Caprio, N. y Vaughan, S.J. (1993). An experimental Study in Distinguishing Grog (Chamotte) from Argiliceous Inclusions in Ceramic Thin Sections. Archeomaterials 7, 21-40.

Dietler, M. y Herbich, I. (1998). Habitus, techniques, style: an integrated approach to the social understanding of material culture and boundaries. En M. Stark (Ed.), The Archaeology of Social Boundaries (pp. 232-263). Washington – Londres: Smithsonian Institution Press.

González, A.R. (1977). Arte precolombino de la Argentina. Introducción a su historia cultural. Buenos Aires: Ediciones Valero.

Lechtman, H. (1981). Introducción. En H. Lechtman y A.M. Soldi (Eds.), La tecnología en el mundo andino. Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunaqa. T. 1 (pp. 11-22). México: Universidad Autónoma de México.

Lemmonier, P. (1992). Elements for an Anthropology of Technology. Museum of Anthropology, Anthropological Papers Nº 88. Ann Arbor. Michigan: University of Michigan.

Outes, F.F. (1907). Alfarerías del Noroeste Argentino. Anales del Museo de La Plata, Segunda Serie I. Buenos Aires: Coni Hermanos.

Palamarczuk, V. (2002). Análisis cerámico de sitios del bajo de Rincón Chico. Valle de Yocavil, Provincia de Catamarca. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas, orientación Arqueología inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

Palamarczuk, V.; Álvarez Larrain, A. y Grimoldi M.S. (2014). La alfarería de inicios del segundo milenio en Yocavil. El "problema San José" y las tipologías cerámicas. Revista Arqueología, N° 20 Dossier, 107-134.

Palamarczuk, V.; Álvarez Larrain, A. y Grimoldi M.S. (2015). Repensando una época. Aproximación semiótica a los estilos alfareros de inicios del Período Tardío en Yocavil por medio del caso "Lorohuasi". Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, Vol. 20, N° 2, 23-55.

Perrotta, E.B. y Podestá, C. (1975). Arqueología de la quebrada de Shiquimil. Actas y Trabajos I Congreso Nacional de Arqueología Argentina, 405-422.

Piñeiro, M. (1996). Manejo de recursos y organización de la producción cerámica en Rincón Chico, Catamarca. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, T. XXI, 161-185.

Reedy, Ch.L. (2008). Thin-section petrography of Stone and ceramic cultural materials. Plymouth: Archetype Publications.

Serrano, A. (1958). Manual de la cerámica indígena. Córdoba: Editorial Assandri.

METALES
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE ESPECTROSCOPÍA DE PLASMAS INDUCIDA POR LASER (LIBS) AL ANÁLISIS DE CUBIERTOS DE MESA RECUPERADOS EN LA CIUDAD DE SAN JUAN

M.A. Guerriere[1]*, A. Igareta[2] y G.M. Bilmes[1,3]

[1]Laboratorio de Ablación, Limpieza y Restauración con Láser, Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET-UNLP-CIC), La Plata, Argentina.

[2]CONICET –División Arqueología, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.

[3]Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Argentina.

*e-mail: angelicag@ciop.unlp.edu.ar

En noviembre del año 2017 el Equipo de Arqueología Histórica del Museo de La Plata llevó adelante una nueva temporada de excavación en el casco urbano de la ciudad de San Juan, capital de la provincia de igual nombre. El objetivo de la intervención fue identificar en el terreno la presencia de restos que pudieran ser atribuidos al periodo de ocupación colonial de la población. Durante los trabajos realizados en el sitio Dirección Provincial de Vialidad (31°31'46,53"S 31°31'46,53"S, 68°32'0,07"O) se detectó en estratigrafía la presencia de un pozo de descarte de basura doméstica cuyo contenido ubica su utilización entre las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del XX. No hay evidencia de que el pozo haya sido afectado por intervenciones antrópicas posteriores y su contenido no muestra huellas de erosión.

Además de fragmentos de recipientes de vidrio y gres, los restos recuperados incluyen un tenedor de cuatro dientes y una cuchara de té de metal sin marcas o sellos de fábrica y cuya materia prima no pudo ser identificada a priori. Luego de una primera limpieza mecánica que consistió en un desbastado regular del sedimento con cepillo y bisturí, se observó que ambas piezas presentaban depósitos de coloración verde atribuibles a la corrosión del cobre. Asimismo, se detectaron otros testigos de la corrosión del material metálico a identificar a modo de láminas desprendidas y depósitos de coloración rojo intenso por debajo de ellas. A fin de obtener precisiones sobre la composición de las piezas que permitiera una asignación cronológica más exacta, se decidió someterlas a estudio mediante el empleo de la técnica de espectroscopia de plasmas inducidos por láser (Laser Induced Breakdown Spectroscopy) –LIBS-.

En los últimos años el uso de técnicas fotónicas -aquellas asociadas a la tecnología de la manipulación y generación de la luz- ha tenido un impacto significativo en la caracterización de materiales patrimoniales y arqueológicos (Asmus 1987). Entre las técnicas utilizadas para determinar la composición de materiales, una de las más novedosas es la Técnica LIBS, que posee ventajas significativas respecto de las técnicas convencionales (Tognoni et al. 2002). Entre ellas permite identificar a tiempo real y en forma directa la composición elemental de cualquier tipo de material, sin requerimiento de preparación de la muestra (el análisis se puede realizar directamente sobre el objeto, que puede tener cualquier forma y dimensión); es fácilmente

aplicable y especialmente apta cuando se requiere un análisis cualitativo o semicuantitativo rápido y sencillo; requiere una mínima cantidad de muestra (nanogramos) y brinda la posibilidad única de realizar un análisis por capas posibilitando de esta manera la identificación simultanea de la composición de la superficie y del sustrato de la pieza (Alvira et al. 2009).

LIBS se basa en la generación de un plasma, producido por ablación de la superficie del objeto analizado. Utiliza para ello un pulso láser de corta duración y alta fluencia (energía por unidad de área) que incide sobre una pequeña porción de la superficie a analizar. El análisis espectroscópico de la emisión del plasma permite la determinación de la composición elemental de la muestra. Cada vez que un pulso del láser incide sobre la superficie de la pieza se extrae una porción del material que compone la misma. De este modo, si el láser incide siempre en un mismo punto de la superficie, se puede realizar el análisis capa por capa, ya que el plasma generado por cada pulso estará compuesto por el material de cada nueva superficie ablacionada.

En el análisis de los cubiertos de mesa recuperados en San Juan se utilizó un láser pulsado Nd:YAG de ancho de pulso 7 ns y emisión en la longitud de onda fundamental (1064 nm), con una energía de 100 mJ. Se tomaron medidas en sectores representativos para el estudio y poco visibles. En el caso de la cuchara se puedo realizar además el análisis en las láminas desprendidas a causa de la avanzada corrosión. Para la detección y análisis del plasma generado por el pulso láser se empleó un espectrómetro Ocean Optics HR2000 de alta resolución que integra un convertidor analógico digital (A/D) y un detector 2048-CCD de 2048 píxeles. Esta combinación hace que el espectrómetro sea rápido y proporcione una resolución de aproximadamente 1 nm, en un rango de detección de 200-1100 nm.

Dado que los objetos presentaban una capa de sedimentos adheridos que no pudo ser desprendida sin daño durante la limpieza mecánica, se realizó un análisis pulso a pulso hasta llegar al sustrato de la pieza. El análisis composicional de las capas superficiales mostró que está compuesta principalmente por elementos calcio, sodio y potasio, lo que resulta consistente con lo esperable para las condiciones a las que el material estuvo expuesto al hallarse enterrado. Por debajo de estas primeras capas se detectaron líneas características de cobre, niquel y zinc, elementos que componen el sustrato de la pieza en sí y que permitieron identificar la aleación de los cubiertos como alpaca.

La documentación comercial disponible indica que la cubertería de alpaca comenzó a ser utilizada en nuestro país en las últimas décadas del siglo XIX, pero existen pocos antecedentes de trabajos arqueológicos que den cuenta de las variaciones de su composición a través del tiempo o que evalúen cómo ésta se vio afectada por diversos procesos tafonómicos. El análisis realizado al material recuperado en San Juan pretende aportar una primera información al respecto a la vez que dar a conocer el potencial de la aplicación de la técnica LIBS para el estudio y caracterización de materiales históricos.

Referencias

Alvira, F.C. Orzi D.J. y Bilmes, G.M. (2009). Surface Treatment Analyses of Car Bearings by Using Laser-Induced Breakdown Spectroscopy. Applied Spectros-

copy, 63 (2), 192-198.
Asmus, J.F. (1987). Light for art conservation, Interdisciplinary science reviews, 12 (2), 171-179.
Tognoni, E.; Palleschi, V.; Corsi M. y Cristoforetti, G. (2002). Quantitative micro-analysis by laser-induced breakdown spectroscopy: a review of the experimental approaches. Spectrochimica, Acta Part B: Atomic Spectroscopy.

FIG. 1. Detalle del depósito rojo intenso detectado por debajo de la lámina de metal desprendida durante la limpieza de la cuchara.

MATERIAL LÍTICO
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN DE NÓDULOS Y BLOQUES DE VULCANITAS EN CANTERAS DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA PUNA DE CATAMARCA – ARGENTINA)

F.M. Bobillo[1*]

[1]Instituto Superior de Estudios Sociales (ISES-CONICET). Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Tucumán, Argentina.

[*]e-mail: fede_bobillo@yahoo.com.ar

En la localidad de Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra – Catamarca) se sitúan dos canteras de vulcanitas definidas como Punta de la Peña Zona de Aprovisionamiento y Cantera (en adelante PPZAC) y Pampa Oeste Zona de Aprovisionamiento y Cantera (en adelante POZAC) (Aschero et al. 2002-2004). En las mismas, investigaciones arqueológicas documentaron actividades de reducción de núcleos y extracción de formas-base; las cuales fueron manufacturadas in situ, o bien transportadas a bases residenciales y/o campamentos de la localidad de Punta de la Peña para su formatización final (Pintar 1996; Toselli 1999; Aschero *et al.* 2002-2004; Manzi 2006). Las variedades de vulcanitas (Vc) principalmente explotadas son la Vc 1 y Vc 5. Estos tipos de rocas aparecen dispersos en las superficies de PPZAC y POZAC en forma de nódulos transportables y bloques no transportables. Particularmente, en PPZAC, se registraron nódulos de vulcanitas de tamaños mediano-grandes y mediano-pequeños (Toselli 1999; Manzi 2006), los cuales fueron explotados por los talladores para extraer lascas empleadas como formas-base para confeccionar instrumentos (Bobillo 2015, 2017). Por otra parte, en POZAC, se registraron nódulos de vulcanitas transportables y bloques no transportables que fueron explotados para obtener lascas grandes, muy grandes y grandísimas (sensu Aschero 1975,1983), como así también formas-base de menor tamaño (Aschero *et al.* 2002-2004; Pintar 1996; Bobillo 2015, 2017).

En función de las observaciones realizadas, en la presente investigación, se buscó profundizar el conocimiento sobre las estrategias tecnológicas y técnicas de talla empleadas por los individuos durante el aprovisionamiento de materias primas. En este sentido, interesó realizar una aproximación a los procedimientos de reducción de núcleos, los implementos usados para la acción y los objetivos de los talladores en el quehacer práctico (Sinclair 2000).

Para desarrollar este estudio se efectuaron trabajos de campo en el área de canteras. Los mismos consistieron en transectas sistemáticas que tuvieron por objeto recorrer la totalidad de PPZAC y POZAC. Además, se realizaron muestreos de núcleos transportables en talleres superficiales y registro in situ de las características técnico-tipológicas de los núcleos no transportables (grandes bloques tallados). Por otra parte, se realizó un estudio técnico-morfológico de núcleos recuperados en talleres superficiales; junto a un estudio de percutores y fragmentos de percutores (Crabtree 1972, Aschero 1975, 1983; Toth et al. 1992; Martín Blanco et al. 1994; Goren-Inbar 2011; Colombo 2013; Barros *et al.* 2015).

En base a los estudios realizados se observó una gran diversidad de materiales tallados en ambas canteras, entre los que se pueden mencionar: bloques y nódulos rodados o facetados, nódulos y bloques tabulares, entre otros. Por otra parte, se registró el uso de lascas como formas-base de núcleos o nucleiformes (Figura 1).

Los estudios realizados en los conjuntos de núcleos permitieron observar una tendencia al aprovechamiento de grandes bloques de vulcanitas inamovibles por una sola persona (Figura 1). Estas piezas de gran tamaño se localizan sobre los sectores de pedimentos de POZAC y habrían implicado determinadas posturas físicas para extraer lascas útiles desde los frentes de extracción. Este tipo de actividad habría requerido de técnicas de reducción como el quarrying, definido por Toth et al. (1992), a través de la cual el tallador balancea un percutor grande entre sus piernas para impactar el borde de un bloque de basalto y así extraer lascas; o bien, él o los talladores, se podrían haber posicionado frente a los bloques de materia prima que apoyan directamente sobre el sedimento, ejerciendo una percusión directa con un percutor de tamaño y peso considerable (Binford y O´Connel 1984; Colombo 2013).

Asimismo, el proceso de reducción de estas piezas de gran tamaño habría requerido que el tallador rotara el bloque de vulcanita con el fin de exponer las plataformas de percusión y frentes de extracción a ser trabajados. En este sentido, se habría requerido de un trabajo cooperativo entre varias personas para girar los bloques y así desempeñar correctamente el proceso de talla (Burton 1984, Hampton 1997; Barkai y Gopher 2009). Así, los procedimientos empleados para manejar los recursos implicaron acciones no solo individuales, sino también colectivas, abarcando operaciones organizadas por parte de los talladores que desempeñaban su acción (Goren-Inbar 2011).

Por otra parte, además de la explotación de bloques de grandes dimensiones también se han aprovechado nódulos rodados, facetados y tabulares de vulcanitas con dimensiones menores a 30 o 40 cm. La gestión de este tipo de piezas (móviles) durante el proceso de talla implicó diversos procedimientos técnicos y formas de manipulación de las plataformas de percusión y superficies de extracción. En consecuencia, diferentes cadenas operativas productoras de lascas (sensu Martín Blanco et al.1994) se gestaron como parte de la dinámica tecnológica.

Finalmente, se hallaron percutores de vulcanitas y de otros tipos de rocas (andesitas y cuarcitas) con dimensiones inferiores y superiores a los 10 cm. La variabilidad en los tamaños de estas piezas se relacionaría con el tipo de bloque o nódulo de vulcanitas explotados. Nódulos rodados y facetados con dimensiones próximas a los 10 cm y pesos entre 1535 y 885 gr. para efectuar las actividades de talla por percusión dura fueron documentados por Escola (1993) en canteras de la microrregión de Antofagasta de la Sierra.

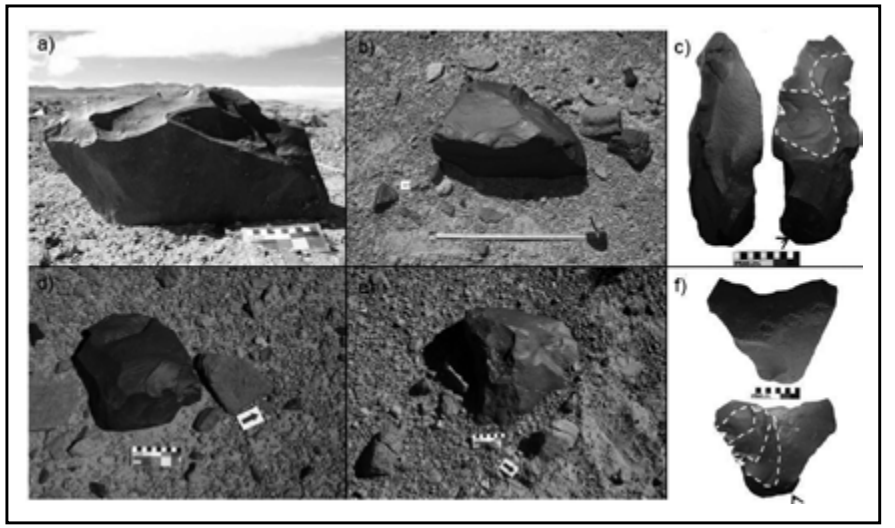


FIG.1. a, b, d y e. Núcleos de gran porte en sectores con pedimentos de POZAC. c y f. Nucleiformes a partir de lascas

A partir de este estudio se pudo constatar que los talladores desempeñaron distintos tipos de procedimientos para reducir bloques y nódulos de vulcanitas en canteras de Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra – Catamarca). En este sentido, los individuos pusieron en marcha diferentes planes para explotar los recursos, haciendo uso de conocimientos específicos sobre el mundo material, gestos técnicos particulares e instrumentos adecuados para desarrollar las acciones en función de la búsqueda de un producto final.

Agradecimientos. A Carlos Aschero y Salomón Hocsman por los aportes realizados durante el análisis de los conjuntos líticos y por las sugerencias e ideas efectuadas para la realización de este trabajo. A Darío Albornoz por las fotos de los conjuntos líticos. A V. Olmos, A. Calisaya, F. Villar, G. Spadoni, M. Alderete, L. Bitti, A. Escobedo, R. Casañas y M. Grezzana por su colaboración con las actividades de prospección y muestreo en PPZAC y POZAC. Este trabajo se realizó en el marco del proyecto PIUNT G503 (dirigido por Carlos Aschero).

Referencias

Aschero, C.A. (1975). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET. Buenos Aires.

Aschero, C.A. (1983). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Apéndices A – C. Revisión. Buenos Aires: Cátedra de Ergología y Tecnología (FFyL – UBA).

Aschero, C.A., Escola P.S., Hocsman S. y Martínez, J. (2002-2004). Recursos líticos en la escala microregional Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. Arqueología, 12, 9-36.

Barros, M.P., Messineo, P.G. y Colantonio, M.J. (2015). Chert quarries and workshops in the Humid Pampa sub-region: New contributions on exploitation techniques and circulation through study of chaînes opératoires. Quaternary International, 375, 99-112.

Barkai, R. y Gopher, A. (2009). Changing the face of the earth: Human behavior at Sede Ilan, an extensive Lower-Middle Paleolithic quarry site in Israel. En: B. Adams y B. Blades (Eds.), Lithic Materials and Paleolithic Societies (pp. 174-185). Oxford: Blackwell Publishers.

Binford, L.R. y O´Connell, J. (1984). An Alyawara Day: The stone quarry. Journal of Anthropological Research 70(3), 406-432.

Bobillo, F.M. (2015). Aprovisionamiento de recursos líticos: reducción de núcleos y extracción de formas-base en canteras de vulcanita (Antofagasta de la Sierra - Catamarca). La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología, 13 (1), 9-24.

Bobillo, F.M. (2017). Estudio comparativo de Zonas de Aprovisionamiento y Cantera (ZAC) de Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca): análisis de las actividades de talla en una cantera y cantera-taller. Intersecciones en Antropología, 18, 67-77.

Burton, J. (1984). Quarrying in a Tribal Society. World Archaeology 16(2), 234–247.

Crabtree, D. (1972). An introduction to flintworking. Pocatello: Idaho State University Museum.

Colombo, M. (2013). Los cazadores recolectores pampeanos y sus rocas. La obtención de materias primas líticas vista desde las canteras arqueológicas del centro de Tandilia. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Escola, P.S. (1993). De Percusión y Percutores. Palimpsesto 3, 33-51.

Goren-Inbar, N. (2011). Culture and Cognition in the Acheulian Industry: a Case Study from Gesher Benot Yaaqov. Phil. Trans. R. Soc. B, 366, 1038-1049.

Hampton, O.W. (1997). Rock Quarries and the Manufacture, Trade, and Use of Stone Tools and Symbolic Stones in the Central Highlands of Irian Jaya, Indonesia: Ethnoarchaeological Perspectives. . Tesis de posgrado. College Station, Texas A&M University, Texas.

Manzi, L. (2006). Estrategias y formas de uso del espacio en poblaciones cazadoras recolectoras de la Puna meridional argentina. Oxford, England: BAR International Series 1465. Ed. Archeopress, Publisher of British Archaeological Reports.

Martín, R, Jiménez, A. Sanguino, J. y Gómez J. (1994). Identificación de cadenas operativas líticas en el sitio arqueológico de Casa de la Mina II (Argamasilla de Alba, C. Real). Consideraciones acerca de los yacimientos superficiales sin contexto estratigráfico. Zephyrus XLVII, 15-40.

Pintar, E. (1996). Prehistoric Holocene Adaptations to the Salt Puna of Northwestern Argentina. Tesis de Doctoral inédita, Graduate Faculty of Dedman College, Southern Methodist University, Texas.

Sinclair, A. (2000). Constellations of knowledge: human agency and material affordance in lithic technology. En M.A. Dobres y J. Robb (Eds.), Agency in Archaeology (pp. 196–212). London: Routledge.

Toselli, A. (1999). Andesita variedad 1, ¿cuestión de disponibilidad o de calidad? En C. Aschero, M.A. Korstanje y P. Vuoto (Eds.), En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América (pp. 51-60). San Miguel de Tucumán, Tucumán: Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Toth, N., Clark, J. y Ligabue, G. (1992). The Last Stone Axe-Makers. Scientific American 267(1), 88-93.

ANÁLISIS POR ESPECTROSCOPÍA INFARROJO EN RESIDUOS DE MASTIC SOBRE PUNTAS DE PROYECTIL TRIANGULARES PEQUEÑAS EN EL VALLE DE ONGAMIRA, CÓRDOBA, ARGENTINA

R. Cattáneo[1*], A. Izeta[1], A. Robledo[1] y M. Martinelli[2]

[1]Instituto de Antropología de Córdoba (CONICET/UNC), Museo de Antropología, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.

[2]Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (CONICET/UNC), Facultad de Ciencias Químicas, Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.

[*]e-mail: roxanacattaneo@gmail.com

La arqueología de las Sierras Centrales se ha desarrollado en los últimos 145 años utilizando diversos enfoques y marcos teóricos, pero con un constante apoyo en datos arqueométricos (ver Cattáneo et al. 2013 y bibliografía allí citada). Desde los inicios, una de las líneas con mayor continuidad ha sido el estudio de los conjuntos líticos desde una mirada tecno-morfológica y de carácter clasificatorio. Sin embargo, en los últimos tiempos esta visión se ha complementado y ampliado hacia estudios de mayor detalle incorporando descripciones e interpretaciones a partir de variables continuas y discontinuas, así como estadísticas, que permiten definir con mayor detalle a los conjuntos, particularmente los de aquellos artefactos que pueden agruparse como parte de sistemas de armas (e.g. Rivero 2012, Rivero y Heider 2017, Pautassi 2011, entre otros). Dentro de este tipo de investigación el análisis de los sistemas de enmangue reviste un particular interés, ya que los mismos se caracterizan por ser de los más difíciles de abordar pues es necesario contar con piezas que presenten residuos adheridos o en el mejor caso contextos con excelente preservación y conservación.

En esta línea de interés presentamos los primeros resultados del análisis de residuos orgánicos recuperados en las áreas basales de puntas de proyectil triangulares pequeñas -tanto de base recta como escotada- (Aschero 1975) recuperadas en excavaciones de los sitios arqueológicos Alero Deodoro Roca (ADR) y Parque Natural Ongamira (PNO), Depto. Ischilín, Argentina (Cattáneo et al. 2017, Robledo 2016 a y b) con el fin de aportar a la comprensión de las tecnologías de sistemas de armas de las sociedades cazadoras recolectoras y de economías mixtas del norte de la provincia de Córdoba.

Este trabajo se da en el marco de un proyecto multidisciplinario que se ha focalizado en el estudio de las poblaciones prehispánicas en el Valle de Ongamira, mediante el cual se avanzó en la caracterización arqueométrica de diversos materiales (e.g. Cattáneo et al. 2017, Cattáneo e Izeta 2016, Costa e Izeta 2017, Izeta et al. 2016, Izeta et al. 2017, Robledo 2016b). Asimismo, como vía de análisis complementaria se desarrollaron los estudios antracológicos que permitieron identificar en muestras de restos vegetales carbonizados del sitio Alero Deodoro Roca, una relativa abundancia de *Cercidium praecox* ("Brea"), entre otras especies de plantas

leñosas (Robledo 2016b). Lo particular de este taxón es que mediante diversas técnicas (principalmente la utilización de fuego) se puede obtener una sustancia viscosa, la cual es adecuada para ser utilizada como pegamento (Burkart y Carter 1976; Garriga y Haas 1996; Alesso et al. 2003). En virtud de estos antecedentes, resultó de interés investigar si la presencia de los restos antracológicos de esta especie, en las áreas de combustión podría asociarse a su empleo como "mastic", además de su potencial uso como leña (Arenas 2003, Suárez 2014).

Para ello se seleccionó un total de 29 puntas de proyectil (enteras (n=14) o fragmentadas (n=15). Estas proceden tanto de recolecciones superficiales (n=3); de recuperación de objetos arqueológicos contenidos en un área de relleno dejado por la excavación de Menghin y González (1954) (n=20); como de excavaciones estratigráficas controladas (n=6). Dentro de este último grupo se pudo asociar a los objetos a tres bloques temporales: 1900 AP; 2900-300 AP; y el relleno que cubriría el rango temporal desde el piso actual hasta los 3900 AP.

Para llevar a cabo este estudio, se empleó la espectroscopia infrarroja como metodología de análisis. Inicialmente, las muestras recolectadas fueron sumergidas en cloruro de metileno durante varios días, se tomó una alícuota de cada una de las muestras y se sembró sobre placas de aluminio (portamuestras). Los espectros fueron registrados en un microscopio FT-IR (Thermo Scientific iN10) en su modo reflexión y empleando un detector enfriado con nitrógeno líquido (MCT).

Como resultado de la aplicación de esta técnica se obtuvieron espectros similares y comparables con aquellos definidos para diversos tipos de "mastic" y particularmente al de la "Brea". Esto nos permite interpretar el uso reiterado, a través del tiempo y en ambas morfologías (base recta o escotada) de este material para el sistema de sostén de las puntas de proyectil, entre los diversos tipos de las tecnologías utilizadas para adherir a un astil los cabezales líticos. Asimismo estos resultados nos permiten interpretar que esta técnica de sostén incluye la necesidad del acceso a un área de aprovisionamiento de la leña, que es no local, de acuerdo a los estudios actuales de distribución de esta especie. Con ello nos introducimos a una problemática más amplia que integra los sistemas tecnológicos a los circuitos de movilidad y/o el probable intercambio de recursos entre los antiguos habitantes de las Sierras Centrales.

Referencias

Alesso S.P.; Araujo, P. y Tapias, R. (2003). Aprovechamiento de la goma de brea (*Cercidium praecox*) en bosques secundarios del Parque Chaqueño Seco. Influencia del tamaño de las heridas sobre la producción. Quebracho, 10, 60-70.

Arenas P. (2003). Etnografía y alimentación entre los toba-ñachilamoleek y wichí-lhuku'tas del Chaco Central (Argentina). Buenos Aires: Edición del autor.

Aschero, C. (1975). Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET, Buenos Aires. ms.

Burkart A. y Carter, A. (1976). Notas en el género *Cercidium* (Caesalpinoideae) en Sud América. Darwiniana, 20 (3/4), 305-311.

Cattáneo, G.R. e Izeta, A.D. (Ed.) (2016). Arqueología en el Valle de Ongamira 2010-2015, 1ª ed. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Cattáneo, G.R.; Izeta, A.D. y Costa, T. (2013). El patrimonio arqueológico de los

espacios rurales de la provincia de Córdoba. Córdoba, Argentina: Museo de Antropología-IDACOR.

Cattáneo, R.; Martinelli, M.; Izeta, A.D.; Caminoa, J.M.; Costa, T. y Robledo, A. (2017). On wedges and bones: Archaeological studies of use-wear and residue analysis from Late Holocene occupations in the Southern Pampean Hills (Alero Deodoro Roca, Córdoba, Argentina). Journal of Archaeological Science: Reports, 14 (Supplement C), 275–288. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.05.050

Costa, T., e Izeta, A. (2017). Morphometric Analysis of Camelid Remains from the Alero Deodoro Roca (ADR) Site (Córdoba, Argentina). An Attempt to Characterise Body-Size Variability in Sierras Pampeanas Australes Region. International Journal of Osteoarchaeology, *27* (3), 465–476. https://doi.org/10.1002/oa.2570

Garriga M. y Haas H. (1996). Informaciones sobre la recolección, elaboración y comercialización de la goma de Brea, árbol de las regiones semiáridas y áridas de la Argentina. Quebracho, 5, 70-76.

Izeta, A.; Cattáneo, R.; Robledo, A.; y Mignino, J. (2017). Aproximación multiproxy a los estudios paleoambientales de la provincia de Córdoba: el Valle de Ongamira como caso. Revista del Museo de Antropología, 10, 33-42. Recuperado de https://revistas.unc.edu.ar/index.php/antropologia/article/view/14401

Izeta, A.D.; Cattaneo, R.; Takigami, M.; Tokanai, F.; Kato, K. y Matsusaki, H. (2016). Estudios cronológicos del Alero Deodoro Roca Sector B (Ongamira, Córdoba, Argentina). En R. Cattáneo y A.D. Izeta (Eds.), Arqueología en el Valle de Ongamira, 2010-2015 (1ra. ed., pp. 85–100). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Menghin, O.A.F. y González, A.R. (1954). Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ongamira, Córdoba (Rep. Arg.) (Nota preliminar). Notas del Museo de La Plata XVII, Antropología, 67, 213-274.

Pautassi, E.A. (2011). Tecnología de proyectiles, durante el Holoceno temprano, en la porción Austral de las sierras Pampeanas. En D.L. Bozzuto y J.G. Martínez (Eds.), Armas prehispánicas: múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica, - 1a ed. – (pp. 115-134), Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Rivero, D. (2012). La ocupación humana durante la transición Pleistoceno-Holoceno (11,000 – 9000 A.P.) en las Sierras Centrales de Argentina. Latin American Antiquity, 23 (4), 551–564.

Rivero, D. y Heider, G. (2017). Morfometría geométrica en puntas de proyectil lanceoladas de las Sierras Centrales, Argentina. Revista del Museo de Antropología, 10*, 75-82. Recuperado* de https://revistas.unc.edu.ar/index.php/antropologia/article/view/12784

Robledo, A. (2016a). Los espacios de combustión en el Alero Deodoro Roca. Arqueología en el Valle de Ongamira, Córdoba. Capítulo 3. En G.R. Cattáneo y A.D. Izeta (Eds.), Arqueología en el valle de Ongamira 2010-2015 (pp. 201-235). IDACOR CONICET y Museo de Antropología FFyH-UNC.

Robledo, A. (2016b). Estudios antracológicos en los espacios de combustión del Alero Deodoro Roca – Ongamira (Córdoba). En A.D. Izeta (Ed.), South American Archaeology Series 25, (pp. 150), Oxford: Archaeopress Publishing Ltd.

Suárez, M.E. (2014). Etnobotánica Wichí del bosque xerófito en el Chaco Semiárido Salteño. 1ª ed.- Don Torcuato: Editorial Autores de Argentina.

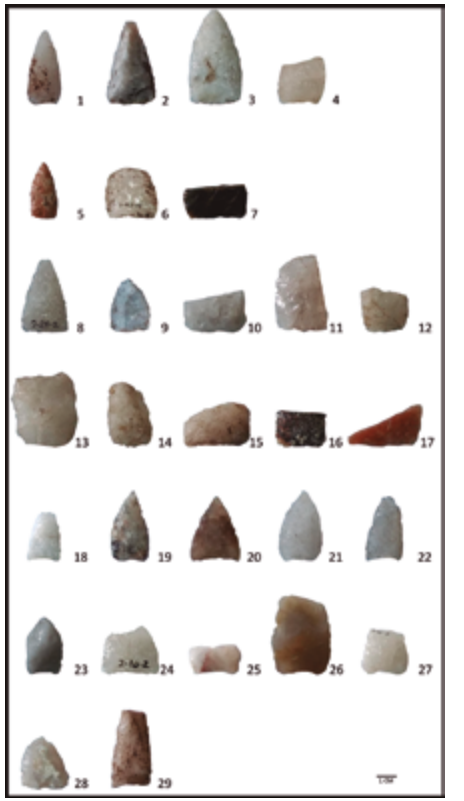


FIG. 1. - Puntas de proyectil enteras y fragmentadas. 1 a 2, recolección Superficial ADR. 3 a 4, 1900 AP ADR. 5 a 7 2900-3000 AP ADR. 8 a 17 3900 AP ADR. 18 a 27 AP ADR. 28 a 29 PNO.

USO DE MINERALES EN EL TARDÍO DE ANTOFAGASTA DE LA SIERRA (PUNA MERIDIONAL ARGENTINA): PRIMERAS DETERMINACIONES MINERALÓGICAS DE ARTEFACTOS PROCEDENTES DE LA ALUMBRERA

A. Elías[1*] y G. Correa[2]

[1] CONICET, INAPL, CABA, Argentina.

[2] IMCN-CIGEOBIO-CONICET, San Juan, Argentina.

*e-mail: alejandra.elias2@gmail.com

La Alumbrera es un sitio conglomerado de amplias dimensiones, construido sobre las coladas de un volcán, a aproximadamente 5-6 km al sur del poblado de

Antofagasta de la Sierra (Puna meridional argentina, provincia de Catamarca). Diversas evidencias apoyan su ocupación durante los períodos de Desarrollos Regionales, Inka e Histórico. Suponíamos que había sido habitado desde ca. 700 años AP, pero fechados radiocarbónicos recientes profundizaron la temporalidad de su ocupación, sin descartar su desarrollo como conglomerado hacia la fecha referida (Elías 2010; Olivera 1991; Olivera y Vigliani, 2000/2002; Olivera et al. 2003/2005, 2008; Raffino y Cigliano 1973). Luego de ca. 700 años AP, este asentamiento habría devenido en un gran centro habitacional, políticamente relevante, y en un nodo/centro de intercambio y almacenamiento al que habrían estado estrechamente vinculados otros sitios (Olivera 1991; Olivera y Vigliani, 2000/2002; Raffino y Cigliano 1973).

En varios de los conjuntos artefactuales líticos y minerales relevados en La Alumbrera registramos frecuencias considerables de fragmentos/desechos de materias primas de colores verdes y celestes, las que en primera instancia se corresponderían con las empleadas en la manufactura de cuentas, relevadas hasta el momento muy escasamente en el sitio y en otros asentamientos de la región, con ocupaciones posteriores a ca. 1100 años AP. En base a esto, y al registro en números considerables de perforadores, hemos propuesto que probablemente los fragmentos de minerales verdes y celestes relevados en La Alumbrera conformarían productos secundarios de la elaboración de cuentas, actividad que habría tenido un lugar importante entre las faenas realizadas por quienes la habitaron (Elías 2010, 2012).

Ahora bien, esta no es más que una hipótesis, la que requiere la consideración de distintas líneas de evidencias en pos de avanzar en su contrastación. A tal fin, y como un primer paso, procedimos a la determinación mineralógica de los fragmentos de minerales verdes y celestes relevados en La Alumbrera según la metodología de Ulmer-Scholle et al. (2014), considerando las siguientes propiedades: color, raya, reacción con HCL frío, dureza, clivaje o fractura, forma de los cristales (de ser posible observar). Posteriormente, comparamos los resultados obtenidos con los alcanzados a partir de la determinación mineralógica de cuentas rescatadas en el mismo asentamiento, en el sitio contemporáneo de Bajo del Coypar II (Olivera y Vigliani 2000/2002; Vigliani 1999) y en una inhumación realizada en las proximidades de este último -tumba de El Retiro- (Olivera y Elías 2010).

Las determinaciones mineralógicas dejaron en evidencia un patrón llamativo de acuerdo al cual entre los fragmentos/desechos predominan los aragonitos, mientras que entre los ejemplares de cuentas prevalece la turquesa. En esta oportunidad presentamos y discutimos las tendencias registradas a partir de la determinación mineralógica realizada, la que a futuro esperamos corroborar recurriendo a la aplicación de otras técnicas analíticas (p.ej. DRX).

Referencias

Elías, A. (2010). Estrategias tecnológicas y variabilidad de los conjuntos líticos de las sociedades tardías en Antofagasta de la Sierra (Provincia de Catamarca, Puna Meridional Argentina). Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Elías, A. (2012). Tecnología lítica en el Tardío de Antofagasta de la Sierra (Prov. De Catamarca, Puna meridional argentina). Relaciones de la SAA, XXXVII, 19-41.

Olivera, D. (1991). La ocupación Inka en la Puna meridional argentina: departamento de Antofagasta de la Sierra, Catamarca. Comechingonia 9, tomo especial, 31-72.

Olivera, D. y Vigliani, S. (2000/2002). Proceso cultural, uso del espacio y producción agrícola en la Puna Meridional Argentina. Cuadernos del INAPL, 19, 459-481.

Olivera, D. y Elías, A. (2010). Libreta de campaña año 2010: Corral Grande, La Alumbrera y tumba El Retiro (Antofagasta de la Sierra). Ms.

Olivera, D.; Vigliani, S.; Elías, A.; Grana, L. y Tchilinguirian, P. (2003/2005). La ocupación Tardío-Inka en la Puna Meridional: el sitio Campo Cortaderas. Cuadernos del INAPL, 20, 257-277.

Olivera, D.; Elías, A.; Salminci, P.; Tchilinguirian, P.; Grana, L.; Grant, J. y Miranda, P. (2008). Nuevas evidencias del proceso sociocultural en Antofagasta de la Sierra. Informe de campaña año 2007. La Zaranda de Ideas, 4, 119-140.

Raffino, R. y Cigliano, M. (1973). La Alumbrera: Antofagasta de la Sierra. Un modelo de ecología cultural prehispánica. Relaciones de la SAA (N. S.), VII, 241-258.

Ulmer-Scholle, D.; Scholle, P.; Schieber, J. y Raine, R. (2014). A color guide to the petrography of sandstones, siltstones, shales and associated rocks. EE.UU.: American Association of Petroleum Geologists.

Vigliani, S. (1999). Cerámica y asentamiento: sistema de producción agrícola Belén-Inka. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

ESTUDIO DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX): SITIO PREHISTÓRICO EL TABLAZO, BETULIA, NORORIENTE COLOMBIANO

E. Tarazona[1*], G. Almeida[2], C.O. López Manrique[3]; J. Henao[4], y L. Moreno[5]

[1]Grupo de Investigación en Química Estructural (GIQUE), Universidad Industrial de Santander, Parque Tecnológico Guatiguará (PTG), Bucaramanga, Colombia.

[2]Grupo de Investigación en Química Estructural (GIQUE), Universidad Industrial de Santander, Parque Tecnológico Guatiguará (PTG), Bucaramanga, Colombia.

[3]Museo Arqueológico del Gran Santander**,** Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

[4]Grupo de Investigación en Química Estructural (GIQUE), Universidad Industrial de Santander, Parque Tecnológico Guatiguará (PTG), Bucaramanga, Colombia.

[5]Museo Arqueológico del Gran Santander, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

[*]e-mail: eriikatj@gmail.com

El nororiente colombiano, cuenta con un amplio patrimonio arqueológico representado en material lítico, cerámico, orfebre y una gran variedad de sitios arqueológicos. Los estudios realizados en el actual Departamento de Santander, han revelado la existencia de sociedades cazadoras recolectoras de los periodos paleoindio y arcaico. En este trabajo, se presentan los resultados preliminares del estudio de materiales prehistóricos líticos, distribuidos en tiempo, espacio y en un paisaje de valle aluvial, que pertenecieron a una sociedad del periodo arcaico en el contexto de la relación asentamiento, paisaje natural y actividad humana. Para entender esta actividad, los desarrollos y sus modos de vida en el pasado, en muchos casos se deben comprender los procesos naturales y sociales cuyos vestigios han sido destruidos o modificados de forma tal, que su análisis e interpretación presenta grandes dificultades, tal como lo menciona Polo, 2008: "La información material es parcial y sesgada y no refleja en su totalidad las características de los materiales ni el ámbito social y espiritual de los grupos humanos" (p.689). Para lograr explicar estas dificultades, los modos de vida y las modificaciones del paisaje; se requiere de una alianza colaborativa entre la arqueología, las ciencias básicas y las ciencias de la tierra, en tanto que, otros saberes científicos relacionados hacen posible responder preguntas de tipo arqueológico en las que sus respuestas necesariamente tienen que ver con el ámbito natural; como es el caso del uso de rocas como materia prima para poder fabricar instrumentos líticos y con ellos aprovechar los recursos que provee el medio natural.

El Tablazo, corresponde a un asentamiento prehistórico del nororiente colombiano ubicado en el valle del rio Chucuri perteneciente a la gran cuenca del rio Magdalena. El análisis de los materiales líticos obtenidos en este sitio, permitió lograr una primera aproximación a la relación entre necesidades alimentarias y recursos abióticos, por lo cual, para su valoración se caracterizaron mineralógicamente los materiales arqueológicos hallados en los sitios excavados. Mediante la aplicación de difracción de rayos X (DRX), se estudiaron las fuentes de procedencia de origen local o foráneo y los atributos[1] de la materia prima. En este trabajo, también se presentan los resultados de la clasificación tecno-formal[2] de 704 artefactos líticos basados en las huellas tecnológicas de extracción como zonas de impacto, lascado, superficies lisas, zonas de desgaste, entre otras (ver Tabla 1) junto con su clasificación litológica identificando 5 tipos de rocas: chert, lutita, caliza, arenisca y lutita calcárea, en una composición porcentual de 32.5%, 12,8%, 23.7%, 27,8% y 3.1% respectivamente.

1 Es un rasgo reconocible, una variación independiente de cualquiera de los elementos que componen un artefacto.

2 Se refiere a los elementos diagnósticos observables que definen los tipos de herramientas y sus usos.

Tabla 1. Herramientas líticas halladas en el Tablazo.

HERRAMIENTA	CANTIDAD
Yunque	33
Alisador	25
Cincel	1
Placa	44
Base	43
Mano De Moler	1
Núcleo	126
Raedera	84
Lascas con borde activo	13
Navaja	160
Chopper	4
Cuchillos	56
Cuña	2
Hacha	6
Punzón	3
Placa Natural	78
Molino De Mano	5
Lascas sin borde activo	14
Multiusos	6

El estudio de proveniencia se realizó a través de dos tipos de análisis, el primero consideró 19 artefactos líticos del sitio arqueológico, seleccionados bajos los criterios de tipo de roca y tipo de formato (natural-cultural) y el segundo consideró 8 fuentes de materia prima tomada en 6 yacimientos localizados en zonas aledañas al asentamiento indígena, de los cuales 5 se encuentran en un radio de 8 Kilómetros (P1, P3, P4, P5) y un punto (P2) aproximadamente a 17 Kilómetros (Ver figura 1),

este tipo de estudio se basó en la comparación de la composición mineralógica mediante el registro de datos y el análisis de los difractogramas.

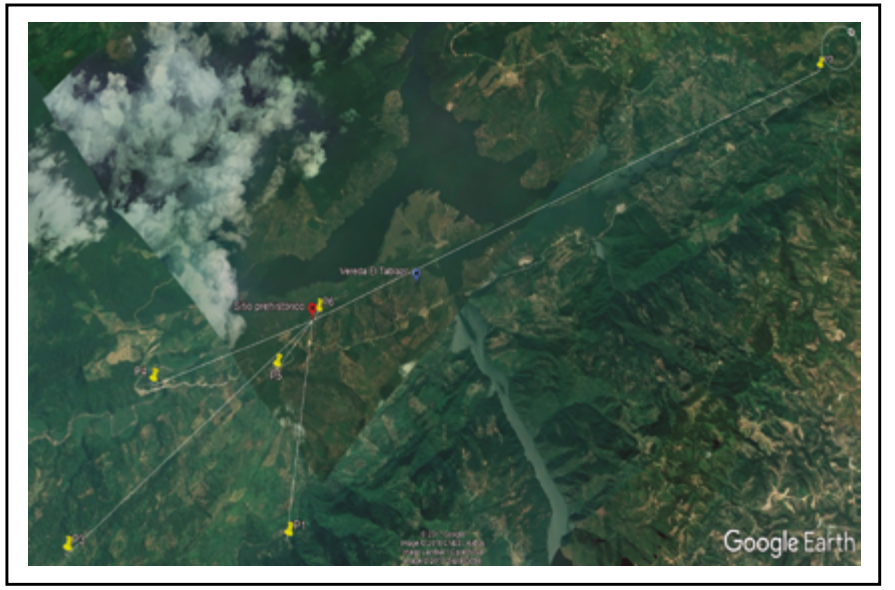


FIG. 1. Localización de los yacimientos de materia prima.

Algunos de los resultados de la composición mineralógica, tanto para la materia prima como para los artefactos líticos fabricados en chert y caliza (Ver Tabla 2 y 3), permiten inferir que probablemente la comunidad que habitó el sitio prehistórico El Tablazo, se aprovisionó de fuentes de materia prima local para la fabricación de sus herramientas en estos dos tipos de roca.

Tabla 2. Composición mineralógica rocas tipo caliza.

MUESTRA	COMPOSICIÓN MINERALÓGICA PORCENTUAL					
	Carbonatos	Cuarzo	Arcillas	Micas	Feldespatos	Otros
Materia prima	70.5	21.5	1.0	0.5	5.1	1.3
Placa natural	69.9	22.9	2.5	0.9	2.8	1.0
Núcleo	80.4	11.9	1.7	1.8	3.3	0.9
Placa	62.7	27.8	2.8	2.7	1.9	2.2
Cuchillo	88.4	8.5	0.7	0.3	1.8	0.4

Tabla 3. Composición mineralógica rocas tipo chert.

MUESTRA	COMPOSICIÓN MINERALÓGICA PORCENTUAL			
	Cuarzo	Carbonatos	Feldespatos	Otros
Materia prima	89.7	7.1	2.3	0.9
Núcleo	95.1	1.4	2.7	0.8
Lasca con borde activo	96.6	1.9	1.5	-

En sintesis, podemos considerar que esta investigación interdisciplinaria, pretende generar conocimientos que fortalezcan la comprensión de la interacción de las sociedades humanas con los recursos naturales propios de la región El Tablazo, dando un aporte técnico desde el punto de vista químico para la arqueología, complementado así, la historia de los antepasados y los procesos sociales que han tenido lugar en esta región.

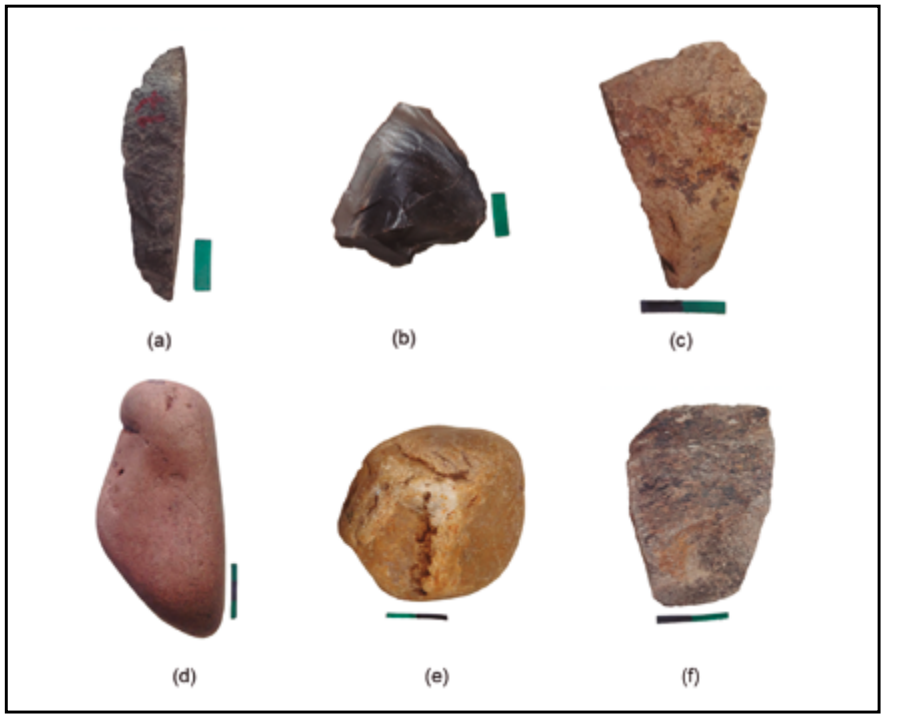


FIG. 2. Fotografía de algunas herramientas líticas (a) cuchillo, (b) lasca con borde activo, (c) cuña, (d) yunque, (e) alisador, (f) raedera.

Agradecimiento: al museo arqueológico El Gran Santander de la Universidad industrial de Santander por el material lítico en estudio y al Laboratorio de Rayos X, UIS-PTG, de la Universidad Industrial de Santander (UIS) Bucaramanga, Colombia, por el registro de los datos de difracción.

Referencias

Polo Díaz, A. (2008). Geoarqueología y reconstrucción de contextos arqueológicos: Contribución y nuevas perspectivas desde el área de prehistoria de la universidad del país vasco. VELEIA. 24 (25). 689-700. En http://www.ehu.eus/ojs/index.php/Veleia/article/viewFile/2043/1671

ARTE RUPESTRE
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

¿PINTURAS RUPESTRES CON CENIZAS? ANÁLISIS MICRO-ESTRATIGRÁFICO Y EXPERIMENTACIÓN PARA EVALUAR EL USO DE CENIZAS EN LA PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS PIGMENTARIAS BLANCAS DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE OYOLA, CATAMARCA

E. Ahets Etcheberry[1*] y O. Burgos[2]

[1]Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

[2]Grupo Argentino del Color. Buenos Aires, Argentina.

[*]email: eahets@gmail.com

El sitio arqueológico[1] de Oyola se encuentra ubicado en las laderas orientales boscosas de la Sierra de El Alto-Ancasti, en el sector sureste de la Provincia de Catamarca. Hasta el momento se han documentado 38 cuevas y aleros con pinturas y grabados rupestres que exhiben una gran diversidad en sus diseños, colores y técnicas de confección. La presencia de superposiciones entre figuras y la detección de mezclas pigmentarias químicamente diferentes en los mismos abrigos, sumada a la diversidad antedicha, permiten interpretar estas cuevas con arte rupestre como el resultado de procesos históricos complejos que involucraron la transformación de los paneles pétreos mediante sucesivos agregados de motivos a lo largo de cientos o miles de años (Gheco et al. 2013; Gheco 2017). De esta forma, más allá de la visión tradicional del arte rupestre de la zona como "arte Aguada" o del Período Medio, las cuevas de Oyola presentan historias donde prima la heterogeneidad y el cambio.

La excavación estratigráfica de los depósitos sedimentarios de uno de estos abrigos, Oyola 7, hizo posible corroborar la existencia de diferentes momentos de mayor intensidad en la ocupación de la cueva. En cada uno de ellos se destaca, por su recurrencia, la presencia de fogones de variados tamaños, por lo general en espacios próximos a las paredes. Numerosos huesos quemados, tiestos cerámicos tiznados, espesos depósitos de cenizas y paredes recubiertas con hollín evidencian la centralidad de estos eventos de combustión en la historia de la cueva. Incluso, los estudios químicos micro-estratigraficos de los motivos rupestres indican la superposición de algunas capas de carbonización sobre antiguas pinturas que quedaron "ocultas" detrás de los estratos negros (Gheco et al. 2017; Tascon et al. 2016). La recurrencia de los fuegos y su aparente centralidad en el marco de las prácticas sociales ejecutadas en estos espacios, nos impulsan a intentar comprender el rol que desempeñaron en la historia de las cuevas y la forma en que se relacionaron con los motivos parietales.

El estudio micro-estratigráfico de pequeñas muestras extraídas de las pinturas blancas de Oyola podría exponer otro punto de contacto entre los motivos rupestres y los fogones. Las observaciones microscópicas de estos estratos permiten advertir pequeñas partículas negras en la matriz blanquecina de la pintura. Los análisis químicos por Espectroscopia Raman de los sectores blancos permitieron detectar las bandas de whewellita (con señales en 506, 909, 1464, 1490 y 1496 cm^{-1}), yeso (con señales en 140, 181, 493, 619, 1007 y 1132 cm^{-1}) y, en algunos casos, carbonato

de calcio (con señales en 154, 282, 712 y 1086 cm^{-1}). En cuanto a los análisis de las partículas negras, los mismos exponen las señales características del carbón amorfo en 1360 y 1590 cm^{-1}. Su disposición desordenada pero relativamente homogénea dentro de los estratos pigmentarios sugiere que las mismas forman parte de la mezcla y excluye otras posibilidades, por ejemplo que se trate de una capa de hollín. Pero, entonces, ¿cuál es el origen de las partículas de carbón en las pinturas rupestres blancas?

A lo largo de este trabajo evaluamos la posible utilización de cenizas como parte de las mezclas pigmentarias de Oyola. Con ese objetivo, presentamos los primeros resultados alcanzados mediante una metodología que consta de dos etapas. La primera de ellas se basa en el estudio micro-estratigráfico de pequeñas muestras extraídas de las pinturas rupestres blancas. Estos fragmentos (de 1 mm^2 aprox.) fueron incluidos en una resina acrílica que luego se pulió para dejar expuesto un corte trasversal. El perfil estratigráfico es fotografiado a distintos aumentos y analizado a través de Microscopía Electrónica de Barrido con Análisis Elemental por Espectroscopia dispersiva de Rayos X (SEM-EDS) y micro-Espectroscopía Raman. Una vez conocidos los compuestos utilizados en la preparación de las pinturas, la segunda etapa se basa en la ejecución de un ensayo experimental tendiente a reproducir las mezclas pigmentarias blancas con el agregado de cenizas como uno de los posibles componentes. De este modo se evalúan 18 diferentes preparaciones que alternan los compuestos detectados en los análisis previos (carbonato de calcio y yeso) junto con posibles ligantes (grasa, agua, savia de cactus). Las pinturas cuyas características presentan mejores resultados (de adherencia, textura, color, fraguado, etc.), luego son muestreadas y estudiadas estratigráficamente siguiendo el mismo protocolo utilizado para el análisis de las pinturas rupestres prehispánicas (Marte et al. 2013). Por último, se comparan los resultados obtenidos en el estudio de los motivos antiguos con los alcanzados en el análisis de las réplicas y se discute la presencia de cenizas como uno de los componentes de las mezclas.

Referencias

Gheco, L. (2017). El laberinto de las paredes pintadas. Una historia de los abrigos con arte rupestre de Oyola, Catamarca. Universidad Nacional de Córdoba.

Gheco, L.; Gastaldi, M.; Marte, F.; Quesada, M.; Tascon, M. y Mastrangelo, N. (2017). About fires and paintings: Three stratigraphic insights on the history of a cave with prehispanic rock art. Journal of Archaeological Science Reports, 15, 48–58.

Gheco, L.; Quesada, M.; Ybarra, G.; Poliszuk, A. y Burgos, O. (2013). Espacios rupestres como «obras abiertas»: una mirada a los procesos de confección y transformación de los abrigos con arte rupestre del este de Catamarca (Argentina). Revista Española de Antropología Americana, 43. Disponible en http://revistas.ucm.es/index.php/REAA/article/view/44014/41619

Marte, F.; Tascón, M. y Mastrangelo, N. (2013). The art of measuring II: Challenges in measuring particles in cross-sections. Eadem Utraque Europa, 14, 245–254.

Tascon, M.; Mastrangelo, N.; Gheco, L.; Gastaldi, M.; Quesada, M. y Marte, F. (2016). Micro-spectroscopic analysis of pigments and carbonization layers on prehispanic rock art at the Oyola's caves, Argentina, using a stratigraphic approach. Microchemical Journal, 129, 297–304.

Troncoso, A. (2008). Spatial syntax of rock art. Rock Art Research 25 (1), 3-11.

ESPECTROSCOPÍA RAMAN IN SITU: PIGMENTOS, SUSTRATOS Y ALTERACIONES EN EL ARTE RUPESTRE NORPATAGÓNICO

A. Rousaki[1], E. Vargas[2*], C. Vázquez[3,4], **V. Aldazábal[5], C. Bellelli[6], M. Carballido Calatayud[7], A. Hajduk[8], O. Palacios[4], L. Moens[1] y P. Vandenabeele[1, 9]**

[1]Universidad de Ghent, Departmento de Química, Ghent, Bélgica.

[2]CONICET-IIDyPCa-UNRN, Bariloche, Argentina.

[3]Comisión Nacional de Energía Atómica. Gerencia Química, San Martín, Argentina.

[4]Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

[6]CONICET-INAPL, Buenos Aires, Argentina.

[7]CONICET-INAPL-UBA, Buenos Aires, Argentina.

[8]Museo de la Patagonia Francisco P. Moreno, Bariloche, Argentina.

[9]Universidad de Ghent, Departamento de Arqueología, Ghent, Bélgica.

*e-mail: femmanuelvargas@gmail.com

El propósito del presente estudio es la caracterización de productos de alteración y acreciones que se encontraron en los motivos de arte rupestre en varios sitios arqueológicos del Noroeste de Patagonia. Con esta finalidad se procedió a la identificación tanto de los pigmentos como del sustrato rocoso, mediante la aplicación de la espectroscopía Raman portátil in situ. Se analizaron muestras procedentes de dieciséis sitios distribuidos en diferentes ambientes: bosque, ecotono y estepa, en las provincias de Neuquén (Lago Traful), Río Negro (Nahuel Huapi y Río Manso) y Chubut (Piedra Parada) (Figura 1). El uso de instrumentos portátiles permitió monitorear y obtener información crítica en campo sobre sectores seleccionados de las paredes de los sitios que pueden verse afectados por diferentes procesos. En este sentido se prestó especial atención a los productos de descomposición (ataque biológico y químico, incrustaciones y acreciones) que pudieran afectar el estado de conservación del arte y los motivos. Estos factores tienen importantes implicancias al momento de estudiar los cromóforos principales, ya que en algunos casos se registró un encapsulamiento del color que impidió su visibilidad.

Consideramos que este tipo de abordaje sobre los diversos procesos de alteración que pueden sufrir las pinturas rupestres resulta una instancia clave como paso previo para un estudio completo de los procesos productivos del arte rupestre. En este sentido, comenzar a identificar los factores dominantes en la transformación de las pinturas, tanto a escala de sitio como de la región, nos permitirá establecer parámetros explícitos al momento de efectuar trabajos comparativos a escala regional. El fin de estos abordajes comparativos será evaluar similitudes o diferencias de las dimensiones tecnológicas, visuales e incluso temporales del arte rupestre. En este sentido, ponderar esta información sobre los contextos de producción a escala regional constituye una línea de evidencia

relevante a la hora de responder preguntas arqueológicas sobre movilidad e interacción entre grupos, demarcación del espacio y/o construcción del paisaje a lo largo del tiempo.

El equipo utilizado es un Analizador Raman dual EZRaman-I portátil, de TSI Inc. (Figura 2). Está equipado con un espectrómetro de fibra óptica con un sistema acoplado con un láser de diodo rojo (785 nm) y un láser verde Nd: YAG (532 nm). El espectrómetro está equipado con tres lentes intercambiables para cada longitud de onda: lente estándar (STD), una lente de trabajo a larga distancia (LWD) y otra lente de una gran apertura numérica (HiNA).

Los componentes positivamente identificados se muestran en la Tabla 1. La hematita (α-Fe2O3) es el cromóforo principal encontrado en las pinturas rojas en todos los sitios. Sin embargo en algunos motivos (A. Las Mellizas, P. Lanfré, Q. Inalef) no pudo identificarse debido al grado de alteración de los motivos analizados.

En la mayoría de los sitios analizados no se pudo determinar el color principal en motivos de color verde, amarillo y negro. La glauconita se identificó solo en un caso (sitio Angostura Blanca, Chubut – Figura 3). En el caso de los sitios de Neuquén solo se registró cuarzo y anatasa, presentes en todos los colores y también en la superficie de los aleros. En Paredón Lanfré, la fluorescencia y la fuerte señal Raman del sustrato impidieron la identificación del amarillo y verde. En este sitio además, tanto en las pinturas como en el soporte se identificó albita y cuarzo.

La cristalización de calcita (CaCO3) y yeso (CaSO4 • 2H2O) se identificó en las pinturas, en las concreciones y en las superficies de las rocas. El yeso es el cromóforo principal de las pinturas blancas, sin embargo también puede estar relacionado con un proceso de posdegradación o acreción de la superficie de la pared y por lo tanto afectar el color y motivos. El yeso se identificó con mayor frecuencia en los sitios de Neuquén y Chubut, mientras que en las áreas del Nahuel Huapi y Río Manso (Río Negro) es más frecuente la calcita. Una hipótesis alternativa es que éste haya sido agregado para mejorar la adhesión de la pintura.

Respecto al oxalato de calcio, se identificó en forma de whewellita y weddellita en el Alero Maqui, en Piedra Parada 1 y Campo Moncada 1. Su presencia se explica a partir del ataque o actividad metabólica de hongos, líquenes o bacterias en la parte superficial del substrato rocoso. Sin embargo la comparación entre sectores pintados y roca madre sugiere que su presencia podría deberse a degradación de mezclas con ligantes orgánicos, tema que debe ser profundizado en futuros estudios.

Los resultados obtenidos mostraron el buen desempeño del equipamiento portátil, que fue utilizado por primera vez en nuestro país para analizar in situ manifestaciones rupestres en ambientes diversos y ubicaciones topográficas difíciles. Paralelamente, la información in situ permitió evaluar en el campo los procesos tafonómicos que sufrieron los pigmentos utilizados y las rocas soporte, aspecto que posibilitó ajustar las mediciones de acuerdo con las preguntas que surgieron durante el proceso. De todos modos, consideramos que la metodología in situ no reemplaza los análisis de laboratorio donde la espectroscopía Raman puede combinarse con otras técnicas analíticas.

Tabla 1. Principales componentes identificados

Provincia	Sitio	Ambiente	Colores Analizados	Figuras Analizadas	Hematita	Yeso	Calcita	α-quarzo	Ca oxalatos
Neuquén (Lago Traful)	Cueva Olate	Bosque	Rojo, blanco, verde, negro	3	x	x		x	x
	Alero Las Mellizas	Ecotono	Rojo, blanco, verde, negro, amarillo	12	x	x		x	x
Río Negro (Nahuel Huapi)	Alero Maqui	Ecotono	Rojo, blanco, verde, amarillo	3		x	X		x
	Queutre Inalef	Bosque	Rojo	5	x		X	x	
	Lago Guillelmo	Bosque	Rojo	1			X		
	Los Rápidos	Bosque	Rojo	1	x			x	
	Cerro Campanario	Bosque	Rojo	1	x			x	
	Cerro Campanario 2	Bosque	Rojo	1	x			x	
	Lago Moreno Este	Bosque	Rojo	2	x		X		
	El Trébol	Bosque	Rojo, amarillo	5	x	x	X	x	
Río Negro (Rio Manso)	Paredón Lanfré	Bosque	Rojo, amarillo, verde	10	x			x	x?
	Campamento Argentino	Bosque	Rojo	3			X	x	
Chubut (Piedra Parada)	Angostura Blanca	Estepa	Rojo, verde	4	x	x?			
	Piedra Parada 1	Estepa	Rojo, blanco, verde, negro	14	x	x		x	x
	Campo Moncada 1	Estepa	Rojo, blanco, verde, amarillo	8	x	x			x
	Campo Cerda 1	Estepa	Rojo, blanco, naranja, amarillo	11	x	x	X	x	

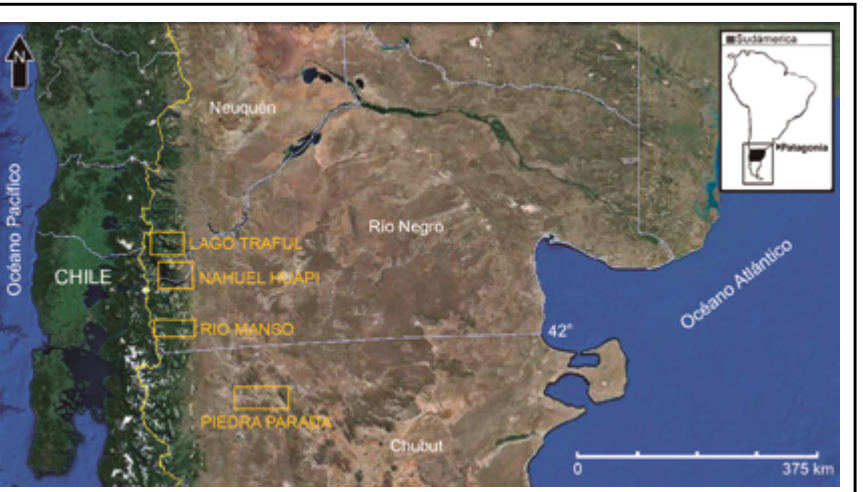


FIG. 1. Ubicación de las tres regiones donde se realizó el estudio.

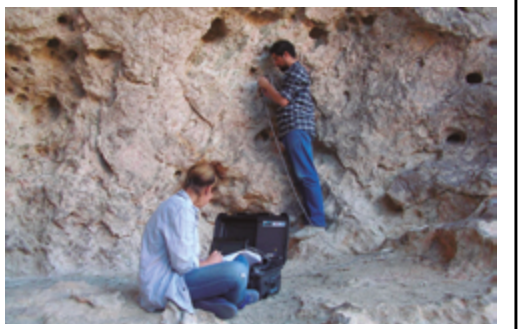


FIG. 2. Equipo de trabajo durante el análisis in situ.

FIG. 3. Medición in situ del motivo verde de Angostura Blanca (Chubut).

ARQUEOLOGIA DE LA ARQUITECTURA
MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

PLANTAS PRESENTES EN ARQUITECTURA DE TIERRA CRUDA DEL PERÍODO COLONIAL TEMPRANO: ANÁLISIS DE MICRORRESTOS DEL SITIO ESTECO II

V. Castillón[1*]

[1]CONICET - División Arqueología, Facultad de Cs Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

[*]e-mail: vaninacastillon@hotmail.com

Con la conquista europea nuevas plantas fueron introducidas en el continente americano, hecho que quedó plasmado en el registro arqueológico a lo largo de todo su territorio. En el NOA, son contados los estudios de restos arqueobotánicos hallados en las primeras ciudades fundadas durante el periodo colonial temprano, y en su mayoría éstos se han enfocado en el análisis de macrorrestos de especies consumidas como alimento y/o de importancia económica (Capparelli et al. 2005; Mafferra 2011). En el marco de un trabajo de tesis doctoral orientado a identificar los modos de usos y circulación de especies vegetales introducidas en el NOA durante el periodo colonial temprano se propuso el análisis de los microrrestos botánicos incluidos en mezclas y argamasas de tierra cruda utilizadas en la arquitectura de una muestra de dichas ciudades.

La presente instancia del trabajo tuvo como objetivo caracterizar el componente vegetal presente en una de las estructuras construidas en tierra del sitio arqueológico Nuestra Señora de Talavera de Madrid, (Departamento de Metán, Salta), conocido como Esteco II, fundado a principios del siglo XVII. Este núcleo urbano surgió a partir del traslado a una distancia de 100 km. del original emplazamiento de la ciudad de Esteco I y su fusión con otra ciudad de la época, siendo abandonado a causa del terremoto acaecido a fines de 1600 (Tomasini y Portiere 2016). En el año 2015 se obtuvieron muestras de los adobes individualizados que formaban parte de uno de los muros perimetrales de la iglesia mayor de la ciudad y de la argamasa que los unía. Se utilizó para ello una metodología similar a la propuesta por Marinova et al. (2012), obteniéndose 500 ml de sedimento, recuperados al interior de las paredes para minimizar la contaminación.

En este trabajo se presentan los resultados preliminares del análisis de los fitolitos identificados en las muestras extraídas, proporcionándose datos sobre su taxonomía e intentándose una aproximación a la determinación de su procedencia (americana o extra-americana) siguiendo el catálogo de Boelcke (1986).

Agradecimientos: A Alfredo Tomasini por el permiso para tomar las muestras en el sitio. A mis directoras la Dra. Aylen Capparelli y la Dra. Ana Igareta por el apoyo en el trabajo.

Referencias

Boelcke, O. (1986). Plantas vasculares de la Argentina: nativas y exóticas Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur S.A.

Capparelli, A.; Lema, V.; Giovannetti, M. Y Raffino, R. (2005). Introduction of European crops (wheat, barley and peach) in Andean Argentina during the 16thcentury: archaeobotanical and ethnohistorical evidence. Vegetation History and Archaeobotany, 14, 472-484.

Mafferra, L. (2011). Interpretaciones del registro arqueobotánico en arqueología histórica. En M. Ramos (Ed.), Temas y problemas de la arqueología histórica (Tomo 1, pp. 43-52). Editorial de la Universidad Nacional de Luján.

Marinova, E.; De Meyer, M.; van Loon, G. y Willems, H. (2012). Plant economy and land use in the Middle Egypt during the late Antique/early Islamic period - archaeobotanical analysis of mud bricks and mud plasters from the area of Dayr al Barsha. Reports in African Archaeology, 3, 120-136.

Tomasini, J.A. y Porterie, A. (2016). La ciudad de Nuestra Señora de Talavera de Madrid (Esteco el Nuevo) y su fuerte de San Carlos. En L.M. Calvo y G. Cocco (Comps.), Primeros asentamientos españoles y portugueses en la América Central y Meridional, (pp. 273-286). Santa Fe: Ediciones de la Universidad Nacional del Litoral.

PRIMEROS ESTUDIOS DE LAS VIVIENDAS DE LA QUEBRADA, VALLE DE CAJÓN, PROVINCIA DE CATAMARCA

L. Moro[1*]

[1] Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

*e-mail: ledamoro@gmail.com

Enmarcado en la problemática de la etnoarqueología de la vivienda, tratada por investigadores como González Ruibal (2001, 2016), el objetivo de este trabajo es dar a conocer una primera aproximación acerca del estudio de las casas abandonadas de la localidad de La Quebrada (valle del Cajón, provincia de Catamarca). Esta exposición se inserta en un proyecto mayor de tesis doctoral, cuyo objetivo es reconstruir la biografía de las viviendas de comunidades rurales actuales a través del estudio de las condiciones culturales y naturales que intervienen en la formación de la materialidad de las mismas. El fin último es brindar herramientas útiles para la creación de modelos que permitan indagar e identificar esas condiciones en el registro arqueológico de las viviendas de los asentamientos prehispánicos del Noroeste argentino.

Siguiendo los lineamientos de Hodder (1991), se entiende a la Etnoarqueología como el estudio de la interrelación entre la conducta humana y sus derivados materiales, lo que implica la comprensión de la cultura material en su propio contexto de significado. Asimismo, Sillar (2000) propone que es el estudio de cómo se produce, se usa y se deposita la cultura material en las sociedades contemporáneas en relación con otros aspectos sociales, ideológicos, económicos, ambientales y/o técnicos de la sociedad de que se trate, y con referencia específica a los problemas de interpretación del material arqueológico. En este contexto la vivienda se define como objeto material y simbólico, siendo un elemento central de la cultura material de cualquier sociedad con capacidad para ejercer, de este modo, un rol activo

dentro del tejido social (González Ruibal 2001). De la misma forma, la arquitectura se considera como una práctica que resulta de determinadas elecciones sociales, políticas, ideológicas y simbólicas, generando en consecuencia una serie de procesos dinámicos de construcción y evolución morfológica arquitectónica constante (Taboada 2005). En relación a las viviendas abandonadas, López Campeny (2010) plantea que es importante identificar los factores que influyeron en el abandono ya que pueden dar cuenta de estos procesos dinámicos y del uso del espacio por parte de los grupos humanos, dejando remanentes en el registro arqueológico.

El área abordada en este trabajo es el paraje de La Quebrada, el cual se ubica a 26º41'13,9" Latitud S y 66º27'29,97" Longitud W al oeste del departamento de Santa María, provincia de Catamarca. Se sitúa a 2900 msnm en la vertiente occidental del valle del Cajón y se compone de alrededor de treinta viviendas dispersas distribuidas en ambas márgenes del río La Quebrada y en las laderas de los cerros. Debido a los trabajos en diversos sitios arqueológicos que se vienen desarrollando en forma sistemática en esta zona (Scattolin et al. 2009 a y b, Calo et al. 2012, Bugliani 2015, Bugliani et al. 2015) hoy se sabe que la región se encuentra habitada desde hace 6.000 años (Scattolin et al. 2015 a y b).

La metodología empleada comprendió la aplicación técnicas de trabajo arqueológico enfocadas en la arquitectura, esto es, relevamientos planimétricos y arquitectónicos para registrar las características constructivas y morfológicas de las viviendas, y observar tanto la variabilidad del diseño de las plantas arquitectónicas así como la diversidad de materiales utilizados para la construcción. Para organizar y sistematizar la recolección de información arqueológica, se tuvieron en cuenta: A) un registro de rasgos arquitectónicos general, en el que se contemplaron variables como la orientación de la casa, las dimensiones en metros^2, características generales de las habitaciones (dimensiones, techo), paredes (material constructivo utilizado, variación en el tamaño de las piedras, revoque, etc.), techo (material constructivo, tipo), piso, cimientos (visibilidad, altura), aberturas (cantidad, material constructivo) y rasgos asociados destacables (pared perimetral, corrales, campos de cultivo, etc.); y B) un registro de orden constructivo para casas abandonadas propuesto por Taboada (2005), en el que se contemplaron los tipos de trabas entre muros, la superposición horizontal de rasgos arquitectónicos, los indicadores de remodelaciones –sustracciones o adiciones– y las necesidades estructurales –presencia o ausencia de rasgos arquitectónicos–. En esta oportunidad se presenta la caracterización de dos viviendas abandonadas de la localidad de La Quebrada: el Puesto Eulalia (PE), ubicado a 26°41'22,3'' Lat. S y 66°27'27,0'' Long. W, emplazado en una explanada en el margen del Río La Quebrada; y la antigua casa de Clemencia (AC), situada al lado de la escuela en el centro de la localidad, y ubicada a 26°41'07,1'' Lat. S y 66°27'31,0'' Long. W.

Si bien los datos recolectados se encuentran bajo análisis como resultados preliminares se observa que, PE está conformado por tres habitaciones, una central de planta rectangular y dos –NE y SW– en los extremos de la anterior, ambas con planta semicircular. La entrada principal está orientada hacia el sureste y se ubica en el recinto central, el cual tiene un tamaño de 11,07m^2. Se estimó que el recinto SW cuenta con 8,2m^2, mientras que para la habitación NE se estimó una medida de 6m^2 aproximadamente debido a que sus paredes se encuentran parcialmente derrumbadas. La habitación central presenta paredes gruesas construidas por ladrillos de adobes de

similar tamaño, y cimientos de piedra dispuestos regularmente, revocados con una mezcla de barro y paja de casi un metro de alto. Es la única en la que se observa un techo (a dos aguas), el cual está constituido por álamo y cardón tanto para las vigas y las ramas entre medio de ellas, y por encima, torta (mezcla de barro y paja). Por otro lado, las paredes de los recintos NE y SW están conformadas íntegramente por piedras dispuestas en forma regular, de tamaño similar y unidas entre sí por argamasa. Si bien ninguno de los dos recintos está techado, la habitación SW posee una continuación de la viga principal del techo de la habitación central, sugiriendo la presencia de un techo en algún momento de la cronología de la vivienda. No se distinguen ventanas con excepción de un pequeño hueco cuadrangular en la pared noreste de la habitación central. Como elemento externo a la vivienda, se destaca una pared perimetral construida por piedra con hilera simple y sin argamasa. Asociados al puesto se registran corrales y acumulaciones de piedras. En lo referente al registro de casas abandonadas, los resultados muestran que los muros del recinto central están dispuestos de forma que traban entre sí; cabe señalar que para esta característica se consideró únicamente la habitación central ya que se dificulta el reconocimiento de este rasgo en las paredes de los otros dos recintos por ser de piedra. En cuanto a la superposición horizontal de rasgos arquitectónicos, al interior del puesto no se observa ningún elemento. Con respecto a las remodelaciones, en la pared sureste del recinto SW se observa una abertura, posiblemente lograda mediante la sustracción de parte de las piedras de la pared; asimismo, en el lado externo de la pared noroeste del recinto central se destaca una abertura cubierta por piedras de diversos tamaños dispuestas irregularmente y unidas por argamasa. En lo relativo a las necesidades estructurales, el recinto central es el único que presenta un techo, mientras que éste se ausenta en los otros dos recintos. No se observan estructuras fijas internas ni divisiones del espacio en ninguno de los tres recintos.

Por otro lado, AC se compone de una única habitación de planta rectangular, de 9,8m^2. Presenta una única entrada, cuya puerta y vano de acceso son de cardón, que se encuentra orientada hacia el este. Sus paredes son gruesas y están construidas por piedras de diversos tamaños, dispuestas irregularmente y unidas con revoque de barro y paja; no se diferencian los cimientos. El techo se presenta a dos aguas conformado por elementos de origen orgánico (madera de álamo y cardón, y torta por encima de esto). No presenta ventanas y carece de pared perimetral u otros rasgos externos asociados. En lo referente al registro de casas abandonadas, sus muros traban entre sí, no hay presencia de una superposición horizontal de rasgos arquitectónicos ni de estructuras fijas, y tampoco se distinguen divisiones internas a la habitación; como remodelaciones, se observa en la pared oeste de la vivienda una patio cercado por alambres, chapas y ramas; mientras que como sustracción se distingue una pequeña abertura de forma irregular en la pared sur. Finalmente, como necesidades estructurales se pueden considerar la presencia del techo a dos aguas, y la ausencia de ladrillos de adobe en la construcción.

A modo de conclusión se puede plantear, por un lado, que en ambas viviendas se aplicaron técnicas constructivas semejantes reflejadas en aspectos como el diseño de las plantas arquitectónicas –cuadrangular en AC y en el recinto central de PE–, el tipo de traba entre sus muros, que supone una construcción conjunta de los mismos, y la presencia, el tipo y la forma de construcción del techo. Asimismo, se advierten materiales constructivos similares predominando la piedra, las maderas de diversos tipos y la torta. Mediante lo expuesto, se puede considerar preliminar-

mente que el uso del espacio por parte de los habitantes de estas dos viviendas fue semejante. Por otro lado como se mencionó previamente, el recinto NE de PE se encuentra parcialmente derruido y, teniendo en cuenta que la cantidad de piedras que se encuentran a su alrededor es entre baja y nula, cabría suponer una reutilización de las mismas por parte de los pobladores locales. Si bien los ejemplos brindados no son representativos de todas las viviendas de la localidad de La Quebrada, este estudio enmarcado en la Arqueología de la arquitectura y en la Etnoarqueología, proporcionará las primeras herramientas mediante las cuales poder interpretar y analizar la cultura material en el registro arqueológico de las viviendas abandonadas. De esta forma se podrá dar cuenta de los procesos constructivos del pasado, producto de diferentes procesos sociales, definiendo nuevas formas de acercamiento al problema de la materialidad construida. Este corpus de nuevas herramientas de análisis se reforzará a través de la obtención de nueva información proveniente de excavaciones arqueológicas en diversas casas de La Quebrada, así como de relevamientos a otras viviendas.

Referencias

Bugliani, M.F. (2015). Modos de vida durante el Período Tardío en el valle del Cajón: Conociendo el poblado Loma l'Ántigo y otros sitios cercanos. En R. del V. Rodríguez (Ed.), Arqueología y Paleontología de la provincia de Catamarca (pp. 99-108). Catamarca: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Bugliani, M.F.; Villar, P.; Gianola, L.; Fernández Sancha, S. y Scattolin, M.C. (2015). Conociendo juntos el pasado: un espacio alternativo de aprendizaje y reflexión sobre patrimonio y saberes tradicionales. En G. Ortiz y M.A. Zaburlín (Eds.), En diálogo con el pasado. Propuestas alternativas de educación en la construcción y revalorización de saberes y prácticas ancestrales (pp.11-32). Salta: Milor.

Calo, M.; Bugliani, M.F. y Scattolin, M.C. (2012). Allí algo se cocina. Espacios de preparación de alimentos en el valle del Cajón. En P. Babot, M. Marschoff y F. Pazzarelli (Eds.), Las manos en la masa: arqueologías, antropologías e historias de la alimentación en Suramérica (pp. 443-461). Tucumán: Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Córdoba - Instituto Superior de Estudios Sociales Universidad Nacional de Tucumán.

González Ruibal, A. (2001). Etnoarqueología de la vivienda en África subsahariana: Aspectos simbólicos y sociales. ArqueoWeb, 3 (2). Disponible en: http://pendientedemigracion.ucm.es/info/arqueoweb/numero-3-2.html#3-2

González Ruibal, A. (2016). Ethnoarchaeology or simply archaeology?. World Archaeology, 48 (5). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/00438243.2016.1209125

Hodder, I. (1991). Reading the Past: Current Approaches to Interpretation in Archaoelogy. Cambridge: Cambridge University Press.

López Campeny, S.M.L. (2010). De un hogar en la Puna…Relatos de idas y vueltas. En M.E. Albeck, M.C. Scattolin y M.A. Korstanje (Eds.), El Hábitat Prehispánico. Arqueología de la Arquitectura y de la construcción del espacio organizado (pp. 215-242). San Salvador de Jujuy, Argentina: Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy.

Scattolin, M.C.; Bugliani, M.F.; Cortés, L.; Calo, M.; Pereyra Domingorena, L. e Izeta, A. (2009a). Pequeños mundos: hábitat, maneras de hacer y afinidades en aldeas del valle del Cajón, Catamarca. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, 31, 251- 274.

Scattolin, M.C.; Cortés, L.; Bugliani, M.F.; Calo, M.; Pereyra Domingorena, L.; Izeta, A. y Lazzari, M. (2009b). Built landscapes of everyday life: a house in an early agricultural village of northwestern Argentina. World Archaeology, 41 (3), 396-414.

Scattolin, M.C.; Bugliani, M.F.; Pereyra Domingorena, L.; Cortés, L.; Lazzari, M.; Calo, M. e Izeta, A. (2015a). Los antiguos pobladores de La Quebrada del valle del Cajón. En R. del V. Rodríguez (Ed.), Arqueología y Paleontología de la provincia de Catamarca (pp. 53-64). Catamarca: Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Scattolin, M.C.; Bugliani, M.F.; Pereyra Domingorena, L.; Cortés, L.; Lazzari, M.; Izeta, A. y Calo, M. (2015b). Habitar, circular, hacer: el punto de vista de La Quebrada. En M.A. Korstanje, M. Lazzari, M. Basile, M.F. Bugliani, V. Lema, L. Pereyra Domingorena y M. Quesada con Sociedad Argentina de Antropología (Eds.), Crónicas materiales precolombinas. Arqueología de los primeros poblados del Noroeste Argentino (pp. 427-464). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Sillar, B. (2000). Shaping Culture. Making pots and Constructing Households: An Ethnoarchaeological Study of Pottery Production, Trade and Use in the Andes. Oxford: (BAR International Series n° 883).

Taboada, C. (2005). Propuesta metodológica para el análisis diacrónico de arquitectura prehispánica y la asignación de significado conductual discriminado. Aplicación en el Noroeste Argentino. Anales del museo de américa, 13, 139-172.

GESTIÓN DEL PATRIMONIO: PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

PROYECTO DE APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICAS EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO ETNOGRÁFICO "JUAN B. AMBROSETTI" (FFYL, UBA)

G. Ammirati[1*], S. Cohen[1], S. Di Lorenzo[1], M.A. Elías[1], J.M. Estévez[1], V. Jeria[1], M. Marchegiani[1], A. Reynoso[1], M.I. Scarafoni[1], V. Spoliansky[1], F. Veneroso Centurión[1], J. De Stéfano[1], K. Zuccala[1] e I. Díaz[1]

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti". Buenos Aires, Argentina.

[*]e-mail: arqueomuseo@yahoo.com

En este trabajo se presenta el proyecto de investigación denominado "Aplicación de técnicas analíticas como sustento de la investigación, conservación y puesta en valor de las colecciones del Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti", dirigido por la Dra. Mónica Berón (PICT 2015-1394) y sus avances preliminares. Este proyecto se desarrolla de manera interdisciplinaria involucrando distintas áreas del Museo: Arqueología, Etnografía, Antropología Biológica, Conservación y Museografía, Archivo Fotográfico y Documental. Se propone profundizar la investigación y el desarrollo de estrategias de conservación de su patrimonio a través del diagnóstico obtenido mediante la aplicación de diferentes técnicas analíticas y de sistemas de monitoreo ambiental.

El Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti" se fundó en el año 1904 como institución universitaria dependiente de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Desde sus inicios se centró en la docencia, difusión e investigación de las disciplinas humanísticas, constituyéndose en un espacio de producción de conocimiento para la antropología, la arqueología y otras disciplinas. El acervo del museo asciende aproximadamente a 100.000 piezas provenientes de América, África, Asia, Europa y Oceanía. Los objetos que conforman las colecciones fueron elaborados en cerámica, metal, piedra, textil, cuero, madera, óseo, fibras y valvas entre otros, mediante diversas tecnologías y abarcan un extenso lapso temporal, que va desde el Paleolítico hasta la primera mitad del siglo XX.

El Museo se enfrenta a la problemática de desarrollar estrategias de conservación tendientes a mitigar los procesos de deterioro que afectan la perdurabilidad de las colecciones y generar investigaciones relevantes que faciliten tanto la conservación del acervo patrimonial como su puesta en valor a través de distintas líneas de acción (De Guichen 2013; García 2014).

Para abordar estos problemas se adopta una perspectiva integral del patrimonio que considera que la investigación, la conservación y la puesta en valor de las colecciones son prácticas sociales intervinculadas e históricamente situadas que involucran a todas las áreas del museo. El personal de las distintas áreas investiga de manera sistemática las colecciones, considerándolas como un conjunto material y también como una producción social. Las líneas de trabajo para el abordaje integral de las colecciones son complementarias, interrelacionadas y simultáneas, y comprenden la documentación, conservación y comunicación del acervo. Las técnicas

analíticas, tales como la fluorescencia de rayos X (XRF), la radiografía digital, la cromatografía de gases, entre otras constituyen herramientas útiles para enfrentar estas cuestiones.

A partir del trabajo habitual que se desarrolla, se han identificado distintas problemáticas que afectan a las colecciones. Las mismas se relacionan con la presencia de elementos nocivos tanto para las personas como para los objetos. Estos elementos están vinculados con antiguas prácticas museológicas y con el medioambiente al que está expuesto el patrimonio dentro de la institución. En este sentido, se puede mencionar la utilización de pesticidas que en la actualidad ya no se usan por su alta toxicidad y efecto residual; la presencia de polutantes gaseosos y partículas sólidas en suspensión (Blades y Oreszczyn 2000); la presencia de esporas, hongos y micro-organismos producto de inadecuadas condiciones de humedad y temperatura (Charola y Koestler, 2010; Michalski 2014; Van Duin 2014). Otra problemática se vincula con el deterioro intrínseco de los elementos constitutivos de los materiales que acarrean la pérdida de información original o museológica, como por ejemplo pinturas o diseños en las superficies decoradas, inscripciones, marcas, rotulados. También, pérdida de elementos estructurales como la lignina y la celulosa en la madera, o los núcleos metálicos en los metales, al igual que la desaparición del colágeno en los restos óseos (Michalski 2006). Por último, otra problemática refiere a la existencia de piezas de dudosa autenticidad (Walsh 2008) y otras que presentan agregados o reconstrucciones parciales difíciles de diferenciar de sus partes originales. En función de esto nos planteamos los siguientes objetivos:

- Implementar un programa de monitoreo y registro de las condiciones ambientales de salas de exposición y espacios de guarda de colecciones.

- Detectar y analizar los contaminantes ambientales presentes en los espacios de guarda y de uso de las colecciones.

- Investigar la presencia de contaminantes nocivos para la salud en distintos objetos patrimoniales.

- Identificar y analizar los diversos marcajes que se han practicado sobre las colecciones en distintos períodos históricos y las problemáticas en la conservación teniendo en cuenta materiales y técnicas implementadas.

- Recuperar improntas de segmentos iconográficos e inscripciones difusas mediante técnicas no invasivas.

- Identificar réplicas o falsificaciones a través del estudio de la composición de los materiales.

- Aplicar técnicas no invasivas para identificar agregados de materiales modernos en algunos objetos.

- Profundizar el proceso de documentación a partir de la incorporación de nuevas técnicas de relevamiento.

Las ciencias experimentales, como la física, la química y la biología aportan valiosas

herramientas para abordar los problemas que enfrenta la conservación y, en nuestro caso, la práctica museológica actual en particular. El uso de métodos analíticos desarrollados por estas disciplinas, nos ayudará a abordar las problemáticas planteadas en este proyecto. Sin embargo, las posibilidades que actualmente ofrecen las técnicas analíticas deben valorarse adecuadamente en cada caso de estudio, ya que se deben considerar características de los materiales a analizar, el estado de conservación de los objetos, el tamaño de la muestra requerida, procurando ejercer una mínima intervención en la obra y sin generar modificaciones en su valor histórico, artístico y cultural (Del Egido y Calderón 2008).

Para finalizar, se considera que el uso de métodos analíticos no invasivos es de suma utilidad para la investigación del patrimonio cultural de los museos, ya que permite preservar la integridad de las colecciones sin intervenir en forma directa sobre los objetos y planificar estrategias adecuadas para el manejo integral del patrimonio del museo.

Referencias

Blades, N. y Oreszczyn, T. (2000). Guidelines on Pollution Control in Museum Buildings. London: Museum Association.

Charola, E. y Koestler, R. (Eds.) (2010). Pesticide Mitigation in Museum Collections: Science in Conservation. Proceedings from the MCI Workshop Series. Washington D.C: Smithsonian Institution.

De Guichen, G. (2013). Conservación preventiva: ¿en qué punto nos encontramos en 2013? Conservación Preventiva. Revisión de una disciplina. Patrimonio Cultural de España, 7,15-23.

Del Egido, M.A. y Calderón, T. (Eds.) (2008). La Ciencia y el Arte. Ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico. Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, Ministerio de Cultura.

García Fernández, I.M. (2014). Historia de la Conservación Preventiva. Parte II. Geconservación, 6, 5-18.

Michalski, S. (2006). Preservación de las colecciones. En: Cómo administrar un museo: Manual Práctico, ICOM, París: 51-90 Disponible en: http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001478/147854s.pdf

Michalski, S. (2014). The power of history in the analysis of collection risks from climate fluctuations and light. En J. Bridgland (Ed.), ICOM-CC 17th Triennial Conference Preprints, Melbourne, 15–19 September 2014 (art. 1506, 8 pp.). Paris: International Council of Museums.

Van Duin, P. (2014). Climate effects on museum objects. The need for monitoring and analysis. Conservation Perspectives: The GCI Newsletter, 29 (2), 13-1.

Walsh Mac Laren, J. (2008). The Dumbarton Oaks Tlazolteotl: looking beneath the surface. Journal de la société des américanistes, 94 (1), 2-30.

REDUCTO RURAL FORTIFICADO, PERGAMINO, PCIA. DE BUENOS AIRES: INFORME DE AVANCE SOBRE LAS PROSPECCIONES, EXCAVACIONES Y ANÁLISIS EN PROCESO DE LOS MATERIALES

O. Palacios[1,2], C. Vázquez[1,4], S. Boeykens[1], A. Martínez[2], E. Galichini[2], L. Mangieri[2] y C. Bouvier[3]

[1]Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

[2]Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González, Buenos Aires Argentina.

[3]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Pergamino, Argentina.

[4] Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires Argentina.

[*]e-mail: oskypalacios@gmail.com

El presente informe tiene por objeto dar cuenta de las actividades llevadas a cabo en el marco del permiso para realizar investigaciones arqueológicas en el Partido de Pergamino[1].

La mencionada solicitud fue aprobada para efectuar tareas arqueológicas con la financiación del proyecto titulado "Recuperación arqueológica del reducto rural fortificado de Pergamino"[2] (Figura 1), con el fin último de conservar un bien del patrimonio cultural y ponerlo en valor para la construcción identitaria rural de la comunidad de Pergamino.

El Partido de Pergamino ubicado en el norte de la provincia de Buenos Aires fue una avanzada del español y el criollo sobre los territorios ocupados por los pueblos originarios. La casa construida por Juan Pío Cueto, en su estancia "San Juan", es uno de esos pocos indicios edilicios a través de los cuales se puede intentar una aproximación a la vida rural en Pergamino hasta fines del siglo XIX, como espacio de frontera (Mandrini 1993) (Toscani 2010).

Estudio histórico del edificio y de su contexto cronológico contemporáneo:

Hasta el momento hemos obtenido información sobre el constructor del edificio y dueño de la Estancia San Juan, Juan P. Cueto. En el Archivo General de la Nación se lo menciona como nuevo juez de paz de la localidad y vendedor de ganado y caballada al Gobierno. Estamos en procura de una mayor información en el Archivo General de la Provincia de Buenos Aires. La casa sufrió ataques de malones y de tropas unitarias. La amenaza de los indios en Pergamino (Giménez Colodrero 1945) está registrada también en el Archivo General de la Nación: informe de chasque (…) (1831).

1 Permiso Exp. 2015-3-A-202-1. Dirección Provincial de Patrimonio Cultural de la Prov. De Buenos aires

2 Programa Nacional de Voluntariado Universitario. Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Secretaría de Políticas Universitarias. Recuperando la identidad rural. Proyecto V8UBA926.Res. ME 83/2015

Actividades desarrolladas en el campo:

Se cortó un perfil en el sector norte del zanjón y acceso al Reducto rural fortificado, que fue fotografiado y cubierto luego de su inspección. Se encontró material contemporáneo (vidrios, huesos, alambres, clavos, cerámica).

Se utilizó un detector de metales Garret Euro Ace para prospectar la zona frente a la casa. Sobre la base de la señal más intensa recibida, que indica una mayor concentración de masa metálica, se decidió excavar frente a la galería. Se diseñó una grilla de 2 cuadrículas de 1x1 m cada una. Al culminar se utilizó media sombra para marcar el nivel de excavación alcanzado, sin producir impacto en el sitio, lo cual servirá para comenzar la segunda campaña. Luego se rellenó con el material sedimentario zarandeado.

Materiales recolectados:

De la excavación se obtuvieron: alambre, eslabones de cadena de hierro, huesos de vaca y cordero, vidrios, clavos, cerámica y otros materiales sintéticos. Se excavaron unos 25 cm por debajo de la superficie, consiguiéndose algunos marcadores temporales. A saber: un fragmento de borde de disco musical de pasta que puede ubicarnos en los años '50 aproximadamente y una moneda de 20 centavos de 1924. La secuencia estratigráfica es coherente, dentro de la prudencia que nos exigen las alteraciones lógicas de un campo antropizado.

Con respecto a los metales, por el momento según una observación macroscópica, son "modernos". Serán analizados por el laboratorio de arqueometalurgia de la Facultad de Ingeniería de la UBA (Figura 2).

En cuanto a los huesos de fauna, se identificó equino (diente), ovino (escápula) y bovino (astrágalo, costillas), algunos con marcas de corte mediante sierra.

Los vidrios recuperados incluyeron: fragmentos planos y curvos, transparentes y de color ámbar, verde y azulino. Algunos con inclusiones de burbujas, lo que podría indicar una antigüedad quizás anterior al siglo XX (Schávelzon 1991). Están en estudio algunos de estos vidrios que presentan lascados regulares que sugieren que fueron intencionales. Hay antecedentes de uso de vidrios para la confección de instrumentos (Ramos 1997; Sironi 2010-2011). Este indicio puede ser discutido (Clemente y Gómez Romero 2008). Los hallazgos vítreos del Reducto Rural Fortificado merecen un análisis más intensivo, que está siendo realizado.

También se recolectaron para su análisis fragmentos de ladrillos del foso y de la casa, los cuales fueron enviados al laboratorio para su estudio, con el objeto de compararlos y comprobar contemporaneidad. Los análisis están siendo realizados en el LaQuíSiHe (Laboratorio de Química de Sistemas Heterogéneos) de la Facultad de Ingeniería de la UBA, utilizando un equipo de Emisión Atómica por Plasma generado por ablación láser (LIBS) y un espectrómetro de Rayos X Dispersivo en Energía (EDXRF – AMPTEC X123 MiniX), así como en los laboratorios de química de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Se enviaron al laboratorio, para su análisis microscópico, dos fragmentos pequeños de madera (menos de 2 cm) pertenecientes a la escalera. Se confirmó que pertenecían a la especie pino. Considerando la no existencia del árbol mencionado en ese lugar, habrá que evaluar su origen, para saber cómo eran las interacciones comerciales con otras zonas hacia mediados del S XIX.

Muchos ladrillos de la parte exterior fueron perforados debido a la acción principalmente de pájaros carpinteros (Figura 3). Esto dio lugar al anidamiento de golondrinas y otras aves. En el interior se han producido daños a nivel de la mampostería y otros por la acumulación de ramas y heces en los tres niveles de la casa. Se ha consultado a especialistas con el fin de mitigar los daños sin alterar el material original. Esperamos su dictamen.

FIG. 1. Frente del reducto rural fortificado (RRF).

FIG.2. Moneda 20 ctvos. Año 1924 (izq.) y llave de tuercas circa 1930 (der.)

FIG. 3. Perforaciones hechas por los pájaros en los exteriores de la casa

Al cierre de este resumen estamos por realizar la segunda campaña de prospección y excavación por lo que informaremos de los resultados en los próximos meses. También estamos a la espera de resultados analíticos de las muestras enviadas al laboratorio.

Agradecimientos: Al Dr. José A. Cordero (CONICET), especialista en el tema fauna por su colaboración en la clasificación e identificación de los huesos y a las Dras. M. Bernarda Marconetto, Mabel Garcia y Verónica Mors del Laboratorio de Arqueobotánica IDACOR – CONICET – UNC, por el análisis de las muestras de madera.

Reconocimientos. Este proyecto está financiado por los siguientes proyectos:

- Programa Nacional de Voluntariado Universitario. Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Secretaría de Políticas Universitarias. "Recuperando la identidad rural". Proyecto V8UBA926.Res. ME 83/2015.
- Dirección Nacional de Desarrollo Universitario y Voluntariado. Convocatoria Universidad, Cultura y Sociedad. "Identidad, Patrimonio, Comunidad".- Resol. 2016-2555.
- Extensión Universitaria. Universidad de Buenos Aires. 9a convocatoria UBANEX. Dr. BERNARDO A. HOUSSAY. "Inclusión de la comunidad en la protección del reducto fortificado del predio INTA de Pergamino para el rescate de su identidad"."EU14-UBA4211 – Resolución CS Nro. 5830/2016.

Referencias

Archivo General de la Nación, Índice temático.
Período Nacional: Tierras en enfiteusis 1821/1839 (12 2 7); Estancias. Quintas y Chacras 1836 (25 2 3); Jueces de paz. 1830 (15 7 1); 1829 (15 3 1); 1832/49 (26 6 5A). *Sección Rosas:* Carta de cura vicario de Pergamino al Gobierno por nombramiento de Juan Cueto, síndico de esa Parroquia 11/5/1830 (23 9 1); Carta de Secretaria a Ministro de gobierno sobre nombramiento de Juan Pío Cueto del 19/3/1831 (24 4 3); Carta de Juan Fernández. Informe de chasque sobre movimiento de indios en Pergamino del 13/5/1831 (24 2 2).

Clemente, I. y Gómez Romero, F. (2008). Analysis of retouched glass of Miñana Fortlet (Azul, Argentina). International Journal of Historical Archaeology, Special Issue, 12 (2), 122- 137.

Giménez Colodrero, L.E. (1945). Historia de Pergamino hasta 1895. La Plata. Publicaciones del Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires.

Mandrini, R. (1993). Las transformaciones de la economía indígena bonaerense. (1600-1820) en R. Mandrini y A. Reguera (Comp.), Huellas en la Tierra, 171-182, Tandil: IEHS.

Ramos, M.S. (1997). Vidrio y piedra talladas en un fortín: ¿La misma tecnología? Actas de las primeras jornadas regionales de historia y arqueología, Tapalqué, Argentina.

Schávelzon, D. (1991). Arqueología histórica de Buenos Aires. I La cultura material porteña de los siglos XVIII y XIX. Buenos aires: Corregidor.

Sironi, O. (2010-2011). Análisis descriptivo de vidrios "retocados" del emplazamiento minero Los Hornillos (provincia de Mendoza, Argentina). Anales de Arqueología y Etnología, 65-66, 103-125.

Toscani, A. (2010). Informe "Programa Rescate y puesta en valor del Patrimonio Arqueológico Histórico y Rural del Partido de Pergamino (Reducto Fortificado, Campo de Cepeda y Posta de Olmos.)" a UNNOBA.

ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA APLICADA A LA ARQUEOLOGÍA

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

MÉTODOS 3D APLICADOS EN LA ARQUEOLOGÍA

B. Conte[1*] y A.D. Izeta[1]

[1]IDACOR-CONICET, Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

*e-mail: bernardaconte@gmail.com

Este trabajo pretende aportar al conocimiento producido a través de nuevas tecnologías digitales aplicadas en arqueología, con particular interés en la generación de modelos virtuales que permitan ser utilizados con el fin de obtener nuevos datos a partir de ellos.

Siguiendo la Carta de Londres, firmada en el 2009, entendemos a la digitalización de datos como una forma de hacer investigación, un modo de divulgación y preservación del patrimonio. En particular los modelos 3D nos permiten observar objetos de calidad y veracidad de la información (Gómez Roble y Quiroga García 2009) sin perder su color, textura, geometría y morfología.

Las técnicas disponibles para obtener objetos tridimensionales son varias, yendo desde escaneo láser, modelado de imagen, proyección de luz estructurada, como también a partir del desarrollo de objetos tridimensionales en la computadora (Ávido y Vitores 2015; Tejado 2005). En nuestro caso utilizamos un método fundamental dentro de las técnicas de reconstrucción 3D, denominada fotogrametría que requiere de un juego de imágenes tomadas de modo sistemático, en lo posible controlado, de los diferentes ángulos cubriendo de este modo la mayor cantidad de lados del objeto (Evin et al. 2016).

La ventaja de la fotogrametría es que se obtienen resultados de calidad, sin tener que invertir demasiado dinero, ya que en principio solo se requiere de una cámara de fotos. En nuestro caso decidimos utilizar cámaras semi réflex, la cual nos permiten un control del ingreso de luz, velocidad de disparo y calidad de imagen. Además, esta técnica nos permite tener un amplio rango de trabajo, ya que podemos trabajar a una escala pequeña como por ejemplo falanges primeras de camélido, y por otro lado se pueden trabajar en escalas mayores como por ejemplo aleros rocosos que contienen sitios arqueológicos (Alero Deodoro Roca o Parque Natural Ongamira 1, valle de Ongamira, Córdoba, Argentina).

La fotogrametría necesita del uso de programas informáticos para la reconstrucción 3D de los objetos. Existen diversos tipos que podemos utilizar para la reconstrucción tridimensional y la posterior edición de la imagen. Por un lado se encuentran disponibles programas privativos en los cuales debe pagarse una licencia para su uso y programas de software abierto cuya utilización es libe y sin costo económico. En nuestro caso, acompañando la idea de acceso abierto, es que buscamos el uso de programas libres, utilizando para diversas instancias del proceso los softwares Visual Structure from Motion System (VisualSFM) (Changchang 2011), MeshLab (Cignoni et al. 2008), CloudCompare (Girardeau-Montaut 2006) y Blender (Rosendaal et al. 1998).

Para obtener la imagen 3D de un objeto, necesitamos concretar una serie de pasos.

El primero es tomar las fotografías necesarias para la obtención del modelo. En el caso de objetos de pequeña escala se busca trabajar con foco infinito, para que el objeto se encuentre siempre enfocado. Además, se busca tener un control de la luz, y un sistema por el cual, el objeto a digitalizar pueda ser fotografiado en todas sus caras. Nosotros aplicamos un sistema de tres estaciones (una abajo, una en el medio y una última desde arriba del objeto). Este sistema fue acompañado de un sistema de pasos que funciona de forma automática girando la pieza 360° realizando una pausa cada 15° donde la cámara en ese tiempo toma la imagen (Herrera 2017).

En el caso de estructuras monumentales, como puede llegar a ser un alero rocoso o un edificio, deben sacarse fotos de modo sistemático buscando que todas las imágenes compartan características en común, esto permitirá a los programas que elaboran la nube de puntos encontrar las zonas de coincidencia para la unión de las imágenes. En el caso de los aleros rocosos hemos llegado a capturar 350 fotos para generar una buena reconstrucción. Y en los objetos de menos escala, como falanges, se capturan aproximadamente 250 fotos por objeto.

El segundo paso, es comenzar a trabajar con el programa VisualSFM. En este programa cargaremos todas las fotos que capturamos (Figura 1) y lo que hará el programa es desarrollar una búsqueda pixel por pixel (Figura 2), de los puntos en común entre cada uno de las imágenes tomadas. Esto da como resultado una nube de puntos que se guarda con formato PLY (Figura 3), que es un formato de archivo de polígonos, diseñado para almacenar información tridimensional, incluyendo el color, coordenadas de textura y normales de superficie.

FIG. 1: VisualSFM, imágenes cargadas.

Una vez obtenido el archivo PLY abrimos este mismo en MeshLab o CloudCompare los cuales nos permiten editar las nubes de puntos y crear los mallados una vez concluida la edición. El mallado nos permite observar una serie de polígonos unidos por sus vértices, con una textura definida y color definido (Figura 4). El

mallado nos permite adquirir una imagen tridimensional sólida. En particular el programa MeshLab nos permite, en el mallado, colocarle tamaño absoluto al objeto y luego medirlo, además permite disminuir los polígonos del modelo, reduciendo el tamaño del objeto 3D.

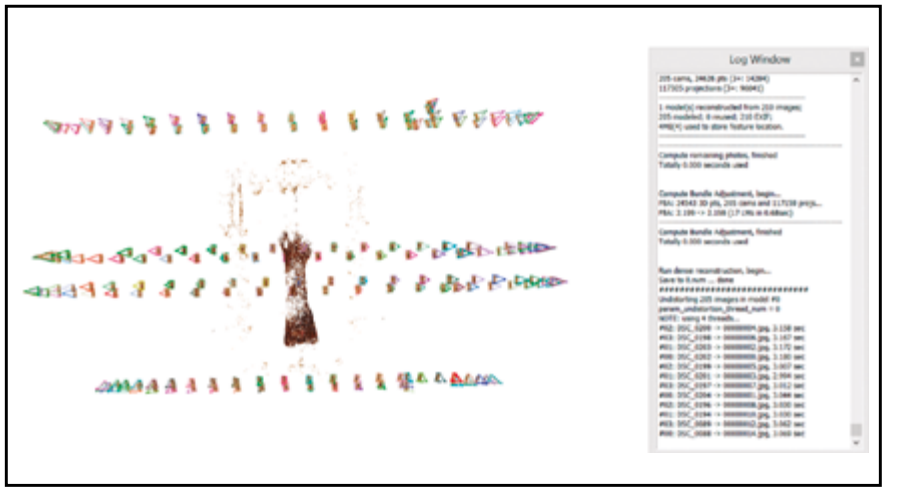


FIG. 2: VisualSFM reconstrucción 3D

Otros programas como Blender nos permiten trabajar con la iluminación de los objetos, como también con las texturas de los mismos. Blender es un programa de edición y creación de objetos tridimensionales, el cual permite colocar animación en los objetos, es un software libre y completo para este tipo de trabajo.

FIG. 3: Nube de puntos densa de falange primera de guanaco.

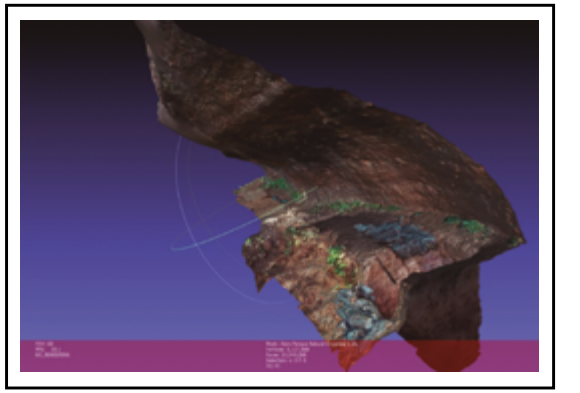


FIG. 4: Mallado del alero Parque Natural Ongamira 1, Ongamira, Córdoba

Nuestro objetivo con la aplicación de esta técnica dentro de la arqueología es buscar la preservación del registro, generar mayor accesibilidad a las personas que tengan interés sobre los objetos digitalizados y, en el caso del material zooarqueológico, buscamos generar muestras de referencias que sean accesibles a todos los investigadores que no cuenten con muestras de referencias, de modo tal que se facilite la identificación de los taxones.

En nuestro registro tridimensional podemos observar, cómo estas nuevas tecnologías permiten la preservación del registro arqueológico principalmente teniendo en cuenta las excavaciones arqueológicas. En el caso de los aleros podemos circular dentro del espacio, ver cómo es su movilidad en el mismo, entender sus dimensiones, desde el laboratorio (Izaguirre 2016).

El estudio que se realizó sobre material faunístico nos permitió visualizar la riqueza de poseer colecciones de referencia de libre acceso, donde cada elemento posee su registro de información métrica, de modo tal que, teniendo alguno de los programas instalados cualquier usuario podrá medir los objetos tridimensionales, descargar y trabajar sin depender de las muestras de referencias.

Referencia

Ávido D. y Vitores M. (2015). El archivo fotográfico como fuente para la reconstrucción tridimensional. En Piffireti A. y Dosztal I (Comp.), Arqueometría Argentina (pp. 223-232). Aspha ediciones.

Carta de Londres (2009). *La Carta de Londres para la visualización computarizada del patrimonio cultural*. Revista digital. Disponible en: http://www.londoncharter.org/fileadmin/templates/main/docs/london_charter_2_1_es.pdf.

Changchang, Wu. (2011). VisualSFM: A Visual Structure from Motion System. Disponible en: http://ccwu.me/vsfm/,

Cignoni, P.; Callieri, M.; Corsini, M.; Dellepiane, M.; Ganovelli, F. y Ranzuglia, G. (2008). MeshLab: an Open-Source Mesh Processing Tool Sixth Eurographics Italian Chapter Conference, pp. 129-136.

Evin, A.; Souter, T.; Hulme-Beaman, A.; Ameen, C.; Allen, R.; Viacava, P. y Dobney, K. (2016). The use of close-range photogrammetry in zooarchaeology: Creating accurate 3D models of wolf crania to study dog domestication. Journal of Archaeological Science: Reports, 9, 87-93.

Girardeau-Montaut, D. (2006). Détection de changement sur des données géométriques tridimensionnelles. Doctorat Traitement du Signal et des Images, TSI/TII, ENST.

Gómez Roble, L. y Quirosa García M.V. (2009). Las nuevas tecnologías para definir el Patrimonio Cultural: Las reconstrucciones virtuales en España. Erph 4. Revista Digital,http://www.revistadepatrimonio.es/descarga.php?nombre_documento=revistas/numero4/estudiosgenerales/estudios/_pdf/estudiosgenerales-estudios.pdf, accesado mayo 06, 2014.

Herrera, B. (2017). Sistema semi-atutomático de fotogrametría. Programa de Arqueología Digital.

Izaguirre, J.I. (2016). Nuevas Viejas Tecnologías. Modelos Tridimensionales aplicados al Noroeste Argentino. Tesis de Licenciatura publicado en la web http://antropologia.filo.uba.ar/sites/antropologia.filo.uba.ar/files/documentos/TESIS%20IZAGUIRRE%20final-.pdf.

Rosendaal, T.; Babahin, A.; Kuznetsov, A.; Nussbaumer, A.; Riakiotakis, A.; Skorupa, B. y Montagne, B. (1998). Blender [computer program]. Version 2.67. Amsterdam: Blender Foundation.

Tejado, S. (2005). Escaneado en 3D y prototipado de las piezas arqueológicas: las nuevas tecnologías en el registro, conservación y difusión del patrimonio arqueológico. Iberia, 8, 135-158.

PROSPECCIÓN Y APLICACIONES EN LOS TRABAJOS DE CAMPO

MODALIDAD DE EXPOSICIÓN: PÓSTER

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA EN EL SITIO FORTÍN MACHADO (PARTIDO DE TRES ARROYOS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

V.N. Bagaloni[1*] y S. Perdomo[2]

[1]CONICET/CEBBAD-Departamento de Antropología y Ciencias Naturales y Fundación Azara, Universidad Maimónides, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[2] CONICET/CITNOBA-Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

*e-mail: bagaloni.vanesa@maimónides.edu

La exploración geofísica con fines arqueológicos en sitios posthispánicos de la región pampeana ha demostrado ser favorable en múltiples aspectos: optimiza los tiempos del trabajo de campo, necesita un reducido personal, permite caracterizar rápidamente sectores con restos materiales y planificar con mayor eficacia las intervenciones arqueológicas, entre otros (Bagaloni et al. 2011). En este póster, se presentan las primeras prospecciones geofísicas, utilizando el método de inducción electromagnética (EM) y corriente continua, en un fortín de la frontera sur bonaerense de mediados del siglo XIX. El objetivo consistió en explorar dicha estructura y áreas aledañas para identificar sectores específicos de excavación.

El sitio arqueológico fortín Machado se ubica sobre la margen izquierda del tercer brazo del arroyo Claromecó (partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires) a los 38° 03′ 42.2″ de Lat. S. y a los 60° 24′ 08.5″ de Long. O. Este fortín se localizó en el año 2011 y está conformado por un montículo de 30 m de diámetro y un leve foso de 3 m de ancho. En el mismo, se realizó una recolección superficial en un camino aledaño que pasa por el lateral sur de dicho montículo. El conjunto arqueológico registrado se compuso de fragmentos vítreos seguidos de artefactos líticos, piezas cerámicas y restos óseos (Bagaloni 2014). Actualmente, el área alrededor del fortín se encuentra arada y otras parcelas contiguas se usan como corral. También existe la presencia de arboledas abiertas y el casco de la estancia.

El análisis e interpretación de diversas fuentes escritas archivadas en el Servicio Histórico del Ejército, en el Archivo General de la Nación y en el Archivo Histórico de Geodesia (ARBA) nos indican que esta instalación militar se construyó en el año 1858 y funcionó hasta fines de la década de 1870. Era de forma circular rodeada por un foso y en el centro se encontraba un rancho. Alrededor del mismo se instalaron ranchos más sencillos que albergaban a la tropa y sus familias, corrales para la caballada y la hacienda así como una pulpería y un cementerio. Además, contamos con el estudio realizado por Thill y Puigdomench (2003) sobre fuertes y fortines de la frontera Sur, con historiografías locales y regionales que refieren al partido de Tres Arroyos y sobre el coronel Benito Machado (Eiras y Vassolo 1981, Gorraiz 1935, Montenegro 1996, Romeo 1935, entre otros) e investigaciones históricas (p. e. Canciani 2012, Mandrini 2006, Miguez 2010).

Partiendo de esta base, se planeó una prospección geofísica en un área de 22.500 m^2 utilizando un instrumento de inducción electromagnética para caracterizar la conductividad eléctrica del suelo, y a partir de las anomalías encontradas se proyectó un estudio de mayor detalle a través de tomografías de resistividad eléctrica. El

método EM permitió una rápida determinación de la conductividad del subsuelo, sin la necesidad de establecer contactos en la tierra. Asimismo, resultó adecuado para identificar contrastes de conductividad eléctrica, los cuales dependiendo de su naturaleza, posiblemente corresponden a cambios de litología e incluso a restos enterrados. La medición de la conductividad se basó en la evaluación del campo magnético secundario inducido en el subsuelo. Un transmisor genera una onda sinusoidal pura de campo magnético con una orientación dipolar determinada (vertical u horizontal). Mientras un receptor mide el campo magnético inducido en el suelo, el cual es proporcional a la conductividad calibrada en mili Siemens sobre metro (mS/m) (Sharma 1997).

El instrumental utilizado posee tres bobinas receptoras con las que se mide simultáneamente la densidad de corriente atribuida en tres rangos de profundidad. Las mediciones resultan conductividades aparentes que luego es necesario invertir para obtener un modelo de distribución de conductividades "verdaderas" del subsuelo. Las tomografías de resistividad eléctrica (TRE) consisten en obtener valores de resistividad aparente a partir de hacer circular una corriente continua por dos electrodos en contacto con el suelo y medir la diferencia de potencial V que se genera entre los electrodos de recepción. Las TRE combinan mediciones en profundidad y en la dirección lateral por lo que constituye un estudio de gran detalle. Los modelos de resistividad obtenidos se presentan en dos dimensiones a modo de perfil (Loke 2015).

Luego de una etapa de evaluación de las imágenes satelitales y el reconocimiento en campo, se confeccionó una grilla regular con separaciones de 5 m. Se tomaron datos de conductividad aparente con un intervalo de muestreo de 0.5s. Posteriormente, se realizaron 3 TRE de 150 m de longitud utilizando un arreglo dipolo-dipolo de 2.5 m, transversales al sector de interés. A partir de los mapas de conductividad aparente y verdadera obtenidos con el método EM fue posible caracterizar toda el área de interés e identificar contrastes eléctricos que podrían ser atribuidos a la presencia de material enterrado o a una alteración en las condiciones naturales del subsuelo, como puede ser el movimiento y relleno de suelo para la construcción de un asentamiento. Las TRE permitieron identificar la profundidad aproximada de las principales anomalías observadas. Esta información resultó muy valiosa para programar adecuadamente las tareas en la etapa de excavación. Los métodos empleados resultaron apropiados para caracterizar el subsuelo en un área de unos 22.500 m^2, de forma rápida y expeditiva, para evaluar posibles sectores de interés prospectivo que permitirán no sólo cotejar los contrastes cualquiera sea su naturaleza sino, sobre todo, ubicar restos arqueológicos. Debido a que se tratan de métodos con una mínima intrusión se ha preservado la integridad del material que pudiera encontrarse enterrado en el sitio.

Referencias

Bagaloni, V.N. (2014). Arqueología en espacios fronterizos del sudeste bonaerense (siglo XIX): resultados de las primeras prospecciones. Intersecciones en Antropología, 15, 05-22.

Bagaloni, V.N., Perdomo, S. y Ainchil, J. (2011). Geoelectric and magnetic surveys at La Libertad archaeological site (San Cayetano County, Buenos Aires Province, Argentina): A transdisciplinary approach. Quaternary International, 245 (1), 13-24.

Canciani, L. (2012). El coronel Don Benito Machado. Un comandante de Guar-

dias Nacionales en la frontera sur bonaerense (1852-1880). Mundo Agrario, 12 (24). Recuperado de http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/v12n24a02/html, último acceso noviembre 2017.
Eiras, C.T. y Vassolo, M.E.P. (1981). Historia del Partido de Tres Arroyos. Buenos Aires: Municipalidad de Tres Arroyos. Artes Gráficas Los Andes S.A.
Gorraiz, R. (1935). Historia de Tres Arroyos. Indios, fronteras, combates, fundaciones y censos. Tres Arroyos: Editorial Tres Arroyos.
Loke, M.H. (2015). Tutorial: 2D and 3D electrical imaging surveys, disponible en www.geosoft.com, último acceso noviembre 2017.
Mandrini, R. (2006). Vivir entre dos mundos. Conflicto y conviviencia en las fronteras sur de la Argentina. Siglos XVIII y XIX. Buenos Aires: Taurus.
Miguez, E. (2010). La frontera sur de Buenos Aires y la consolidación del estado liberal, 1852-1880. En B. Bragoni y E. Miguez (Coords.), Un nuevo orden político. Provincias y Estado Nacional 1852-1880 (pp. 79-97). Buenos Aires: Editorial Biblos.
Montenegro, L.C. (1996). Apuntes sobre la vida del Coronel D. Benito Machado. Manuscrito en Museo "Gesué Noseda" de Lobería, provincia de Buenos Aires. Inédito 17 páginas.
Romeo, S(h). (1935). Machado en el Sur. Segunda Edición. Comisión del Cincuentenario de Tres Arroyos.
Sharma, P.V. (1997). Enviromental and engineering geophysics. Cambridge: Cambridge University Press.
Thill, J.P. y Puigdomenech, J.A. (2003). Guardias, fuertes y fortines de la Frontera Sur. Historia, antecedentes y ubicación catastral. Tomos I y II. SHE. Buenos Aires: Editorial Edivern.

ESPACIOS DOMÉSTICOS Y SUELOS EN EL SITIO IBATÍN (DPTO. MONTEROS, TUCUMÁN)

M.P. Cuenya[1*] y M. Corbalán[1]

[1] Instituto de Arqueología y Museo. Cátedra Suelos en Arqueología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán. Argentina.

[*]e-mail: cuenya@csnat.unt.edu.ar

Se presentan los resultados de los análisis de sedimentos procedentes de recintos domésticos ubicados en un solar frente a la antigua plaza mayor de la primera fundación de San Miguel de Tucumán en el paraje de Ibatín (1565-1685).

El sitio conocido popularmente como Ibatín o Pueblo Viejo, está ubicado sobre la margen derecha del río Pueblo Viejo, a 8 km de la Comuna Léon Rougés, Departamento de Monteros, Provincia de Tucumán (Argentina). Actualmente, debido al avance de los campos de cultivo e instalación de viviendas sólo se conservan 9 de las 49 manzanas que tenía la traza original. A pesar de la importancia de este sitio dentro del período Colonial Temprano del NOA, los trabajos arqueológicos han sido escasos y se concentraron principalmente en problemáticas relacionadas con

el cabildo y las iglesias (Rivet 2008). No obstante, desde los primeros años del presente siglo se desarrollaron líneas de investigación arqueológicas desde diferentes perspectivas y temáticas, especialmente relacionadas con la alfarería indígena y española (Platanía et al. 2004; Roldán Vázquez 2016), los espacios domésticos (Rivet 2008); la presencia de poblaciones afro-mestizas (Chavez 2014), aspectos ambientales (Monti et al. 2015), entre otros.

En este trabajo se analizaron muestras de sedimentos tomadas durante las excavaciones de recintos domésticos (Rivet 2008) a través de las siguientes determinaciones físicos-químicos: textura (método de Bouyucos), materia orgánica (método de Walkley-Black), peso específico real (método volumétrico), peso específico aparente (método del terrón parafinado), ph y fósforo. Este tipo de estrategias analíticas han sido implementadas con buenos resultados en diferentes sitios del NOA (Urquiza et al. 2009, Gianfrancisco 2005, entre otros), ya que permite obtener información importante a la hora de interpretar las evidencias recuperadas y resolver problemáticas arqueológicas. Los resultados obtenidos se contextualizan con las interpretaciones realizadas acerca de su funcionalidad, buscando avanzar en el conocimiento del espacio doméstico colonial.

Referencias

Chávez, L. (2014). La población afro y afromestiza en la ciudad de San Miguel de Tucumán durante el periodo Colonial (1565-1770). Un aporte desde la arqueología histórica. Trabajo Final de Carrera Arqueología inédito. Facultad de Ciencias Naturales e IML. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán.
Gianfrancisco, S. (2005). Aproximación a la funcionalidad de un determinado tipo de recintos presentes en campo del pucará (depto andalgalá, catamarca), desde una perspectiva geoarqueológica. Cuadernos, 29, 95-111.
Monti, L.; Caria, M. y Moyano S. (2015). La influencia de los ríos en la historia de las ciudades coloniales del noroeste argentino: El caso de Ibatín (1565-1686). ArqueoWeb, 16, 223-238.
Platanía, G.; Binda, V.; Castellanos, M.C.; Leiva, A.V. y Ruiz N.D. (2004). La cerámica indígena y española de tiempos coloniales en la ciudad de Nuestra Señora de Ibatín (Pcia. de Tucumán, Argentina). Ponencia presentada en XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Río Cuarto, 20 al 25 de septiembre de 2004. Facultad de Ciencias Humanas - Facultad de Cs EFQ y Naturales. UNRC.
Rivet, M.C. (2008). Pasado y presente de una ciudad colonial: El caso Ibatín (1565-1685). Arqueología histórica en un espacio doméstico. Trabajo Final de la Carrera de Arqueología inédito. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán.
Roldán Vázquez, S. (2016). Arqueología Histórica: aproximación al conocimiento del material cerámico Hispano- indígena de Ibatín. Informe Final Práctica de Campo y/o Laboratorio IV inédito. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán.
Urquiza, V.; Cuenya, P. y Aschero, C. (2009). Química del suelo: Un aporte a la tafonomía en Antofagasta de la Sierra. En: O. Palacios, C. Vázquez, T. Palacios y E. Cabanillas (Eds), Arqueometría latinoamericana. (Vol 1, pp. 209-2014). CNEA.

APORTES A LAS PRÁCTICAS DE SUBSISTENCIA EN SOCIEDADES CAZADORAS RECOLECTORAS DE LA COSTA ATLÁNTICA DE TIERRA DEL FUEGO: ANÁLISIS DE ÁCIDOS GRASOS DE ESPECIES ACTUALES CON IMPORTANCIA ARQUEOLÓGICA

N. Pal[1*], I. Lantos[2], Y. Aversente[2], V. Careaga[2], M. Maier[2] e I. Briz i Godino[1,3]

[1]CONICET/Centro Austral de Investigaciones Científicas, Ushuaia. Argentina.

[2]Unidad de Microanálisis y Métodos Físicos Aplicados a la Química Orgánica (UMYMFOR), Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires-CONICET. Buenos Aires, Argentina.

[3] Associated researcher. Department of Archaeology. University of York.

*e-mail: nelidpal@gmail.com

Introducción

El análisis de ácidos grasos mediante cromatografía gaseosa y espectrometría de masa comenzó a utilizarse en arqueología con el objetivo de identificar los productos naturales con los que tuvieron contactos los ítems arqueológicos y dilucidar las estrategias de subsistencia (vinculados a la dieta u otras actividades como la elaboración de pigmentos) de las poblaciones del pasado (Malainey et al. 1999; Maier et al. 2007). Su estudio se basa, fundamentalmente, en comparar la composición de los lípidos en materiales arqueológicos con los identificados en especies actuales. Es por ello que, para cumplir con el objetivo propuesto, es preciso, en una primera etapa, la generación de una base de datos de referencia de especies actuales locales de la zona de estudio, debido que por el momento sólo se cuenta con colecciones de referencia de especies de otras regiones (Frére et al. 2010).

En este marco, el fin de esta ponencia es presentar los resultados obtenidos de la aplicación de las técnicas cromatográficas y de espectrometría de masa para determinar la composición de los residuos grasos en cuatro especies animales asociados a ambientes litorales: lobo marino de dos pelos (Arctocephalus Australis), guanaco (Lama guanicoe), merluza de cola (Macruronus magallanicus) y merluza austral (Merluccius Australis), representados en el registro arqueofaunístico de la Costa Atlántica Fueguina (Bas y Lacrouts 2017; Santiago 2013) que evidencia su consumo por parte de los grupos cazadores-recolectores-litorales que ocuparon esta región.

De esta forma, la presente ponencia expone los trabajos efectuados con el fin de generar una colección de referencia de biomarcadores moleculares de especies animales actuales, necesaria para contrastar con muestras procedentes de contextos arqueológicos. En esta fase del proyecto, se focalizo en la fauna de Tierra del Fuego, particularmente en aquella presente en contextos arqueológicos de la Costa Atlántica Fueguina. El objetivo último es mejorar la capacidad de estudio de las estrategias de gestión de recursos faunísticos y líticos implementadas por las sociedades cazadores-recolectoras del pasado. Para tal fin, se pretende identificar de las especies animales procesadas y consumidas a partir del análisis de ácidos grasos.

La implementación de esta línea analítica intenta complementar los análisis taxonómicos de restos óseos en los contextos bajo estudio (Bas y Lacrouts 2017). La incorporación del análisis químicos de residuos orgánicos de origen antrópico en suelos y/o instrumentos permitirá identificar los recursos animales consumidos, aunque se encuentren ausentes restos macroscópicos quizás por problemas de preservación o de actividades desarrolladas en los sitios. En relación al análisis de los contextos de uso de la tecnología (Álvarez 2003), esta nueva línea posibilitará añadir información a las prácticas de utilización de los instrumentos líticos, en combinación con al análisis de rastros de uso microscópicos (Pal 2015; Pal et al. 2015; Álvarez y Briz 2017).

Materiales y Métodos

La investigación se organizó en dos etapas: 1- búsqueda de muestras frescas de animales para caracterizar sus perfiles de ácidos grasos: lobo marino de dos pelos, guanaco, merluza de cola y merluza austral y 2- análisis de los perfiles de ácidos grasos de muestras cocidas en un ambiente controlado de laboratorio. Las muestras fueron hervidas en campana en una olla limpia durante 20 minutos. De esta manera, se busca comparar los perfiles de ácidos grasos en carne cruda y cocida, que permite evaluar la transformación de las estructuras químicas de los ácidos grasos producto del procesamiento y cocción de los alimentos.

La caracterización química de los ácidos grasos de las especies mencionadas se realizó en el Laboratorio de Investigaciones y Análisis de Materiales en Arte y Arqueología (LIAMA), dependiente de la Unidad de Microanálisis y Métodos Físicos Aplicados a la Química Orgánica (UMYMFOR-CONICET-UBA) y el Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Las muestras se extrajeron con una mezcla de cloroformo: metanol (2:1) (2 veces) en baño de ultrasonido (Folch et al. 1957). Luego, los extractos lipídicos se trataron con una solución de hidróxido de potasio 4 % en etanol: agua (2:1) a 60ºC durante 120 minutos (Colombini et al. 2005). Los compuestos neutros (alcoholes de cadena larga y esteroles) fueron recuperados mediante extracciones con n-hexano. Posteriormente, se recuperaron los ácidos grasos libres acidificando a pH 3 y se extrajeron con dietil éter. Estos se derivatizaron añadiendo una solución de trifluoruro de boro 20 % en metanol a baño María a 100ºC durante tres minutos, y finalmente se extrajeron con cloroformo. La fase de cloroformo conteniendo los ésteres metílicos de ácidos grasos (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).

Los FAME 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 *carrier* fue helio a un flujo continuo de 0,9 ml/min. La inyección fue manual a una temperatura de 250ºC. El programa de temperatura fue: 100ºC, 10ºC/min hasta 280ºC (45 min). El espectrómetro de masa fue operado a 70 eV y con la fuente de ionización a 290ºC. 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 GC-

MS-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 *carrier* fue helio a un flujo continuo de 1 ml/min. La inyección fue manual en modo split a una temperatura de inyección de 250ºC. El programa de temperatura fue: 240ºC, 10ºC/min hasta 270ºC (25 min) y 8°C/min hasta 290°C (30 min). El espectrómetro de masa fue operado a 1.8 kV y con la fuente de ionización a 290ºC. Para finalizar, los perfiles de ácidos grasos y de lípidos neutros de las muestras analizadas se compararon con aquellos de las muestras de referencia y con datos publicados de recursos de la Patagonia (Fiore et al. 2008, Maier et al. 2007).

Resultados

Los resultados preliminares de los análisis por CG-EM 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 y poli-insaturados. Las muestras de merluza austral y de cola crudas tienen perfiles característicos de peces marinos, y coinciden 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 cadena de dieciocho carbonos (C_{18}) que incluyen a los ácidos oleico ($C_{18:1}$) y linoleico ($C_{18:2}$), entre otros isómeros. Además se identificaron cantidades significativas de dos ácidos grasos biomarcadores de peces marinos: el ácido eicopentaenoico (EPA) y el ácido docohexaenoico (DHA).

La muestra de guanaco, por su parte, mostró la presencia de ácidos grasos saturados del $C_{12:0}$ al $C_{20:0}$, siendo los mayoritarios el ácido palmítico ($C_{16:0}$) y el esteárico ($C_{18:0}$). También se observaron pequeñas proporciones de ácidos palmitoleico ($C_{16:1}$) y oleico ($C_{18:1}$). Se destaca la presencia de ácidos grasos impares lineales y ramificados que son característicos de las grasas de rumiantes y pseudo-rumiantes (Martínez Marín et al. 2010, Maier et al. 2007; Vázquez et al. 2008; Miyano et al. 2017). La muestra de lobo marino y aquellas de los recursos cocidos se encuentran actualmente en proceso. El énfasis del análisis de las muestras cocidas estará puesto en los procesos de degradación de los ácidos grasos, la pérdida de aquellos compuestos menos estables y la identificación de productos de degradación.

Conclusiones

Hasta el presente los resultados iniciales de este proyecto resultan prometedores por el potencial que tienen para la identificación de las distintas especies o grupos de recursos en base al hallazgo de biomarcadores moleculares. Resta aún un análisis detallado de las muestras cocidas para conocer cómo se degradan los lípidos por exposición al calor. Asimismo, se prevé en el futuro realizar experimentos de degradación con calor y rayos UV para simular los procesos post-depositacionales que sufren los residuos orgánicos. Por último se planifica caracterizar los perfiles de triglicéridos y fosfolípidos mediante HPLC-ESI. Todos estos resultados tienen como objetivo último la construcción de un mapa regional de potenciales biomarcadores moleculares de especies de importancia arqueológica.

Los resultados serán de suma utilidad para generar un mapa regional de potenciales biomarcadores de especies actuales importantes a nivel arqueológico. Se espera

que este estudio permita conocer la procedencia (marino, terrestre), tipo (mamífero, peces) o estado (crudo/cocido) de los recursos, ampliando las inferencias sobre la forma de vida de las poblaciones pasadas.

Agradecimientos: A Mamíferos Marinos del Fin del Mundo, Proyecto IMMA. Universidad de Buenos Aires (UBACYT, 2014-2017, 20020130100008BA, dirección Marta Maier) y CONICET (PIP 2014-2016, 112-201301-00288CO, en vigencia, dirección Dra. Maier). Proyecto PICT 2013-1964, dirigido por la Dra. Nélida Pal.

Referencias

Alvarez, M. (2003). Organización tecnológica en el canal de Beagle. El caso de Túnel 1 (Tierra del Fuego, Argentina. Tesis Doctoral inédita. Doctorado en Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Alvarez, M. y Briz i Godino, I. (2017). Production and Consumption: theory, methodology and Lithic. En: R. Rosenswig y J. Cunningham (Eds.), Modes of Production and Archaeology (pp. 97 – 120). Florida: University Press of Florida.

Bas, M. y Lacrouts, A. (2017). El aprovechamiento de recursos faunísticos en la costa atlántica de Tierra del Fuego. Arqueología, 23 (3), 197-218.

Colombini, M.; Giachi, G.; Modugno, F. y Ribechini, E. (2005). Characterisation of organic residues in pottery vessels of the Roman age from Antinoe (Egypt). Microchemical Journal, 79, 83-90.

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

Folch, J.; Lees, M. y Sloane Stanley, H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. Journal of Biological Chemistry, 226, 497-509.

Frère, M.M.; Constenla, D.; Bayón, C. y González, M.I. (2010). Estudios actualísticos sobre recursos silvestres mediante el empleo de análisis químico. En M. Berón, L. Luna, M. Bonomo, C. Aranda y M. Carrera Aizpitarte (Eds.), Mamül Mapu: Pasado y presente desde la arqueología pampeana, Tomo I (pp. 65-75). Ayacucho: Editorial Libros del Espinillo.

Karl, H.; Lehmann, M.; Manthey-Karl, C.; Meyer y Ostermeyer, U. (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.; Faria, D.; Boschín, M.; Parera, S. y Bernal del Castillo, M. (2007). Combined use of vibrational spectroscopy and GC–MS methods in the characterization of archaeological pastes from Patagonia. Vibrational Spectroscopy, 44, 182 - 186.

Malainey, M.; Przybylski, R. y Sherriff, B. (1999). Identifying the Former Contents of Late Precontact Period Pottery Vessels from Western Canada using Gas Chromatography. Journal of Archaeological Science, 26, 425 - 438.

Martínez Marín, A.; Pérez-Hernández, M.; Pérez Alba, L.; Gómez Castro, G. y Carrión Pardo, D. (2010). Metabolismo de los lípidos en los rumiantes. REDVET, Revista electrónica de Veterinaria, 11, 1695-7504.

Miyano, J.P.; Lantos, I.; Ratto, N. y Orgaz, M. (2017). Animales e Incas en el oeste tinogasteño (Catamarca, Argentina). Latin American Antiquity, 28(1), 28-45.

Pal, N. (2015). Estrategias de producción y uso de instrumentos líticos durante el Holoceno tardío en la Subregión Pampa Húmeda: La Cuenca Superior del Arroyo Tapalqué como caso de estudio (Provincia de Buenos Aires). Intersecciones en Antropología, 16, 53-68.

Pal, N.; Álvarez, M.; Briz i Godino, I.; Negre, J. y Lasa, A. (2016). Ocupaciones humanas en la costa atlántica de Tierra del Fuego durante el Holoceno Tardío. Revista de Arqueología Americana, 34. En prensa.

Santiago, F. (2013). La ocupación humana del norte de Tierra del Fuego durante el Holoceno medio y tardío. Su vinculación con el paisaje. Ushuaia: Editora Cultural Tierra del Fuego, Ushuaia.

Vázquez, C.; Maier, M.; Parera, S.; Yacobaccio, H. y Solá, P. (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.

ÍNDICE DE AUTORES

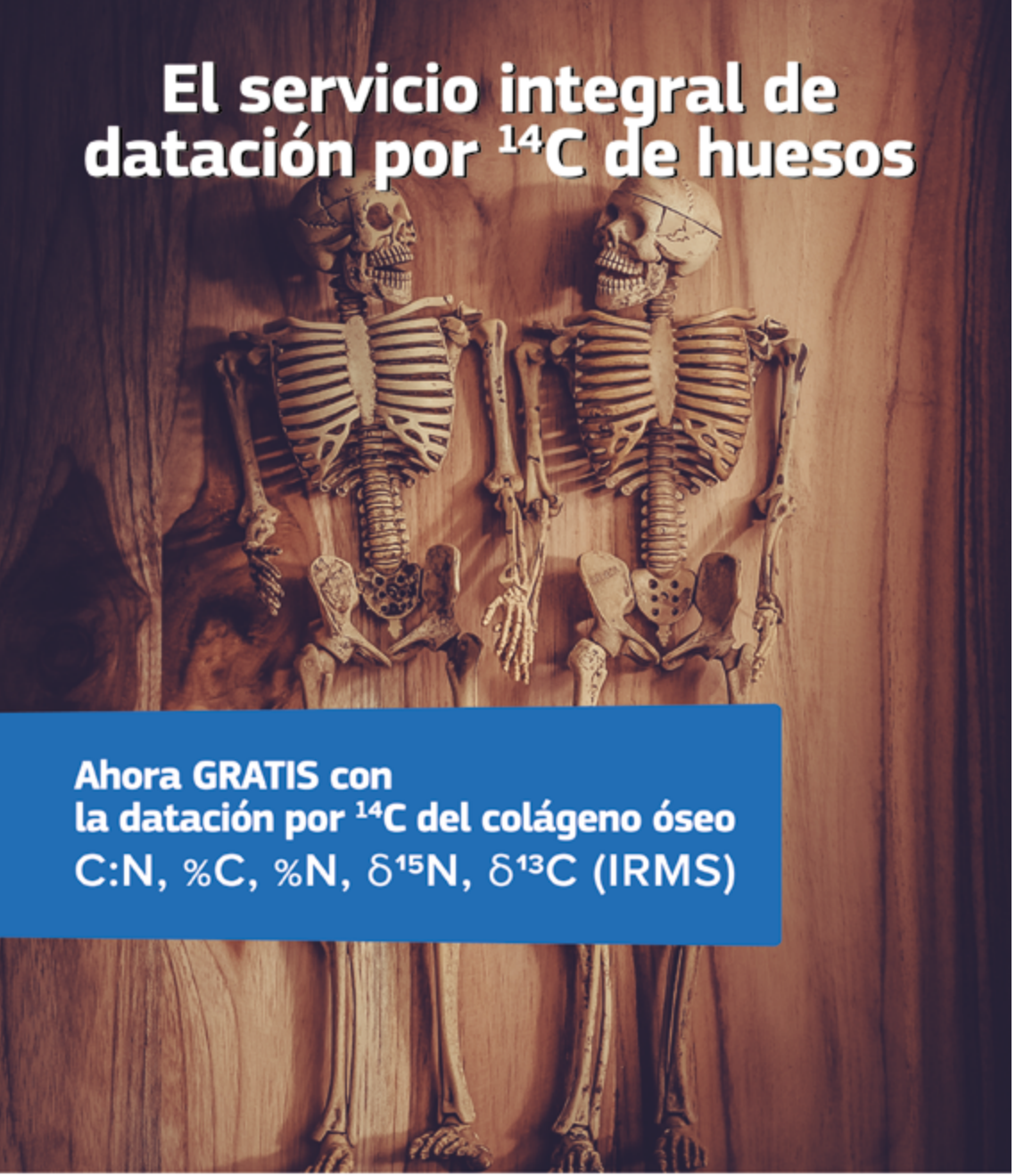
Acevedo, V.J.	98	Bellelli, C.	398
Acuña, A.C.	332	Berenguer, J.	154
Agüero, C.	122	Bertelli, A.	206
Aguirre, M.	285	Bianchi Villeli, M.	300
Aguirre, M.G.	38	Bilmes, G.M.	376
Ahets Etcheberry, E.	242; 396	Blasi, A.M.	101
Albarracin, V.	24; 39	Bobillo, F.M.	187; 380
Albeck, M.E.	259	Boeykens, S.	415
Aldazábal, V.	398	Bonifacich, F.G.	52
Almeida, G.	389	Bonomo, M.	368
Álvarez Larrain, A.	312	Bonomo, N.	268
Álvarez, N.	134	Bouvier, C.	415
Amado, J.	165	Briz i Godino, I.	432
Amaya, E.D.	57	Burgos, M.G.	40
Ammirati, G.	412	Burgos, O.	396
Andrade, A.	220	Burry, L.S.	310
Angiorama, C.I.	136; 141	Bustamante, C.	78
Araújo, C.	82	Cahiza, P.	78
Arreguez, G.	62	Callegari, A.	126; 129
Arroyo, M.C.	274	Cano, S.F.	271 ; 332
Aschero, C.	33; 238; 323	Cantargi, F.	25; 134, 300
Ataliva, V.	278	Carabias, D.	44
Aurelio, G.	25	Carballido Calatayud, M.	398
Aversente, Y.	432	Cárcamo, J.	238
Aybar, G.	180	Cardillo, M.	191
Babot, M.P.	226	Careaga, V.	432
Bachmeier, A.	246	Caretti, M.F.	150
Bagaloni, V.N.	428	Carosio, S.	78
Baied, C.	213	Carranza, E.	191
Barrientos, G.	184	Carrizo, J.	62
Becerra, M.F.	141	Cartajena, I.	44
Bednarz, M.	93; 250	Cartier, M.	246

Casanova Menéndez, M.T. 333
Casañas, R.A. 289
Castillón, V. 404
Catella, L. 184
Cattáneo, R. 384
Cecheto Baum, J.I. 165
Celis, F. 44
Chesini Remic, A. 143
Chiesa, J. 336
Ciarlo, N.C. 134; 147
Cifuentes, A. 154
Coeli, L. 82
Cohen, M.L. 263; 289
Cohen, S. 412
Coloca, F. 319
Conconi, M.S. 368
Conte, B. 422
Corbalán, M. 430
Cordero, J.A. 24
Córdoba, S.P. 289
Correa, G. 387
Cortés, R.G. 338
Couso, M.G. 350
Cremonte, B. 86; 210
Cuenya, M.P. 430
D´Agostino, L. 285
D'Antoni, H. 310
Dalto, M. 246
Dantas, M. 246
Dauelsberg, E. 238
de Acha, S. 129
De Ángelis, H. 196; 200
De Grandis, N. 52
De La Fuente, G.A. 89; 106
de la Vega, S. 78
De Rosa H. 150; 165
De Stéfano, J. 412
del Blanco, M. 126
Del Cogliano, D.I. 306; 350
Desimone, P.M. 119
Di Lello, M. 48
Di Lorenzo, S. 412
Di Prado, V. 368
Díaz, I. 412
Díaz, J. 289
Dimarco, P. 206
Dlugosz, J.C. 206
Echegaray, E. 325
Egea, D. 194
Elías, A. 387
Elías, M.A. 412
Elkin, D. 297
Erramouspe, V. 360
Estévez, J.M. 412
Fabra, M. 362
Falip, S. 306; 350
Farfán Taibo, G. 246
Fernández, G. 220
Fernández, M.J. 282
Figueroa, G. 246
Figueroa, V. 154
Finetti, F. 289
Flores, J. 289
Flores, O.J. 57
Flores, P.E. 69
Flores-Aqueveque, V. 44
Fonseca, E. 254; 346
Fuertes, M.C. 370

Gaál, E.G. 196; 200
Gabriel, V. 285
Galichini, E. 415
Galimberti, M.S. 285
Garay, G. 220
Gastaldi, M 242
Genazzini, C. 368
Gentile, C. 333
Germano, F.M. 203
Gheco, L. 236; 242
Gianfrancisco, M.S. 206
Girelli, F. 93
Gluzman, G.A. 96; 156
Gobbo, D. 306; 350
Gogichaishvili, A. 336
Gogorza, C. 336
Gomez, G.F. 282
Gómez, M.E. 306; 350
Gordillo, I. 64
Greco, C. 312; 336
Guerriere, M.A. 376
Gutiérrez Uriburu, S. 157
Gutiérrez, S. 238
Hajduk, A. 398
Hanela, J.E. 257
Heider, G. 336
Henao, J. 389
Herrera, N.V. 98
Herrera, N. 157
Hocsman, S. 226
Huetagoyena Gutierrez, G. 271
Igareta, A. 250; 376
Irurzun, A. 336
Izeta, A. D. 384; 422
Jeria, V. 412
Juarez, V.B. 86
Kulemeyer, J.J. 338
Lambri, M.L. 52
Lambri, O.A. 52
Landa, C. 147
Lantos, I. 432
Larcher, N. 86; 210
Lefebvre, M.G. 101; 342
Leiva, A. 271
Lepori, M. 238
Lindskoug, H.B. 48; 285
López Campeny, S.M.L. 136; 226
López Manrique, C.O. 389
López, A. 147; 157
López, J.P. 213
López, L. 319
López, P. 44
Lucchetta, M.C. 150; 174
Lupo, L. 259
Lupo, L. C. 338
Maier, M. 432
Maisonnave, E.B . 96
Maldonado, M.G. 101; 342
Maloberti, M. 57
Mangieri, L. 415
Marchegiani, M. 412
Marconetto, B. 310
Marschoff, M. 285
Marte, F. 106; 236
Martinelli, M. 384
Martínez, A. 415
Martínez Carricondo, M. 89
Martínez, J.G. 62; 226

Martinez, M.S. 226
Mastrángelo, N.E. 106; 242
Meléndez, A.S. 338
Melián, C. 254; 346
Melquíades, V. 82
Méndez, M.L. 180
Menzies, A. 122; 154
Mezio, V. 306; 350
Mignone, P. 315; 317
Mille, B. 154
Moens, L. 398
Molar, R. 62
Molina, L.R. 271
Mollinedo Rivadeneira, B. 323
Montanari, E. 147; 157
Moralejo, R.A. 306; 350
Morales, C. 44
Moreno, E. 194
Moreno, L. 389
Moreno, M. 319
Moro, L. 405
Morosi, M.E. 169; 368
Moyano, G. 57
Muntz, D. 306; 350
Mutal, R. 362
Nasul, L. 289
Ojeda, G. 336
Oliszewski, N. 62
Oliva, F. 353
Oliveira, F. 82
Olivera, D.E. 333
Olmos, A.V. 289
Ortiz, D. 69
Osella, A. 268
Otero, C. 210
Pal, N. 432
Palacio, P. 310
Palacios, O. 398; 415
Palamarczuk, E.A. 372
Palamarczuk, V. 370; 372
Pavéz, J. 44
Penesis, J. 250
Peña Monné, J.L. 101; 342
Perdomo, S. 428
Pereda, S. 236
Pereyra Domingorena, L. 111
Pérez Pieroni, M.J. 115
Piccardo, P. 156
Pichipil, M. 162; 165
Pierpauli, K. 25
Pineau, V. 220
Pinto, L. 306; 350
Plá, R. 293; 319
Politis, G. 368
Ponce, A. 263; 323
Ponzio, A. 325
Porto López, J.M. 119; 370
Porto, T. 82
Pousa, M. 297
Prieto, C. 64
Puente, V. 119
Puentes, H. 254
Quesada, M.N. 57
Quiroga, B. 226
Raffaele, L. 312
Rando, M. 57
Rañi, M. 162
Ratto, N. 165; 268
Reinoso, D. 325
Reis, F. 82

Rendtorff, N.M. 169
Reynoso, A. 412
Ribero, F. 325
Riera-Soto, C. 122
Roberts, P. 73
Robledo, A. 384
Rocchietti, A.M. 52; 325
Rodríguez, M.F. 65
Rodríguez, M.G. 126
Romano, A.S. 226; 231
Romero, M. 346
Rousaki, A. 398
Rúgolo de Agrasar, Z. 65
Sabatini, G. 78
Salazar, D. 154
Salega, S. 362
Sampietro Vattuone, M.M. 101; 342
Santisteban, J. 25
Sapiains, P. 154
Sastre, J.Y. 57
Scarafoni, M.I. 412
Scaro, A. 210
Schweickardt, J. 134; 300
Sepúlveda, M. 238
Sfeir, A. 327
Silva, C. 368
Simontacchi, L. 306; 350
Solomita Banfi, F. 353
Somonte, C. 213
Somoza, M. 310
Soto, D. 129
Soto, D.M. 126
Speciale Graizzaro, A. 180
Spiazzi, F. 157
Spoliansky, V 412
Srur, R.F. 271
Suárez, S. 226
Taboada, C. 136
Taboada, M. 174
Tale, S. 297
Tapia, A.H. 143
Tarazona, E. 389
Tartaglione, A. 25
Tascón, M. 242
Tavani, E.L. 169
Tchilinguirian, P. 333
Tomasini, E. 370
Trivi, M. 310
Urquiza, S.V. 360
Valentini, M. 52
Vandenabeele, P. 398
Vargas, E. 398
Vargas, M. 122
Vázquez, C. 398; 415
Vega, M.S. 57
Velardez Fresia, M.B. 69; 231
Veneroso Centurión, F. 412
Vera, S.D. 89; 106
Vicente, M.A. 25
Villafañez, E. 246
Vives, O. 285
Wachsman, N. 129
Weidenfeller, B. 52
Wheeler, J.C. 33
Zelada, G.I. 52
Zuccala, K. 412
Zuccarelli Freire, V.N. 73


El servicio integral de datación por ^{14}C de huesos
Ahora GRATIS con
la datación por ^{14}C del colágeno óseo
C:N, %C, %N, δ^{15}N, δ^{13}C (IRMS)
Datación por radiocarbono
Precisión constante y resultados a tiempo
BETA
Beta Analytic
www.radiocarbon.com