

# Arqueometría argentina

Metodologías científicas aplicadas  
al estudio de los bienes culturales

— Datación, caracterización, prospección y conservación

Adrián Pifferetti | Irene Dosztal  
Compiladores

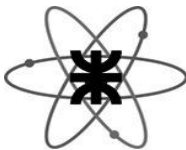
Adrián Pifferetti | Irene Dosztal  
Compiladores

•

# ARQUEOMETRÍA ARGENTINA

---

METODOLOGÍAS CIENTÍFICAS APLICADAS AL ESTUDIO  
DE LOS BIENES CULTURALES  
DATACIÓN, CARACTERIZACIÓN, PROSPECCIÓN Y CONSERVACIÓN



Centro de Materiales y Tecnologías, Facultad Regional Rosario Universidad  
Tecnológica Nacional | Centro de Estudios de Arqueología Histórica | Departamento  
de Arqueología, Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario

Primera edición, 2015

---

Pifferetti, Adrián Angel

Arqueometría argentina, metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales: datación, caracterización, prospección y conservación / Adrián Angel Pifferetti y Irene Dosztal. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aspha, 2015.

300 p.: il. ; 24x17 cm.

ISBN 978-987-3851-02-5

1. Arqueología. I. Dosztal, Irene II. Título  
CDD 930.1

---

Fecha de catalogación: 19/06/2015

Diseño y diagramación: Odlanyer Hernández de Lara

Foto de tapa: detalle del corte delgado de una muestra de cerámica de botijas de media arroba, pecio Zencity, Puerto Madero, Buenos Aires. Foto del capítulo XI en este libro, de De Grandis y Martínez.

Foto de contratapa: detalle de una reconstrucción tridimensional del área La Matanza, Buenos Aires. Foto del capítulo XV en este libro, de Ávido y Vitores.

Aspha Ediciones  
Virrey Liniers 340, 3ro L. (1174)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Argentina  
Telf. (54911) 4864-0439  
asphaediciones@gmail.com  
www.asphaediciones.com.ar

IMPRESO EN ARGENTINA / PRINTED IN ARGENTINA

Hecho el depósito que establece la ley 11.723

V Congreso Nacional de Arqueometría  
Primer Encuentro Latinoamericano de Tecnologías Históricas

*In Memoriam de Alberto Rex González,  
pionero en la metodología arqueométrica en la Argentina.  
60 años de la Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Rosario.  
1953 – “60 años formando ingenieros” – 2013*

Universidad Nacional de Rosario - Universidad Tecnológica Nacional  
Rosario, 23 al 25 de octubre de 2013

# Índice

EDITORIAL.....	11
PARTE I. CONFERENCIAS	
I. <i>Plateros y herreros en la América andina del siglo XVI</i> .....	15
Luisa María Vetter Parodi	
PARTE II. ARQUEOMETRÍA DE LA DATACIÓN	
II. <i>Fechados radiocarbónicos y distribuciones arqueológicas en localidades de la Sierra de Comechingones (provincia de Córdoba)</i> .....	31
Ana María Rocchietti y Flavio Ribero	
III. <i>Análisis dendrocronológico del pecio de Puerto Madero, ciudad de Buenos Aires</i> .....	55
Mónica Valentini	
PARTE III. PROSPECCIÓN Y OTRAS APLICACIONES EN TRABAJOS DE CAMPO	
IV. <i>Evaluando métodos y técnicas de prospección en un sitio histórico: la batalla de Vuelta de Obligado</i> .....	67
Matilde M. Lanza, Odlanyer Hernández de Lara y Sandra Alanís	
V. <i>Los vestigios de un antiguo molino harinero a través de la tomografía eléctrica resistiva en 3d. San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires</i> .....	81
Hidalgo Andrés López, Juan P. Ensinck Atienza, Alicia H. Tapia, Carlos Landa, Virginia Pineau, Emanuel Montanari y Jimena Doval	
VI. <i>Procesos de deterioro en sitios arqueológicos monumentales del parque provincial Tornquist (Sistema Serrano de Ventania, provincia de Buenos Aires)</i>	93
María Cecilia Panizza, Patricia Guiamet y María Gimena Devoto	

PARTE IV. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES (BIOLÓGICOS, METÁLICOS, CERÁMICOS, PÉTREOS, PIGMENTOS, VIDRIOS, ETC.

VII. *Estudio tecnológico de diseños “estilo aguada” realizados sobre fragmentos de cerámicos.....* 109  
Verónica J. Acevedo, Mariel A. López, Adriana Callegari, Emilia B. Halac y María Reinoso

VIII. *Identificación del material de sonajas de cazadores-recolectores: importancia de los lepidópteros en la arqueología andina.....* 127  
Alicia Fernández Distel

IX. *Análisis petrográfico de artefactos líticos tallados del sitio Campo de Carrizal (dpto. de Belén, Catamarca) correspondientes al período de desarrollos regionales/ Inka.....* 139  
Marina Cecilia Flores, Martín Morosi y Nora Inés Zagorodny

X. *Análisis de un tramo de cadena proveniente del sitio arqueológico vuelta de obligado, provincia de Buenos Aires.....* 155  
Mariano Ramos, Alejandra Raies y Marina Rañi

XI. *Estudios petrográficos en botijas de media arroba recuperadas en el pecio Zencity. Puerto Madero, Buenos Aires.....* 167  
Nélida De Grandis y Amancay N. Martínez

XII. *Abundancia y diversidad lítica en concheros de la costa norte de la provincia del Chubut, Patagonia argentina.....* 181  
María Soledad Goye, Anahí Banegas y Julieta Gómez Otero

PARTE V. PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN

XIII. *Primera aplicación de la técnica de neutrografía a objetos del patrimonio cultural argentino en el reactor ra-6.....* 195  
Florencia Cantargi y Mario J. Silveira

XIV. *Deterioro de fragmentos cerámicos por la acción de líquenes.....* 207  
Daiana Marilé Soto

PARTE VI. ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA APLICADAS A LA ARQUEOLOGÍA

XV. *El archivo fotográfico como fuente para la reconstrucción tridimensional.....* 223  
Daniela Ávido y Marcelo Vitores

XVI. <i>Modelización en las estrategias de empleo de materiales líticos y utilización del paisaje del sistema de Ventania (provincia de Buenos Aires) mediante la aplicación de GIS</i> .....	233
Fernando Oliva, Anabella Sfeir y R. R. Ruíz	
XVII. <i>Análisis petrográfico y por DRX de la cerámica de Peñas Coloradas 3 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). Aportes para la identificación de patrones de manufactura</i> .....	249
Verónica Puente y José Manuel Porto López	
XVIII. <i>Espectroscopía Raman aplicada al análisis de artefactos de cueros arqueológicos</i> .....	261
Cristina Bellelli, Paula Marchione y Cristina Vázquez	
XIX. <i>Caracterización química de pinturas rupestres prehispanicas del sitio arqueológico de Oyola mediante sem-eds, drx, ft-ir, frx y gc-ms (Catamarca, Argentina)</i> .....	271
Lucas Gheco y Andrea Poliszuk	
PARTE VII. TECNOLOGÍAS HISTÓRICAS	
XX. <i>Aprovisionamiento y uso de obsidianas en la cuenca del río Limay (provincias de Río Negro y del Neuquén)</i> .....	285
Mabel M. Fernández y Marcelo Vitores	

---

DETERIORO DE FRAGMENTOS CERÁMICOS POR LA ACCIÓN  
DE LÍQUENES

Daiana Marilé Soto<sup>1</sup>

**Resumen**

El objetivo de este artículo es comentar los resultados preliminares sobre el estudio del deterioro que provocan los líquenes en cerámica arqueológica<sup>1</sup>. Las hifas de estos organismos penetran en las irregularidades del sustrato generando un desgranado del material y produciendo un notable deterioro. Históricamente, las investigaciones se han centrado en estudiar esta problemática en relación al registro arquitectónico (monumentos, ruinas, edificios, etc.) y artístico (murales, frescos, arte rupestre, esculturas, etc.), dejando de lado otro tipo de materialidades arqueológicas. Esta investigación se centra en los análisis del registro cerámico de superficie de una serie de sitios Aguada emplazados en el sector central del Valle de Antinaco, en el norte de la provincia de La Rioja. La muestra proviene de los sitios La Cuestecilla (Callegari et al. 2012; 2013) y del Pukará de Chañarmuyo (De la Fuente 1972, 2002), caracterizados por su escala y complejidad interna.

Palabras clave: líquenes, cerámica, deterioro.

**Abstract**

The aim of this paper is to report the preliminary results of a study concerning the deterioration of archeological ceramic caused by lichens. These organisms cause a considerable deterioration, as hyphae penetrate in the substrate producing a disintegration of the ceramic material. Historically, investigations have focused to study this issue, mainly on the architectural record (ruins, monuments, buildings, etc.) and artistic record (murals, frescoes, rock art, sculptures, etc.), leaving aside all kind of other sort of archaeological materials. This research will be focused on the analysis of the superficial ceramic record of a group of Aguada sites located in the central sector of Antinaco Valley, on the north of La Rioja province. Noteworthy, are La Cuestecilla (Callegari et al. 2012; 2013) and the Pukará

---

<sup>1</sup> *Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires, Argentina. – daiana.m.soto@gmail.com*



de Chañarmuyo (De la Fuente 1972, 2002) for their scale and internal complexity.

Key words: lichens, ceramic, deterioration.

**E**l estudio de la cerámica y sus estilos en el noroeste argentino tradicionalmente ha sido de mucha relevancia para la arqueología en tanto han resultado ser un importante indicador de adscripción cultural; destacándose en particular para las sociedades Aguada y Sanagasta del NOA riojano. Además, el estudio de los estilos y sub-estilos cerámicos (Wobst 1977, Wiessner 1988, 1990, Kusch 1991, entre otros)<sup>2</sup> han sido utilizados y aún son usados como un indicador cronológico relativo (González & Cowgill 1975; González & Pérez 1976; entre otros). Tal es así que los primeros cuadros cronológicos del noroeste argentino se basaron en la distribución tempo-espacial de los diferentes estilos cerámicos (González 1961, 1998; Kusch 2000, 2006; Núñez Regueiro & Tartusi 2002; entre otros). Sin embargo, se desconoce cómo las clasificaciones y tipologías existentes son afectadas por procesos de biodeterioro ocasionados por microorganismos como los líquenes. Este proceso podría impactar en la clasificación del material cerámico en algunos aspectos, como por ejemplo, los tipos de tratamiento de superficie (pulido, peinado, alisado, engobe, entre otros) y decoración (incisiones, grabados y pinturas) de los tiestos.

### **Antecedentes de la problemática**

Lo llamativo de esta línea de investigación sobre el deterioro ocasionado por líquenes en cerámica arqueológica, es que ni siquiera a nivel internacional se han profundizado tales estudios. La mayoría de la literatura existente hoy en día sobre el impacto destructivo que producen los líquenes en el registro arqueológico se centra en la arquitectura y en el arte mueble e inmueble (Piervittori et al. 1994; St. Clair & Seaward 2004; entre otros). Empero el estudio del deterioro por líquenes en elementos muebles arqueológicos e históricos se inserta en la misma línea de interés de agentes sociales, políticos, económicos e intelectuales por la protección patrimonial que impulsaron las investigaciones centradas en la arquitectura y el arte mueble e inmueble, la prioridad de las agencias gubernamentales y otros entes culturales parecen apuntar en otras direcciones. Se trata de una cuestión de imagen y de la facilidad que la arquitectura y el arte presentan, luego de ser restauradas, de generar una ganancia económica por medio del turismo cultural (Barquín Sainz de la Maza & Terrón 1997; García Rowe & Saiz-Jimenez 1991; Puertas et al. 1994; entre otros).

En esta tendencia internacional se encuadran las escasas investigaciones arqueológicas nacionales sobre soportes rupestres (Guiamet et al. 2010), si bien existen más trabajos de deterioro desde una perspectiva biológica, de carácter descriptivo, en soportes bibliográficos (Borrego et al. 2010) o en tumbas (Guiamet et al. 2013). Siendo el resto de los trabajos arqueológicos existentes en nuestro país focalizados en estudios liqueométricos sobre rocas, como los realizados en Patagonia (Borrero & Garibotti 2014; Borrero, et al. 2011; Garibotti & Villalba 2009; Garibotti et al. 2011), y sobre estructuras arquitectónicas del NOA (Albeck 1996); que fundamentalmente apuntan a la datación relativa a través del análisis del crecimiento de líquenes. En síntesis, se puede decir que existe un vacío en el conocimiento en relación a cómo afectan los líquenes a la cerámica arqueológica por la falta de estudios biológicos de índole descriptiva que nos instruyan sobre las características ecológicas de las especies como también por la ausencia de investigación sistemática al respecto. Por ende, tampoco se conoce cómo conservar y preservar esta parte del registro arqueológico.

Lo único que se conoce sobre el biodeterioro por líquenes de la cerámica arqueológica es preocupante. El especialista en liquenología Seaward (1988) realizó una sucinta pero sistemática investigación sobre vasijas romanas en la que constató que la colonización de líquenes en la cerámica arqueológica repercute negativamente en su preservación. Y, es más, el autor consideró el caso como el ejemplo más alarmante de deterioro a corto plazo ocasionado por líquenes que había registrado hasta la fecha. Pues, de acuerdo a sus análisis, las especies de líquenes identificadas fueron capaces de desprender parte del sustrato, un área de 12cm<sup>2</sup>, en un tiempo de no más de 15 años. Un plazo relativamente corto considerando que se sabe que los líquenes son organismos de crecimiento lento (Barreno Rodríguez 2003). En el sustrato rocoso el deterioro por líquenes depende más de las especies involucradas y del tipo de roca afectada (St. Clair & Seaward 2004), actuando por ello mismo más lentamente.

La cantidad de interrogantes que la falta de investigación deja es considerable. Por ejemplo, se desconoce si las especies de líquenes que afectan los sustratos rocosos son las mismas que se adhieren a la cerámica y; qué forma de deterioro, químico o mecánico, actúa más intensamente y si dicha forma responde a la ecología de las especies en cuestión o a las propiedades físicas del material. Tampoco hay certeza alguna de si se pueden establecer grados de deterioro, entendidos como diferentes estadios del crecimiento del líquen en relación con el estado de meteorización, fragmentación, erosión del material, que faciliten dañar el sustrato. Asimismo, tampoco se conoce qué tipo de estilos cerámicos son más suscep-

tibles a ser invadidos (o condicionan tal colonización) y, si la existencia de tratamiento de superficie o decoración de una pieza o fragmento puede generar alguna variación en el daño provocado; pensando en la cerámica pintada o finamente pulida.

Es mi propuesta de tesis de licenciatura, actualmente en su etapa inicial, realizar un abordaje sistemático sobre el biodeterioro por líquenes en el registro arqueológico cerámico para dar respuesta a estas cuestiones u otras que pueden presentarse a lo largo de la investigación.

## **Presentación de los sitios y el área de estudio**

La zona del Valle Central de Antinaco comprende en la actualidad un ambiente de clima árido, cálido-templado, con vegetación del tipo xerófila de monte con pequeños matorrales dispersos e irregulares de chañares, Algarrobos, quebracho colorado y blanco y, jarilla.

El paisaje de fondo de valle hoy en día es conocido por la común denominación de “barreal” debido a que constituye superficies desglosadas por actividades de deforestación que han sido agravadas por la acción de agentes erosivos. Actividad erosiva que conllevó a que el terreno con escasa vegetación acabase surcado por cárcavas y pequeños cursos de agua temporarios debido a las lluvias intermitentes que coinciden con el ingreso del verano (diciembre a marzo). Escorrentías superficiales que al lavar la capa superior del suelo pusieron al descubierto y, desplazaron también, varias concentraciones de materiales arqueológicos formando palimpsestos (Callegari 2004).

Las investigaciones se centran en un grupo de sitios arqueológicos adscriptos a entidad socio-cultural la Cultura Aguada (ca. 600 al 1200 DC) del valle de Antinaco Central (norte de la provincia de La Rioja, departamento de Famatina, Chañarmuyo) que poseen, además, evidencias de ocupaciones más tempranas y tardías: La Cuestecilla y las aldeas que la circundan (Callegari et al. 2013; Callegari & Raviña 2000; entre otros) y el Pukará de Chañarmuyo (De la Fuente 1972, 2002). Ambos sitios poseen una gran escala, complejidad interna y abundante material cerámico en superficie en el que he registrado líquenes.

## **Muestra, métodos y metodología**

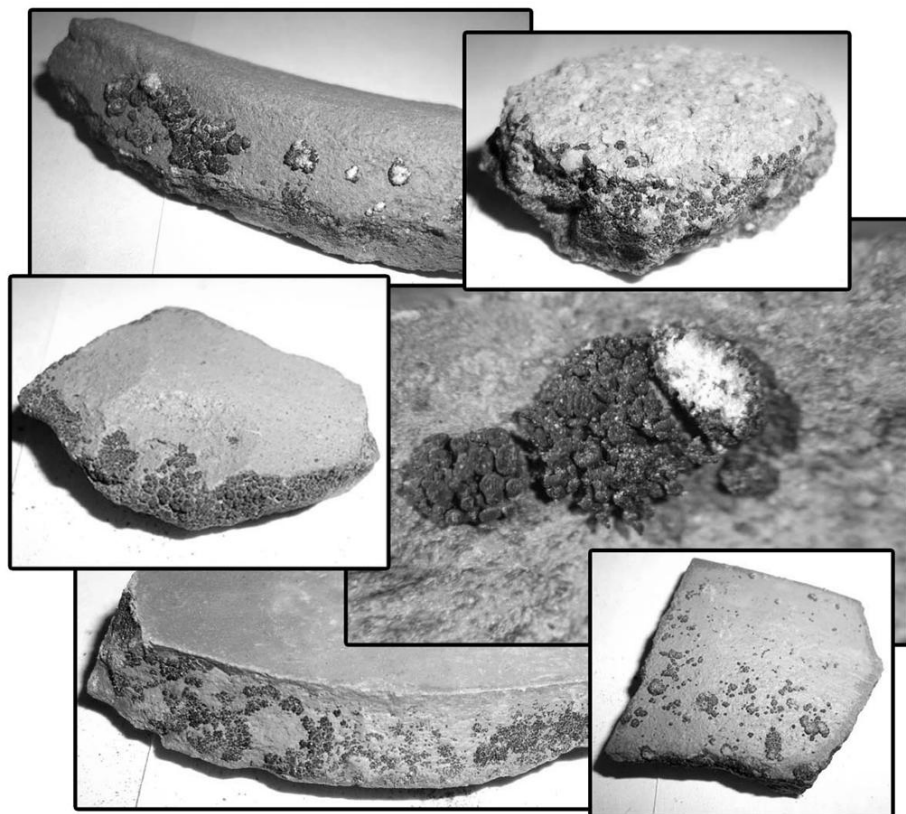
Para iniciar los análisis del biodeterioro por líquenes en la cerámica arqueológica primero hay que identificar los organismos que impactan en el material y profundizar en su ecología. En segundo lugar hay que analizar las propiedades físicas de la cerámica arqueológica haciendo especial énfasis en los estilos que han sido identificados previamente para la región

(Callegari et al. 2010, 2013; De la Fuente 1972, 2002; entre otros) y ver cómo se interrelacionan con el crecimiento de los líquenes. No obstante, en el presente trabajo se presenta una primera aproximación de estos dos aspectos.

Es importante aclarar que el material arqueológico afectado por los líquenes siempre es superficial ya que dichos microorganismos constituyen una simbiosis de hongos y algas en la mayoría de los casos (Hale 1967; Nash III 2008) y es visible macroscópicamente. En otras palabras, los sustratos a los que éstos se adhieren siempre deben estar a la intemperie por la necesidad de oxígeno, humedad y con buen acceso de luz solar para la realización de la fotosíntesis por las algas. Es por esta razón que el material analizado es de superficie y no de excavación. Sin embargo, debe tenerse presente que el primer nivel de las excavaciones puede integrar materiales que han sido recientemente descubiertos o cubiertos por los procesos erosivos y o antrópicos y, por lo tanto, pueden estar afectados por líquenes (Figura 1).

Para la clasificación taxonómica, prospecté la totalidad del área de estudio y realicé un muestreo justificado al azar de entre cinco y diez fragmentos cerámicos con adherencia visible macroscópicamente de líquenes de diferentes sectores de los sitios arqueológicos y en localizaciones ambientales disímiles (cerca del río Chañarmuyo, al pie del monte, en el valle y sobre las laderas de los cerros). El criterio de selección de los sectores de los sitios arqueológicos se basó en grupos arquitectónicos de funcionalidades diferenciadas con abundante material arqueológico en superficie en buen estado de preservación para La Cuestecilla (Callegari et al. 2012, 2013): sectores domésticos, sectores públicos, sectores rituales y productivos del sitio principal y de las aldeas circundantes. Y, para el Pukará de Chañarmuyo, construido completamente en la ladera de un cerro al pie del río Chañarmuyo, me basé en las áreas de circulación y en los espacios intra e inter recintos. El criterio de selección de tiestos se basó en que estuviesen presentes los diferentes estilos cerámicos, con claras colonias de líquenes en algún sector de su superficie que facilitasen el posterior análisis taxonómico. Recolecté un total de 180 tiestos, 127 en La Cuestecilla y 53 en el Pukará de Chañarmuyo.

La identificación de las especies fue realizada por el Dr. Alfredo Passo, un liquenólogo especializado en cianolíquenes, mediante observación y contrastación por microscopio electrónico y lupa trinocular (Lupa Olympus SZX7 trinocular) en busca de similitudes y diferencias para luego, mediante el uso de bibliografía específica y claves de identificación (Barreno Rodríguez 2003; Schultz 2002) poder concretar la clasificación taxonómica.



*Figura 1. Muestra de tiestos (cámara lumix 12.1 mega píxeles) Aguada ante liso (pasta compacta) y Ordinario (pasta deleznable), ambos cocción oxidante, con cianolíquenes. Ampliación x56: Lichinella Aff. granulosa (Lupa Olympus SZX7 trinocula - cámara Olympus E-420).*

Los estilos cerámicos representados son: Aguada ante liso 66, Aguada gris liso 11, Aguada decorado: tricolor, bicolor y bicolor sobre baño crema 48, Sanagata 1, Inclusiones finas 28, Ordinarios inclusiones gruesas pasta ante y gris 26.

Posteriormente procedí a una observación más detallada de los tiestos con lupa binocular y microscopio óptico (x10 – x50), en el Instituto de Arqueología, que me permitió ver en detalle el estado de preservación de las superficies de la cerámica y las áreas en que se iniciaba la colonización de los líquenes.

## **Primeros resultados**

### **Especies identificadas**

Los taxa identificados pertenecen al grupo de cianolíquenes, simbiosis de algas azules y/o cianobacterias y hongos que a ojo desnudo poseen un color negruzco o marrón oscuro, y constituyen la primera cita para la Argentina.

- Lichinella Aff. granulosa M. Schutz.
- Peltura Aff. obscuras (Nyl.) Gyeln.
- Cfr. Pecannia A. Massal.

Si bien ya han sido registradas y nombradas para otros países sobre sedimento y enramadas secas, éstas especies siempre crecen en zonas de aridez y clima extremo de los desiertos. Por ejemplo, Peltura Aff. obscuras ha sido hallada en el Desierto Sonora en los Estados Unidos (Nash III et al. 2002).

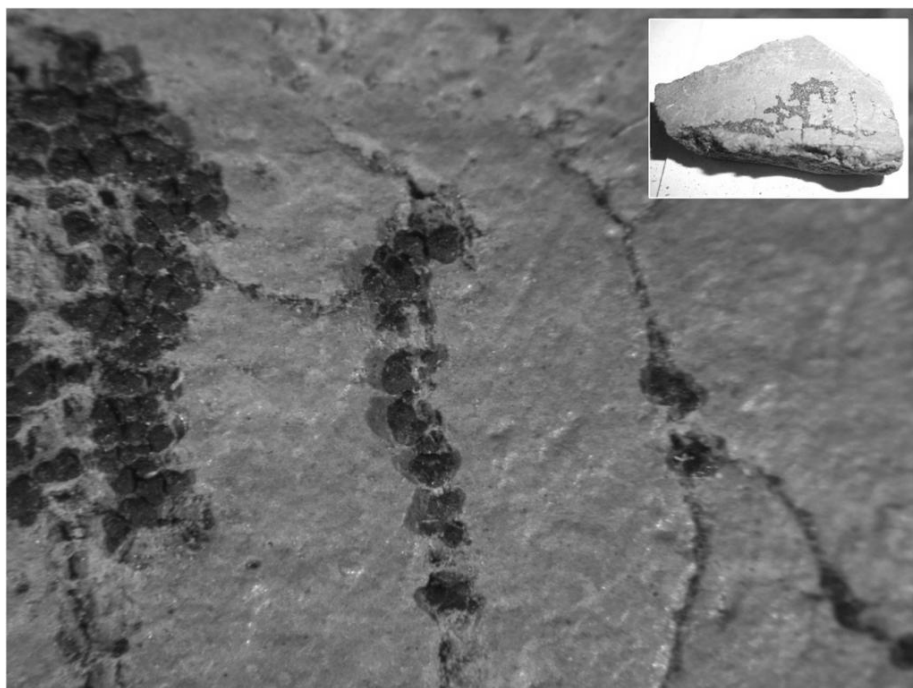
Una característica de los cianolíquenes es que la forma de deterioro más incidente es la mecánica, desgranado del material por el crecimiento y propagación de la hifa (parte inferior de los hongos que lo componen) en el sustrato, que la química, pérdida de cohesión y alteración de los componentes minerales de la cerámica como también la cristalización de nuevos por las diferentes sustancias que desprenden el talo (cuerpo principal del líquen). A su vez, estas especies responden al tipo de líquenes de talo crustoso, es decir, líquenes cuya hifa se adentra firmemente en el sustrato haciendo imposible su remoción sin desprender el material al que se encuentra adherida, lo que en el caso de la cerámica arqueológica, tiene serias implicancias.

Los líquenes crustosos se caracterizan además, por ser muy resistentes a ambientes de características extremas (Nash III 2008; Nash III et al. 2002), como lo son los ambientes áridos. Lo que es consistente con las áreas en que estas especies han sido identificadas en el exterior y en nuestro país.

### **Observaciones mediante microscopio óptico y lupa binocular**

Mediante las primeras observaciones constaté que los líquenes se adhieren inicialmente a las áreas más debilitadas de los fragmentos cerámicos por la acción de diferentes agentes erosivos y turbacionales. Las superficies con microfracturas y los cantos de los tiestos son las primeras zonas en ser colonizadas. Las esporas de los líquenes se insertan en las fracturas y se van desarrollando a lo largo de su extensión hasta que el espacio de la grieta le es insuficiente y empiezan a avanzar sobre el resto del material. Esto se observa particularmente en los fragmentos cerámicos Ordinarios

cuya pasta, más gruesa y deleznable, posee una superficie áspera e irregular debido al diferente tamaño de inclusiones que posee; lo que le permite a las esporas fijarse con más facilidad. También se aplica para aquellos tios- tos cuyas superficies se encuentran altamente erosionadas y han perdido el tratamiento de superficie que los caracteriza, por ejemplo, algunos frag- mentos Aguada ante liso (Figura 2).

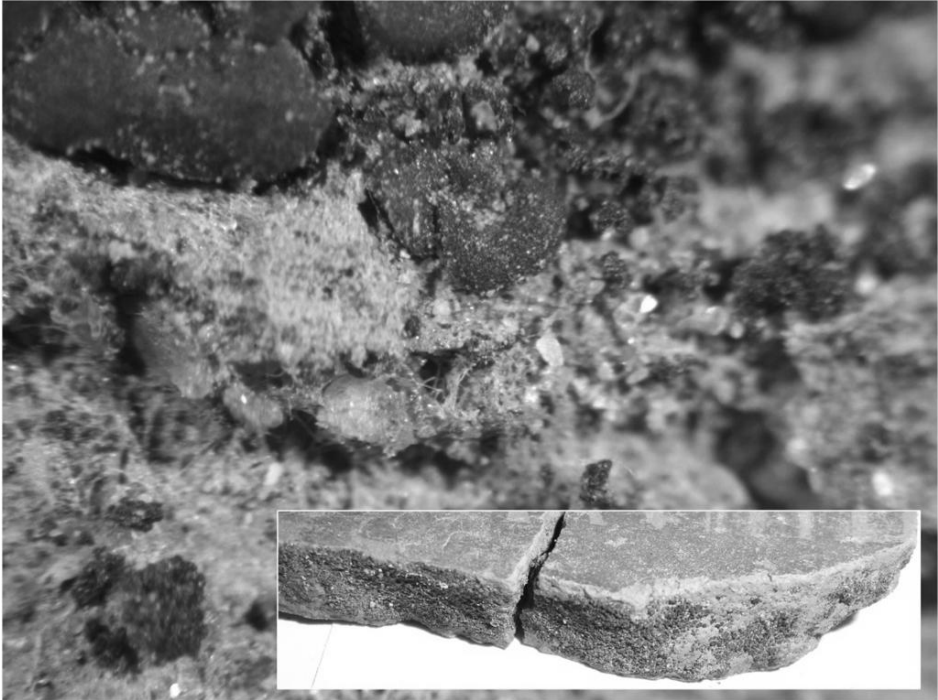


*Figura 2. Tiesto Aguada ante liso (cámara Lunux 12.1 mp. - pasta compacta) con Peltura Aff. obscuras y; ampliación (x10 - Lupa Olympus SZX7 trinocula - camara Olympus E-420): talos en microfracturas.*

En aquellos tios- tos con cocción oxidante como lo son los sub- estilos Aguada ante liso, Aguada bicolor e inclusiones finas de pasta más compacta que suelen poseer, además, un acabado de superficie por pulido, engobe y o decoración pintada, he notado un impacto mayor por líquenes que en los tios- tos cuyo método de cocción fue reductora, correspondiente a los sub- estilos Aguada gris-negro liso. Asimismo, también pude observar que existen sectores con agujeros microscópicos que dan cuenta donde el talo se encontraba antes de morir.

La muestra analizada no contempla los subestilos Aguada tricolor, Aguada bicolor sobre baño crema y Aguada grabado, ni los estilo Allpa- tauca o Ciénaga (presentes también en el área Callegari et.al 2012) porque

no hallé fragmentos adscribibles a estos subestilos que poseyesen adhesión de líquenes durante el muestreo desarrollado (Figura 3).



*Figura 3. Canto de un fragmento (Cámara Lunux 12.1 mp) Aguada Bicolor negro sobre ante (pasta compacta) y ampliación (x56 - Lupa Olympus SZX7 trinocula - cámara Olympus E-420) Peltura Aff. obscuras hifas desgranando la cerámica.*

### **Discusión de los primeros resultados y conclusiones**

No es casualidad que las primeras inferencias sobre las características ecológicas de las especies de cianolíquenes identificadas indiquen una adaptación a ambientes extremos como lo es el actual Valle Central de Antinaco: aridez creciente, marcada amplitud térmica y lluvias estacionales. Considero a modo de hipótesis que es esperable encontrar iguales especies de cianolíquenes en fragmentos cerámicos superficiales recuperados en fondos de valle del NOA, los cuales presenten características ambientales similares del valle de Antinaco. Pues en dichos ambientes desestabilizados, el registro arqueológico cerámico parece constituir una estructura firme y retenedora de la humedad en la que los cianolíquenes pueden subsistir aunque ésta sea arrastrada por poderosas escorrentías superficiales estacionales.



Por otro lado, las observaciones preliminares por microscopio óptico y lupa binocular me permitieron delimitar que los cianolíquenes colonizan primero las áreas más debilitadas de los tiestos: márgenes de los fragmentos y superficies erosionadas o con microfracturas; expandiéndose luego al resto de las superficies decoradas. Debido a las características intrínsecas de los cianolíquenes y el tipo crustoso al que pertenecen los taxa identificados, la forma de biodeterioro más incidente es la mecánica y no la química, si bien también está presente. En consecuencia, a medida que más crece el líquen más se adentra en el sustrato cerámico y más lo desgrana, hasta que se expande hacia las superficies donde, usualmente, se encuentran las decoraciones, provocando un daño irreversible.

La posibilidad de que el tipo de cocción y el tratamiento de acabado de la pieza cerámica condicionen en cierta medida el impacto de los cianolíquenes en los estilos cerámicos Aguada, Sanafasta, como en los otros estilos registrados para el área Allpatauca y Ciénaga (Callegari et.al 2013), es una cuestión que la presente investigación pretende esclarecer. Para ello, es fundamental la obtención de los datos ecológicos de las especies de líquenes para generar un marco de referencia que no sólo me sirva de base para los estudios sobre el material cerámico, sino que también me permitirá contemplar la factibilidad de la realización de pistas experimentales para la instancia de mi tesis de licenciatura. Estudios no contemplados originalmente debido a la incertidumbre del tiempo mínimo requerido para obtener resultados significativos y certeros.

Finalmente, se recomienda no lavar los fragmentos cerámicos, procedimiento de limpieza todavía empleado en algunos equipos de investigación, pues no sólo se impide la realización de futuros estudios arqueométricos sobre el material, sino que también se reactiva el biodeterioro de líquenes y otros micro-organismos no visibles a ojo desnudo. En el caso de los líquenes específicamente, el crecimiento es lento y la vida del organismo larga. Cuando se hallan sin humedad o luz temporalmente entran en periodo de latencia y sus funciones vitales se reducen, el deterioro que ocasionan se reduce. Si en el procedimiento de limpieza del sedimento de los tiestos se los lava, estos se reactivan (el líquen se torna más esponjoso al tacto y de una coloración negra intenso), por ende, también el deterioro. Aún cuando se sequen los tiestos, se los rotule, clasifique y guarden para posteriores análisis en una caja sin luz, los líquenes estarán suficientemente húmedos por unos cuantos años más.

A pesar que este trabajo presenta los primeros resultados de una investigación sistemática sobre la acción de deterioro de los líquenes en el registro arqueológico cerámico, si hay algo que puedo afirmar con certeza, es que los líquenes no son organismos insignificantes que deben ser menospreciados, sino todo lo contrario.

## **Notas**

1- En este trabajo presentó un resumen extendido de los resultados preliminares de dicha investigación, originalmente expuesta en forma de poster en el V Congreso Nacional Arqueometría y Primer Encuentro Latinoamericano de Tecnologías Históricas realizado en Rosario, Argentina. Octubre del 2013. La profundización de la misma, como el desarrollo de los aspectos faltantes, se concretará con la culminación de mi tesis de licenciatura.

2- Considero como parte del concepto estilos cerámicos no sólo la parte artística y simbólica de las decoraciones de los fragmentos, sino también, la peculiaridad de las técnicas de manufactura y tratamiento de superficie que, integradas en un todo, definen a una determinada identidad cultural o variantes regionales. En otras palabras, siguiendo a Wiessner (1990; 1988), un estilo es la transmisión de conocimiento sobre aspectos artísticos, morfológicos y procesos de manufactura, que se realizan de determinada forma y, constituyen en consecuencia, la representación de una determinada identidad cultural.

## **Agradecimientos**

A la Dra. Adriana Callegari (Universidad de Buenos Aires) por todo su apoyo e incentivo a abordar esta temática para el desarrollo de mi tesis de licenciatura, para mi presentación en el congreso y para la confección de este artículo. A la Dra. Mónica Adler (Laboratorio de Micología, Fitopatología y Liquenología – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas) por haber sido la primera liquenóloga en hacer un poco de tiempo para ver mis muestras, orientarme cómo proceder y pasarme el contacto del Dr. Alfredo Passo (Universidad Nacional de Comahue - Instituto de Investigaciones de Biodiversidad y Medioambiente -CONICET), especialista en clasificación taxonómica de cianolíquenes quien identificó las especies presentadas en este trabajo en su tiempo libre. A ellos, y a otros más que me brindaron su apoyo, muchas gracias.

## **Bibliografía**

- ALBECK, M. E. 1996. Utilización de la liquenometría como indicador cronológico en las estructuras agrícolas prehispánicas de Coctaca. En: *Shincal*, núm. 5, pp. 67–79.
- BARRENO RODRIGUEZ, E. 2003. Biología de los líquenes. En: *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias*, pp. 65–82. Oviedo: Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias.

- BARQUÍN SAINZ DE LA MAZA, P. & A. TERRÓN 1997. Lichen communities in the cathedral of Leon. En: *Aerobiología*, núm. 13, pp. 191–197.
- BORRAZO, K. & I. GARIBOTTI 2014. Nuevos datos de referencia para la tasa de crecimiento de *Rhizocarpon* Subg. *Rhizocarpon* en Patagonia. En: *Magallania*, núm. 42 vol. 1, pp. 199–203.
- BORREGO, S., P. GUIAMET, S. GÓMEZ DE SARAVIA, P. BATTISTINI, M. GARCÍA, P. LAVIN ET AL. 2010. The quality of air at archives and the biodeterioration of photographs. En: *International Biodeterioration & Biodegradation*, núm. 64, pp. 139–145.
- BORRERO, L. A., K. BORRAZO, I. A. GARIBOTTI & M. C. PALLO 2011. Concentración de pilas de rocas en la cuenca superior del río Santa Cruz (Argentina). En: *Magallania*, núm. 39, pp.193–206.
- CALLEGARI, A. B. 2004. Las poblaciones precolombinas que habitaron el sector central del valle de Vinchina entre el 900/950 Y 1600/1650 D.C. (Dto. General Lamadrid, provincia de La Rioja, Argentina). En: *Relaciones. Sociedad Argentina de Antropología*, núm. 29, pp. 81–110.
- CALLEGARI, A. B., G. SPENGLER, M. E. GONALDI & E. ACIAR 2013. Construcción del paisaje en el Valle de Antinaco, departamento de Famatina, provincia de La Rioja (ca. 0-1300 AD). En: *Tradición e identidad. Arqueología y espacialidad. Enfoques, métodos y aplicación*, pp. 303–344. Quito: Abya Yala.
- CALLEGARI, A., M. E. GONALDI, L. M. WISNIESKI & G. M. RODRIGUEZ 2010. Paisajes Ritualizados. Traza Arquitectónica del Sitio Aguada La Cuestecilla y su área de Influencia (Dto. Famatina, La Rioja). En: *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Mendoza.
- CALLEGARI, A. & G. RAVIÑA 2000. Construcciones de piedras de colores. El empleo recurrente del negro, rojo y blanco. En: *Arte Rupestre en las Rocas. Arte rupestre, menhires y piedras de colores en Argentina*, pp. 113–120. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.
- DE LA FUENTE, N. 1972. Investigaciones arqueológicas en la quebrada de Chañarmuyo, provincia de La Rioja. En: *Antiquitas, Boletín de la Asociación Amigos del Instituto de Arqueología*, núm. 15, pp. 2–11.
- DE LA FUENTE, N. R. 2002. Arqueología de Famatina: resena de la arqueología de Famatina y su relacion con zonas aledanas.
- GARCÍA ROWE, J. & C. SAIZ-JIMENEZ 1991. Lichens and bryophytes as agents of deterioration of buildings materials in Spanish cathedrals.

- En: *International Biodeterioration, Special Issue Biodeterioration of Cultural Property* núm. 28, pp. 151–163.
- GARIBOTTI, I. A., K. BORRAZO & L. A. BORRERO, 2011. Aplicación de técnicas liquenométricas en la arqueología de Patagonia utilizando *Rhizocarpon* subgenero *rhizocarpon*. En: *Bosques, montañas y cazadores. Investigaciones arqueológicas en la Patagonia Meridional*, pp. 85-103. Buenos Aires: Dunken.
- GARIBOTTI, I. A. & R. VILLALBA 2009. Lichenometric dating using *Rhizocarpon* subgenus *Rhizocarpon* in the Patagonian Andes, Argentina. En: *Quaternary Research*, núm. 71, pp. 271–283.
- GONZÁLEZ, R. A. 1961. La cultura de La Aguada del NOA. En: *Revista del Instituto de antropología de la universidad de Córdoba*, núm. 2, pp. 2–21.
- 1998. *Cultura de La Aguada; Arqueología y Diseño*. Buenos Aires: Filmediciones Valero.
- GONZÁLEZ, R. A. & COWGILL 1975. Cronología arqueológica del valle de Hualfín, provincia de Catamarca, Argentina. En: *Actas del Primer Congreso de Arqueología Argentina*. Buenos Aires.
- GONZÁLEZ, R. A. & J. A. PÉREZ 1976. *Historia Argentina. Argentina indígena víspera de la conquista*. Buenos Aires: Paidós.
- GUIAMET, P., M. CRESPO, P. LAVIN, ET AL. 2013. Biodeterioration of funeral sculptures in La Recoleta Cemetery, Buenos Aires, Argentina: Pre and post-intervention studies. En: *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, núm. 101, pp. 337–342.
- GUIAMET, P. S., F. OLIVA, P. LAVIN & S. G. GÓMEZ DE SARAVIA 2010. Biodeterioro en abrigos rocosos con arte rupestre del sistema serrano de Ventania (provincia de Buenos Aires). En: *La arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, pp. 357–364. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- HALE, M. E. 1967. *The biology of lichens*. Londres: Edward Arnold.
- KUSCH, F. M. 1991. Forma, diseño y figuración en la cerámica pintada y grabada de La Aguada. En: *Arte Rupestre en la Arqueología Contemporánea*, pp. 14–24. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología, Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- KUSCH, F. M. Y. C. ABAL. 2006. El jaguar de las cuatro zonas. La cultura de la Aguada y su dispersión. En: *Actas de la IV Mesa Redonda de la Cultura Aguada*, p.p. 151-159. Universidad Católica del Norte. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. San Pedro de Atacama.
- NASH III, T. 2008. *Lichenbiology*. Cambridge: Cambridge University Press.

- NASH III, T., B. RYAN, C. GRIES & F. BUNGARTZ 2002. Introduction, vol. 1. En: *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*, pp. 8–53. Arizona: Arizona State University.
- NÚÑEZ REGUEIRO, V. & M. TARTUSI 2002. Aguada y el proceso de integración regional. *Estudios Atacameños*, núm. 24, pp. 9–19.
- PIERVITTORI, R., O. SALVADORI & D. ISOCRONO 1994. Literature on lichens and biodeterioration of stonework I. En: *The Lichenologist*, núm. 26, pp. 171–192.
- PUERTAS, F., M. T. BLANCO-VARELA, A. PALOMO, C. C. ORTEGA-CALVO, X. ARIÑO & C. SAIZ-JIMENEZ, 1994. Decay of Roman and repair mortars in mosaics from Italica, Spain. En: *Science of The Total Environment*, núm.153, pp. 123–131.
- SCHULTZ, M. 2002. Key to the genera of the Lichinaceae. En: *The Lichenologist*, núm. 34, pp. 39–62.
- SEAWARD, M. 1988. Lichen damage to ancient monuments: a case study. En: *The Lichenologist*, núm. 20, pp. 291–295.
- ST. CLAIR, L. L. & M. SEAWARD 2004. *Biodeterioration of stone surfaces: lichens and biofilms as weathering agents of rocks and cultural heritage*. España: Springer Netherlands.
- WIESSNER, P. 1988. Style and changing relations between the individual and society. En: *The meaning of things: material cultura ans symbolic expressions*, pp. 56-62. *On World Archaeology N°6*, Routledge: England.
- WIESSNER, P. 1990. Is there a unity to style? En: *The uses of style in archaeology*, pp.105-112. Cambridge: Cambridge University Press.
- WOBST, M. 1977. Stylistic Behaviour and Information Exchange. En: *Anthropological Papers*, num. 61, p. 317- 331.