

**ANÁLISIS DE PIGMENTOS DEL MACIZO DEL DESEADO:  
EL ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y LA PRODUCCIÓN  
DE PINTURAS RUPESTRES EN CUEVA MARIPE  
(SANTA CRUZ, ARGENTINA)**

*Natalia M. Carden\**, *Rocío V. Blanco\*\**, *Daniel G. Poiré\*\*\**,  
*Cecilia I. Genazzini\*\*\*\**, *Lucía A. Magnin\*\*\*\*\** y *Pablo J. García\*\*\*\*\**

Fecha recepción: 9 de noviembre de 2013

Fecha de aceptación: 21 de julio de 2014

**RESUMEN**

*En este trabajo se presentan los resultados obtenidos del análisis de DRX de pigmentos minerales provenientes del sector centro-norte del Macizo del Deseado (provincia de Santa Cruz, Argentina). El material analizado comprende muestras recuperadas en diferentes niveles arqueológicos del sitio Cueva Maripe, pequeños fragmentos de pinturas rupestres ubicadas en distintos sectores de la misma cueva y ocre recolectados en afloramientos a escasa (< 10 km) y larga (> 50 km) distancia de este sitio. Los resultados alcanzados contribuyen a una primera caracterización mineralógica de las muestras. Se sugiere, además, una potencial fuente de aprovisionamiento para los pigmentos rojos, ubicada a corta distancia de la cueva. La continuación de estos estudios, combinada con otros análisis, permitirá profundizar el conocimiento de las materias primas empleadas para la confección de las pinturas, la localización de otras fuentes de*

---

\* CONICET. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires. Av. Del Valle 5737. Olavarría. E-mail: ncarden@soc.unicen.edu.ar

\*\* CONICET. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad de La Plata. Paseo del Bosque s/n°. La Plata. E-mail: rovaablanco@gmail.com

\*\*\* CONICET. Centro de Investigaciones Geológicas. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad de La Plata. Calle 1 n° 644. E-mail: poire@cig.museo.unlp.edu.ar

\*\*\*\* CONICET. Centro de Investigaciones Geológicas. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad de La Plata. Calle 1 n° 644. E-mail: cgenazzini@cig.museo.unlp.edu.ar

\*\*\*\*\* CONICET. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad de La Plata. Paseo del Bosque s/n°. La Plata. E-mail: lmagnin@fcnym.unlp.edu.ar

\*\*\*\*\* CONICET. Centro de Investigaciones Geológicas. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad de La Plata. Calle 1 n° 644. E-mail: pgarcia@cig.museo.unlp.edu.ar

*minerales y la contextualización temporal de la producción del arte rupestre en Cueva Maripe.*

Palabras clave: *pinturas rupestres – cazadores-recolectores – Patagonia – pigmentos – DRX*

*PIGMENT ANALYSIS FROM THE DESEADO MASSIF: THE PROCUREMENT OF RAW MATERIALS AND THE PRODUCTION OF ROCK PAINTINGS IN CUEVA MARIPE (SANTA CRUZ, ARGENTINA)*

**ABSTRACT**

*This paper presents the results of the XRD analysis on pigments from the north-central portion of the Deseado Massif (Santa Cruz province, Argentina). The analyzed materials include samples recovered from the archaeological layers of Cueva Maripe, small fragments of rock paintings extracted from different sections of the same cave, and ochers collected from outcrops at short (< 10 km) and long (> 50 km) distances from this archaeological site. The obtained results contribute to a preliminary characterization of the samples. A potential mineral source for red pigments, placed at a short distance from the cave, is suggested. The continuation of these studies, combined with other analyses, will deepen the knowledge of the raw materials which were employed for the preparation of the paint mixtures, the location of other mineral sources and the temporal contextualization of the production of rock art at Cueva Maripe.*

*Keywords: rock paintings – hunter-gatherers – Patagonia – pigments – XRD*

**INTRODUCCIÓN**

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos del análisis de DRX en pigmentos minerales provenientes del área de cuencas relictuales ubicadas al sur del río Deseado, en el sector centro-norte del Macizo del Deseado (provincia de Santa Cruz, Argentina). Se analizan pigmentos hallados en posición estratigráfica durante las excavaciones arqueológicas en el sitio Cueva Maripe, pequeños fragmentos de pintura extraídos de motivos rupestres en distintos sectores de la misma cueva y ocre recolectados en superficie a escasa y larga distancia de este último sitio.

A lo largo del texto, los conceptos de pigmento y ocre hacen referencia a materias primas (aquí minerales) con propiedades colorantes, que pueden ser utilizadas directamente para pintar o ser mezcladas con otros componentes para conformar pintura (Matarrese *et al.* 2011). Este último término, junto con el de mezcla pigmentaria, designa la combinación de los pigmentos con otros componentes. Una pintura se entiende, de este modo, como un material que puede estar compuesto por un pigmento, una carga o aditivo y un aglutinante que une los diferentes compuestos (Sepúlveda 2011).

El uso de pigmentos para la producción de pintura ha sido ampliamente documentado para grupos cazadores-recolectores. Este tipo de registro es variable, ya que se presenta en el arte rupestre, en distintos tipos de artefactos (*e.g.*, cuentas, cerámica, instrumentos líticos y óseos), en los enterratorios humanos o bajo la forma de ocre y óxidos que pueden ser naturales o antrópicos (*e.g.*, residuos de la preparación de mezclas pigmentarias, tizas o crayones) (De La Fuente *et al.* 2013).

La presencia frecuente de pigmentos en contextos arqueológicos de cazadores-recolectores, que abarcan cronologías desde la transición Pleistoceno-Holoceno hasta momentos post-conquista, señala que las prácticas asociadas con el uso de pinturas fueron comunes desde el poblamiento

temprano del continente americano (Gradin *et al.* 1979; Roper 1991; Miotti *et al.* 1999; Stafford *et al.* 2003; Massone y Prieto 2004; d'Errico y Vialou 2007; Yacobaccio *et al.* 2008). La información etnográfica y las crónicas que refieren a la región patagónica indican que las pinturas fueron utilizadas en la vida cotidiana de las sociedades originarias para distintos propósitos, como la decoración de la vestimenta y de los toldos y la ornamentación corporal y facial (Onelli 1904; Claraz 1988; Fiore 2005; Moreno 2007 [1879]; Musters 2007 [1871]). La recolección de pigmentos y la producción de diseños pintados no solo fueron de índole práctica sino que además estuvieron imbuidos de valor sagrado (Casamiquela 1981; Aguerre 2000; Caviglia 2002).

Durante las últimas décadas el estudio de los pigmentos ha cobrado creciente interés para realizar distintos tipos de análisis composicionales bajo diferentes objetivos, como conocer su procedencia, las técnicas utilizadas en la preparación de las pinturas y el uso al que fueron destinadas (ver síntesis en Rowe 2001 y López *et al.* 2012). Entre estos estudios se incluyen los análisis de difracción de rayos X (DRX) para conocer la composición mineralógica de los pigmentos (Iñiguez y Gradin 1977; Barbosa y Gradin 1986-87; Belardi *et al.* 2000; Wainwright *et al.* 2000, 2002; Madrid *et al.* 2001; Mazzia *et al.* 2005; Di Prado *et al.* 2007; Porto López y Mazzanti 2007, 2010; Matarrese *et al.* 2011; Franco *et al.* 2012; Massaferrero *et al.* 2012). Asimismo, se han realizado análisis químicos para identificar los componentes orgánicos de las pinturas (Boschín *et al.* 2002, 2011; Fiore *et al.* 2008), evaluar evidencias de deterioro (Tomasini *et al.* 2012) e incluso estimar sus edades radiocarbónicas (Hedges *et al.* 1998; Hernández Llosas *et al.* 1999; Taboada y Rodríguez Curletto 2014). Los últimos avances dentro de los estudios composicionales de pigmentos destacan las ventajas de complementar los análisis de DRX con otras técnicas elementales. A partir de este tipo de enfoques se ha avanzado en la caracterización físico-química y estructural de las mezclas pigmentarias mediante la aplicación del MEB-EDX y técnicas vibracionales como la espectroscopía RAMAN (Fiore *et al.* 2008; Sepúlveda 2009, 2011; Acevedo *et al.* 2012; Bugliani *et al.* 2012; Marte *et al.* 2012; Sepúlveda *et al.* 2012, 2013; Tomasini *et al.* 2012). A estos análisis se suman los estudios experimentales, que han permitido inferir, junto con observaciones de los microrrastreros en los artefactos líticos, el uso potencial de pigmentos hallados en estratigrafía (Mansur *et al.* 2007, 2009).

En la región patagónica, la presencia de pigmentos así como de artefactos y ecofactos con restos de pintura hallados en niveles arqueológicos de sitios con arte rupestre ha sido utilizada como un argumento para intentar contextualizar temporalmente al arte, aunque no siempre mediante el sustento de análisis composicionales (Menghin 1952, 1957; Cardich *et al.* 1973; Gradin *et al.* 1979; Aschero 1981-82; Durán 1983-85; Carden 2008; Miotti *et al.* 2012). En este tipo de propuestas, los análisis de DRX han arrojado resultados de utilidad para la contextualización espacial y temporal de las cadenas operativas involucradas en la producción del arte rupestre (*sensu* Aschero 1988; Fiore 2007). Por ejemplo, sobre la base de la similitud en el color y en la composición mineralógica, algunas escenas de caza pintadas en el sitio Cueva de las Manos pudieron ser vinculadas con pigmentos hallados en los niveles arqueológicos. De acuerdo con la posición estratigráfica de estos últimos y de los fechados radiocarbónicos obtenidos en los mismos niveles se infirió que las pinturas de color ocre fueron las primeras en realizarse en *ca.* 9300 años AP (Iñiguez y Gradin 1977; Gradin *et al.* 1979; Barbosa y Gradin 1986-87). Asociaciones de este tipo se realizaron en el sitio Cerro Casa de Piedra 5 del Parque Nacional Perito Moreno a partir de la composición mineralógica similar entre los pigmentos en capa y las pinturas rupestres. Para estas últimas se estimaron edades correspondientes al Holoceno medio y tardío (Aschero 1985).

La localización de fuentes potenciales de materias primas para confeccionar pinturas rupestres en Patagonia ha sido otro tema tratado extensamente (Gradin *et al.* 1979; Franchomme 1987; Pérez de Micou *et al.* 1992; Paunero *et al.* 2005; Miotti 2008; Magnin 2010), aunque respaldada por análisis DRX en una menor cantidad de casos (*e.g.*, Belardi *et al.* 2000; Wainwright *et al.* 2002; Massaferrero *et al.* 2012).

Sobre la base de estos antecedentes, en este trabajo se propone comenzar a explorar cuáles fueron los minerales empleados para la confección de las pinturas rupestres del sitio Cueva Maripe. Como el análisis contempla en forma comparativa muestras provenientes de pinturas rupestres y pigmentos en posición estratigráfica y en superficie, se espera que esta caracterización inicial sirva como una base que permita plantear hipótesis acerca de las potenciales fuentes de abastecimiento de materias primas y evaluar cronológicamente la producción de las representaciones rupestres.

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### *El sitio Cueva Maripe*

Cueva Maripe se encuentra en la localidad arqueológica La Primavera, en el área de las cabeceras del zanjón Blanco, al sur del río Deseado (figura 1). El paisaje de la localidad se caracteriza por la presencia de mesetas y afloramientos rocosos recortados por cañadones, con altitudes entre 550 y 700 msnm. El cañadón donde se encuentra Cueva Maripe tiene sus nacientes en las serranías y mesetas ubicadas hacia el oeste y su desembocadura en el zanjón Blanco, tras 10 km de recorrido, a lo largo del cual se presentan extensos mallines con numerosos manantiales activos. En este tramo, los mantos de tobas e ignimbritas configuran altos paredones de marcada disyunción columnar característicos de la Formación *Chön Aike*, que presenta numerosas cavidades (Panza 2001).

La Cueva Maripe se destaca por su tamaño (26 m de boca y 24 m de profundidad), su potencia estratigráfica y la abundancia de pinturas rupestres (Miotti *et al.* 2007, 2009; Carden 2008). Además de este sitio, se han registrado otras seis cuevas y aleros con pinturas rupestres en el curso medio del cañadón La Primavera (Carden 2008) y alrededor de 200 sitios y concentraciones de superficie que han sido definidos como canteras/talleres líticos, *loci* de actividades múltiples y limitadas, y posibles fuentes de aprovisionamiento de pigmentos (Hermo 2008; Magnin 2010).

De la superficie total de la cueva (624 m<sup>2</sup>) se han excavado 36 m<sup>2</sup> que abarcan un total de nueve cuadrículas de 2 x 2 m (figura 2). El sitio presenta una secuencia ocupacional desde la

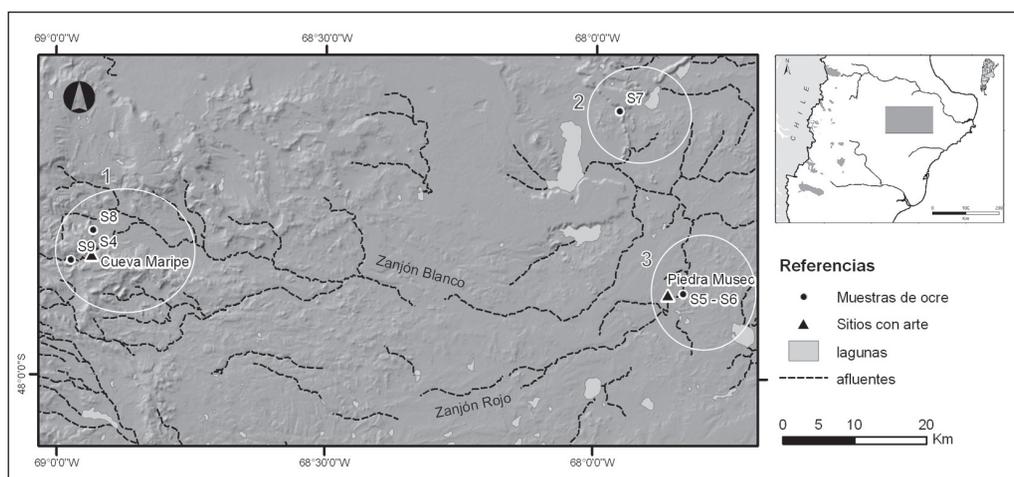


Figura 1. Localización de los sitios mencionados con pinturas rupestres y de los ocre en posición superficial que se analizaron por DRX. Las áreas circulares indican: 1) Localidad La Primavera, 2) Localidad PNBPJ, 3) Localidad Piedra Museo

transición Pleistoceno-Holoceno hasta momentos postconquista (Miotti *et al.* 2007). A partir de las excavaciones se han recuperado evidencias materiales que señalan su reiterado uso doméstico. Estas evidencias incluyen artefactos líticos y óseos, restos arqueofaunísticos y pigmentos que se distribuyen en distintos niveles de profundidad (Carden 2008; Hermo 2008; Miotti y Marchionni 2009; Marchionni 2013).

El sitio presenta una alta concentración de pinturas rupestres (n=225) entre las cuales predominan las manos negativas, con una escasa proporción de motivos zoomorfos, círculos, líneas y conjuntos de puntos. Estos motivos se distribuyen en distintos sectores dentro de dos cámaras principales, norte y sur, separadas entre sí por un tabique rocoso (figura 2). Aunque el estado de preservación de las pinturas es en general de regular a malo, el proceso de deterioro del arte rupestre se ha producido diferencialmente en distintos sectores de la cueva. El área de la entrada, que abarca aproximadamente los primeros seis metros desde la actual línea de goteo, es la única que recibe la luz directa del sol. En esta solo se registraron dos motivos, aunque se estima que la superficie pintada debió haber sido mayor y ha desaparecido como consecuencia de los efectos de la insolación directa. Hacia el fondo de la cueva la humedad es más alta, especialmente en la cámara sur donde se registró la infiltración de agua proveniente de un manantial. Debido a la mayor oscuridad, los colores de los motivos del fondo presentan una mejor preservación, aunque las pinturas se encuentran en un proceso avanzado de exfoliación causado, entre otros factores, por la acción de los carbonatos (Carden 2008).

Gran parte de las paredes de Cueva Marípe, aproximadamente por encima de 1,6 m de altura y subyaciendo a las pinturas, son de color negro. El análisis por DRX de una pequeña muestra de pared negra reveló la presencia de yeso y oxalatos de calcio en forma de weddellita  $-\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}-$  (Carden 2008). La presencia de oxalatos ha sido detectada en otros sitios con arte rupestre de Patagonia central y septentrional, e interpretada como el producto de la reacción del carbonato de calcio al ácido oxálico producido por los hongos, líquenes u otros microorganismos (Wainwright *et al.* 2000, 2002; Boschín *et al.* 2002). Asimismo, el yeso se ha interpretado como un depósito superficial que se forma naturalmente a partir del escurrimiento de agua sobre las paredes pintadas (Watchman *et al.* 2000; Sepúlveda 2011). Sin embargo, estos minerales también han sido identificados como aditivos de las mezclas pigmentarias o como parte de soportes preparados, señalando de este modo su carácter antrópico (Iñiguez y Gradin 1977; Barbosa y Gradin 1986-87; Aschero 1988; Rowe 2001).

A partir del relevamiento de las pinturas y de su sectorización se detectaron algunas tendencias en cuanto a la localización de los distintos motivos y a los colores empleados (Carden 2008). El área intermedia de la cueva (entre la entrada y el fondo), donde se encuentran los paneles con mayor visibilidad, se caracteriza por paredes pintadas de rojo sobre el cual se aplicaron manos negativas blancas. Este patrón se repite en cinco sectores (6, 7, 8, 9 y 14) (figura 2). Debido al estado de conservación de la pintura es difícil discernir si se trata de fondos preparados intencionalmente sobre los cuales se aplicaron posteriormente las manos negativas blancas, o si se trata de motivos previos no distinguibles en la actualidad. La presencia de gruesas capas de pintura roja en el sector 7 y el hecho de no haber podido distinguir motivos en ningún caso favorecen, sin embargo, la idea de fondos preparados. La tonalidad del rojo subyacente a las manos negativas varía entre los sectores así como dentro de un mismo sector, aunque en general es pálida, entre rosado y anaranjado. Sobre las manos negativas blancas se superponen motivos puntiformes naranjas en un mejor estado de conservación y, en el sector 6, restos de pintura amarilla estarcida. Además de estos motivos, se registraron pinturas en distintas gamas de rojo (manos negativas, zoomorfos, líneas, círculos y trazos). Las superposiciones registradas en las pinturas permitieron proponer diferentes eventos de producción de arte rupestre (Carden 2008). Si bien esta situación es coherente con el largo período ocupacional propuesto para el sitio (*ca.* 8500 años), complejiza la contextualización temporal y arqueológica del arte.



Los ocre s útiles para ser molidos y usados en la confección de pinturas tienen el aspecto y consistencia de “ladrillos” y presentan colores que varían de amarillo a naranja y rojo en distintas tonalidades. En cuanto a la presencia de yeso, la hoja geológica indica que se asocia a las formaciones Salamanca y Sarmiento, donde se presenta en cristalizaciones de hábito fibroso, formando cristales maclados o en rosetas (Panza 2001). Dichas formaciones afloran a distancias variables de Cueva Maripe, que abarcan entre 15 y 85 km. Un ejemplo es el Cerro Bayo, localizado a 30 km hacia el NE de la Cueva Maripe.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 18 muestras de pigmentos: cinco recuperadas en posición estratigráfica (muestras denominadas con la letra “E”), cinco tomadas en las paredes de Cueva Maripe, provenientes de diferentes motivos rupestres (muestras “P”) y ocho de recolecciones de superficie (muestras “S”). Al estudio de los pigmentos se suma el análisis de una muestra de roca de caja de la cueva tomada durante la excavación de la cuadrícula B12 (muestra “B12”) y el análisis de una muestra de yeso (figura 2). El objetivo de estos últimos estudios fue evaluar la influencia de ambos elementos en la composición mineralógica de las pinturas rupestres, sobre todo porque durante el muestreo resultó difícil raspar pigmentos sin incluir la roca de caja debido a la adhesión de las pinturas sobre el soporte.

La selección de las muestras para su análisis por DRX se basó en el objetivo de abarcar diversos colores por contexto de aparición (estratigrafía, pared y superficie) y en la posibilidad de vincularlos a partir de su composición mineralógica. Los colores de los pigmentos se registraron de acuerdo con los códigos establecidos en una guía para sedimentos (Color Communications 1997).<sup>1</sup>

Todos los pigmentos se colocaron en pequeños recipientes de plástico y, en el caso de las muestras más blandas, se usó papel de aluminio para envolverlas, tratando de reducir al mínimo el contacto manual directo. Las muestras provenientes de las pinturas rupestres se extrajeron con un bisturí, previendo que su tamaño fuese pequeño para minimizar el impacto sobre los motivos rupestres.

Los análisis de DRX se realizaron sobre la roca total y sobre la fracción arcilla de todas las muestras para caracterizar la composición mineralógica del material, así como para identificar los minerales de arcilla y su abundancia relativa. Las muestras fueron desagregadas y pulverizadas en un mortero de ágata hasta la obtención de un polvo muy fino que luego fue colocado en un portamuestras de aluminio y compactado uniformemente hasta obtener una superficie lisa y regular para ser expuesta a los rayos X. La penetración del haz de RX está en el orden de los 100  $\mu\text{m}$ ; por lo tanto, el tamaño de grano debe ser entre 5 y 10  $\mu\text{m}$ , aunque se acepta un tamaño de 25  $\mu\text{m}$ . De esta manera, se identifican todos aquellos componentes minerales de una roca. Los minerales de arcilla se obtuvieron a partir del pipeteo de la fracción  $<2 \mu\text{m}$  en una suspensión con agua destilada siguiendo la Ley de Stokes. Los argilominerales sedimentan lentamente sobre el vidrio adquiriendo una orientación preferencial según el plano (001). Esta muestra, secada al aire en el laboratorio a temperatura ambiente, es denominada Natural.

Para realizar la identificación y cuantificación de las arcillas se realizaron dos ensayos más. El primero consistió en exponer el preparado Natural a los vapores de etilenglicol durante 24 horas para obtener la muestra Glicolada. El segundo se logró colocando el preparado Natural en mufla a 550° durante 2 horas para dar lugar a la muestra Calcinada.

Se utilizó un sistema de difracción de rayos X marca PANalytical, modelo X'Pert PRO con lámpara de Cu ( $k\alpha=1.5403 \text{ \AA}$ ) que operó a 40 mÅ y 40 kV en el Centro de Investigaciones Geológicas (La Plata). Se escanearon ángulos  $2\theta$  de 4 a 37° para las muestras de roca total, 2 a 32°

para las muestras naturales de la fracción arcilla, 2 a 27° para las muestras glicoladas de esa misma fracción y 3 a 15° para las muestras calcinadas, con una velocidad de escaneo de 0,04°/s.

La composición mineral de cada muestra fue determinada en función de su abundancia relativa (semicuantitativa) según Poiré (1987): muy abundante (>50%), abundante (26-50%), moderada (16-25%), escasa (6-15%), muy escasa (1-5%), y trazas (<1%). La semicuantificación se basa en la comparación entre las alturas de los distintos picos y en la medición del área bajo la curva.

### *Muestras tomadas en estratigrafía (E)*

Los cinco pigmentos hallados en estratigrafía que se analizan en este trabajo son pequeñas concreciones nodulares y clastos angulares en color rojo (n=2), rojo pálido (n=1) y amarillo (n=2). Solo dos muestras pudieron ser referenciadas tridimensionalmente con precisión, mientras que las restantes se hallaron en zaranda.<sup>2</sup> Tanto los pigmentos amarillos como el rojo pálido son de consistencia blanda; uno de los amarillos fue reducido a polvo (tabla 1 y figura 3). Las muestras de color rojo son de consistencia más dura.

Con respecto a su localización en la cueva, cuatro muestras provienen de la cámara norte y una de la cámara sur. En la cámara norte el fechado radiocarbónico más cercano a las muestras amarillas E28 y E29, así como a la muestra roja E19, proviene de una estructura de combustión datada en  $5084 \pm 49$  años AP (AA65173) en la cuadrícula D6 (tabla 1 y figura 2). La muestra roja E33 se localizó en la cuadrícula 6B, contigua a un panel con pinturas rupestres y sin fechados radiocarbónicos. En la cámara sur el pigmento rojo pálido hallado en la cuadrícula A11 (muestra E35) corresponde a un nivel arqueológico donde se obtuvieron dos dataciones a partir de estructuras de combustión:  $8333 \pm 63$  años AP (AA65174) y  $9518 \pm 64$  (AA65175) (tabla 1 y figura 2).

Tabla 1. Datos de los pigmentos en estratigrafía de Cueva Maripe

Muestra	Cuad.	Sector	Prof. (m)	Forma	largo (cm)	ancho (cm)	Código de color	Fecha C14 más cercana	Ubicación del fechado C14 en planta y profundidad
E19	D5	NE	1,6 a 1,7	clasto angular	1,8	1,5	7.5 R 5/6 red	$5084 \pm 49$	D6 (SE) 1,78 m
E28	D6	SE	1,89	polvo	-	-	2.5 Y 8/3 pale yellow	$5084 \pm 49$	D6 (SE) 1,78 m
E29	D6	SO	1,74	nódulo	2,2	2	2.5 Y 8/3 pale yellow	$5084 \pm 49$	D6 (SE) 1,78 m
E33	6B	SE	0,4 a 0,5	clasto angular	1,5	1,3	5 R 4/8 red	-	-
E35	A11	NO	1,75 a RB	nódulo	1	1	10 R 7/4 pale red	$8333 \pm 63$ / $9518 \pm 64$	A12 (SE) 1,63 m/ A12 (SO) 1,8 m

Referencia: Cuad.: cuadrícula; Prof.: profundidad; RB: roca de base.

### *Muestras de pinturas rupestres (P)*

Para el análisis por DRX de las pinturas rupestres se tomaron muestras de los sectores 6 a

8, que incluyen fondos de pintura, motivos puntiformes y estarcidos de pintura sin forma definida en color rojo, rojo claro, rojo anaranjado y amarillo (tabla 2). Estas muestras se encuentran en el tabique rocoso que separa la cueva en dos cámaras (figura 2). Como se mencionó anteriormente, estos colores forman parte de superposiciones de motivos, hecho que se considera relevante para plantear una secuencia de producción del arte rupestre y compararla con las distribuciones en profundidad de los distintos pigmentos hallados en estratigrafía (tabla 1).<sup>3</sup> El hecho de que algunos motivos se encontrasen en proceso de exfoliación facilitó la extracción de láminas delgadas de pintura.

Tabla 2. Datos de los pigmentos extraídos de motivos rupestres en Cueva Maripe

Muestra	Sector	Código de color	Motivo	Motivos debajo	Motivos arriba	Conservación
P8	8A	2.5 YR 6/8 light red	línea de puntos	negativo de mano blanco, fondo rojo	-	Regular. Exfoliado
P9	7A	2.5 YR 6/6 light red	fondo de pintura	-	negativo de mano blanco	Regular. Desvaído
P14	6B	5 Y 8/6 yellow	estarcido sin forma definida	negativo de mano blanco, fondo rojo	-	Regular. Exfoliado
P15	6B	5 R 5/6 red	fondo de pintura	-	negativo de mano blanco	Regular. Desvaído
P16	6B	10 R 6/8 light red	hueco pintado	negativo de mano blanco, fondo rojo	-	Regular. Desvaído

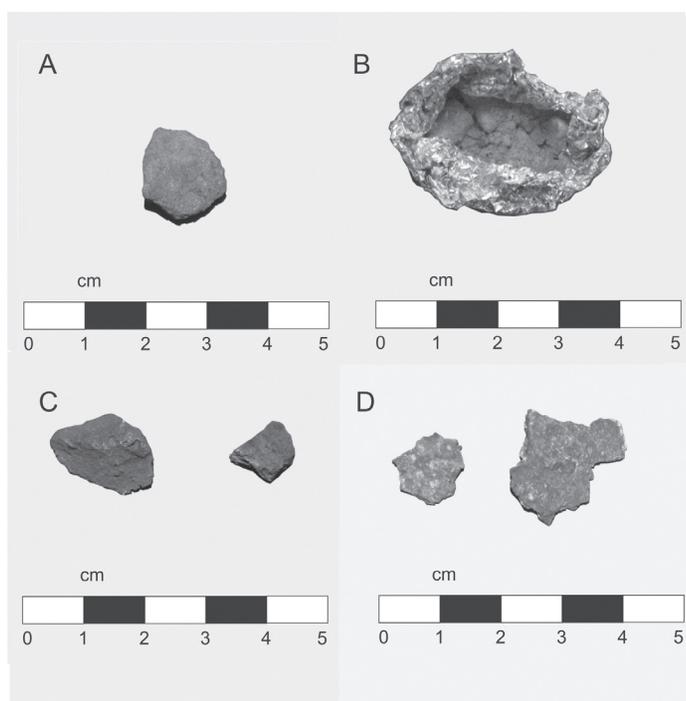


Figura 3. Muestras analizadas por DRX. A) E19, B) E28, C) S9 A, D) P15

*Muestras tomadas en superficie (S)*

Las muestras “S” se recolectaron en las prospecciones realizadas en la localidad La Primavera, en el Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo y en el área de Piedra Museo (figura 1).

En La Primavera se realizó una prospección regular mediante transectas sistemáticas separadas cada 1 km hasta cubrir un área de 10 km<sup>2</sup>, a las que se sumaron transectas no paralelas entre los puntos de interés arqueológico (Magnin 2010). La muestra de ocre más cercana al sitio Cueva Maripe (S4) proviene de un sector del mismo afloramiento donde se abre dicha cueva y es de color amarillo. La segunda muestra (S8) se localizó a 3,4 km hacia el N del mismo sitio. Las evidencias arqueológicas más cercanas a este afloramiento de ocres están constituidas por hallazgos aislados y se localizan a 200 m de distancia (Magnin 2010). La muestra S8 fue encontrada junto con otros fragmentos de colores que varían entre marrón violáceo y distintas tonalidades de rojo. Esta consiste en un fragmento rocoso vesicular de color rojo (tabla 3). Las muestras de ocres S9A y S9B son dos guijarros de color rojo que provienen de la ladera alta de una meseta, a 3,3 km hacia el O-SO de Cueva Maripe (figuras 3 y 4 a, tabla 3). No se hallaron materiales arqueológicos asociados al sector donde se encontraron los ocres, aunque a 100 m de distancia se registró un conjunto de artefactos líticos no formatizados (Magnin 2010).

En el PNBPJ se hallaron pigmentos en el borde del sitio El Médano (figura 4 b). Este es un sitio de superficie extenso con una alta densidad artefactual, que incluye instrumentos tallados, núcleos con negativos de extracción de hojas, bolas y artefactos de molienda. Los pigmentos analizados son de color violáceo (muestra S7A) y marrón violáceo (muestra S7B) y se presentan en forma de guijarros (tabla 3).

En el afloramiento de ocres del sitio El Sargento, localidad Piedra Museo, se registró un enterratorio humano en forma de “chenque” que fue datado radiocarbónicamente en *ca.* 700 años AP (Miotti 2008). Las muestras recolectadas en El Sargento pertenecen a la Formación Bajo Pobre, son de color rojo (S5) y rosado (S6) en forma de guijarros con apariencia de “ladrillo” (figura 1 y tabla 3).

Tabla 3. Datos de los pigmentos hallados en superficie dentro del área de estudio

Muestra	Localidad	Dist. a MA	Formación geológica	Código de color	Forma	contexto del hallazgo
S4A S5	LP PM	< 1 km 84 km	Chön Aike Bajo Pobre	2.5 Y 7/8 yellow 10 R 5/8 red	guijarro guijarros ("ladrillos")	Zona de tránsito: ladera de meseta Enterratorio humano en chenque
S6	PM	84 km	Bajo Pobre	2.5 YR 7/4 light red. brown	guijarros	Enterratorio humano en chenque
S7 A	PNBPJ	68 km	Baqueró/ La Matilde	7.5 R 5/2 weak red	guijarros	¿Base residencial? En superficie
S7 B	PNBPJ	68 km	Baqueró/ La Matilde	7.5 R 4/2 weak red	guijarros	¿Base residencial? En superficie
S8	LP	3,4 km	Baqueró/ Chon Aike	7.5 R 5/6 red	guijarros vesiculares	Zona de tránsito: meseta
S9 A	LP	3,3 km	Chon Aike	10 R 3/6 dark red	guijarros	Zona de tránsito: ladera de cerro
S9 B	LP	3,3 km	Chon Aike	10 R 3/6 dark red	guijarros	Zona de tránsito: ladera de cerro

PM: Piedra Museo, PNBPJ: Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo, LP: La Primavera, Dist. a MA: distancia a Cueva Maripe.

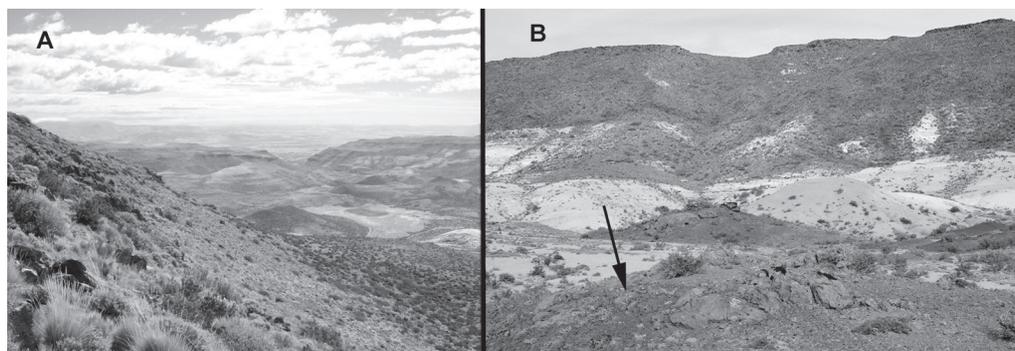


Figura 4. (a). Vista desde el punto de hallazgo de los pigmentos S9. (b). Afloramiento de ocre violáceos en el sitio El Médano (Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo)

## RESULTADOS

A partir de la comparación de los difractogramas solo se observaron coincidencias entre la composición mineralógica de una muestra de pintura rupestre y de un fragmento de ocre hallado en superficie a corta distancia de Cueva Maripe. El análisis de las muestras restantes no señala similitudes composicionales entre ellas.

La muestra B12, correspondiente a la roca de caja, contiene abundante cuarzo, moderada clinoptilolita y plagioclasa, escaso ópalo y dolomita y muy escasa arcilla (principalmente caolinita y algo de interestratificado illita-esmectita) (tabla 4).

Por su parte, los pigmentos en pared (P) presentan escaso cuarzo, excepto las P14, P15 y P16 que contienen moderada y abundante cantidad de este mineral. El feldespato es escaso, excepto en P14 y P15 donde es abundante y muy abundante, respectivamente. Las arcillas son muy escasas (principalmente caolinita e illita y algo de interestratificado illita-esmectita), salvo en P8 donde es escasa. Por otro lado, se encuentra yeso desde muy abundante hasta moderado, ópalo desde moderado a escaso y hematita desde escasa a moderada. La lepidocrocita aparece en escasa y muy escasa cantidad en las muestras P8 y P14, respectivamente. La clinoptilolita es escasa, excepto en P14, donde es moderada. Asimismo, algunas muestras de la serie exhiben algo de dolomita y de calcita (tabla 4 y figura 5).

Las muestras de pigmentos en estratigrafía (E) contienen cuarzo desde muy abundante a muy escaso, feldespato desde moderado hasta trazas y arcillas desde escaso a trazas (mayormente caolinita y algo de interestratificado illita-esmectita). Además, la muestra E35 contiene clinoptilolita, mientras que las muestras E28 y E29 contienen clinoptilolita y yeso. El ópalo está presente en las muestras E28, E29 y E35. A su vez las muestras E19, E33 y E35 contienen hematita. Solo la muestra E29 contiene analcima de manera escasa (tabla 4 y figura 6).

Por último, las muestras de pigmentos en superficie (S) contienen cuarzo desde abundante hasta trazas, feldespatos desde muy abundante a trazas, arcillas desde moderado a trazas (principalmente esmectita, algo de illita y caolinita en S7B, y muy abundante interestratificado illita-esmectita en S9B). Excepto en S5, la clinoptilolita está presente en casi todas las muestras, desde muy abundante hasta trazas. Exceptuando a la muestra S4, el resto contiene hematita desde moderado hasta trazas. Solo la muestra S4 presenta ópalo abundante y algo de calcita y dolomita, aunque no se identificó el mineral colorante. El yeso solo aparece como trazas en S9B (tabla 4 y figura 7).





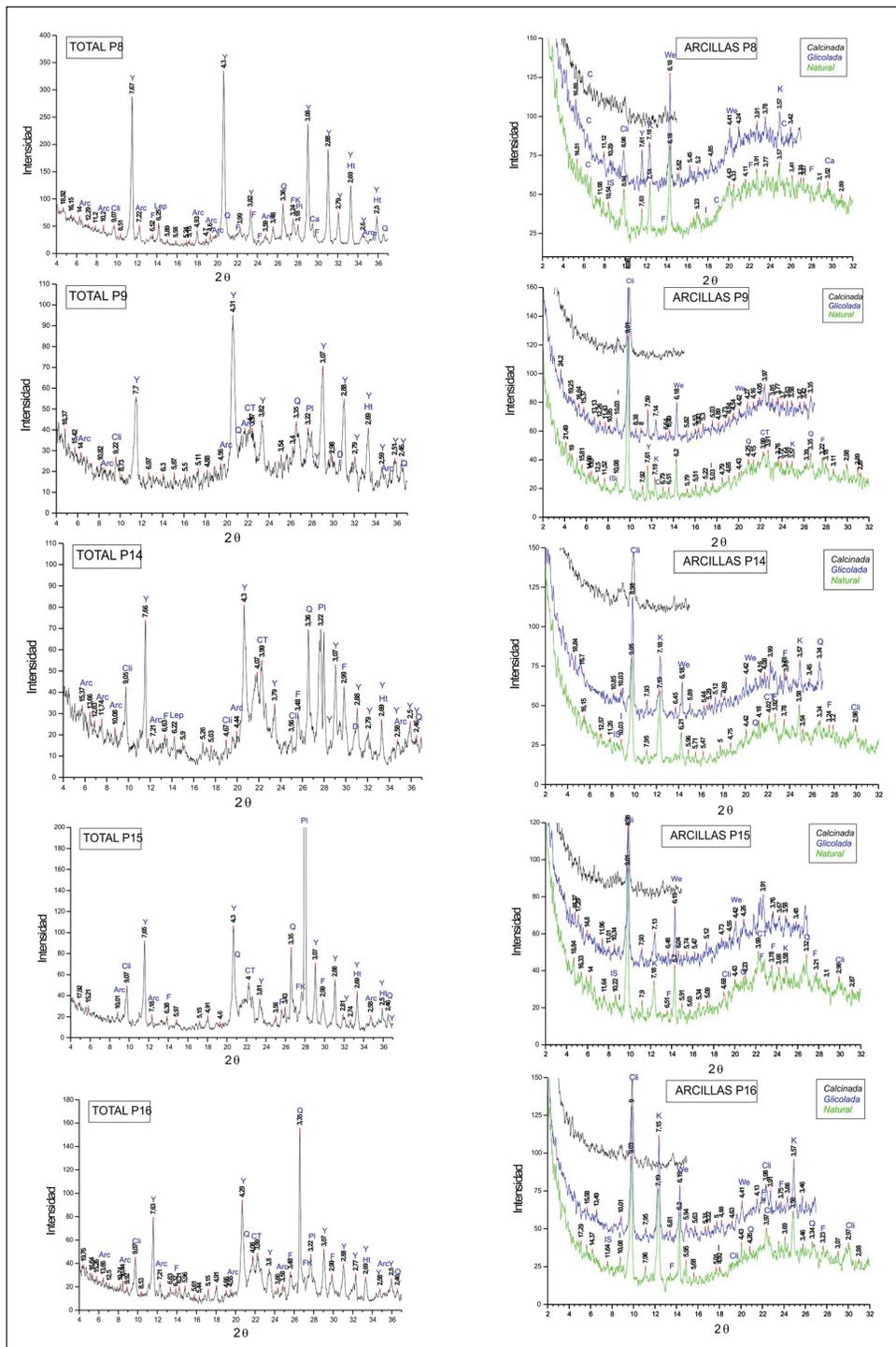


Figura 5. Difractogramas del análisis de las muestras de pinturas rupestres

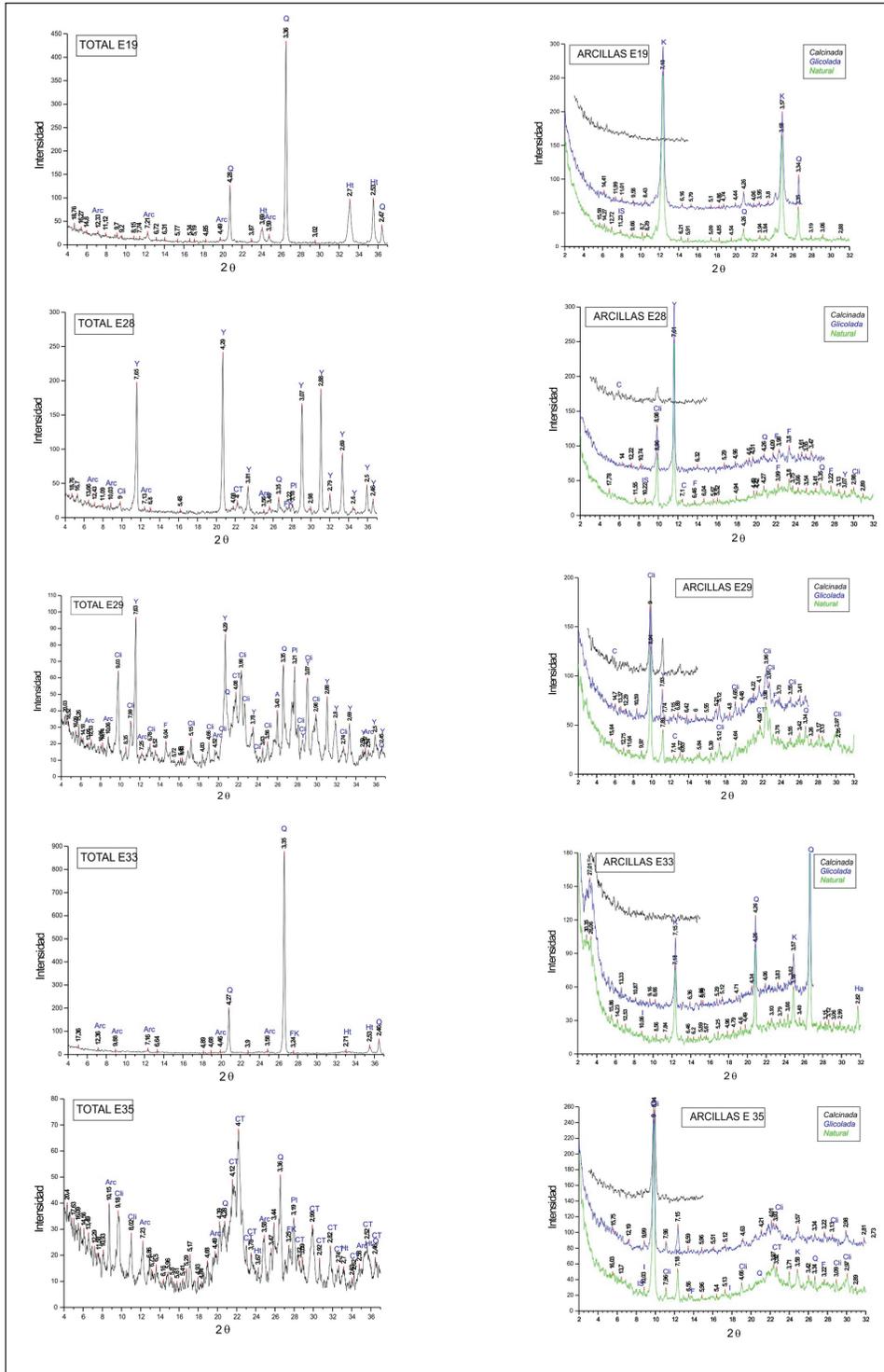


Figura 6. Difractogramas del análisis de las muestras en estratigrafía



Sobre la base del análisis puede plantearse, por lo tanto, una similitud composicional entre la muestra de pintura rupestre roja (P15) proveniente del sector 6B de Cueva Maripe y la muestra de pigmento rojo (S9A) ubicada en un afloramiento sobre la ladera alta de una meseta, a 3,3 km de dicha cueva (figuras 2 y 8).

## DISCUSIÓN

Como se mencionó anteriormente, el análisis de DRX solo reveló la similitud entre dos muestras de pigmentos: una pintura rupestre y un ocre hallado en superficie a corta distancia de Cueva Maripe. Este resultado permite plantear de manera hipotética una posible fuente de abastecimiento de materias primas para la confección de pinturas rupestres, cuya ubicación es cercana, lo cual implica que los pigmentos habrían sido recolectados en circuitos de movilidad de distancias cortas, correspondientes a partidas de regreso diario (*sensu* Binford 1982; Politis 2007). La falta de coincidencias composicionales entre las muestras en pared de Cueva Maripe y los pigmentos recuperados en estratigrafía impidió, sin embargo, vincular estos últimos a la producción de arte rupestre y plantear un marco cronológico para la secuencia relativa de producción de pinturas que ha sido propuesta a partir de las superposiciones de los motivos (Carden 2008).

Con respecto a las similitudes detectadas entre las muestras P15 y S9A, dado que la primera contiene yeso abundante mientras que la segunda no contiene dicho mineral, es posible que este último haya sido agregado en la preparación de la pintura, tal como se propuso para el área del Río Pinturas y del Parque Nacional Perito Moreno (Iníiguez y Gradin 1977; Barbosa y Gradin 1986-87; Aschero 1985). Como indica la figura, la composición de la pintura roja P15 resulta, además, de la incorporación de la roca de caja (B12) a la muestra a partir del raspado del pigmento en el muestreo (figura 8).

Una segunda alternativa es que el yeso no haya sido agregado intencionalmente al pigmento rojo, sino que corresponda a un depósito superficial formado sobre la pintura rupestre por causas naturales como el escurrimiento de agua. Esta posibilidad se planteó para las pinturas rupestres del extremo sur de Chile debido a que el análisis elemental por MEB-EDX permitió observar que el yeso formaba parte de una capa superficial (Sepúlveda 2011). La detección de yeso y weddellita en la capa negra de la porción superior de las paredes de Cueva Maripe (Carden 2008) refuerza esta última posibilidad (figura 9). Sin embargo, por el momento no resulta posible inclinarse a favor de alguna de estas dos alternativas (antrópica o natural) debido a que el análisis de DRX sin el apoyo de otras técnicas, como el análisis elemental por MEB-EDX, no permite establecer si el yeso fue agregado intencionalmente a las mezclas pigmentarias o si corresponde a una pátina que se formó naturalmente sobre la pintura (Rowe 2001; Chalmin *et al.* 2003; Sepúlveda y Laval 2010).

No obstante estas limitaciones técnicas vinculadas a la identificación del origen del yeso, el análisis de DRX permitió proponer el uso potencial de fuentes locales para la obtención de algunos de los pigmentos rojos. Esta idea no se puede plantear, sin embargo, para los pigmentos amarillos, que si bien se encontraron en la ladera de la misma meseta donde se emplaza Cueva Maripe, no coinciden con la composición mineralógica de la pintura rupestre amarilla (P14), que contiene lepidocrosita, ni con la de las muestras recuperadas en estratigrafía (E28 y E29). Se descartan, además, las similitudes entre la pintura de color rojo claro del sector 7 de Cueva Maripe (P9) y los pigmentos de color semejante hallados a 3,5 km hacia el norte de dicha cueva (S8).

Con respecto a las muestras en estratigrafía, los pigmentos rojos hallados en los niveles arqueológicos de Cueva Maripe presentan hematita en cantidades variables, lo cual señala su potencial para la confección de pintura. Sin embargo, su relación con el arte rupestre no ha podido ser constatada a partir del análisis composicional por DRX. Lo mismo sucede con los pigmentos

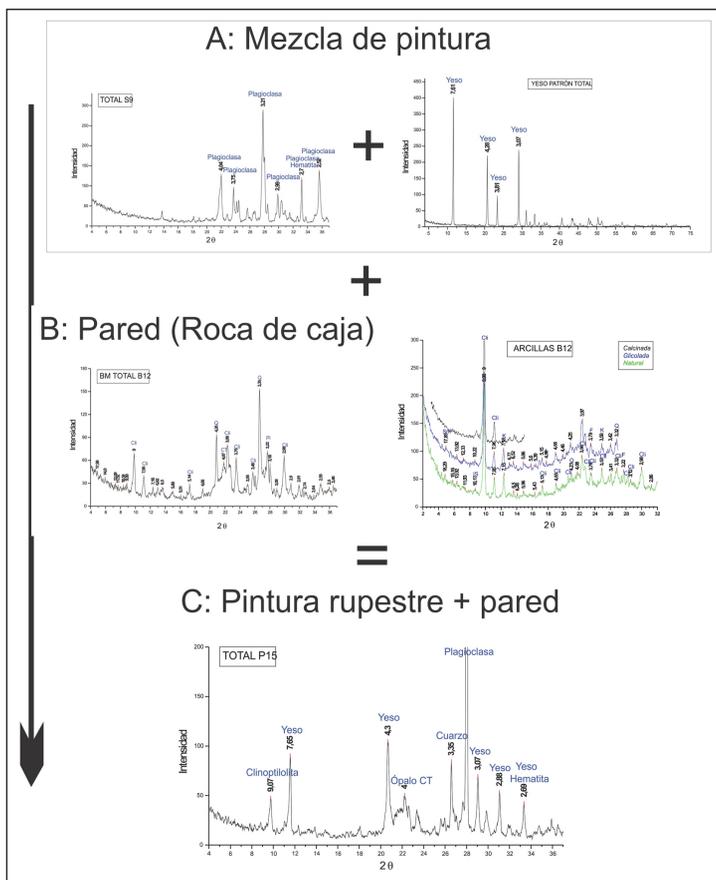


Figura 8. Interpretación en base a los difractogramas de: A. Muestra S9A y yeso, B. Roca de caja (B12), C. Muestra P15. Esta última podría ser el resultado del agregado de yeso a la muestra S9 A, más la roca de caja



Figura 9. Manos negativas blancas sobre pared negra en oquedad del fondo de Cueva Maripe. Nótese la presencia de concreciones blanquecinas

amarillos ya que se ha identificado la lepidocrosita en la pintura rupestre, que no aparece en las muestras halladas en estratigrafía, cuya composición mineralógica es distinta. A partir del análisis de las distribuciones de los pigmentos hallados en capa y de los fechados radiocarbónicos se observa que la mayor parte de dichos materiales colorantes se ubican en los niveles correspondientes al Holoceno medio, donde se registraron las ocupaciones más intensas de la cueva (Herms 2008). Esta distribución, sin embargo, no es concluyente para establecer cuándo se produjo el arte rupestre debido a que los pigmentos en capa pueden haber tenido otros usos (*e.g.*, como pinturas corporales, de vestimentas, viviendas u objetos), tal como ha sido ampliamente documentado por distintos cronistas en la región patagónica. Se requieren, por lo tanto, futuros análisis a partir de nuevos muestreos en la cueva para acotar temporalmente la producción de las pinturas rupestres en este sitio.

## CONCLUSIONES Y AGENDA

Los resultados obtenidos a partir del análisis por DRX permitieron realizar una caracterización preliminar de los pigmentos minerales del área de estudio, que provienen especialmente de la localidad La Primavera. Los objetivos planteados en este trabajo se vinculan con las dimensiones espaciales y temporales ligadas al proceso de producción del arte rupestre. Con respecto a las primeras, por el momento se plantea la posibilidad de un aprovisionamiento de pigmentos rojos en fuentes muy cercanas a Cueva Maripe, propuesta que deberá ser contrastada mediante futuros análisis a nivel de trazas (Erlandson 1999; Chalmin *et al.* 2003). La falta de coincidencias entre los pigmentos de este sitio y los afloramientos restantes plantea la necesidad de continuar buscando otras potenciales fuentes de materias primas, tanto en las inmediaciones de la cueva como a distancias mayores. Con respecto a las dimensiones temporales, los análisis composicionales de las muestras en pared y en estratigrafía no revelaron similitudes que permitan anclar cronológicamente a los diferentes eventos de producción de arte rupestre propuestos a partir del análisis de las superposiciones y de la evaluación del estado de preservación de las pinturas.

La incorporación de nuevas muestras, tanto de Cueva Maripe como de otros sitios del área de estudio, junto con la implementación de otras técnicas elementales que complementen el análisis por DRX (Vázquez *et al.* 2008; Iriarte *et al.* 2009; López *et al.* 2012; Sepúlveda *et al.* 2012, 2013) son pasos fundamentales a seguir para avanzar en los objetivos y someter a prueba las hipótesis planteadas, que apuntan a conocer cómo y cuándo se produjeron las manifestaciones rupestres en este sector del Macizo del Deseado.

## AGRADECIMIENTOS

A nuestra directora y compañeros de equipo y de excavación de la Cueva Maripe. A Ramón Cano de la estancia La Dorita por su gentileza y amistad. A Bruno Mosquera por su apoyo en temas vinculados con los aspectos geológicos de Cueva Maripe. A Gustavo Martínez, José M. Porto López y dos evaluadores anónimos por sus valiosos aportes al manuscrito. Este trabajo fue financiado por los subsidios PIP-CONICET 179, UNLP-PI N/550 y ANPCyT-PICT 1552, estos dos últimos otorgados a la Dra. Laura Miotti. La Municipalidad de Pico Truncado brindó un importante apoyo logístico; nuestra especial gratitud a Sebastián Toledo.

NOTAS

- <sup>1</sup> En el texto se usan los nombres informales de los colores para facilitar la lectura. Los códigos se mencionan en las Tablas 1, 2 y 3.
- <sup>2</sup> Aunque no presentan localización tridimensional precisa, las muestras de pigmento halladas en zaranda pudieron referirse a un sector de 50 x 50 cm dentro de cada cuadrícula y a un nivel artificial de 5cm en profundidad.
- <sup>3</sup> Las superposiciones de colores no se refieren al caso específico de las muestras tomadas, sino a la secuencia general establecida para la cueva.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, V. J., M. A. López, E. Freire, E. B. Halac, G. Polla y M. Reinoso  
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.
- Aguerre, A. M.  
2000. *Las Vidas de Pati. En la toldería de Río Pinturas y después*. Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Aschero, C. A.  
1981-82. Nuevos Datos sobre la arqueología del Cerro Casa de Piedra, sitio CCP-5 (Parque Nacional Perito Moreno, Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XIV (2): 267-284.  
1985. Notas sobre el uso de pigmentos minerales en el sitio CCP-5, Prov. de Santa Cruz, Argentina. En C. Aldunate, J. Berenguer y V. Castro (eds.), *Estudios en Arte rupestre*: 13-24. Santiago de Chile, Museo Chileno de Arte Precolombino.  
1988. Pinturas rupestres, actividades y recursos naturales: un encuadre arqueológico. En H. Yacobaccio (ed.), *Arqueología Contemporánea Argentina, Actualidad y Perspectivas*: 109-145. Buenos Aires, Búsqueda.
- Barbosa, C. E. y C. Gradín  
1986-87. Estudio composicional por difracción de rayos X de los pigmentos provenientes de la excavación del Alero Cárdenas (Pcia de Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XVII (1): 143-171.
- Belardi, J. B., A. Súnico y D. N. Puebla  
2000. Análisis de pigmentos minerales y sus fuentes potenciales de aprovisionamiento en el área del Lago Roca (Sector Chorrillo Malo), Provincia de Santa Cruz (Argentina). *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Ciencias Humanas 28: 291-304.
- Binford, L.  
1982. The archaeology of place. *Journal of Anthropological Archaeology* 1 (1):5-31.
- Boschín, M. T., M. Maier y G. Massafiero  
2011. Une lecture pluridisciplinaire des analyses chimiques et minéralogiques de peintures rupestres de la Patagonie argentine. *L'anthropologie* 115: 360-383.
- Boschín, M. T., A. Seldes, M. Maier, R. Casamiquela, R. Ledesma y G. Abad  
2002. Análisis de las Fracciones Inorgánica y Orgánica de Pinturas Rupestres y Pastas de Sitios Arqueológicos de la Patagonia Septentrional Argentina. *Zephyrus* 55: 183-198.
- Bugliani, M. F., C. Di Lello, E. Freire, G. Polla, A. Petragalli, M. Reinoso y E. B. Halac  
2012. Empleo de espectroscopía RAMAN, difracción de rayos X y microscopía electrónica para el

- análisis de pigmentos en cerámicas Vaquerías. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 17 (2): 65-74.
- Carden, N.  
2008. *Imágenes a través del tiempo. Arte rupestre y construcción social del paisaje en la Meseta Central de Santa Cruz*. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Cardich, A., L. Cardich y A. Hadjuk  
1973. Secuencia arqueológica y cronología radiocarbónica de la Cueva 3 de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* VII: 87-122.
- Casamiquela, R. M.  
1981. *El arte rupestre de la Patagonia*. Buenos Aires, Ediciones Siringa.
- Caviglia, S. E.  
2002. El arte de las mujeres Aónik'enk y Gününa Kúna - kay guaj'enk o kay gütrruj (las capas pintadas). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 27: 41-70.
- Chalmin, E., M. Menu y C. Vigneaud  
2003. Analysis of rock art painting and technology of palaeolithic painters. *Measurement, Science and Technology* 14: 1590- 1597.
- Claraz, G.  
1988. *Diario de Viaje de Exploración al Chubut, 1865-1866*. Buenos Aires, Ediciones Marymar.
- Color Communications  
1997. *Earth Colors. Soil Color Book: A Guide for Soil and Earthtone Colors*. Nueva York, Color Communications.
- De La Fuente, G., M. López y D. Fiore  
2013. Pigmentos en contextos arqueológicos: protocolos de muestreo, técnicas analíticas e interpretaciones arqueológicas. En J.R. Bárcena y S. E. Martín (eds.), *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Asamblea General Constituyente de 1813. XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 282, La Rioja, Universidad Nacional de La Rioja, INCHIUSA-CONICET.
- d'Errico, F. y A. V. Vialou  
2007. Reduction sequence of colorant materials: the rock art site of Santa Elina (Matto Grosso, Brazil). *Rock Art Research* 24 (2): 181-190.
- Di Prado, V., R. Scalise, D. Poiré, J. M. Canalicchio y L. Gómez Peral  
2007. Análisis de elementos colorantes provenientes del sitio Calera (Sierras Bayas, Región Pampeana). Una exploración del uso social y ritual de los pigmentos. En C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frére (eds.), *Arqueología en las Pampas*, Tomo II: 765-780. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Durán, V.  
1983-85. Arte rupestre de cazadores patagónicos en el "Verano", área de La Martita, Departamento de Magallanes, Provincia de Santa Cruz (II). *Anales de Arqueología y Etnología*: 43-75.
- Erlandson, J. M, J. D. Robertson y C. Descantes  
1999. Geochemical analysis of eight red ochres from western north America. *American Antiquity* 64 (3): 517-526.
- Fiore, D.  
2005. Pinturas corporales en el fin del mundo. Una introducción al arte visual Selk'nam y Yámana. *Chungara* 37 (2): 109-127.

2007. The economic side of rock art: concept son the production of visual images. *Rock Art Research* 24 (2): 149-160.
- Fiore, D., M. Maier, S. D Parera, L. Orquera y E. Piana  
2008. Chemical analyses of the earliest pigment residues from the uttermost part of the planet (Beagle Channel region, Tierra del Fuego, Southern South America). *Journal of Archaeological Science* 35: 3047-3056.
- Franchomme, J. M.  
1987. L'art Rupestre de Patagonie: quelques sites préhistoriques du Plateau Central, Province de Santa Cruz, Argentine. Tesis doctoral inédita, Universidad de París X, Nanterre.
- Franco, N. V., A. L. Guarido, T. Montenegro y P. Ambrústulo  
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.
- Gradin, C. J., C. A. Aschero y A. M. Aguerre  
1979. Arqueología del área del Río Pinturas. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 13: 183-227.
- Hedges, R. E. M., C. Bronk Ramsey, G. J. Van Klinken, P. B. Pettit, C. Nielsen, A. Etchegoyen, J. D. Fernandez Niello, M. T. Boschin y A. M. Llamazares  
1998. Methodological issues in the <sup>14</sup>C dating of rock paintings. *Radiocarbon* 40 (1): 35-44.
- Hermo, D.  
2008. Los cambios en la circulación de las materias primas líticas en ambientes mesetarios de la Patagonia. Una aproximación para la construcción de los paisajes arqueológicos de las sociedades cazadoras-recolectoras. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Hernández Llosas, M. I., A. Watchman y J. Southon  
1999. Pigment analysis and absolute dating of rock paintings from Jujuy, Argentina. En M. Strecker y P. Bahn (eds.), *Dating and the earliest known rock art: 67-74*. Oxford, Oxbow Books.
- Íñiguez, A. M. y C. J. Gradin  
1977. Análisis mineralógico por difracción de rayos X de muestras de pinturas de Cueva de las manos, Estancia Alto río Pinturas (Provincia de Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XI: 121-128.
- Iriarte, E., A. Foyo, M. A. Sánchez, C. Tomillo y J. Setién  
2009. The origin and geochemical characterization of red ochres from the Tito Bustillo and Monte Castillo Caves (northern Spain). *Archaeometry* 51 (2): 231-251.
- López, M. A., G. A. De la Fuente y D. Fiore  
2012. Arqueometría del arte: estudios físico-químicos de pigmentos arqueológicos. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 17 (2): 75-81.
- Madrid, P., G. Politis y D. Poiré  
2001. Pinturas rupestres y estructuras de piedra en las Sierras de Curicó (extremo noroccidental de Tandilia). *Intersecciones en Antropología* 1(1): 35-53.
- Magnin, L. A.  
2010. Distribuciones arqueológicas en la Meseta Central de Santa Cruz. Implicancias para los estudios

de uso del espacio y movilidad de sociedades cazadoras recolectoras. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Mansur, M. E., A. Lasa y D. Mazzanti

2007. Análisis tecno-funcional de pigmentos provenientes de reparos rocosos de Tandilia: estudio arqueológico y experimental. En C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frére (eds.), *Arqueología en las Pampas*: 271-288. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.

2009. Análisis microscópico de pigmentos e instrumentos líticos provenientes de reparos rocosos de Tandilia (Prov. de Buenos Aires). En M. Tamagnini y E. Mendonça (eds.), *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, Tomo II: 313-320. Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto.

Marchionni, L.

2013. Comparación de las distintas historias tafonómicas en conjuntos zooarqueológicos provenientes de la Meseta Central de la provincia de Santa Cruz. Tesis doctoral inédita de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Marte, F., V. J. Acevedo y N. Mastrangelo

2012. Técnicas arqueométricas 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.

Massaferro, G., G. Arrigoni, M. T. Boschín, M. Fernández, E. A. Crivelli y J. A. Cordero

2012. Indicadores de tecnología y etnodinamia: el análisis de pigmentos en el paraje arqueológico Comallo Arriba, provincia de Río Negro, Argentina. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 17 (1): 117-127.

Massone, M. y A. Prieto

2004. Evaluación de la modalidad cultural Fell 1 en Magallanes. *Chungara* 36: 303-315.

Matarrese, A., V. Di Prado y D. G. Poiré

2011. Petrologic analysis of mineral pigments from hunter-gatherers archaeological contexts (Southeastern Pampean region, Argentina). *Quaternary International* 245: 2-12.

Mazzia, N., N. Flegenheimer y D. G. Poiré

2005. Not Only Flaked Artifacts in Early Pampean Lithic Assemblages (Argentine). *Current Research in the Pleistocene* 22: 25-27.

Menghin, O.

1952. Las pinturas rupestres de la Patagonia. *Runa* V: 5-22.

1957. Estilos del Arte Rupestre de Patagonia. *Acta Praehistórica* I: 57-87.

Miotti, L.

2008. Household and sacred landscapes among Holocene hunter-gatherers of Patagonia's Central Plateau. *Before Farming* 3: 5-44.

Miotti, L., N. Carden y R. Blanco

2012. Las manifestaciones artísticas de la transición Pleistoceno/Holoceno: la evidencia de la Meseta Central de Santa Cruz (Patagonia Argentina). En J. Clottes (ed.), *Préhistoire, Art et Sociétés, Bulletin de la Société Préhistorique* LXV-LXVI: 851-866. CD ROM, Ariège-Pyrénées.

Miotti, L., D. Hermo, L. Magnin, N. Carden, L. Marchionni, A. Alcaraz, B. Mosquera, E. Terranova y M. Salemme

2007. Integridad y resolución arqueológica de la Cueva Maripe (Santa Cruz, Argentina). En Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde (eds.), *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos*: 555-568. Punta Arenas, CEQUA.

Miotti, L., D. Hermo, M. Salemme, L. Magnin y L. Marchionni

2009. Cueva Maripe y su excavación. Implicancias en los estudios regionales del Macizo del Deseado. En M. Tamagnini y E. Mendonça (eds.), *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea* Tomo III: 1031-1035. Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto.

Miotti, L., D. Hermo y M. Vázquez

1999. Piedra Museo, un Yammagoo Pleistocénico en la colonización de la Meseta de Santa Cruz. El estudio de la Arqueofauna. En R. Goñi (ed.), *Soplando en el Viento*: 113-136. Bariloche, Universidad del Comahue.

Miotti, L. y L. Marchionni

2009. Procesando huesos: entre la Arqueología y la Etnografía. En M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y E. Mansur (eds.), *Arqueología de la Patagonia. Una mirada desde el último confín*: 787-798. Ushuaia, Utopías.

Moreno, F. P.

2007 [1879]. *Exploración de la Patagonia sur II. El lago Argentino y los Andes meridionales (1877)*. Buenos Aires, Ediciones Continente.

Musters, G. C.

2007 [1871]. Vida entre los Patagones. Un año de excursiones desde el estrecho de Magallanes hasta el río Negro (1869-1870). Buenos Aires, Ediciones Continente.

Onelli, C.

1904. *Trepando los Andes*. Buenos Aires, Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco.

Panza, J. L.

2001. Hoja Geológica 44769-IV Monumento Natural Bosques Petrificados. Provincia de Santa Cruz. *Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino*, Boletín 258, 110 p. Buenos Aires.

Paunero, R. S., A. Frank, F. Skarbun, G. Rosales, G. Zapata, M. Cueto, M. Paunero, D. Martínez, R. López, N. Lunazzi y M. Del Giorgio

2005. Arte Rupestre en Estancia La María, Meseta central de Santa Cruz: sectorización y contextos arqueológicos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXX: 147-168.

Pérez de Micou, C., C. Bellelli y C. A. Aschero

1992. Vestigios minerales y vegetales en la determinación del territorio de explotación de un sitio. En L. Lanata y L. A. Borrero (eds.), *Análisis espacial en la arqueología patagónica*: 57-86. Buenos Aires, Ayllu.

Poiré, D. G.

1987. Mineralogía y sedimentología de la Formación Sierras Bayas en el Núcleo Septentrional de las sierras homónimas, partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Politis, G.

2007. *Nukak. Ethnoarchaeology of an Amazonian People*. Walnut Creek, University College London Institute of Archaeology Publications.

Porto López, J. M. y D. Mazzanti

2007. Caracterización arqueométrica de pigmentos minerales y fuentes potenciales de aprovisionamiento en las Sierras Orientales de Tandilia. En A. A. Pifferetti y R. Bolmaro (eds.), *Metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales: datación, caracterización, prospección, comunicación*,

- Primer Congreso Argentino de Arqueometría*: 185-193. Rosario, Humanidades y Artes Ediciones.
2010. Análisis arqueométrico de sustancias colorantes provenientes de contextos tempranos de las sierras de Tandilia oriental. En S. Bertolino, R. Cattáneo y A. Izeta (eds.), *La Arqueometría en Argentina y Latinoamérica*: 339-343. Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.
- Roper, D.  
1991. A Comparison of Contexts of Red Ochre Use in Paleoindian and Upper Paleolithic Sites. *North American Archaeologist* 12 (4): 289-301.
- Rowe, M. W.  
2001. Physical and chemical analysis. En D. Whitley (ed.), *Handbook of Rock Art Research*. Walnut Creek, Altamira Press.
- Sepúlveda, M.  
2009. Aspectos tecnológicos en la pintura rupestre. Reflexiones elaboradas a partir de análisis físico-químicos aplicados al estudio de las pinturas de la localidad del río Salado (norte de Chile). En M. Sepúlveda, L. Briones y J. Chacama (eds.), *Crónicas sobre la piedra. Arte Rupestre de las Américas*: 119-128. Arica, Ediciones Universidad de Tarapacá.  
2011. Pinturas rupestres y tecnología del color en el extremo sur de Chile. *Magallania* 39 (1): 193-210.
- Sepúlveda, M., S. Gutiérrez, M. Campos-Vallette, E. Clavijo, P. Walter y J. J. Cárcamo  
2013. Raman spectroscopy and x-ray fluorescence in molecular analysis of yellow blocks from the archeological site Playa Miller 7 (Northern Chile). *Journal of Chilean Chemical Society* 58 (3): 1836-1839.
- Sepúlveda, M. y E. Laval  
2010. Aplicación y aplicabilidad de métodos físico-químicos para el estudio de las pinturas rupestres. Ejemplo de estudio en la localidad del río Salado (II Región, norte de Chile). *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* 2006, Tomo II: 825-834, Valdivia.
- Sepúlveda, M., E. Laval, L. Cornejo y J. Acarapi  
2012. Elemental characterization of pre-hispanic rock art and arsenic in Northern Chile. *Rock Art Research* 29 (1): 93-106.
- Stafford, M. D, G. C Frison, D. Stanford y G. Zemians  
2003. Digging for the color of life: Paleoindian red ochre mining at Powars II site, Platte County, Wyoming, USA. *Geoarchaeology* 18 (1): 71-90.
- Taboada, C. y S. Rodríguez Curletto  
2014. Arte rupestre de Ampolla (Sierra de Ancasti, Catamarca, Argentina): primer fechado y contextualización. En *Libro de Resúmenes del Primer Congreso Nacional de Arte Rupestre*, p. 43-44. Rosario. Facultad de Humanidades y Arte, UNR.
- Tomasini, E., M. Basile, N. Ratto y M. Maier  
2012. Evidencias químicas de deterioro ambiental en manifestaciones rupestres: un caso de estudio del oeste Tinogasteño (Catamarca, Argentina). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 17 (2): 27-38.
- Vázquez C., M. Maier, S. D. Parera, H. Yacobaccio y P. Solá  
2008. Combining TXRF, FT-IR and GC-MS information for identification of inorganic and organic components in black pigments of rock art from Alero Hornillos 2 (Jujuy, Argentina). *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 391 (4): 1381-1387.

Wainwright, I. M. N., K. Helwig, M. M. Podestá y C. Bellelli

2000. Analysis of pigments from rock painting sites in Río Negro and Chubut provinces. En M. M. Podestá y M. de Hoyos (eds.), *Arte en las rocas. Arte rupestre, menhires y piedras de colores en Argentina*: 203-206. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología, Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

Wainwright, I. N. M.; K. Helwig, D. S. Rolandi, C. Gradin, M. M. Podestá, M. Onetto y C. A. Aschero

2002. Rock paintings conservation and pigment analysis at Cueva de las Manos and Cerro de los Indios, Santa Cruz (Patagonia), Argentina. *Preprints of the 13<sup>o</sup> Triennial Meeting of ICOM Committee for Conservation*, Vol II, pp. 582-589, Río de Janeiro.

Watchman, A., B. David, I.J. Mc Niven y J.M. Flood

2000. Micro-archaeology of engraved and painted rock surface crusts at Yiwarrlarlay (the Lightning Brothers site), Northern territory, Australia. *Journal of Archaeological Science* 27: 315-315.

Yacobaccio, H. D., M. P. Catá, P. Solá y M. S. Alonso

2008. Estudio arqueológico y físico-químico de pinturas rupestres en Hornillos 2 (Puna de Jujuy). *Estudios Atacameños* 36: 5-28.