



Estudios Atacameños

ISSN: 0716-0925

eatacam@ucn.cl

Universidad Católica del Norte

Chile

Yacobaccio, Hugo D; Cata, M. Paz; Sola, Patricia; Alonso, M. Susana  
Estudio arqueológico y fisicoquímico de pinturas rupestres en Hornillos 2 (Puna de Jujuy)  
Estudios Atacameños, núm. 36, 2008, pp. 5-28  
Universidad Católica del Norte  
San Pedro de Atacama, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31516398002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# ESTUDIO ARQUEOLÓGICO Y FÍSICOQUÍMICO DE PINTURAS RUPESTRES EN HORNILLOS 2 (PUNA DE JUJUY)

Hugo D. Yacobaccio<sup>1</sup>, M. Paz Catá<sup>2</sup>, Patricia Solá<sup>3</sup> y M. Susana Alonso<sup>4</sup>

## INTRODUCCIÓN

Las pinturas y grabados rupestres asignados a cazadores recolectores en el Noroeste Argentino, particularmente en la Puna de Jujuy, han sido sistemáticamente estudiados desde finales de los años 70 cuando se constató fehacientemente la asociación entre ocupaciones humanas y pinturas rupestres en Inca Cueva 4 (Aschero 1979); anteriormente, artefactos con decoración incisa y grabada de otros sitios habían sido objeto de detallados análisis (Aschero 1975).

Este trabajo tiene por objetivo presentar nuevas evidencias de representaciones rupestres asignadas a grupos de cazadores recolectores del Holoceno Temprano y Medio. Las mismas son novedosas por ser figurativas y no mayormente abstracto-geométricas como habían sido definidas anteriormente sobre la base de las evidencias disponibles de dos sitios arqueológicos en el Noroeste Argentino (Aschero 1979; Aschero y Podestá 1986). En el caso que presentamos, se trata de pinturas rupestres en negro y en diversas tonalidades de rojo sobre la pared de un alero de la Puna de Jujuy. Esta nueva información, sumada a la ya relevada en otros sitios de la región surandina, permite efectuar el análisis sobre las implicaciones espaciales y cronológicas de la distribución de los motivos figurativos y geométricos en la Puna.

## Resumen

Se presentan nuevas evidencias de representaciones rupestres halladas en un alero de la Puna de Jujuy asignadas a grupos de cazadores recolectores del Holoceno Temprano/Medio. Se trata de pinturas novedosas por ser figurativas y no mayormente abstracto-geométricas como en otros sitios del área. Los resultados del análisis físicoquímico efectuado a microfragmentos de pinturas adosados al soporte, pigmentos hallados en capa y relictos de pigmento rojo encontrados en una mano de mortero permiten reconstruir las técnicas de producción y tratamientos aplicados a los pigmentos, y discutir los mecanismos de selección de las materias primas utilizadas para la ejecución de las pinturas. Finalmente, se discuten las implicaciones espaciales y cronológicas de la distribución de los motivos geométricos y figurativos en la Puna.

*Palabras claves:* arte rupestre – cazadores recolectores – Holoceno Temprano – Holoceno Medio – Puna de Atacama.

## Abstract

This paper presents new evidence on rupestrian art from a rock shelter in the Puna of Jujuy, attributed to Early/Middle Holocene hunter-gatherers. Figurative rather than abstract-geometric, these paintings differ from those found in the area so far. The physicochemical analysis of the paint on rock walls, pigments from different occupational levels, and red pigments found on a stone pestle, allow us to reconstruct how pigments were made both identifying the raw materials used and the way they were selected. Finally, we discuss the spatial and chronological implications with reference to the distribution of geometric and figurative paintings in the Puna.

*Key words:* rock art – hunter-gatherers – Early Holocene – Middle Holocene – Puna of Atacama.

Recibido: febrero 2008. Aceptado: junio 2008.

1 Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires y CONICET. 25 de Mayo 221, 3<sup>er</sup> Piso (C1002ABE), Buenos Aires, ARGENTINA. Email: hdyacobaccio@gmail.com

2 Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires y CONICET. 25 de Mayo 221, 3<sup>er</sup> Piso (C1002ABE), Buenos Aires, ARGENTINA Email: mariapazcata@gmail.com

3 Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires y CONICET. 25 de Mayo 221, 3<sup>er</sup> Piso (C1002ABE), Buenos Aires, ARGENTINA Email: patriciasola@gmail.com

4 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (Ciencias Geológicas), Universidad de Buenos Aires y CONICET. Ciudad Universitaria, Pabellón II (1428), Buenos Aires, ARGENTINA Email: sualonso@gl.fcen.uba.ar

Además, presentamos una caracterización fisicoquímica completa de las pinturas sobre pared, de una muestra de pigmentos hallados en capa y del pigmento rojo adherido a una mano de mortero, analizándose los componentes inorgánicos (pigmentos y carga) y la fracción orgánica. Se empleó una combinación de técnicas analíticas como difracción de rayos X, espectrometría de energía dispersiva de rayos X, fluorescencia de rayos X con geometría de reflexión total y espectrometría infrarroja, espectrometría de masa y cromatografía gaseosa que permite maximizar la cantidad de información brindada por muestras como las caracterizadas en este estudio. Estas técnicas son altamente recomendadas en la investigación de pinturas rupestres porque requieren pequeña cantidad de muestra, sólo algunos miligramos, y son discriminantes para el caso de los componentes —elementos, minerales y residuos orgánicos— buscados.

Dos cuestiones importantes en el estudio de las representaciones rupestres son su asignación cronológica y su significado. En el primer caso, tres métodos han sido ampliamente empleados para datar el “arte rupestre” en la región. Estos son: 1) Datación relativa, que consiste en intentos no cronométricos para asignar edades relativas, como superposiciones o intercalaciones de un estrato al arte rupestre; 2) Datación indirecta asociativa, por asociación del arte con material datable, sea fisicoquímico (pigmentos, etc.) o estilístico (estilo del arte de la cueva similar con arte mobiliario debidamente datado); y 3) Datación indirecta estratigráfica, que puede hacerse a través de fragmentos de pared pintada caídos en un nivel estratigráfico (Pettitt y Pike 2007).

La datación indirecta asociativa es la más empleada, aceptándose que las pinturas o grabados rupestres están relacionados cronológicamente con las ocupaciones de la cueva o alero. Esta identidad entre arte y arqueología debe ser discutida y no asumida, ya que en algunos casos esta forma de datación brinda cronologías confiables, pero no en otros, como, por ejemplo, cuando existen diferentes estilos en un mismo sitio planteando ambigüedades de asociación con los fechados disponibles para los estratos del mismo. La baja variación interna u homogeneidad de un estilo facilitaría esta clase de datación; por ejemplo, el caso del estilo Kalina-Puripica donde los bloques

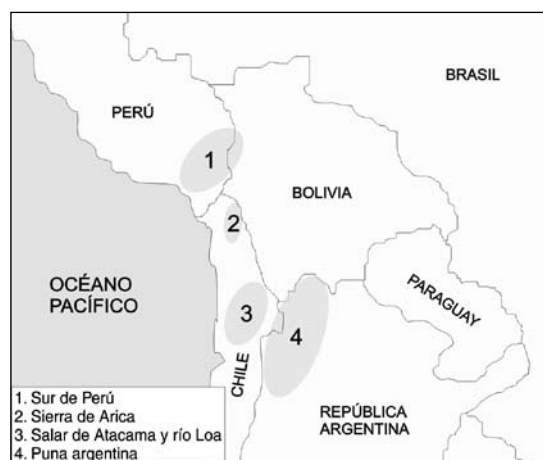
grabados recuperados de capas datadas son utilizados para acotar la cronología del mismo (Núñez *et al.* 1997; Berenguer 1999). Por otra parte, cuando el estilo tiene una gran dispersión geográfica, alta variabilidad interna y los fechados radiocarbónicos de los sitios donde está presente cubren un amplio rango, no podemos considerarla una cronología confiable. En el caso de Hornillos 2, hemos tratado de aplicar las tres formas de datación para acotar lo más posible la cronología de la realización de las pinturas rupestres.

En cuanto al significado, el paradigma dominante en la interpretación del arte rupestre de cazadores recolectores ha sido el modelo neuropsicológico o chamanístico propuesto originalmente para interpretar el arte rupestre sudafricano. Este modelo parte de la base de que el chamanismo es universal en el mundo cazador recolector (Lewis-Williams 2002). Esta teoría ha sido criticada recientemente en relación a que justamente el chamanismo no es un rasgo universal de los cazadores recolectores, generando un debate considerable en torno a su aplicación a otros contextos etnográficos y arqueológicos (Conkey 2001; McCall 2007). Para nuestra región, Aschero (1999: 101) propuso que “la práctica del arte rupestre es un fenómeno que aparece cuando distintos espacios sociales y geográficos comienzan a ser articulados”. En este trabajo, exploraremos esa relación entre estilos y/o modalidades estilísticas y territorios que necesitan de la delimitación como un elemento fundamental en la constitución y representación de los sistemas espaciales de las sociedades (Paul-Lévý y Segaud 1983).

#### ✦ LAS REPRESENTACIONES FIGURATIVAS DE CAMÉLIDOS EN LOS ANDES CENTRO SUR

En el sur de Perú y en el norte de Chile son abundantes las representaciones figurativas (zoomorfos y antropomorfos) con marcado énfasis naturalista o icónico, según la definición de Berenguer (1996: 86). La distribución de los motivos figurativos es muy amplia abarcando sitios como Toquepala (Buse 1965; Muelle 1969, 1970), Sumbay y Caru (Neira 1968), sitios del valle del Osmore (Klarich y Aldenderfer 2001), sitios de la Sierra de Arica y del Alto Loa (Kalina-Los Morteros,

estilo Confluencia), quebrada de Puripica (varios sitios) y del Salar de Atacama (San Lorenzo 1, Tuina 4) (Núñez *et al.* 1997, 2006) (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa en el cual se indican los sectores con arte rupestre mencionados en el texto.

La cronología de estos motivos es diversa. En el sur de Perú, especialmente aquellos motivos de Toquepala, Caru y Sumbay estarían vinculados con ocupaciones datadas entre  $9490 \pm 140$  AP en el primero de ellos (Muelle 1969) y  $6160 \pm 120$  AP y  $5350 \pm 90$  AP para las capas 3 y 2, respectivamente, del sitio Sumbay (Neira 1968), aunque las pinturas se asociarían a las ocupaciones del Holoceno Medio (Guffroy 1999). Las figuras de camélidos y antropomorfos de San Lorenzo 1 pueden ser de “eventual data temprana”, es decir, entre los  $10.400 \pm 130$  AP y  $9960 \pm 125$  AP, aunque no hay certidumbre sobre esto (Núñez *et al.* 1997: 308-309). Otra atribución de figuras esquemáticas de camélidos a momentos tempranos, aunque sin constatación por el momento, es el estilo Viscachuno que tiene camélidos grabados de diversos tamaños, cuerpo oval alargado o cuadrangular, cuatro patas rectas, cabeza triangular y orejas verticales (Berenguer 1999).

Otros sitios de similares características a San Lorenzo 1, como Peine 1, Puripica 34 y Tulan 80 son reportados, aunque su cronología es más incierta, ya que pueden asignarse tanto a grupos cazadores recolectores como a pastores, es decir, posteriores a 3000 AP (Núñez *et al.* 1997: Tabla 1). Más ajustada es la cronología del estilo

Kalina cuyos comienzos se ubican entre 4300 y 3900 AP con fechados provenientes de la cueva La Damiana (Aldunate *et al.* 1986; Berenguer 1999) y, principalmente, de los camélidos grabados en bloques recuperados del interior de la habitación 1 de Puripica 1, fechados alrededor de 4050 AP (Núñez *et al.* 1997). Los grabados de camélidos de Kalina-Puripica están representados de perfil con dos patas curvas que se aguzan hacia abajo, lomos rectos, cabezas casi en forma triangular, orejas inclinadas, línea de vientre alzada hacia las ancas y cola alzada (Núñez *et al.* 2006). Recientemente, se propuso para Antofagasta de la Sierra en el Noroeste Argentino la modalidad estilística Río Punilla que incluye la representación de camélidos en asociación con figuras humanas, camélidos bicápites y tricápites, y otros signos (Aschero 2006: 112). Se le asigna una cronología entre 4000 y 2900 AP, aunque en los sitios donde está presente hay varias modalidades representadas (Aschero 2006) y es difícil decidir si los fechados radiocarbónicos se ajustan a esta modalidad específica.

Otro grupo de motivos de la Sierra de Arica fue asignado a sociedades agropastoriles (Niemeyer 1972). El alero Itiza tiene una fecha de  $1630 \pm 60$  AP y los de Mullipungo, sin fechados radiocarbónicos, serían adscritos a momentos agropastoriles (Schiappacasse y Niemeyer 1996), es decir, relativamente contemporáneos con Itiza. El alero Piñuta tiene un fechado radiocarbónico para la ocupación inicial de  $3750 \pm 140$  AP, que marcaría supuestamente la fecha más temprana para las pinturas de este sitio (Santoro y Chacama 1982).

Los fechados más antiguos asignados a motivos de estilo Confluencia provienen de las primeras ocupaciones del alero homónimo ( $2980 \pm 100$  AP) y de Los Danzantes ( $2620 \pm 90$  AP) (Gallardo 2001; Sinclair 2001 Ms). Asimismo, la fase Taira-Tulan caracterizada por las figuras de camélidos altamente icónicos tiene una asignación cronológica inicial de  $2500 \pm 70$  AP proveniente del sitio SBa-43 (Berenguer 1996), aunque algunos autores la retrotraen hasta ca. 3800 AP por su asociación con la fase Tilocalar en el sitio Tulan 55 (Núñez *et al.* 1997).

Como vemos, la cronología de las representaciones de camélidos naturalistas o icónicos es dilatada, abarcando

algunos sitios del Holoceno Temprano y Medio como Toquepala y posiblemente San Lorenzo 1. Mayor diversificación se advierte en el Holoceno Tardío con la definición del estilo Kalina –o Puripica-Kalina según Núñez y colaboradores (2006)– a partir de *ca.* 4300 AP, y de Taira-Tulan desde 3800 AP, que tienen diferentes características formales y técnicas en la representación de los camélidos (Núñez *et al.* 2006: 193-194). El resto de los motivos (p.e., en la Sierra de Arica) y el estilo Confluencia estarían claramente asociados a comunidades agropastoriles posteriores a 3000 AP. En el valle del Osmore, Klarich y Aldenderfer (2001) diferenciaron dos “estilos”, uno de cazadores que sería anterior, aunque sin cronología precisa, y otro de pastores. Para diferenciarlos, los autores se basaron en caracteres extrínsecos, tomando en cuenta el número y estructura de los camélidos, presencia de juveniles, grado de movimiento y asociaciones con otras figuras, especialmente antropomorfos con armas.

Uno de los tópicos de discusión asociados a estas representaciones ha sido el carácter domesticado o silvestre de los camélidos pintados o grabados, particularmente los del estilo Taira (ver descripción en Núñez y colaboradores 2006: 194).<sup>5</sup> Berenguer (1996), basado en caracteres extrínsecos plantea que las asociaciones de representaciones de camélidos y aves en lugares cercanos a manantiales forma parte de un sistema de creencias de los pastores andinos y que, por lo tanto, los camélidos allí grabados y/o pintados serían animales domesticados. Tomando en cuenta, además, la anatomía de las grandes figuras de los paneles X y XIa de SBa-43, concluye que tienen una alta semejanza con la variedad de llama pelada o *q'ara* (Berenguer 1996: 105). Aschero (1996), por el contrario, sostiene que las representaciones de Kalina y de Taira serían guanacos y que las diferentes representaciones

del río Salado, por sus cuerpos más angostos y esbeltos, serían vicuñas. Gallardo y Yacobaccio (2005), tomando como base las proporciones corporales de camélidos actuales y su aplicación a las representaciones rupestres, estiman que es factible distinguir silvestres de domesticados construyendo índices de proporciones entre el ancho del cuerpo y las extremidades. Los camélidos silvestres exhiben una relación diferente entre cuerpo y extremidades traseras que los domesticados, siendo en estos últimos la relación prácticamente 1:1, mientras que en los silvestres los valores oscilan entre 1:1.38 y 1:1.8. Estas relaciones implican que en los camélidos silvestres las patas traseras tienen un valor mayor con respecto al cuerpo. Este análisis permitió identificar camélidos pertenecientes a la fase Taira-Tulan como animales domesticados ya que la relación entre ancho del cuerpo/pata trasera es de 1:1.01, similar a la de los camélidos domesticados actuales, mientras que las proporciones de los camélidos de estilo Confluencia son de 1:2.34 que los acercan a animales silvestres (Gallardo y Yacobaccio 2005). Creemos que esta técnica es adecuada para acercarnos a diferenciar camélidos silvestres de domesticados en representaciones figurativas icónicas –en el sentido de Berenguer (1996)– tomando en cuenta caracteres intrínsecos.

## ➤ CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y

### PALEOAMBIENTALES DEL OCCIDENTE DE LA PUNA

La región de la Puna jujeña es parte de un extenso altiplano formado por lomas y serranías y valles del tipo de bolsones alargados y poco profundos. Se caracteriza por la altitud sobre el nivel del mar y por las condiciones climáticas extremas cuya particularidad es la gran amplitud térmica diaria y la alta evapotranspiración. Por consiguiente, la zona tiene clima seco y frío, con estacionalidad bien marcada y escasas lluvias concentradas en los meses estivales, con medias anuales que oscilan, según el sector, entre 340 mm/a y menos de 100 mm/a.

La estratigrafía está conformada por un basamento ordovícico de rocas sedimentarias marinas fuertemente deformadas. Son potentes mantos de limolitas y lutitas con intercalaciones de cuarcitas que componen los cuerpos principales de los tres sistemas de sierras que dominan

5 Los camélidos sudamericanos se diferencian en cuatro especies: dos silvestres, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*) y dos domésticas, la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*). La llama es la versión domesticada del guanaco, mientras que la alpaca puede ser resultado de la domesticación de la vicuña con una temprana hibridación con llama o guanaco (Kadwell *et al.* 2001; Marín *et al.* 2006). Tanto la llama como la alpaca desarrollaron fenotipos particulares como consecuencia de la adaptación genética al ambiente de cautividad y, posteriormente, por selección metódica. Se plantea que el proceso de domesticación de los camélidos comenzó hace unos 5000 años AP.

el paisaje con rumbo aproximado norte-sur. Prosiguen depósitos cretácicos de sedimentos continentales y calizas que representan las últimas ingresiones marinas en la región. A continuación se dispone el ciclo sedimentario terciario integrado por depósitos continentales rojos con yeso e intercalaciones de vulcanitas y sus fases explosivas del Terciario Inferior y sedimentos continentales rojizos intercalados con niveles calcáreos, seguidos por manifestaciones volcánicas de variadas características que incluyen las piroclastitas del Terciario Superior, en su mayoría miocenas. Estas últimas conforman el *plateau* ignimbrítico que caracteriza a la región, culminando con derrames basálticos holocénicos procedentes de grandes cuerpos volcánicos como el Coranzulí, a unos 45 km al norte de Susques. Los sedimentos cuaternarios forman las extensas bajadas de las sierras, los depósitos de playa y los médanos. Por último, se depositan calizas, precipitados hidrotermales y las evaporitas que constituyen los grandes salares (Turner y Méndez 1979; Schwab 1984; Nullo 1988 Ms).

El clima durante el Holoceno estuvo caracterizado por fluctuaciones rápidas con ciclos menores a los 500 años, debidas a cambios en los niveles de insolación por las variaciones orbitales de la Tierra y la variabilidad solar (Mayewski *et al.* 2004). En el Holoceno Temprano había una menor insolación por ciclo orbital y ausencia de El Niño (ENSO) (Bradbury *et al.* 2001), por lo tanto,

el ambiente era más húmedo que hoy en día, con más parches productivos (humedales) con los recursos distribuidos más regularmente que en la actualidad (Sylvestre *et al.* 1999; Baker *et al.* 2001). Después de 9000 AP comienza un rápido descenso en los niveles de los lagos pleistocénicos que, en algunos casos, se secaron rápidamente entre 8400 y 8000 AP (p.e., Salar de Uyuni). Este proceso fue aparentemente acompañado por un aumento de las temperaturas y la disminución en la cantidad de turberas disponibles (es decir, humedales), que llegarían a un mínimo entre 6000 y 5000 AP (Bradbury *et al.* 2001). Se define, entonces, al Holoceno Medio como un momento regionalmente árido y cálido (Núñez *et al.* 2001) que pudo haber inducido a que la población humana se agregara en torno a los humedales remanentes y permaneciera en ellos durante más tiempo (Yacobaccio y Morales 2005).

Las evidencias paleoambientales locales en Susques apuntan a la existencia de cuatro momentos ambientalmente diferentes entre 9300 y 3700 AP. Los datos provienen de la quebrada de Lapao situada a 20 km al sur de Hornillos 2 (Figura 2). El primer momento comprende el Holoceno Temprano, por lo menos desde 9300 AP hasta 8500 AP, cuando la quebrada de Lapao presentaba una extensa vega profusamente vegetada, probablemente por ciperáceas y poáceas, según los valores  $C_3$  brindados por los resultados isotópicos.

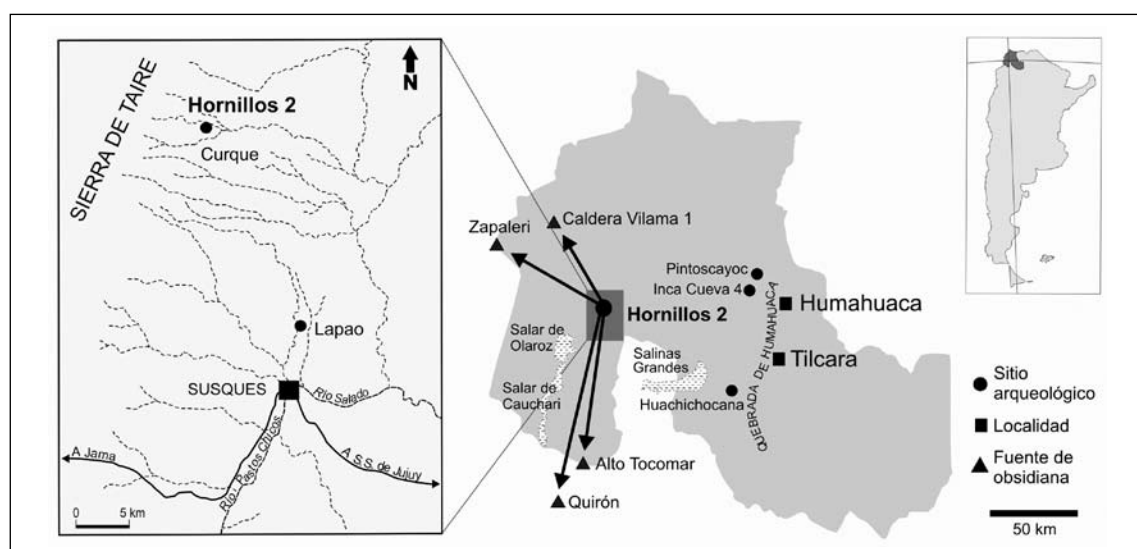


Figura 2. Mapa de ubicación del alero Hornillos 2.

Hacia el comienzo del Holoceno Medio, entre 8500 y 7700 AP, las evidencias indican que el nivel de freática podría haberse incrementado, conformando en el centro de la vega un cuerpo de agua léntico de poca profundidad. Un pulso de desecación intermedio hacia 8300 AP muestra un corrimiento de la faja litoral hacia el interior de la cabecera de la quebrada. Respecto de la vegetación, no parecen producirse modificaciones en su composición, dados los valores isotópicos obtenidos para este momento, también asimilables a ciperáceas y poáceas. A su vez, la información provista por los gasterópodos parece coincidir con las características de los ambientes descritos, sugiriendo, por su parte, la posible presencia de algún tipo de vegetación acuática hacia 7700 AP (Yacobaccio y Morales 2005). Finalmente, después de esta fecha, un descenso del nivel de aguas subsuperficiales implicó la desaparición del cuerpo de agua, aunque continuó presente una importante vega que permaneció, al menos, hasta 7000 AP. Con posterioridad, y de acuerdo con evidencia geomorfológica preliminar, la desecación de este lugar parece haber sido causada por la modificación del terreno más que por un cambio ambiental, proceso erosivo que actuó, por lo menos hasta 3680 AP, cuando se forma una nueva turbera (Yacobaccio *et al.* 2007 Ms).

De esta manera, el contexto ambiental local de las ocupaciones de Hornillos 2 estuvo caracterizado por la presencia de humedales y lagunas con recursos fijos disponibles. El registro de taruca (*Hippocamelus antisensis*) en diversas capas del sitio, incluso en aquellas correspondientes al Holoceno Medio, atestigua también estas condiciones más húmedas, dados los requerimientos ambientales de esta especie.

## EL SITIO HORNILLOS 2

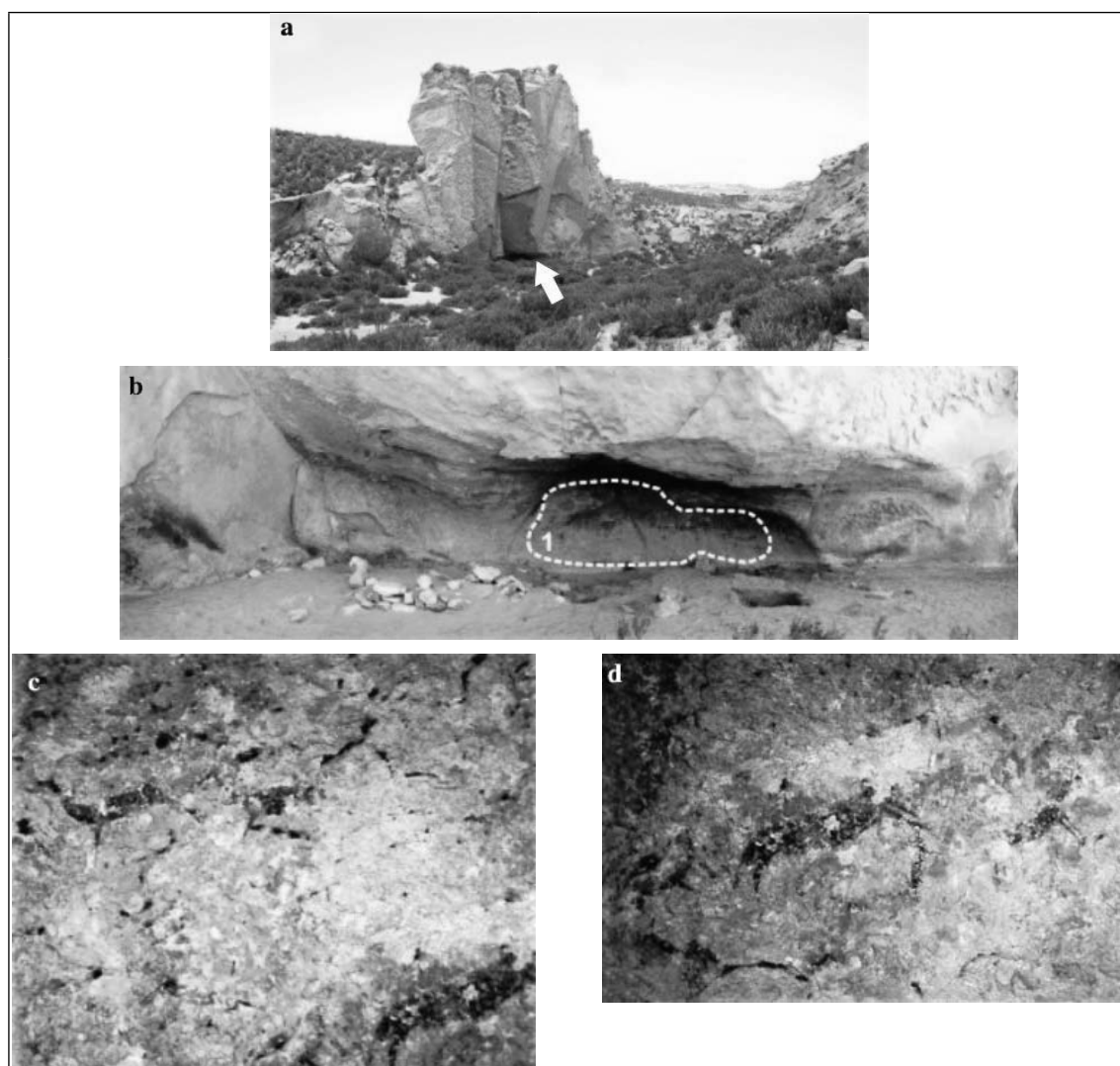
A unos 20 km al noroeste del pueblo de Susques (Jujuy), sobre la ladera oriental de la Serranía del Taire y muy próximo a la desembocadura de la quebrada de Agua Dulce, se encuentra Hornillos 2 (23°13'47" Lat. S, 66°27'22" Long. O) (ver Figura 2). Es una pequeña cueva asociada a un alero rocoso y tiene en total 20 m de ancho y 5 m de profundidad con una superficie excavable de unos 42 m<sup>2</sup> (Figura 3). Se emplaza en la base de un farallón de toba ignimbrítica dacítico riodacítica (Formación Zapaleri) en un ambiente desértico con vegetación de transición entre el tolar y el pajonal, a 4020 m.snm. Hasta el momento, se han excavado 12 m<sup>2</sup>, detectándose nueve capas hasta una profundidad de 118 cm. Los fechados radiocarbónicos obtenidos se han realizado con muestras de carbón, excepto uno que es sobre madera (Tabla 1).

El sitio tiene ocupaciones durante la primera mitad del Holoceno. Durante el Holoceno Temprano (capas 6 a 6d) las mismas parecen ser recurrentes y discretas, haciéndose más intensas en el Holoceno Medio (capas 4 a 2) con la presencia de rasgos como fogones cubeta y áreas secundarias de descarte.

En general, las ocupaciones corresponden a actividades domésticas cuyas evidencias son estructuras de combustión, artefactos líticos incluyendo desechos, restos óseos de camélidos, cérvidos y chinchillidos. El estudio de las especies vegetales de los carbones muestra el uso de un amplio rango de plantas locales para leña que implicó la disponibilidad de recursos fijos abundantes en el área

Capa	Laboratorio	Fechas AP	Fechas calibradas AP ( $\pm 1$ sigma)	Material
2	Beta 111392 (LSC)	6190 $\pm$ 70	7180-6990	Carbón
2	UGA 7829 (LSC)	6340 $\pm$ 110	7340-7160	Carbón
3	UGA 7830 (LSC)	7430 $\pm$ 80	8350-8180	Carbón
3	UGA 8722 (LSC)	7760 $\pm$ 160	8780-8380	Carbón
4	LP 757 (LSC)	8280 $\pm$ 100	9410-9130	Carbón
6	UGA 8723 (AMS)	9150 $\pm$ 50	10390-10230	Carbón
6	UGA 8724 (AMS)	9590 $\pm$ 50	10980-10780	Madera
6d	UGA 13550 (LSC)	9710 $\pm$ 270	11650-10550	Carbón

Tabla 1. Cronología de Hornillos 2.



**Figura 3.** a) Quebrada de Agua Dulce. La flecha señala Hornillos 2; b) Alero Hornillos 2. La línea de puntos señala la zona con pinturas dentro del alero. Al pie de la zona punteada se realizó la excavación principal; c) Camélidos negros de dos patas; d) Camélidos negros de cuatro patas superpuestos a figuras rojas.

aledaña al sitio (Yacobaccio *et al.* 2007 Ms). Las evidencias muestran que durante el Holoceno Temprano el sitio fue ocupado recurrentemente, ya que presenta cinco niveles comprendidos entre 9700 y 9200 AP. Este conjunto de ocupaciones está caracterizado por el uso predominante de recursos locales, especialmente de *Lagidium* sp. entre los restos faunísticos, dado que estos roedores habitan en los roqueríos de ignimbritas cercanos al alero, y en el predominio de las cuarcitas empleadas en la confección del instrumental lítico. En cambio, las ocupaciones correspondientes al Holoceno Medio son más puntuales

y están distribuidas en un lapso de 2000 años, desde  $8280 \pm 100$  AP para la capa 4 hasta  $6130 \pm 70$  AP para la capa 2. Además, las unidades estratigráficas son sensiblemente más potentes que las del período anterior y la extensión de las mismas, sobre todo las capas 4 y 2, abarca la totalidad del área excavada, a diferencia de las capas del Holoceno Temprano, sugiriendo ocupaciones de mayor intensidad.

En las ocupaciones del Holoceno Temprano, las puntas de proyectil son triangulares apendunculadas; luego, a

partir de la capa 4 aparecen puntas triangulares con pedúnculo convergente<sup>6</sup> y las lanceoladas pequeñas, junto a triangulares apedunculadas. La evidencia lítica muestra una mayor diversidad en la tecnología y morfología de las puntas de proyectil hacia el Holoceno Medio, infiriéndose, por lo tanto, la coexistencia de diferentes técnicas de caza (Aschero y Martínez 2001). En el Holoceno Temprano se emplean en mayor medida materias primas locales, como cuarcitas, mientras que en el Holoceno Medio aumentan las frecuencias de las rocas provenientes de mediana y larga distancia, como las andesitas y las obsidianas, respectivamente. Los tipos de obsidianas son diversos, destacándose una gran proporción de obsidianas negras, marrones y translúcidas. Las obsidianas provienen de las fuentes de Zapaleri, Caldera Vilama 1, Quirón y Alto Tocomar (Yacobaccio *et al.* 2004).

Durante las ocupaciones del Holoceno Temprano la frecuencia de camélidos y artiodáctilos es de 30% (n=1976), mientras que una alta proporción corresponde a chinchillidos (45.9%). En el Holoceno Medio, los artiodáctilos y camélidos ascienden a 62% (n=1909), mientras que los chinchillidos disminuyen a 29%. En ambos casos, hay muy bajas proporciones de cérvidos (alrededor de 1%), lo cual indicaría una mayor especialización en la captura de camélidos en este último período, situación concordante con lo observado en otros sitios de la región (Yacobaccio 2004).

Es destacable que en la capa 6 se halló una escultura en madera con forma de camélido de 38 cm de largo, 17 cm de ancho y 2 cm de espesor. Fue fechada por AMS en  $9590 \pm 50$  AP. Esta talla está compuesta por la silueta del cuerpo, el cogote y la cabeza, aunque sin las patas pero con la cola y el vientre destacados. El estudio detallado de la misma será objeto de un trabajo especial.

### Las pinturas rupestres

Los motivos figurativos pintados en el alero se componen de 28 figuras de camélidos, muchos fragmentarios, de cinco antropomorfos y un ave (Figura 4). Los camélidos

son estilizados no esquemáticos y de pequeño tamaño, y fueron realizados en negro y rojo (desde amarillo rojizo a rojo oscuro) de tres formas diferentes: camélidos negros de dos patas (3), negros de cuatro patas (8) y rojos de cuatro patas (17). Las figuras son planas y fueron pintadas en un solo panel; los límites de las figuras son netos y los trazos que representan las patas de los camélidos son muy finos a pesar de que fueron realizados sobre la ignimbrita que tiene una superficie poco adecuada para dibujar o pintar sobre ella, no sólo por la microtopografía natural de la roca, sino también por los sectores descascarados sobre los que igualmente se plasmaron figuras. Los camélidos negros de dos patas tienen cuerpo cuadrangular, lomo levemente curvado, patas rectas que se afinan hacia abajo, cabeza triangular y una oreja vertical o ligeramente inclinada hacia atrás (Tabla 2). Los camélidos negros de cuatro patas poseen cuerpo oval alargado, lomo ligeramente curvo, patas rectas inclinadas de a pares, cabeza triangular y oreja vertical (Tabla 3). Los camélidos rojos de cuatro patas están muy fragmentados como para efectuar una descripción completa, pero parecen ser muy similares a los negros de cuatro patas en la forma del cuerpo y las patas; 12 de ellos tienen el cuello inclinado hacia abajo en actitud de “comer”, y se aprecian solo dos patas. Los antropomorfos, de tamaño pequeño (Tabla 4), son esquemáticos, pintados uno al lado del otro, con los brazos flexionados y tienen un trazo horizontal del mismo color al final de uno de ellos; además, dos individuos tienen una línea inclinada por encima de la cabeza sugiriendo un tocado. El motivo interpretado como ave tiene las alas extendidas y su perspectiva sugiere que fue representado de frente. Asimismo, en un sector bajo de la pared, hay una alineación de seis puntos de color rojo que estaba cubierta por los sedimentos de la capa 2.

Medidas	Camélido 2 (cm)	Camélido 3 (cm)
Largo total (hocico-cola)	11.5	12.9
Ancho cuerpo	2.1	2.4
Largo pata delantera	4.5	3.6
Largo pata trasera	4.9	-

**Tabla 2.** Tamaño de los camélidos negros de dos patas.

6 Denominadas “San Martín” por Núñez y colaboradores (2005).

Medidas	Camélido 1 (cm)	Camélido 2 (cm)	Camélido 3 (cm)	Camélido 4 (cm)
Largo total (hocico-cola)	—	—	—	11.5
Largo total (cogote-cola)	8.0	—	—	—
Cogote-pata trasera	—	19.4	—	—
Pecho-cola	—	—	17.3	—
Ancho cuerpo	1.7	4.5	4.5	2.4
Largo pata delantera	—	—	5.0	3.5
Largo pata delantera	—	borrada	5.7	3.5
Largo pata trasera	3.5	4.9	6.0	3.9
Largo pata trasera	3.5	—	6.6	4.1

Tabla 3. Tamaño de los camélidos negros de cuatro patas.

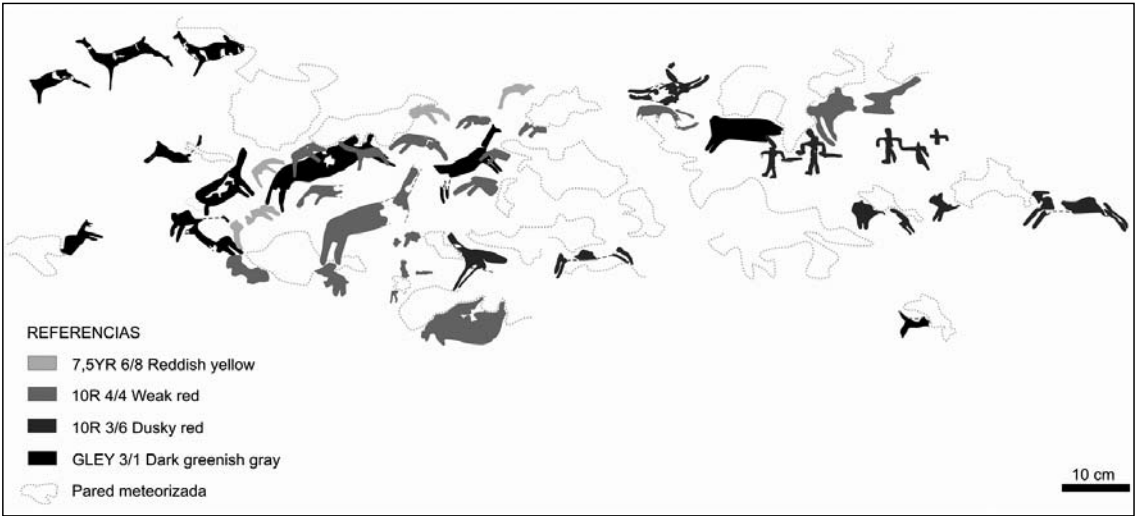


Figura 4. Pinturas rupestres del alero Hornillos 2.

Medidas	Antropomorfo 1 (cm)	Antropomorfo 2 (cm)
Cabeza a pies	6.8	6.8
Hombro-hombro	4.0	4.1
Línea	4.0	8.4

Tabla 4. Tamaño de los antropomorfos rojos.

Respecto de la secuencia de realización, se registraron cinco superposiciones: un antropomorfo rojo cuyo tocado está sobre un camélido negro de cuatro patas y cuatro casos de camélidos rojos de dos patas sobre tres camélidos negros de cuatro patas. Según estas superposiciones podrían haber sido en principio dos eventos de pintura, el primero correspondería a la serie negra de camélidos negros de cuatro patas, y luego la serie roja que abarca a

los antropomorfos y los camélidos de dos y cuatro patas. Los camélidos negros de dos patas están separados del resto y no registran superposición alguna (ver Figura 4). Estas representaciones pintadas están muy deterioradas por la intensa exfoliación superficial de la pared como consecuencia de los procesos de meteorización, especialmente el termoclastismo, actuantes sobre la roca.

### Los pigmentos

Durante la excavación del sitio se hallaron 59 fragmentos minerales y sustancias terrígenas aglutinadas con propiedades colorantes. Los pigmentos encontrados proporcionan una variedad de colores que van desde el amarillo, rojo/anaranjado y rojo, al castaño o marrón

C A P A	2.5Y 8/3 Pale yellow	5Y 8/6 Yellow	5Y 7/6 Yellow	2.5YR 6/4 Weak red	2.5 YR 4/6 Red	5YR 5/4 Reddish brown	5 YR 4/6 Yellowish red	7.5YR 6/8 Reddish yellow	7.5YR 6/6 Reddish yellow	7.5YR 6/4 Light brown	10YR 8/8 Yellow	10YR 7/6 Yellow	10YR 6/8 Brownish yellow	10R 6/8 Light red	10R 5/8 Red	10R 5/6 Red	10R 5/4 Yellowish brown	10R 4/8 Red	10R 4/6 Red	10R 4/4 Weak red	10R 3/4 Dusky red	10R 3/3 Dusty red	n (por capa)	% (por capa)
2		1		1	1							1		1	2			2					9	15.3
3															1								1	1.7
4				2				1	2	1	1		1	1	3	2		2	1			1	18	30.5
6					1								1	1	6	1		1			1		12	20.3
6a			1												2	1							4	6.8
6b	2					1										3		3	1	1			11	18.6
6c							1								1		1						3	5.0
6d											1												1	1.7
n	2	1	1	3	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	15	7	1	8	2	1	1	1	59	100.0

**Tabla 5.** Pigmentos de Hornillos 2 (Colores según *Munsell Soil Color Charts*).

en una amplia gama de tonalidades. La mayor variedad cromática de estos fragmentos provino de la capa 4, aunque las capas 6 y 6b también fueron portadoras de numerosos relictos pigmentantes (Tabla 5).

En la literatura se conoce a los materiales rojizos utilizados en las pinturas rupestres como pigmentos terrosos.<sup>7</sup> Según el color, fueron diferenciados en ocre (amarillo, rojo-anaranjado y marrón), tierras rojas, sienas (amarillo oscuro y marrón) y sombras (gris y castaño oscuro) (Hradil *et al.* 2003). Asimismo, en función del agente colorante, estos pigmentos naturales pueden dividirse en pigmentos no arcillosos (óxidos de hierro) y aquellos que tienen un elemento cromógeno en la estructura de la arcilla (pigmentos arcillosos) (Hradil *et al.* 2003; Konta 1995). Como contraparte, los pigmentos negros más utilizados podrían ser de origen orgánico o inorgánico (p.e., carbón, hollín, hueso quemado u óxido de manganeso; ver Chalmin *et al.* 2003; 1593).

7 En este artículo se usa el término pigmento en su sentido más amplio: un pigmento es toda partícula o fragmento mineral o rocoso que, por sus propiedades físicas, pudo ser utilizado para dibujar y pintar (p.e., goethita, hematita, pirolusita). Sin embargo, desde un punto de vista fisicoquímico, un pigmento es el elemento cromóforo contenido en un mineral, mezcla de materiales, compuestos inorgánicos u orgánicos (p.e., Fe, Mn, Cr).

Para producir las pinturas, los pigmentos requieren ser finamente molidos y mezclados o dispersados con componentes que tienen la peculiaridad de mejorar sus *performances* y facilitar su aplicación sobre la pared rocosa. Estos componentes actúan como carga (*extenders*) y ligantes (*binders*) y mejoran las propiedades adhesivas de las pinturas, cambian su textura y consistencia, proveen mejor cobertura y, quizás, proporcionan mejor preservación (Chalmin *et al.* 2003; 1591). Elementos como arcilla, yeso, calcita, cuarzo, hueso, talco y feldespato potásico le confieren cuerpo a la pintura, por lo que son los mejores materiales para actuar como carga; fueron utilizados en las pinturas rupestres por los pobladores pleistocénicos de Europa occidental durante miles de años (Clottes *et al.* 1990; Clottes 1994; Chalmin *et al.* 2002, 2003; Garate *et al.* 2004) y también durante el Holoceno Temprano en el Noroeste Argentino (Aschero 1983-1985; Aschero y Podestá 1986). El agua, los aceites vegetales y las grasas animales, entre otros componentes de origen orgánico, fueron los ligantes por excelencia en estas pinturas prehistóricas (Clottes *et al.* 1990; Pepe *et al.* 1991). Los mismos facilitan la integración de pigmentos y cargas y favorecen la adherencia de las mezclas a la superficie rocosa o soporte.

El análisis de los componentes de pinturas y pigmentos se realiza mediante la aplicación de técnicas físicas y químicas que permiten detectar diversa información

Número y tipo de muestra	Identificación s/ Munsell	Origen
M10 - pintura negra sobre pared (camélido de dos patas)	GLE Y 3/1 Dark greenish gray	pared
M11 - pintura marrón rojiza sobre pared	10R 4/4 Weak red	pared
M12 - pintura amarilla sobre pared	7.5YR 6/8 Reddish yellow	pared
M13 - pintura marrón rojiza sobre pared	10R 5/4 Yellowish brown	pared
M14 - pintura marrón rojizo oscuro sobre pared	10R 3/4 Dusky red	pared
M15 - pintura negra sobre pared (camélido de cuatro patas)	GLE Y 4/1 Dark greenish gray	pared
M1 - fragmento de pigmento	2.5YR 6/4 Weak red	Capa 4
M2 - fragmento de pigmento	2.5YR 4/6 Red	Capa 2
M3 - fragmento de pigmento	10YR 8/8 Yellow	Capa 6d
M4 - fragmento de pigmento	10R 4/8 Red	Capa 6b
M5 - fragmento de pigmento	2.5YR 4/6 Red	Capa 6
M6 - fragmento de pigmento	10R 3/3 Dusky red	Capa 4
M7 - fragmento de pigmento	10R 4/8 Red	Capa 4
M8 - fragmento de pigmento	10R 4/4 Weak red	Capa 6b
M9 - pigmento adherido a la mano de mortero	2.5YR 4/4 Reddish brown	Capa 6

**Tabla 6.** Características y proveniencia de la muestra analizada.

acerca del origen de los colores (ya sea natural o artificial), su génesis y proveniencia. La aplicación de estas técnicas puede dilucidar cuáles fueron las prácticas de preparación de la pared o el soporte de la pintura (adición de yeso o estucado), qué compuestos minerales con propiedades cromógenas fueron utilizados (compuestos metálicos, óxidos y oxihidróxidos de hierro y de manganeso), si hubo mezcla de pigmentos con otros componentes para facilitar su aplicación y conservación (arcilla, yeso, materia orgánica), si se usaron pigmentos orgánicos (carbón), si los pigmentos se formaron por reacción entre compuestos inorgánicos y orgánicos, o si se aplicó tratamiento térmico a los pigmentos para inducir cambios fisicoquímicos acompañados de variaciones del color.

Trabajos dedicados a resolver algunas de estas temáticas en sitios arqueológicos de la Puna han sido encarados por algunos investigadores como Aschero (1983-1985), Aschero y Podestá (1986), Hernández Llosas y colaboradores (1999) y Rial y Barbosa (1983-1985). Ulteriores estudios fisicoquímicos incluyen el análisis de los compuestos orgánicos utilizados como ligantes entre los pigmentos y las cargas. Son escasas las publicaciones que mencionan la aplicación de técnicas dirigidas a dilucidar la composición de estas sustancias; sin embargo, existe un trabajo muy

preliminar realizado por Pepe y colaboradores (1991) sobre los ligantes orgánicos encontrados en pigmentos negros en dos cuevas con arte rupestre en la región de Ariège, Francia. En Argentina, los únicos antecedentes son las investigaciones en sitios con arte rupestre en Patagonia Septentrional de Boschín y colaboradores (2002) y Maier y colaboradores (2007).

Ahora, el análisis técnico de este trabajo consistió en la investigación fisicoquímica de los materiales pigmentantes utilizados en la realización de cuatro de las pinturas rojizas (M11 a M14) y dos pinturas negras (M10 y M15) obtenidas directamente de las representaciones, ocho fragmentos de pigmentos rojizos provenientes de capa (M1 a M8) y una muestra de pigmento rojo adherida a una mano de mortero hallado en la capa 6 (M9) (Tabla 6). Las extracciones *in situ* de las pinturas se hicieron raspando los sectores más deteriorados, cuidando de no perjudicar las figuras y no contaminar las muestras que fueron envasadas en recipientes plásticos.

El objetivo del análisis fisicoquímico es reconstruir las técnicas de producción o tratamientos aplicados a los pigmentos, eventualmente a la pared, y dilucidar cuáles pudieron haber sido los mecanismos de selección de las materias primas para la ejecución de las pinturas.

*Técnicas analíticas.* La técnica analítica básica empleada en la determinación de los componentes minerales de las pinturas y los pigmentos fue difracción de rayos x (DRX). De forma complementaria se utilizó un espectrómetro de energía dispersiva de rayos X (EDX) adosado a un microscopio electrónico de barrido (MEB) para obtener la composición elemental de pinturas, pigmentos y roca total. La energía dispersiva de rayos X (EDX) es una técnica analítica de superficie adecuada para el estudio de capas de pintura debido a su escaso poder de penetración (generalmente en el orden de 0.1  $\mu\text{m}$ , aunque puede alcanzar 1  $\mu\text{m}$  de profundidad). Esta técnica garantiza que los guarismos obtenidos provienen de los componentes elementales de la pintura y no del sustrato rocoso. Como técnica microanalítica para la determinación de los elementos traza de las pinturas negras se utilizó fluorescencia de rayos X con geometría de reflexión total (FRXT) y FT infrarrojo (FT-IR), cromatografía de gases y espectrometría de masa (GC-MS) fueron empleadas de manera conjunta para constatar la presencia de sustancias orgánicas en las pinturas, los pigmentos y la mano de mortero.<sup>8</sup> La integración de estas técnicas está considerada como una de las más apropiadas para el estudio de pigmentos, y solas o en combinación con otras han sido utilizadas en trabajos arqueológicos previos con resultados alentadores (Wainwright *et al.* 2000; Boschini *et al.* 2002; Chalmin *et al.* 2002, 2003; Hradil *et al.* 2003; Garate *et al.* 2004; Maier *et al.* 2007).

El empleo de las técnicas descritas requiere que la muestra sea tratada en laboratorio y aplicar técnicas extractivas de muestreo. En este tipo de estudios la cantidad total de muestra necesaria es de sólo algunos miligramos (DRX

requiere la mayor cantidad de muestra, en el orden de los 300 a 700 mg), y en nuestro caso, el proceso de extracción prácticamente no afectó la superficie pintada; además, para el muestreo se tomaron las precauciones necesarias para evitar daños en una pintura que ya naturalmente está muy deteriorada.

## ➤ RESULTADOS ANALÍTICOS

A continuación se presenta la información obtenida a partir de las técnicas analíticas empleadas (sobre la fracción inorgánica y la fracción orgánica) diferenciadas según la naturaleza de las muestras en pinturas rojas, pinturas negras, pigmentos rojos (distinguidos según dos tipos) y la mano de mortero.

### Pinturas rojas de pared, M11, M12, M13 y M14

En estas muestras los tenores obtenidos por DRX dependieron directamente de la proporción de pigmento en la pintura y del color de la misma. Las pinturas M11, M13 y M14, de tonalidades amarillentas y rojizas, arrojaron presencia de hematita (cromógeno rojo), abundante sólo en M13, además de algunos componentes derivados de la fuente y/o de la roca soporte (cuarzo, plagioclasa y clorita). La muestra M12 no produjo pico compatible con la presencia de minerales pigmentantes, pudiéndose tratar de un óxido amorfo de hierro (o de baja cristalinidad) o de algún mineral que, por su escasez, lo ubicaría fuera del límite de detección de los dos equipos utilizados. Los difractogramas muestran yeso muy abundante en todas las muestras (Figura 6, Tabla 7).

El análisis EDX confirmó el predominio de yeso en las pinturas<sup>9</sup> y su ausencia en la roca<sup>10</sup> (ver M16 en Tabla 8). También proporcionó el contenido de hierro (Fe) en las pinturas rojas (2.69 a 3.35% Fe, excepto M13 con 14.64%) y el de fósforo (P) (Tabla 8). La presencia de hierro en

8 Difractómetro Philips 1130 (radiación de Co filtrada con Fe, a 2°2 $\theta$ /min; rango de sensibilidad: 2°10[3]); difractómetro Siemens D5000 (radiación Cu/Ni); espectrómetro Falcon PV 8200 de energía dispersiva de rayos X (EDX) acoplado a un microscopio electrónico de barrido Philips 515 (MEB); espectrómetro de fluorescencia de rayos X con generador Philips y tubo de rayos X de molibdeno y módulo (XRFT); espectrómetro Nicolet Magna 550 (FT-IR) y cromatógrafo de gases Hewlett-Packard 5890A acoplado a un espectrómetro de masa TRIO-2 VG (GC-MS). Los valores obtenidos mediante DRX y GC son cualitativos, mientras que los resultados de EDX y FRXT son semicuantitativos, aunque esta última técnica con bajo límite de detección permite analizar elementos traza en el rango de ppb. El límite de detección teórico de DRX es aproximadamente del 5%.

9 Los elementos constitutivos de las pinturas muestran un efecto de dilución debido a que prácticamente el 50% de la muestra corresponde a los componentes del yeso y una pequeña fracción a apatita.

10 El análisis petrográfico realizado sobre la ignimbrita dacítica, en las vecindades de Susques, indicó abundantes fenocristales de plagioclasa ácida, cuarzo y biotita en una mesostasis vítrea de composición ácida.

M12 sugiere que el elemento cromóforo de esta pintura debe provenir de un óxido de hierro. La determinación en M13 del mayor contenido de Fe entre las pinturas rojas, asociado a presencia de titanio (Ti), podría explicar el color y la tonalidad oscura de esta pintura (observar que la roca base presenta menor contenido de Fe y de Ti) (Figura 6, Tabla 8).

La investigación efectuada mediante FT-IR y GC-MS sobre la potencial presencia de residuos orgánicos en estas pinturas rojas evidenció materia orgánica de origen animal en tres de las muestras analizadas (M11, M13 y M14), en las que se detectaron cantidades apreciables de lípidos que son característicos de grasas animales degradadas (Tabla 9).

### Pinturas negras de pared, M10 y M15

La difracción (DRX) de estas pinturas sólo mostró abundante yeso y trazas de feldespatos (*s.l.*) y clorita, componentes derivados del material pigmentante y/o de la roca sostén. Esta técnica no fue discriminante para las pinturas negras.

Por su parte, el análisis EDX indicó en las pinturas negras, además de abundancia de calcio (Ca) y azufre (S), los constituyentes del yeso, que las mismas contenían baja proporción de hierro (menor que el contenido de hierro en la roca, aun restando el efecto por yeso) y fósforo (P) en cantidades equivalentes a las de las pinturas rojas. EDX tampoco fue discriminante en la detección de los elementos cromóforos de las pinturas negras (ver Figura 6, Tablas 7 y 8).

Mediante FRXT<sup>11</sup>, entonces, se analizó la fracción inorgánica del cromóforo negro que no pudo ser detectado mediante las otras técnicas. Los resultados completos del análisis mediante FRXT fueron motivo de otra publicación (Vázquez *et al.* 2008), aunque aquí resumimos algunos resultados analíticos: ambas

muestras de pintura negra contienen proporciones traza<sup>12</sup> de hierro (M10: 300 ppm y M15: 250 ppm) y manganeso (M10: 120 ppb y M15: 180 ppb), alto contenido de calcio y azufre, que confirma la presencia de yeso mostrada por DRX y EDX, y vestigios de otros elementos provenientes de la roca soporte y/o de la fuente del material pigmentante (potasio, vanadio, titanio, rubidio, estroncio y zinc).

La aplicación de FT-IR y GC-MS también corroboró la presencia de materia orgánica en estas muestras de pinturas negras. Como ya se mencionó, el análisis de este estudio (Vázquez *et al.* 2008) sugiere la posible utilización de grasa animal (rumiantes) fluida como componente ligante (Tabla 9).

### Pigmentos rojos de capa

La difracción de los ocho pigmentos y del pigmento adherido a la mano de mortero indica que se trata de las dos clases de pigmentos mencionados en la literatura: los arcillosos y el óxido de hierro. El análisis EDX de estos pigmentos concuerda con los datos obtenidos por DRX confirmando la mineralogía observada, y en algunos casos permitiendo detectar minerales, como los fosfatos, que en los difractogramas aparecen obliterados por los componentes mayoritarios, y establecer que el hierro fue el elemento cromóforo de todos los pigmentos rojos analizados.

### Muestras de capa M1, M2, M3 y M5

Estos materiales son pigmentos arcillosos del tipo de los ocre. Esta clase de pigmentos parece ser el resultado de mezclas naturales de arcillas, en este caso, esmectita, illita y clorita, con diversas sales como carbonatos y fosfatos (DRX). El contenido de óxido férrico (hematita) constituye el pigmento colorante y, aunque por lo general cuarzo y plagioclasa son los elementos dominantes, éstos son relictos de la roca madre. En M1 y M3 se detectaron carbonatos (dolomita y calcita) y en M2 y M3 palygorskita, arcilla rica en magnesio (Figura 6a y Tabla 7).

<sup>11</sup> FRXT es una técnica especialmente recomendada para casos como el de las pinturas rupestres de Hornillos 2 porque el análisis requiere escasa cantidad de muestra (unos pocos microgramos), y porque la sensibilidad del equipo permite bajos límites de detección, en el rango de partes por billón.

<sup>12</sup> Fe y Mn, elementos de conocida afinidad geoquímica, funcionan en la naturaleza como una dupla altamente efectiva para colorear de negro, aun estando en bajísimas proporciones, en el rango de ultratrazas.

Clase	M	Mineralogía (DRX)	Pigmento	Cromóforo (EDX y FRXT)
Pinturas rojas y negras	M10	plagioclasa (tr) yeso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) (abundante)	óxido de Fe y Mn	Fe y Mn (tr)
	M11	cuarzo (escaso) y plagioclasa (tr) yeso (abundante) hematita ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) (tr)	hematita	Fe
	M12	plagioclasa (abundante), cuarzo yeso (abundante)	óxido de Fe (?)	Fe
	M13	cuarzo yeso (abundante) clorita hematita (significativo)	hematita	Fe
	M14	cuarzo y plagioclasa yeso (abundante) muscovita probable hematita	óxido de hierro (?)	Fe
	M15	plagioclasa/feldespato potásico yeso (abundante) clorita (tr)	óxido de Fe y Mn	Fe y Mn (tr)
Pigmentos arcillosos	M1	cuarzo y dolomita (dominantes) calcita, plagioclasa arcillas (esmectita -?-) hematita (tr)	hematita	Fe
	M2	cuarzo y plagioclasa probables fosfatos palygorskita y clorita hematita (tr)	hematita	Fe
	M3	cuarzo y plagioclasa (tr) carbonato ( $\text{CO}_3$ ) <sup>-2</sup> palygorskita, clorita (tr) hematita	hematita	Fe
	M5	cuarzo (abundante), plagioclasa (tr) illita y clorita hematita	hematita	Fe
Pigmentos de óxido de hierro	M4	illita (tr) fosfato de calcio (tr) hematita, goethita [ $\alpha\text{-FeO(OH)}$ ] y akaganeíta [ $\beta\text{-FeO(OH)}$ ] (abundantes)	hematita goethita akaganeíta	Fe
	M6	hematita (dominante, casi pura)	hematita	Fe
	M7	micas hematina y goethita (dominantes)	hematita goethita	Fe
	M8	cuarzo micas hematita (dominante) y goethita	hematita goethita	Fe
Mano de mortero	M9	cuarzo y plagioclasa micas hematita (abundante) y goethita	hematita goethita	Fe

**Tabla 7.** Composición de pinturas y pigmentos analizados según DRX, EDX y FRXT; esta última técnica aplicada sólo en las muestras de pinturas negras M10 y M15. Referencia: tr = trazas

M	Descripción del componente medido	Si	Ti	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Cl	P	S	Total
M10	Pintura negra	24.97		8.18	1.85	1.39	30.75	1.57	3.65		2.11	25.29	99.76
M11	Pintura rojo claro	20.98		8.10	2.82	3.99	29.41		1.72		2.34	30.67	100.03
M12	Pintura anaranjada	22.06		9.21	3.35	3.44	21.93	6.65	3.67		1.24	28.97	100.52
M13	Pintura castaño oscuro	19.70	0.82	8.03	14.64	6.47	19.99	3.74	3.33		1.48	21.02	99.22
M14	Pintura rojo claro	21.60		9.74	2.69	5.62	23.26	3.03	2.33		2.68	29.08	100.03
M15	Pintura negra	18.76		7.93	1.65	2.78	33.33		1.63		2.50	31.44	100.02
M1	Pigmento rojo claro	23.85		9.76	4.02	21.82	37.37		3.20				100.02
M2	Pigmento rojo	45.58		26.95	5.60	3.48	8.39	0.91	3.88		0.48		100.40
M3	Pigmento amarillo	49.35		16.15	29.53		0.57		4.40				100.00
M4	Pigmento rojo	13.75		7.45	74.23		1.70		1.27		1.61		100.01
M5	Pigmento rojo	38.96		18.97	33.53	2.70	1.08		4.76				100.00
M6	Pigmento rojo oscuro	3.37		2.43	94.21								100.01
M7	Pigmento rojo	14.43		8.10	68.60		2.24	1.36	2.49	0.50	1.93		99.65
M8	Pigmento rojo claro	17.54		8.03	72.69		0.32		1.42				100.00
M9	Pigmento rojo (mano)	54.61		9.68	14.00	2.56	11.59		1.97		4.24	1.35	100.00
M16	Ignimbrita local	61.03	0.21	14.28	5.51	3.94	3.02	3.75	4.76	0.74		2.42	99.66

**Tabla 8.** Distribución de elementos en pinturas, pigmentos y en la roca local (ignimbrita dacítico/riodacítica) según análisis EDX (expresado en % at sobre microáreas desde el sodio al uranio de la Tabla Periódica).

El análisis EDX confirmó la presencia de dolomita y calcita en M1, de fosfatos en M2 y M4 y de fósforo en M7. La composición elemental de M2 es compatible con palygorskita y clorita, arcillas ricas en magnesio (Mg) y hierro (Fe), respectivamente. La técnica no discriminó Mg en M3 (aunque ésta contiene las mismas arcillas que M2); además, M3 y M5 son muy ricas en hierro. El alto porcentaje de aluminio (Al) en M2, M3 y M5 confirma que se trata de pigmentos arcillosos. EDX fue útil para establecer el contenido elemental de hierro en estos compuestos (cromóforo de los pigmentos rojos) permitiendo la distinción según valores muy bajos en

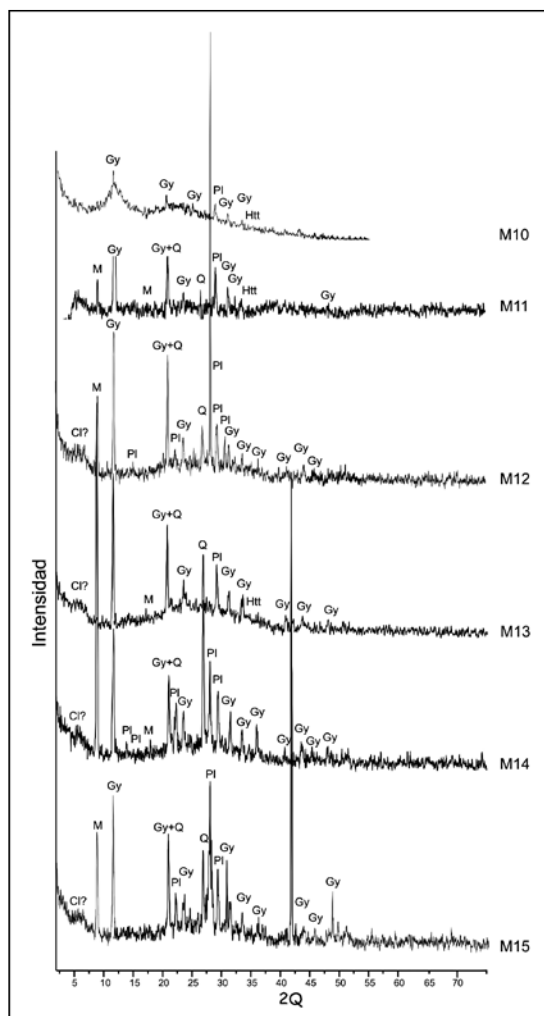
M1 y M2 (< 6% at de Fe) y medianos en M3 y M5 (entre ca. 14 y 33% at de Fe) (ver Tabla 8).

#### Muestras de capa M4, M6, M7, M8

La muestra M4 es una mezcla natural de pigmentos que incluye óxidos y oxihidróxidos de hierro (hematita, goethita y akaganeíta) con trazas de illita, micas y fosfato de calcio. Las muestras M6, M7 y M8 contienen hematita y goethita con variadas proporciones de pureza; el difractograma de M6 exhibe claramente el grado de pureza de esta muestra (Figura 6b y Tabla 7).

Muestra		GC-MS
Pinturas	M10	Acidos grasos: ácido azelaico + C <sub>14:0</sub> , C <sub>15:0</sub> , C <sub>16:1</sub> , C <sub>16:0</sub> , C <sub>17:0</sub> , C <sub>18:0</sub> , C <sub>18:1</sub> + hidrocarburos (C22, C23, C24 C25) + esteroide no identificado
	M11	Acidos grasos: C <sub>14:0</sub> , C <sub>15:0</sub> , C <sub>16:0</sub> , C <sub>18:0</sub> + hidrocarburos
	M13	Acidos grasos: C <sub>14:0</sub> , C <sub>15:0</sub> , C <sub>16:0</sub> , C <sub>18:0</sub> , C <sub>18:1</sub> + hidrocarburos
	M14	Acidos grasos: C <sub>14:0</sub> , C <sub>15:0</sub> , C <sub>16:0</sub> , C <sub>18:0</sub> , C <sub>18:1</sub> + hidrocarburos
	M15	Acidos grasos: C <sub>14:0</sub> , C <sub>16:0</sub> , C <sub>17:0</sub> , C <sub>18:0</sub> , C <sub>18:1</sub> + hidrocarburos + colestano + esteroide no identificado
Pigmentos	M1	Acidos grasos: C <sub>14:0</sub> , C <sub>15:0</sub> , C <sub>16:0</sub> , C <sub>17:0</sub> , C <sub>18:0</sub> , C <sub>18:1</sub> + hidrocarburos + colestano + esteroide no identificado
	M2	Acidos grasos: C <sub>16:0</sub> , C <sub>18:0</sub> , C <sub>18:1</sub> + hidrocarburos
	M7	Acidos grasos: C <sub>14:0</sub> , C <sub>16:0</sub> , C <sub>17:0</sub> , C <sub>18:0</sub> + hidrocarburos

**Tabla 9.** Resultados de la cromatografía gaseosa de pinturas y pigmentos.



**Figura 5.** Difractogramas de las pinturas rojas y negras (M10 a M15). Referencias: Cl: clorita; Gy: yeso; Htt: hematita; M: moscovita; Plg: plagioclasa; Q: cuarczo.

Mediante EDX se determinaron valores muy altos de hierro en M6, M7 y M8 (con goethita y hematita dominantes, > 68% Fe), correspondiendo a M6 el mayor grado de pureza (94.21% Fe), corroborando el dato aportado por DRX (ver Tablas 7 y 8).

Los análisis FT-IR y GC-MS de todos los pigmentos rojos evidenciaron la presencia de materia orgánica de origen animal sólo en algunos de ellos (M1, M2 y M7), en los que se detectaron apreciables cantidades de lípidos provenientes de grasas animales degradadas (ver Tabla 9).

## Muestra M9

En la mano de mortero (cuarcita *s.l.*), la DRX indica hematita, goethita, cuarzo, micas y yeso, pero los resultados del análisis EDX evidencian que, además de los minerales y elementos pigmentantes (14% de Fe) y de los elementos que podrían encontrarse en este tipo de roca (Si, Al, Mg, Ca, K), la muestra contiene calcio y fósforo en cantidades apreciables (ca. 11.5% Ca y 4.2% P) y baja proporción de azufre (ca. 1.35%), correspondientes muy probablemente a apatita y yeso (ver Figura 6b, Tablas 7 y 8). Por otro lado, la búsqueda de residuos orgánicos en esta muestra resultó infructuosa.

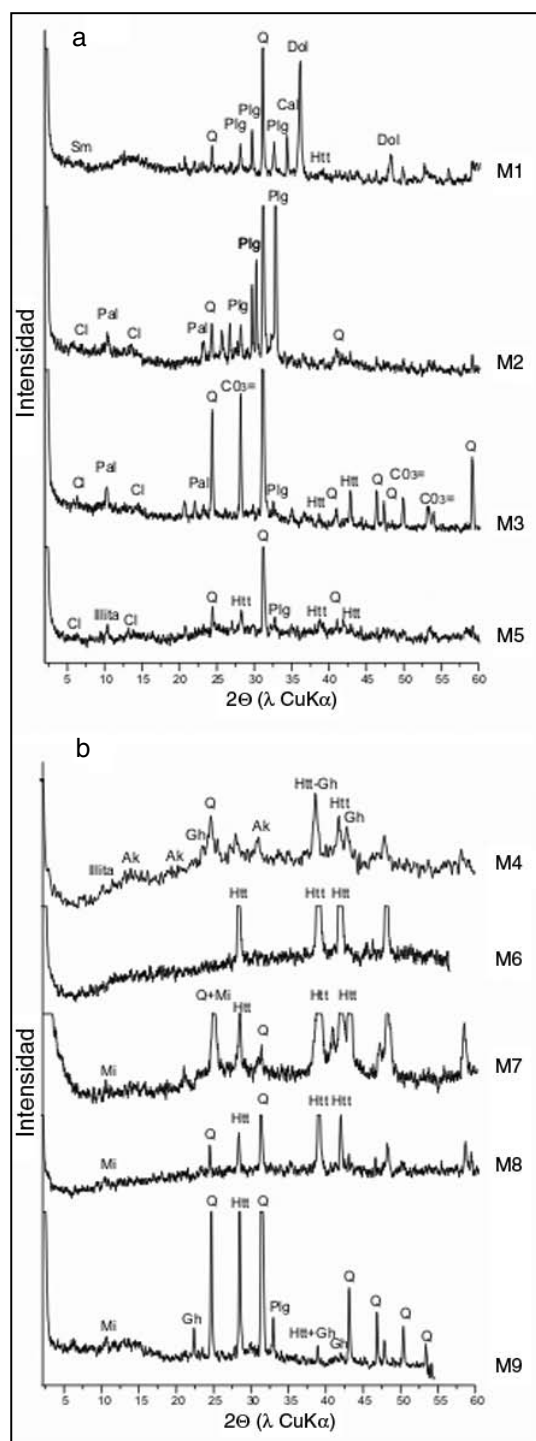
Conjuntamente con las pinturas y pigmentos, se difractaron tres arcillas regionales<sup>13</sup> siguiendo las técnicas aplicadas en el estudio de los pigmentos para establecer algún tipo de correlación entre las posibles fuentes de arcillas y los materiales constituyentes de las pinturas y pigmentos. Las mismas poseen variadas proporciones de minerales del grupo de las arcillas: mica/illita-clorita-esmectita, muscovita-illita-clorita-esmectita e illita-clorita-esmectita, lo que las diferencia de los materiales vistos en las pinturas y los pigmentos de Hornillos 2, descartándose a estas tres arcillas como posibles fuentes.

## DISCUSIÓN

Las pinturas de camélidos y antropomorfos son la primera evidencia documentada de representaciones figurativas asociadas con grupos de cazadores recolectores en el Noroeste Argentino y se vincularían con las representaciones figurativas de los otros sectores de los Andes Centro Sur. Esto plantea interesantes consecuencias acerca de la caracterización del arte rupestre de cazadores recolectores para el período considerado, incluyendo las técnicas de preparación de las pinturas.

La evidencia presentada permite sostener que parte de las representaciones de camélidos están presentes en la región desde el Holoceno Temprano. Si bien la

<sup>13</sup> Dos arcillas rojas a unos 2.5 km al norte de Susques y una arcilla castaño verdosa a 1 km al noroeste de Hornillos.



**Figura 6.** Difractogramas de los pigmentos. **a)** Pigmentos con base arcillosa (M1, M2, M3 y M5); **b)** Pigmentos de óxidos de hierro (M4, M6, M7 y M8) y pigmento adherido a la mano de mortero (M9). Referencias: Ak: akaganeíta; Ca: calcita;  $\text{CO}_3$ : carbonato; Cl: clorita; Dol: dolomita; Gh: goethita; Htt: hematita; Illita; Mi: mica; Pal: palygorskita; Plg: plagioclasa; Q: cuarzo; Sm: esmectita

asignación cronológica de la escultura es segura, debido a que un fechado AMS se hizo sobre un fragmento de la misma (UGA-8724), la asignación cronológica de las pinturas exige mayor discusión. La presencia de pigmentos y de la mano de mortero con pigmento rojo en la capa 6 permite suponer que la confección de las pinturas se inició en esa época (ca. 9590 AP). Sin embargo, el conjunto pudo haberse realizado durante un período más prolongado, aunque el límite más tardío no sería posterior a 6130 AP, que es el fechado para la capa más reciente. El mismo criterio abarca la línea de puntos cubierta por los sedimentos de la capa 2, que sería anterior a la depositación de la misma. Como ya dijimos, las superposiciones indican que pudo haber al menos dos eventos de realización de las pinturas. Los resultados analíticos obtenidos permiten discernir que todas las pinturas (rojas y negras) fueron preparadas de la misma manera mediante la molienda y mezcla de tres componentes en cada caso:

a) Pinturas rojas: arcillas u óxidos y oxihidróxidos de hierro (el pigmento rojo), yeso (la carga) y grasa animal (el ligante).

b) Pinturas negras: óxido de hierro y manganeso (el pigmento negro), yeso (la carga) y grasa animal (el ligante).

Esto permite suponer un corto lapso en la realización de ambas series de pinturas, sumado además a las similitudes formales entre los camélidos de cuatro patas rojos y negros. Aunque la presencia de lípidos en algunas pinturas sobre pared (M11, M13 y M14) y en pigmentos provenientes de capa 2 (M2) y capa 4 (M1 y M7) sugiere que, al menos, parte de los motivos en rojo pudo pintarse entre los 8280 y 6130 años AP. Estos motivos podrían ser los camélidos rojos de dos patas en actitud de “comer”. En resumen, los camélidos rojos de cuatro patas pudieron efectuarse durante las ocupaciones del Holoceno Temprano y los rojos de dos patas, antropomorfos y ave, durante el Holoceno Medio. Los camélidos negros presentan una situación más compleja; los de cuatro patas están por debajo de los rojos de dos patas y de los antropomorfos y los camélidos negros de dos patas no tienen superposiciones. Los resultados

analíticos de los pigmentos mostraron que son los mismos en ambas clases y, por lo tanto, los dos tipos podrían haber sido pintados en un corto lapso, siendo la hipótesis más conservadora estimar una cronología referida al Holoceno Medio.

La naturaleza de los camélidos pintados aporta información adicional referente al tipo de fauna representada. Los índices de proporciones corporales (Gallardo y Jacobaccio 2005) indican que los camélidos pintados en Hornillos 2 serían representaciones de animales silvestres. En efecto, la proporción de un camélido negro de dos patas (el único entero como para ser medido) tiene un índice ancho de cuerpo-pata trasera de 1:2.3, mientras que cuatro camélidos negros de cuatro patas presentan una media para esa proporción de 1:1.47, indicando que podría tratarse de vicuñas y guanacos, respectivamente.

Los componentes minerales determinados indican variadas fuentes para las pinturas y pigmentos del sitio, ya sea para aquellos usados en las representaciones sobre pared como para los fragmentos pigmentantes hallados en los niveles estratigráficos (ver Tabla 7). Tratándose de las pinturas rojas y negras, el material más abundante identificado mediante DRX fue yeso, seguido por minerales propios de la roca soporte, y hematita en las pinturas rojas que podría estar contenida en materiales arcillosos o formar óxidos y oxihidróxidos de hierro que son sumamente abundantes en la región (Turner y Méndez 1979; Nullo 1988 Ms).

Como ya se mencionó, los pigmentos rojos de capa se corresponden con las dos clases más comunes de pigmentos de este color. Nuestra investigación (DRX) indica que las muestras M1, M2, M3 y M5 son pigmentos arcillosos del tipo de los ocre. En estas muestras, el contenido de óxido férrico (hematina) constituye el pigmento colorante (ver Figura 5a y Tabla 7). La asociación de estos pigmentos con carbonatos y fosfatos es propia de secuencias evaporíticas (salares) de cuencas endorreicas en ambientes desérticos (Catalano 1926; Schwab 1984; Nullo 1988 Ms). Asimismo, la presencia de palygorskita, arcilla típica de ambientes evaporíticos alcalinos (Chamley 1989: 196-197), sumada a los carbonatos y fosfatos, señala que la obtención de estos materiales

podría ser local aunque, por la amplia extensión de las unidades mencionadas, no podemos precisar el lugar de extracción (Catalano 1926; Nullo 1988 Ms; Alonso 2006). El más cercano al sitio es la Salina de Olaroz, al oeste de la Sierra del Taire.

En cuanto a los pigmentos rojos M4, M6, M7 y M8, los mismos corresponden al grupo de los óxidos y oxihidróxidos de hierro (hematita y goethita) y son muy comunes en la región (Turner y Méndez 1979; Nullo 1988 Ms; Coira 1999). La akaganeíta (polimorfo de la goethita) podría ser de procedencia regional, dado que su génesis la ubica en ambientes hidrotermales y en depósitos superficiales de regiones volcánicas, como también podría ser el producto de oxidación de la pirita (Cornell y Schwertmann 1996). Estos ambientes son compatibles con los descritos en áreas aledañas al sitio a distancias no mayores de 50 km, por ejemplo, en el cerro Aguiliri, al oeste de Hornillos, y en Huayra Huasi a unos 25 km al sur (Turner y Méndez 1979; Nullo 1988 Ms; Coira 1999).

En las pinturas negras, la composición mineral del cromógeno corresponde a Mn asociado a Fe, detectados ambos como ultratrazas, aunque el segundo siempre es mayor al primero (Vázquez *et al.* 2008). Hasta el presente no hay registros de compuestos de Fe y Mn en las capas de Hornillos 2, pero en la zona hemos descubierto mineralización de óxido de Fe y Mn profusamente extendida como relleno de fisuras en las cuarcitas regionales que muestran importante diaclasamiento y microfracturación. No sabemos exactamente si los artífices de estas pinturas utilizaron esta fuente de pigmento negro, no obstante, la abundancia y cercanía de la misma hacen que estas mineralizaciones sean consideradas en la selección de materias primas. Recordamos que en este sector de la Puna hay yacimientos de Fe y Mn en vetas aflorantes, que igualmente son potenciales fuentes de estos componentes, a unos 80 km al norte del sitio (Coira 1999).

El yeso, mineral dominante en todas las pinturas, podría provenir de secuencias evaporíticas, muy conspicuas en la región, portadoras de yeso y de otras sales (Catalano 1926; Nullo 1988 Ms; Alonso 2006). En los niveles

estratigráficos de Hornillos 2 no se encontraron vestigios de este mineral, probablemente debido a las condiciones de depositación, con alto porcentaje de humedad ya a los 50 cm de profundidad como consecuencia de escorrentías subsuperficiales que pudieron disolverlo. Sin embargo, sabemos que los valores de calcio y azufre en la mano de mortero que fuera recuperada de la capa 6 pueden ser relictos del yeso molido durante la preparación de las pinturas. Por otra parte, se comprobó que la roca soporte no contiene yeso en su composición ni en las inmediaciones de las pinturas, ya sea como resultado de contaminación o de estucado de la pared.

Finalmente, la presencia de materia orgánica de origen animal en la mayoría de las pinturas analizadas y de los pigmentos sugiere la utilización de lípidos derivados de grasa animal (rumiantes) en estado fluido, como ligante de los pigmentos obtenida seguramente a partir de los restos de fauna consumida en el sitio.

La selección de pigmentos y las fuentes de aprovisionamiento en Hornillos 2 indican un radio de acción entre 50 y 80 km alrededor del sitio, y muestra superposición con los circuitos desplegados para el aprovisionamiento de la obsidiana, tanto negra como translúcida (ver Figura 2) y también de las andesitas, cuyas fuentes están ubicadas a 40 km al noroeste (Yacobaccio *et al.* 2007 Ms).

Cuando comparamos las pinturas de Hornillos 2 con las de Inca Cueva 4 —el otro sitio que presenta representaciones rupestres que se pueden referir al Holoceno Temprano (Aschero 1983-1985; Aschero y Podestá 1986)—, observamos diferencias interesantes. En efecto, las diferencias estilísticas (geométricas al oriente y figurativas al occidente) permiten plantear la hipótesis de que en la Puna de Jujuy estas diferencias podrían ser consecuencia de ordenamientos espaciales específicos durante el Holoceno Temprano, atendiendo a la comentada hipótesis de Aschero (1999). Como señaló Silberbauer (1983: 171): “La separación geográfica entre los territorios de las bandas [de cazadores recolectores] impone también un carácter distintivo en cada banda”. Este carácter distintivo, en nuestro caso, puede apreciarse en la variabilidad concreta que

presenta el registro arqueológico en ambos sectores de la Puna de Jujuy referido al uso diferencial de fuentes de aprovisionamiento de pigmentos y materias primas líticas, la marcada diferencia estilística de las pinturas rupestres y cantidad de bienes de las tierras bajas o yungas, entre los puntos principales.

En Hornillos 2, como dijimos, los pigmentos rojos están compuestos por óxidos de hierro en sus diferentes formas (hematita, goethita, akaganeíta), mientras que en Inca Cueva 4 el pigmento mineral básico de los tonos rojos, rojos violáceos y violáceos son los derivados de minerales de plomo (plumbojarosita, sulfato hidratado de Pb y Fe) y, en mucha menor proporción, la hematita (Aschero 1983-1985; Rial y Barbosa 1983-1985). Por otro lado, en Inca Cueva 4, el pigmento negro de las pinturas está compuesto por óxidos e hidróxidos de manganeso (y en capa hay restos de galena -PbS-), y en Hornillos 2, a pesar de que no se ha constatado la presencia de minerales de manganeso en ninguna de las capas, se detectaron hierro y manganeso en las pinturas negras sobre pared, confirmando el uso de óxido de hierro y manganeso como pigmento negro. Esta distinta naturaleza de los pigmentos utilizados indica que se usaron fuentes de aprovisionamiento diferentes.

Otras líneas de evidencias también coinciden con esta hipótesis ya que, tanto en Inca Cueva 4 como en Huachichocana III, las obsidianas negras están completamente ausentes y en Pintoscayoc, otro de los sitios con ocupaciones del Holoceno Temprano, sólo hay desechos de talla que no superan el 1% del total (Hernández Llosas com. pers. 2005), mientras que en Hornillos 2 su frecuencia oscila entre 10-20%. Este empleo diferente de materias primas puede sostener esta hipótesis de un uso diferencial del espacio durante el período por parte de los grupos de cazadores recolectores que tuvieran un acceso disímil a la zona de recursos obsidiánicos. Igualmente, los elementos provenientes de los valles mesotérmicos y las yungas son abundantes o, al menos, están bien representados en Inca Cueva 4 y en Huachichocana III (Aschero 1979; Fernández Distel 1986; Yacobaccio 1997), mientras que son mínimos en Hornillos 2 (sólo un fragmento de caña maciza).

Esta hipótesis de uso diferencial del espacio entre las poblaciones del occidente y oriente de la Puna Seca no implica soslayar las similitudes entre ambas áreas. Por ejemplo, la morfología y tamaño de las puntas de proyectil y el uso del yeso como carga en las pinturas rupestres. Estas semejanzas plantean la posibilidad de que las conexiones entre ambas poblaciones se pudieron haber resuelto mediante el establecimiento de redes de parentesco o alianzas como las registradas en cazadores recolectores actuales (Kelly 1995). En el caso de cazadores recolectores con una baja densidad demográfica y separación geográfica de sus territorios (espacios vacíos intermedios y límites establecidos por accidentes geográficos) las visitas y la interpenetración territorial es común, aunque puede no ser frecuente, tanto para la búsqueda de pareja como de recursos bióticos (Williams 1982; Silberbauer 1983).

## ❖ CONCLUSIONES

A juzgar por las evidencias discutidas, podemos afirmar que durante el Holoceno Temprano los grupos de cazadores recolectores que habitaron el Noroeste Argentino utilizaron algunos de sus lugares de habitación —las cuevas y abrigos rocosos— para algo más que el desarrollo de actividades de subsistencia. La presencia de pinturas rupestres ha sido interpretada como ejemplo de que los sitios podrían haber sido espacios con funciones comunicativas, simbólicas y/o religiosas para aquellas sociedades (Dransart 1997). También se han explicado como lugares centrales que muestran la persistencia en el uso de un lugar (Littleton y Allen 2007). Recordemos que en la Puna Seca de Argentina sólo dos sitios de los siete registrados para el período poseen pinturas rupestres. Sin embargo, es evidente que ya desde tiempos tempranos el motivo de representación elegido para la expresión de alguna de estas funciones fue diferente a nivel regional. Mientras que en la quebrada de Inca Cueva están presentes las pinturas rupestres de motivos geométricos abstractos simples, en el área de Susques los motivos pintados son figurativos zoomorfos y antropomorfos.

Si se amplían los límites de la región, en el sur de Perú y en el norte de Chile hay cuevas y aleros rocosos con

pinturas de camélidos y antropomorfos asociados, aunque su asignación cronológica con los estratos más antiguos de algunos de esos sitios no es del todo certera, por ejemplo Toquepala, que, en cambio, sí podrían asignarse al Holoceno Medio. Recién hacia finales del Holoceno Medio puede establecerse una clara asociación de la ocupación de los sitios con grabados rupestres de camélidos como el caso de Kalina-Los Morteros y con grabados de arte mobiliario como en Puripica 1 (Núñez *et al.* 1997). En algunos casos se ha planteado que corresponderían a animales silvestres (Berenguer 1999) o estarían relacionados con el proceso de domesticación de los camélidos (Núñez *et al.* 2006). Por el contrario, en sitios de la Puna argentina, durante este período hay manifestaciones geométricas, algunas de las cuales también se han identificado en objetos de carácter utilitario con decoración incisa, por ejemplo, en Inca Cueva 7 (Aschero 1975), con la excepción de las modalidades estilísticas Quebrada Seca (algunos camélidos esquemáticos grabados) y Río Punilla, que contiene mayor cantidad de elementos figurativos que la anterior, entre ellos, camélidos (Aschero 2006). Sin embargo, en el sector oriental de la Puna Seca en Argentina y Quebrada de Humahuaca, el motivo predominante de camélido parece manifestarse tardíamente (posterior a 1800 AP) y no estaría vinculado con grupos cazadores recolectores ya que quienes lo ejecutaron formaron parte de sociedades dedicadas al pastoreo y la agricultura (Aschero 1979; Hernández Llosas 2001).

Hornillos 2 es entonces una excepción a este panorama y agrega una nueva dimensión temporal y espacial a la distribución de motivos figurativos en las tierras altas surandinas. Si tuviéramos que comparar la evidencia de este sitio con otras representaciones de camélidos podríamos decir que los camélidos de cuatro patas son similares en algunos aspectos al estilo Viscachuno, mientras que los de dos patas tienen ciertas similitudes con Kalina-Puripica, en que tienen sólo dos patas, pero la forma en que están representadas son diferentes: curvas en el primer caso y rectas en el segundo. Además, el cuerpo alzado hacia las ancas en el caso de Kalina-Puripica no se repite ya que, en las pinturas de Hornillos 2, el cuerpo es oval alargado o cuadrangular. Debemos acordar, sin embargo, que las pinturas rupestres de Hornillos 2 son cronológicamente anteriores y marcan un antecedente respecto del patrón estilístico Kalina.

Aschero (1999: 106) planteó sobre la base de la información registrada hasta ese momento la existencia de dos modalidades estilísticas en la región, una figurativa y otra geométrica, para el lapso aproximado entre 5500-3500 AP. Sin embargo, tanto la evidencia de Hornillos 2 como la posible asignación de motivos de San Lorenzo 1 a ocupaciones del Holoceno Temprano (Núñez *et al.* 1997) indicarían que esta situación podría retrotraerse hasta este período. Hornillos 2, por lo que se conoce hasta ahora, está situado en el borde oriental de la distribución de la modalidad estilística figurativa. Las diferencias en la distribución espacial entre las modalidades figurativas y geométricas pueden estar relacionadas con diferentes dimensiones simbólicas ligadas a poblaciones humanas con distintos espacios geográficos y acceso diferencial a los recursos regionales. Además, tanto las pinturas rupestres como la escultura recuperada de la capa 6 del sitio plantean el inicio de

una tradición en la representación de la figura del camélido desde momentos en los cuales se produjo la colonización humana del ambiente puneño.

**Agradecimientos** Al laboratorio de Difractometría de Rayos X del Departamento de Geología (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires) y, en especial, a la Lic. Mariana Rosenbusch y a la Dra. Cristina Vázquez, ambas de la Comisión Nacional de Energía Atómica (Unidad de Química, sede Constituyentes), y a la Dra. Marta Maier del Departamento de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. A los dos evaluadores anónimos de *Estudios Atacameños* por sus valiosas sugerencias que contribuyeron a aclarar aspectos fundamentales del texto. Este proyecto fue financiado por la Universidad de Buenos Aires (UBACYT F057) y CONICET (PIP 6322).

#### ❖ REFERENCIAS CITADAS

- ALDUNATE, C., J. BERENGUER, V. CASTRO, L. CORNEJO, J. L. MARTÍNEZ Y C. SINCLAIRE, 1986. *Cronología y asentamiento en la región del Loa Superior*. Dirección de Investigación y Biblioteca, Universidad de Chile, Santiago.
- ALONSO, R. N., 2006. Ambientes evaporíticos continentales de Argentina. *Temas de la Geología Argentina* 1 (2) *INSUGEO, Serie Correlación Geológica* 21: 155-170.
- ASCHERO, C., 1975. Motivos y objetos decorados del sitio precerámico Inca Cueva 7 (provincia de Jujuy). *Antiquitas* XX-XXI.
- 1979. Aportes al estudio del arte rupestre del sitio Inca Cueva 1. *Actas de las Jornadas de Arqueología del Noroeste Argentino*, pp. 419-459. Instituto de Arqueología, Universidad del Salvador, Buenos Aires.
- 1983-1985. Pinturas rupestres en asentamientos cazadores recolectores: Dos casos de análisis aplicando difracción de rayos X. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 10: 291-306.
- 1996. Arte y arqueología: Una visión desde la Puna argentina. *Chungara* 28 (1-2): 175-197.
- 1999. El arte rupestre del desierto puneño y el Noroeste Argentino. En *Arte rupestre en los Andes de Capricornio*, pp. 97-133. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.
- 2006. De cazadores y pastores. El arte rupestre de la modalidad río Punilla en Antofagasta de la Sierra y la cuestión de la complejidad en la Puna Meridional argentina. En *Tramas en la piedra: Producción y usos del arte rupestre*, D. Fiore y M. Podestá (Eds.), pp. 103-140. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología (AINA), World Archaeological Congress (WAC) y Sociedad Argentina de Antropología. Altuna Impresores, Buenos Aires.
- ASCHERO, C. y J. MARTÍNEZ, 2001. Técnicas de caza en Antofagasta de la Sierra, Puna Meridional argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXVI: 215-241.
- ASCHERO, C. y M. PODESTÁ, 1986. El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la Puna argentina. *Runa* XVI: 29-57.
- BAKER, P., G. SELTZER, S. FRITZ, R. DUNBAR, M. GROVE, P. TAPIA, S. CROSS, H. ROWE y J. BRODA, 2001. The history of South American tropical precipitation for the past 25.000 years. *Science* 291: 640-643.
- BERENGUER, J., 1996. Identificación de camélidos en el arte rupestre de Taira: ¿Animales silvestres o domésticos? *Chungara* 28 (1-2): 85-114.
- 1999. El evanescente lenguaje del arte rupestre en los Andes atacameños. En *Arte rupestre en los Andes de Capricornio*, pp. 9-56. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago.

- BOSCHIN, M. T., A. M. SELDES, M. S. 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.
- BRADBURY, J. P., M. GROSJEAN, S. STINE y F. SYLVESTRE, 2001. Full and Late Glacial lake records along the PEP 1 Transect: Their role in developing interhemispheric paleoclimate interactions. En *Interhemispheric climate linkage*, V. Markgraf (Ed.), pp. 265-291. Academic Press, Orlando.
- BUSE, H., 1965. *Introducción al Perú*. Imprenta del Colegio Militar Leoncio Prado, Lima.
- CATALANO, L. R., 1926. *Geología económica de los yacimientos de boratos y materiales de las cuencas. Salar Cauchari, Puna de Atacama*. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Buenos Aires. Publicación 23: 110.
- CHALMIN, E., M. MENU y J. ALTUNA, 2002. Les matières picturales de la grotte d'Ekain (Pays Basque). *Munibe* (Antropología-Arkeología) 54: 35-51.
- CHALMIN, E., M. MENU y C. VIGNAUD, 2003. Analysis of rock art painting and technology of Palaeolithic painters. *Measurement Science and Technology* 14: 1590-1597.
- CHAMLEY, H., 1989. *Clay sedimentology*. Springer-Verlag, Berlín, Heidelberg.
- CLOTTES, J., 1994. L'art pariétal Paleolithique en France: Derniers decouvertes. *Complutum* 5: 221-233.
- CLOTTES, J., M. MENU y P. WALTER, 1990. New light on the Niaux paintings. *Rock Art Research* 7 (1): 21-26.
- COIRA, B. L., 1999. Potencialidad minera de sistemas megacalóricos miocenos en Puna Norte. En *Recursos minerales de la República Argentina*, E. O. Zappettini (Ed.), *Anales* 35: 1557-1567. Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Buenos Aires.
- CONKEY, M., 2001. Hunting for images, gathering up meanings: Art for life in hunting-gathering societies. En *Hunter-gatherers. An interdisciplinary perspective*, C. Panter-Brick, R. H. Layton y P. Rowley-Conwy (Eds.), pp. 267-291. Cambridge University Press, Cambridge.
- CORNELL, R. M. y U. SCHWERTMANN, 1996. *The iron oxides. Structure, properties, reaction, occurrence and uses*. Wiley-VCH, Weinheim.
- DRANSART, P., 1997. Rockshelters and ritual activities in the Atacama Desert of Northern Chile. En *The human uses of caves*, C. Bonsall y C. Tolan-Smith (Eds.), pp. 207-215. BAR International Series 667, Oxford.
- FERNÁNDEZ DISTEL, A., 1986. Las cuevas de Huachichocana, su posición dentro del precerámico con agricultura incipiente del Noroeste Argentino. *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie* 8: 353-430.
- GALLARDO, F., 2001. Arte rupestre y emplazamiento durante el Formativo Temprano en la cuenca del río Salado (Desierto de Atacama, norte de Chile). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 8: 83-98.
- GALLARDO, F. y H. YACOBACCIO, 2005. Wild or domesticated? Camelids in Early Formative rock art of the Atacama Desert (Northern Chile). *Latin American Antiquity* 16 (2): 115-130.
- GARATE, D., E. LAVAL y M. MENU, 2004. Etude de la matière colorante de la grotte d'Arenaza (Galdames, Pays Basque, Espagne). *L'Anthropologie* 108: 251-289.
- GUFFROY, J., 1999. *El arte rupestre del antiguo Perú*. Instituto Francés de Estudios Andinos e Institut de Recherche pour le Développement, vol. 112, Lima.
- HERNÁNDEZ LLOSAS, M. I., 2001. Tres momentos, tres contextos, un lugar: Variaciones temporales y contextuales en el arte rupestre de la Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 8: 59-82.
- HERNÁNDEZ LLOSAS, M. I., A. WATCHMAN y J. SOUTHON, 1999. Pigment analysis and absolute dating of rock paintings from Jujuy, Argentina. En *Dating and the earliest known rock art*, M. Strecker y P. Bahn (Eds.), pp. 67-74. Oxbow Books, Oxford.
- HRADIL, D., T. GRYGAR, J. HRADILOVA y P. BEZDICKA, 2003. Clay and iron oxide pigments in the history of painting. *Applied Clay Science* 22 (5): 223-236.
- KADWELL, M., M. FERNÁNDEZ, H. STANLEY, R. BALDI, J. C. WHEELER, R. ROSADIO y M. W. BRUFORD, 2001. Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca. *Proceedings of the Royal Society of London* 268: 2575-2584.
- KELLY, R. H., 1995. *The foraging spectrum: Diversity in hunter-gatherer life ways*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- KLARICH, E. y M. ALDENDERFER, 2001. Qawrankasax waljawa: Arte rupestre de cazadores y pastores en el río Ylave (sur de Perú). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 8: 47-58.
- KONTA, J., 1995. Clay and man: Clay raw materials in the service of man. *Applied Clay Science* 10: 275-335.
- LEWIS-WILLIAMS, J. D., 2002. *The mind in the cave: Consciousness and the origins of art*. Thames & Hudson, Londres.
- LITTLETON, J. y H. ALLEN, 2007. Hunter-gatherer burials and the creation of persistent places in Southeastern Australia. *Journal of Anthropological Archaeology* 26: 283-298.

- MAIER, M. S., D. L. A. DE FARIA, M. T. BOSCHIN, S. D. PARERA y M. F. DEL CASTILLO BERNAL, 2007. Combined use of vibrational spectroscopy and GC-MS methods in the characterization of archaeological pastes from Patagonia. *Vibrational Spectroscopy* 44: 182-186.
- MARIN, J. C., A. SPOTORNO y J. WHEELER, 2006. Sistemática molecular y filogeografía de camélidos sudamericanos: Implicancias para su conservación y manejo. En *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*, B. L. Vilá (Ed.), pp. 85-100. Proyecto Macs, Buenos Aires.
- MAYEWSKI, P. A., E. E. ROHLING, J. C. STAGER, W. KARLEN, K. A. MAASCH, L. D. MEEKER, E. A. MEYERSON, F. GASSE, S. VAN KREVELD, K. HOLMGREN, J. LEETHORP, G. ROSQVIST, F. RACK, M. STAUBWASSER, R. R. SCHNEIDER y E. J. STEIG, 2004. Holocene climate variability. *Quaternary Research* 62: 243-255.
- MCCALL, G. S., 2007. Add shamans and stir? A critical review of the shamanism model of forager rock art production. *Journal of Anthropological Archaeology* 26: 224-233.
- MUELLE, J., 1969. Las cuevas y pinturas de Toquepala. En *Mesa Redonda de Ciencias Prehistóricas y Antropológicas*. Publicación 58 B, vol. 2, pp. 186-196. Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto Riva-Agüero, Lima.
- , 1970. Las pinturas de Toquepala. En *100 Años de arqueología en el Perú*, R. Ravinés (Comp). Fuentes e Investigaciones para la Historia del Perú 3, pp. 151-154. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 1994. Macbeth, Nueva York.
- NEIRA, A. M., 1968. Un nuevo complejo lítico y pinturas rupestres en la gruta SU-3 de Sumbay. *Revista de la Facultad de Letras* 5: 43-77.
- NIEMEYER, H., 1972. *Las pinturas indígenas rupestres de la Sierra de Arica*. Jerónimo de Vivar, San Felipe.
- NULLO, F. E., 1988 Ms. Descripción geológica de la Hoja 4 a-b, Susques, provincia de Jujuy. SEGEMAR, Buenos Aires.
- NÚÑEZ, L., I. CARTAJENA, J. P. LOO, S. RAMOS, T. CRUZ y H. RAMÍREZ, 1997. Registro e investigación del arte rupestre en la cuenca de Atacama (informe preliminar). *Estudios Atacameños* 14: 307-325.
- NÚÑEZ, L., M. GROSJEAN e I. CARTAJENA, 2001. Human dimensions of Late Pleistocene/Holocene arid events in Southern South America. En *Interhemispheric climate linkage*, V. Markgraf (Ed.), pp. 105-117. Academic Press, Orlando.
- , 2005. *Ocupaciones humanas y paleoambientes en la Puna de Atacama*. Universidad Católica del Norte, Taraxacum, San Pedro de Atacama.
- NÚÑEZ, L., I. CARTAJENA, C. CARRASCO, P. DE SOUZA y M. GROSJEAN, 2006. Patrones, cronología y distribución del arte rupestre Arcaico Tardío y Formativo Temprano en la cuenca de Atacama. En *Tramas en la piedra: Producción y usos del arte rupestre*, D. Fiore y M. Podestá (Eds.), pp. 191-204. Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología (AINA), World Archaeological Congress (WAC) y Sociedad Argentina de Antropología. Altuna Impresores, Buenos Aires.
- PAUL-LÉVY, F. y M. SEGAUD, 1983. *Anthropologie de l'espace*. Collection Allors, París.
- PEPE, C., J. CLOTTES, M. MENU y P. WALTER, 1991. Le liant des peintures préhistoriques ariégeoises. *Comptes Rendues de l'Académie des Sciences de Paris* 312: 929-934.
- PETTITT, P. y A. PIKE, 2007. Dating European Palaeolithic cave art: Progress, prospects, problems. *Journal of Archaeological Method and Theory* 14 (1): 27-47.
- RIAL, G. E. y C. E. BARBOSA, 1983-1985. Análisis mineralógico por difracción de rayos X de muestras de pinturas del sitio Inca Cueva 4 (departamento Humahuaca, provincia de Jujuy). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 10: 313-317.
- SANTORO, C. y J. CHACAMA, 1982. Secuencia cultural de las tierras altas del Area Centro Sur Andina. *Chungara* 9: 22-45.
- SCHIAPPACASSE, V. y H. NIEMEYER, 1996. Las pictografías de los aleros de Itiza y de Mullipungo de la Sierra de Arica. *Chungara* 28 (1-2): 253-276.
- SCHWAB, K., 1984. Contribución al conocimiento del sector occidental de la cuenca sedimentaria del Grupo Salta (Cretácico-Eogénico), en el Noroeste Argentino. *Actas del IX Congreso Geológico Argentino*, vol. 1, pp. 586-604. Bariloche.
- SYLVESTRE, F., M. SERVANT, S. SERVANT-VILDARY, C. CAUSSE, M. FOURNIER y J. P. YBERT, 1999. Lake-level chronology on the Southern Bolivian Altiplano (18°-23° S) during Late-Glacial time and the Early Holocene. *Quaternary Research* 51 (1): 54-66.
- SILBERBAUER, G., 1983. *Cazadores del desierto. Cazadores y hábitat en el Desierto de Kalahari*. Editorial Mitre, Barcelona.
- SINCLAIRE, C., 2001 Ms. Prehistoria del Período Formativo en la cuenca alta del río Salado (región del Loa Superior): Un estado de la cuestión. Informe Proyecto FONDECYT 1980200: "Pinturas rupestres, cronología relativa y distribución espacial en la subregión Río Salado", Santiago.
- TURNER, J. C. y V. MÉNDEZ, 1979. Puna. En *Geología regional argentina*, vol. 1, pp. 13-56. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- VÁZQUEZ, C., M. MAIER, S. PARERA, H. YACOBACCIO y P. SOLÁ, 2008. Combining TXRF, FT-IR and GC-MS information for the

- identification of inorganic and organic components in black pigments of rock art from Alero Hornillos 2 (Jujuy, Argentina). *Analytical & Bioanalytical Chemistry* 391 (4): 1381-1387.
- WAINWRIGHT, I. K., M., K. HELWIG, M. PODESTÁ y C. BELLELLI, 2000. Analysis of pigments from rock painting sites in río Negro and Chubut provinces. En *Arte en las rocas. Arte rupestre, menhires y piedras de colores en Argentina*, M. Podestá y M. de Hoyos (Eds.), pp. 203-206. Sociedad Argentina de Antropología, Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.
- WILLIAMS, N. M., 1982. A boundary is to cross: Observations on Yolgnu boundary and permission. En *Resource managers: North American and Australian hunter-gatherers*, N. M. Williams y E. S. Hunn (Eds.), pp. 131-154. Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra.
- YACOBACCIO, H., 1997. Sociedad y ambiente en el NOA precolombino. En *De hombres y tierras: Una historia ambiental del Noroeste Argentino*, C. Reboratti (Comp.), pp. 22-38. Proyecto de Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino, Salta.
- 2004. Social dimensions of camelid domestication in the Southern Andes. *Anthropozoologica* 39 (1): 237-247.
- YACOBACCIO, H. y M. R. MORALES, 2005. Mid-Holocene environment and human occupation of the Puna (Susques, Argentina). *Quaternary International* 132: 5-14.
- YACOBACCIO, H., P. ESCOLA, F. X. PEREYRA, M. LAZZARI y M. GLASCOCK, 2004. Quest for ancient routes: Obsidian sourcing research in Northwestern Argentina. *Journal of Archaeological Science* 31: 191-204.
- YACOBACCIO, H., M. P. CATÁ, M. R. MORALES, D. JOLY y C. AZCUNE, 2007. Ms. Ocupaciones humanas tempranas en la Puna de Atacama: El alero Hornillos 2, Susques (Jujuy).