



# EDAD MÍNIMA DE EXPOSICIÓN DE SUPERFICIES EN CANTERAS-TALLER: REFLEXIONES EN TORNO A LAS PRIMERAS DATACIONES MEDIANTE MICROLAMINACIONES DEL BARNIZ DE LAS ROCAS (VML) PARA EL NOROESTE ARGENTINO

## *MINIMUM SURFACE EXPOSURE AGE OF STONE QUARRY-WORKSHOPS: INSIGHTS ON THE FIRST ROCK-VARNISH MICROLAMINATION (VML) DATES FOR NORTHWESTERN ARGENTINA*

Carolina Somonte<sup>1</sup> y Carlos A. Baied<sup>2</sup>

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de las primeras dataciones del barniz de las rocas para el noroeste argentino, obtenidas mediante la técnica VML (*varnish microlamination*) y discutir su utilidad a partir de un caso de estudio en el valle de Santa María. El VML brinda una estimación de la edad mínima de exposición de las superficies geológicas y estructuras arqueológicas (clastos, rodados y artefactos) y es diferente e independiente de métodos como el carbono 14. Se recolectaron y analizaron conjuntos líticos superficiales –geológicos y arqueológicos– del sitio Planchada La Puntilla (PLP), cuyas dataciones sugieren una edad mínima de exposición de la superficie entre los 6.500-7.300 años a.p. y una edad mínima para las piezas líticas del sitio PLP de 5.900-6.500 años a.p. Además, la secuencia de microlaminaciones del barniz conforma un registro climático que hace del barniz una herramienta única para discutir el cambio climático del pasado en un área donde ha sido difícil encontrar *proxies* más tradicionales. Los resultados de VML permitieron discutir la temporalidad de los procesos de producción artefactual lítica y sus implicancias para otros sitios de superficie, tradicionalmente asociados a la denominada Industria Ampajango, así como las variaciones climáticas durante el Holoceno Medio y Tardío.

**Palabras claves:** Microlaminación del barniz (VML), geocronología, conjuntos líticos de superficie, arqueología noroeste argentino.

*The aim of this paper is to report on the first rock varnish microlamination (VML) age determinations for Northwestern Argentina and to discuss the usefulness of this technique in the analysis and interpretation of surface artifact scatters at a case-study archaeological site in the semiarid inter-mountain Santa María basin. Rock varnish microlamination -based age estimates of surface geological and geoarchaeological features (boulders, cobbles and artifacts) are different in principle and independent of both cation-ratio and AMS <sup>14</sup>C dating methods. Analyzed surface scatters (geological and cultural artifacts) collected at Planchada la Puntilla (PLP) archaeological site suggest a minimum surface-exposure age estimate 6,500-7,300 years BP, and a minimum age estimate of artifact scatters 5,900-6,500 years BP. Further, as the layering sequence of varnish microlamination includes a climate record, it is a unique tool to discuss past climatic change in an area where it has been difficult to find more traditional proxies. Analysis of the VML climatic signal allows for discussion of the timing of the production process of lithic artifacts, implications for other surface artifact scatters traditionally associated with the regionally recognized Ampajango Industry, and mid-to-late Holocene climatic change.*

**Key words:** Rock varnish microlamination (VML), geochronology, surface lithic assemblages, archaeology northwestern Argentina.

El escenario arqueológico de sitios donde el registro de superficie denota la impronta de ocupaciones humanas de cierta recurrencia y profundidad temporal, puede ser visto como “un paisaje” compuesto por varios eventos solapados, los que se reconocen en la literatura arqueológica

como palimpsestos (Fanning et al. 2009; Wandsnider 1998, 2004; Zvelebil et al. 1992). En estos sitios donde distintos procesos de formación tanto naturales como culturales son vistos como elementos estructurantes del registro arqueológico (Schiffer 1987), “asignar” las piezas a cada uno de esos

<sup>1</sup> Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán e Instituto Superior de Estudios Sociales, CONICET. San Martín 1545, T4000CWE San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. carosomonte@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. San Martín 1545, T4000CWE San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. cbaied@yahoo.com

múltiples rompecabezas se torna una tarea compleja. Tal complejidad se manifiesta en la dificultad de separar artefactos y estructuras arquitectónicas en compartimientos temporales cerrados, teniendo en cuenta que la dinámica de las reocupaciones indica la reiterada apertura y cierre de estas puertas como un juego casi continuo a lo largo del tiempo. En este contexto, abordar el estudio de los conjuntos arqueológicos de superficie resulta una tarea difícil para los investigadores. Sin embargo, en los últimos años se han desarrollado distintas líneas de investigación teórico-metodológicas novedosas para Argentina y Chile. Una de las ventajas de aquellos lugares afectados por ciertas pátinas, o bien erosión eólica, es que estos fenómenos naturales constituyen herramientas que sí advierten el paso del tiempo, permitiendo ser utilizadas como indicadores válidos de diversos procesos de formación culturales. En este sentido, este trabajo se suma a los esfuerzos que, desde la tafonomía lítica, se vienen llevando a cabo en el sector meridional y austral de la Patagonia (Borrazzo 2004, 2006, 2011; Garibotti et al. 2011); Puna Seca (Bobillo 2011) y Norte de Chile (Ugalde Vázquez 2009).

Entre los fenómenos que afectan al registro lítico se encuentran la abrasión y las pátinas. Dentro de estas últimas nos interesa considerar el barniz de las rocas, y desarrollar aspectos cronológicos que influyen en la interpretación arqueológica de las distribuciones superficiales líticas de sitios del noroeste argentino. El barniz es una película compuesta por minerales arcillosos cementados en la superficie de las rocas por óxidos de manganeso y hierro y cuyo origen aún es motivo de debate (Dorn 2007, 2009). Se han aplicado cerca de 14 métodos diferentes para asignarle cronología (Dorn 2007) y, en la actualidad, la técnica VML (*varnish microlamination*) es la que mayor potencial posee por su confiabilidad (Dorn 2004, 2007, 2009; Liu 2003; Liu y Broecker 2008a; Liu y Dorn 1996). La premisa básica del VML es que la formación de microlaminaciones se encuentra fuertemente afectada por las variaciones climáticas locales y regionales (Liu y Broecker 2007). Debido a que las variaciones climáticas registradas en el barniz son regionalmente contemporáneas, el VML puede ser usado como una herramienta de datación correlativa que brinda edades mínimas de exposición de las superficies geomorfológicas que poseen barniz en áreas desérticas y semidesérticas (Liu y Broecker 2008b). Desde el punto de vista arqueológico, el

barniz ha sido utilizado para el control temporal de fenómenos superficiales en diversos sitios y ha permitido ordenar los componentes temporales en algunos, logrando una primera aproximación a la cronología de los depósitos superficiales y del arte rupestre (p.ej. Clarkson 1998 para Chile; Dorn 1994 para Australia y Estados Unidos; Liu y Broecker 2007 para el SO de Estados Unidos).

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de las primeras dataciones obtenidas mediante VML para el noroeste argentino y discutir su utilidad a partir de un caso de estudio que carece de la posibilidad de aplicación de métodos convencionales de datación.

### **Contextualizando la Problemática Arqueológica: Estado de la Cuestión**

En el noroeste argentino, específicamente en el sector oriental del valle de Santa María, donde se ubica la quebrada del río Amaicha (Figura 1), es recurrente la presencia de sitios arqueológicos (p.ej. Planchada La Puntilla, Río Las Salinas 1 RLS 1, Río Las Salinas 2 RLS2, Campo Grande CG, La Loma LL, entre otros) donde la mayor información proviene del registro lítico de superficie. Estos sitios se caracterizan por presentar evidencia de diversas historias ocupacionales; superposición de las mismas en superficie y ausencia de materiales orgánicos datables mediante técnicas convencionales. En los artefactos, rasgos y estructuras se destaca la presencia de barniz de las rocas, siendo frecuentes los registros de reclamación en artefactos líticos. Los conjuntos líticos dispersos en sitios como los mencionados comparten la característica de estar compuestos por artefactos que poseen negativos de lascados cubiertos por barniz, indicando una talla y formatización anterior a la depositación de esta pátina. Pero además, hay artefactos que poseen en algunas de sus caras y filos reformatizaciones que afectan las áreas barnizadas, dejando expuesta la superficie fresca de la roca, o sea, aquellas sin barniz. En algunos casos, inclusive, estas superficies “frescas” poseen un desarrollo incipiente de esta pátina, adquiriendo una tonalidad menos intensa que aquellos sectores más barnizados. Estos registros de “barniz más suave” son coherentes con la secuencia de extracción registrada en el artefacto (p.ej. los lascados menos barnizados cortan a los más barnizados). Estas reformatizaciones, cuyos negativos de lascado se encuentran afectados diferencialmente por

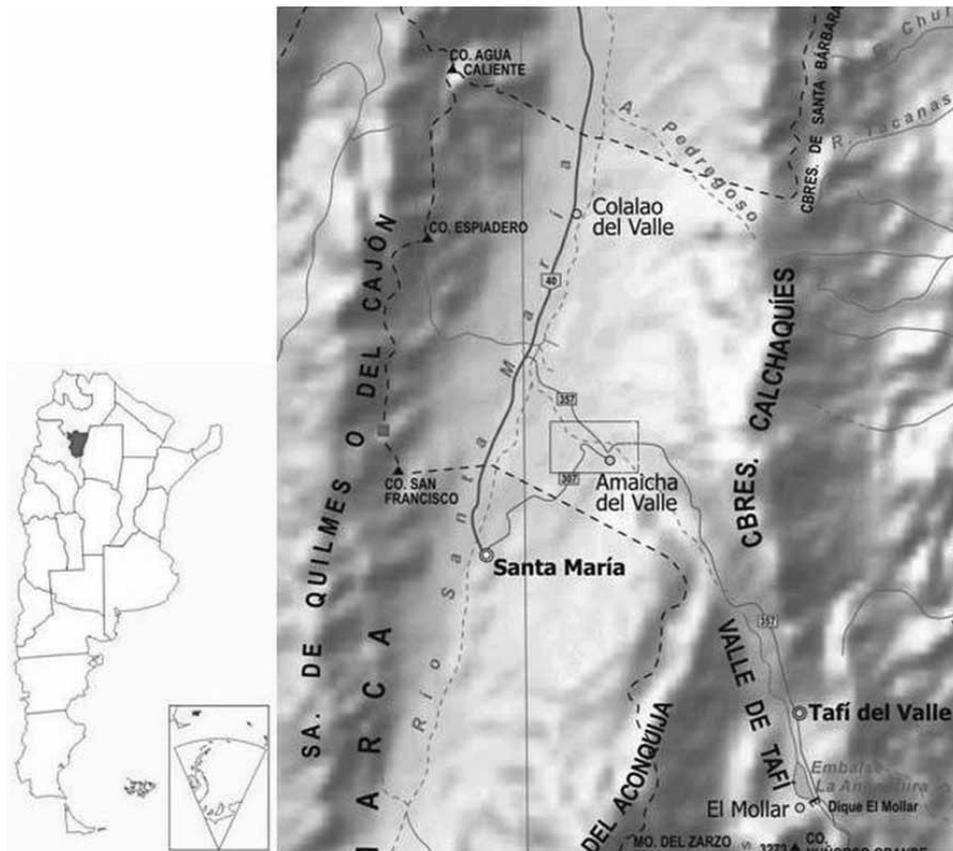


Figura 1. Ubicación del área de estudio.  
Location of the study area.

el barniz de las rocas, significan que las mismas se produjeron con una interesante diferencia temporal que marca la presencia de algún tipo de proceso de reclamación. Por definición, la reclamación se refiere a la reincorporación al contexto sistémico de un artefacto en contexto arqueológico (Schiffer 1987). Esto significa que su identificación en el registro arqueológico debe involucrar evidencia que denote el paso del tiempo entre el descarte y la retoma de un artefacto.

Algunos de estos sitios han sido tradicionalmente interpretados como evidencia de ocupaciones cazadoras, vinculada a la denominada “industria Ampajango” (Cigliano 1961, 1962 y 1968).

Cigliano sostiene que los conjuntos líticos “Ampajango” aparecen, además de sitios en la provincia de Catamarca, en la ladera oriental del valle de Santa María en los alrededores de la localidad de Amaicha del Valle, río de la Quenquiada, Los Zuritas, Los Zazos y Los Poronguillos (camino a Caspinchango), todos en la provincia

de Tucumán (Cigliano 1968). Los conjuntos líticos “Ampajanguenses” se caracterizan por constituir “... un enorme “taller o picadero” que está *in situ* porque ninguno de los materiales muestra huellas de haber sido rodados o trasladados de alguna otra zona” (Cigliano 1962:23). Estos sitios se localizan en las cercanías de los ríos y arroyos, que hoy se encuentran secos la mayor parte del año (Cigliano 1968). Pese a su procedencia superficial, los conjuntos líticos han sido cuidadosamente descriptos por Cigliano y colaboradores con la convicción de que “... en algún momento un nuevo método de datación, o el hallazgo de un material lítico dentro de una capa geológica, nos permitiría ubicar cronológicamente este horizonte acerámico con instrumentos bifaciales tan primitivos” (Cigliano 1962:22). Para estos sitios arqueológicos de ocupación temprana no existen fechados radiocarbónicos. Las cronologías relativas fueron establecidas en la década de 1960 en base a la presencia o ausencia de puntas de proyectil del tipo Ayampitín, cuya

antigüedad fue inferida interpolando los fechados obtenidos en sitios de las sierras de Córdoba (ca. 6.000 años a.p.) (González 1952) y de San Luis (ca. 8.000 años a.p.) (González 1960). De esta manera, aquellos sitios que poseían estas puntas foliáceas “Ayampitinenses” fueron considerados conjuntos más tardíos que los adscribibles a la “industria de hacha de mano” o “Ampajanguenses”, que carecían de estas puntas de proyectil (Cigliano 1961, 1962, 1968). A esto se debe sumar un elemento interesante de estos trabajos y es la mención a que “... todos los artefactos [Ampajango] presentan una fuerte pátina de tono marrón oscuro que caracteriza no sólo al material elaborado, sino a la materia prima. Sin embargo, creemos que esa pátina no puede determinar la antigüedad de los artefactos” (Cigliano 1962:30). De esta cita se desprende que, en su momento, estos investigadores no identificaron esa pátina como barniz de las rocas y, además, no la consideraron como un indicador a partir del cual abordar la antigüedad estos conjuntos líticos.

Una visión diferente fue la que adquirieron en la década de 1980 los miembros del equipo del Centro de Estudios de Regiones Secas (CERS) dirigidos por García Salemi, quienes realizaron en la zona trabajos arqueológicos y geomorfológicos con la intención de establecer las edades relativas de sitios arqueológicos relacionados con estas “industrias pre-cerámicas” (García Salemi y Durando 1985). Para ello abordaron el análisis de los materiales líticos procedentes de sitios de superficie localizados en los alrededores del poblado de Amaicha del Valle, en la zona del río de La Quenquiada, en el mismo río Amaicha, y en terrazas del río Las Salinas (Durando et al. 1986; Durando y Platanía 1988). Propusieron que los mismos habrían funcionado como “... fuentes de aprovisionamiento de materia prima, extracción y reducción primaria de las formas-base... [y, por lo tanto]... serían “sitios-cantera”, en los cuales, más allá de proveerse, se efectuaron tareas de desbaste y formatización inicial de artefactos” (García Salemi et al. 1988:8). Para ellos estos sitios acerámicos tendrían una antigüedad marcada por la presencia de barniz de las rocas cuya formación se habría producido hacia 5.600 años a.C. bajo condiciones de mayor temperatura y precipitación, que habrían producido una modificación en el ciclo hidrológico (Battan 1976, citado en García Salemi y Durando 1985).

Los resultados de las investigaciones arqueológicas de los últimos 10 años realizadas por uno

de nosotros (Somonte) indican la presencia de ocupaciones que abarcan el Holoceno temprano, medio y tardío. Por otro lado, las características de los instrumentos presentes en los sitios sugieren una función que habría incluido la realización de tareas específicas relacionadas, probablemente con la explotación de Algarrobales (Baied y Somonte 2011; Somonte 2009). En las excavaciones realizadas en el interior de nueve recintos no se ha recuperado material arqueológico relevante, lo cual ha llevado a enfatizar el estudio del registro de superficie, lítico en su mayoría. Así, la tecnología se ha convertido en uno de los ejes centrales de las investigaciones llevadas a cabo hasta el momento. La misma ha sido abordada fundamentalmente en relación con los procesos de reclamación (Somonte 2009), si bien los recientes aportes para los sitios arqueológicos desde el arte rupestre (Somonte et al. 2010) y análisis sedimentológicos (Coronel 2011) nos han llevado a considerar otras líneas de investigación. A modo de síntesis, en principio, se puede sostener que sitios como PLP y RLS 1 y RLS 2 –y otros donde se presentan situaciones similares– cuentan con información arqueológica que reforzaría la propuesta de un uso “recurrente” en el tiempo, con diferencias temporales sustanciales en cuanto a los momentos de este reuso o reocupación (Somonte y Baied 2011). Desde la tecnología lítica, se han constatado actividades de talla relacionadas a una secuencia de producción que no fue única, sino que resultan de numerosas incursiones y usos de estos sitios, que han provocado modificaciones importantes en los conjuntos allí depositados y que han alterado la representatividad real con que se pudieron llevar a cabo las actividades inherentes de la secuencia de producción (Somonte 2009). Estas investigaciones permitieron detectar cuatro situaciones a considerar: fuente de aprovisionamiento; áreas de explotación de recursos líticos (una especie de áreas “cantera-taller”) correspondientes a la fuente secundaria; sectores dentro de estas áreas de talleres utilizadas como fuente terciaria (sensu Church 1995); y sector de recintos arquitectónicos que no responderían a típicas bases residenciales. Estas cuatro instancias están asociadas a restos arqueológicos de sitios cuyos ocupantes se proveyeron –bajo diversas formas– de materia prima lítica en los alrededores inmediatos de sus “viviendas” y en momentos diferentes (Somonte y Baied 2011). En estos sitios la distribución superficial de artefactos líticos ofrece

cierta dificultad a la hora de intentar acomodarlos cronológicamente. Sin embargo, la presencia del barniz de las rocas sobre estos conjuntos ofreció la posibilidad de obtener, mediante la aplicación de la técnica de VML, dataciones de tales dispersiones, las cuales han colaborado en la delineación de un primer marco cronológico para las ocupaciones.

### **Definiendo el Paisaje: Acerca del Ambiente y otras Alteraciones Postdeposicionales más allá del Barniz de las Rocas**

El área de trabajo se inserta dentro del ambiente morfoestructural de las Sierras Pampeanas caracterizado en el noroeste tucumano por la presencia de dos cordones montañosas: sierras del Aconquija y Cumbres Calchaqués, separados entre sí por una depresión tectónica de rumbo NW-SE que coincide en el SE con el valle de Taffí y en el NW con la quebrada de Amaicha (Mon y Mansilla 1998). Esta última constituye un valle tectónico de orientación E-W que se extiende desde el Abra del Infiernillo (aprox. 4000 msm) hasta el valle del río Santa María (Bossi et al. 1984). En su recorrido de aproximadamente 16 km y desde los 4000 a los 1600 m se desarrolla una variedad de geformas y paisajes creando distintos microambientes en los cuales se emplazan una diversidad de sitios. Esta situación adquiere relevancia a la hora de evaluar las características de un registro arqueológico heterogéneo en términos cronológicos, funcionales, con diversidad de emplazamientos, con grado diferencial de preservación de los materiales, entre otras particularidades. Dentro de esta diversidad, el área que nos ocupa se ubica en el sector medio de la quebrada de Amaicha. Este sector y su área inmediata presentan características típicas de un ambiente semiárido, con predominio de una vegetación de monte (arbustivas y arbóreas) y prepuna (arbustivas y cactáceas) (Perea 1995). El clima es del tipo desértico frío, con precipitación pluvial que rara vez supera 200 mm anuales concentrada durante los meses de noviembre a marzo (Sesma et al. 1998).

El paisaje natural del área está marcado por una serie de aplanamientos escalonados que se disponen en varios niveles y que corresponden a superficies de glaciares que son consecuencia de influencias paleoclimáticas y/o neotectónicas (García Salemi y Durando 1985). Estos glaciares se desarrollaron sobre los depósitos de sedimentitas

terciarias correspondientes al grupo Santa María y se encuentran cubiertos por una delgada cobertura detrítica constituida por rocas del basamento cristalino y vulcanitas (Durando et al. 1986). Sobre una de estas superficies se encuentra emplazado el sitio arqueológico PLP, de donde proceden las muestras enviadas a datar mediante VML y cuyos resultados se presentan y discuten en este artículo.

Por otro lado, en Amaicha del Valle tienen lugar diversos procesos de erosión y meteorización que han generado distintas alteraciones físicas y químicas en la superficie de clastos y numerosos artefactos líticos que tienen implicancias para ciertas problemáticas arqueológicas de la zona. Entre las alteraciones físicas se destaca la abrasión eólica (corrosión) que afecta a algunos de los materiales líticos de diversos sitios y se manifiesta claramente en el redondeamiento de las aristas de los artefactos, llegando en algunos casos a desdibujar los atributos de la cara ventral. La acción del viento en el espacio en el que se encuentra emplazado PLP manifiesta haber tenido momentos de mayor intensidad que otros, ya que se encuentran algunas piezas líticas fuertemente abradidas; mientras que en otros casos esto no es así.

Por su parte, las alteraciones químicas postdeposicionales se manifiestan bajo otras formas: costra calcárea o calcrete que puede estar o no acompañando a otro tipo de pátinas (Durando et al. 1986), como ser decoloración o "pátina-decoloración" de la roca que se forma en la superficie de contacto de la pieza con el sustrato y, finalmente, el barniz de las rocas, desarrollado sobre la cara expuesta de las piezas o clastos (Figura 2). La distribución de estas alteraciones a lo largo de la quebrada de Amaicha manifiesta un patrón diferencial debido a las condiciones microambientales propias de sectores localizados en los extremos NW y SE de

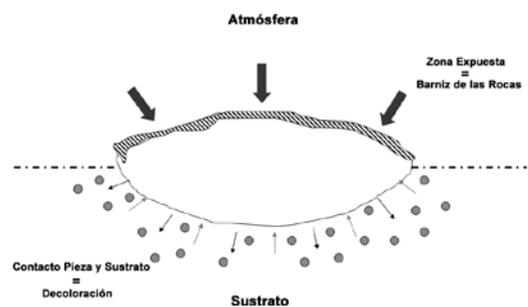


Figura 2. Distribución de las alteraciones postdeposicionales en un artefacto lítico.

*Distribution of post-depositional alterations of a lithic artifact.*

la quebrada. De esta manera, mientras en el sector NW se encuentran las tres alteraciones, en el extremo SE, donde no se habrían dado las condiciones para el desarrollo del barniz, sólo se encuentran calcretes y pátina-decoloración (Somonte et al. 2004). Es interesante marcar que, conjuntamente con aquellas piezas afectadas por alguna de estas manifestaciones, también hay casos de artefactos y clastos que no poseen ninguna clase de alteración, física o química, presentándose la materia prima “fresca”, lo que denota la acción diferencial, en intensidad y tiempo, de los procesos de erosión y meteorización en las geoformas donde se emplazan los sitios. Este trabajo trata particularmente acerca de los sitios del extremo NW cuyo registro lítico está afectado por barniz de las rocas.

El barniz se encuentra frecuentemente asociado a la “pátina-decoloración”: mientras que en la cara expuesta de una pieza se desarrolla el barniz, en la cara opuesta –sobre la que apoya en el sustrato– tiene lugar la decoloración que puede estar o no acompañada de calcretes. Es importante tener presente que el barniz requiere para su desarrollo –entre otras cosas– la exposición de la superficie de la roca, debido a que, en tanto es resultado de un proceso acrecional –considerado el más lento del mundo–, se forma exclusivamente sobre materiales que están en superficie y no en subsuperficie (Breed et al. 1997; Dorn 1994; Liu y Broecker 2000; Luedtke 1992). De esta manera, la situación descrita anteriormente (la ubicación del barniz en oposición a la decoloración) sólo es posible en función de la existencia de una relativa estabilidad de la geoforma en la que yacen estos litos. La existencia de ambas alteraciones advierten momentos durante los cuales los procesos morfo-dinámicos no han actuado intensamente (es decir, que hubo mayor estabilidad) como para evitar el desarrollo de estas pátinas (p.ej. Borrazzo 2004, 2006, para Patagonia). No obstante, también hubo momentos en los que estos procesos actuaron, afectando clastos y artefactos que forman parte de los depósitos que yacen sobre las geoformas. En este sentido, a pesar de la importancia de la estabilidad y el tiempo involucrado en la formación de algunas de las alteraciones postdeposicionales que afectan tanto a los clastos y rodados naturales como al registro arqueológico de diversas geoformas en Amaicha del Valle, se reconoce que la realidad es bastante más compleja (Dorn 2009; Somonte y Collantes 2010).

### **Planchada La Puntilla (PLP): Contextualizando la Procedencia de las Muestras**

Planchada La Puntilla se ubica en el sector NW del valle tectónico, cerca de la villa de Amaicha del Valle, entre los ríos Las Salinas y Amaicha. Se encuentra a 1.990 msnm a los 26° 35' 49" Sur y 65° 56' 97" Oeste sobre una superficie de glaciares que se extiende aproximadamente 200 m en sentido N-S y 1.000 m en sentido E-O. Este sitio puede dividirse en dos grandes sectores. Uno de ellos se caracteriza por la presencia de áreas a cielo abierto, separadas unas de otras, que cuentan con evidencia de explotación in situ de los recursos líticos disponibles en el glacis. Con el propósito de estimar la edad mínima de exposición de las superficies han sido datados mediante VML clastos y artefactos líticos tallados cubiertos por barniz de las rocas. Los fechados de 7.300 años a.p. brindan la edad mínima para la formación del barniz en clastos y de 6.500-5.900 años a.p. para artefactos. Estos resultados constituyen los primeros análisis de VML y brindan una aproximación acerca de la profundidad temporal que tuvo la utilización de estos espacios como canteras-taller, pero cuya función no habría sido exclusivamente esa (Baied y Somonte 2011; Somonte 2009). Los fechados tempranos, sumados a la evidencia arqueológica de ocupaciones tardías y de diversos procesos de reclamación artefactual, marcan el uso recurrente del espacio a lo largo del tiempo.

El segundo gran sector está relacionado con la presencia de seis recintos habitacionales y una estructura en forma de arco simple. Los recintos, confeccionados con rocas sin cantear, son simples y poseen dimensiones variables entre 1 y 5 m de diámetro, aproximadamente. Las diferencias constructivas observadas en estos hacen que no sea posible describir un diseño arquitectónico homogéneo para el conjunto de estructuras de PLP. En líneas generales, las excavaciones arqueológicas no han permitido recuperar material en estratigrafía, imposibilitando así el uso de técnicas convencionales de datación, lo que nos ha llevado a implementar técnicas de datación no convencionales sobre los materiales del registro arqueológico y su sustrato. El recinto denominado R4 presenta un mayor cuidado respecto de los otros, en lo que hace a la construcción de los cimientos y otros elementos arquitectónicos, como por ejemplo la presencia de una rampa de acceso y

un piso cubierto con una lechada de arcilla (Somonte 2009). De este recinto se recuperaron solamente núcleos de dimensiones importantes y desechos de talla producto de la regularización de filos de artefactos que no están en el sitio. Estos hallazgos (este recinto fue el único en el que se recuperó material arqueológico en subsuperficie), las características generales de los recintos, y la situación contextual nula en gran parte de los mismos, indicarían en su conjunto que es probable que se trate de un sitio de actividades específicas, donde aparentemente no hubo necesidad de una permanencia prolongada, ya que no hay evidencias que permitan afirmar tal situación. Estos dos sectores remiten a diferentes momentos temporales en el uso/explotación de ese espacio.

Por otro lado, recientemente se han realizado análisis de fósforo, pH, textura, materia orgánica y residuo proteico (albúmina) sobre muestras de sedimentos recuperadas en el interior del recinto R4 y exterior de recintos de PLP. Los resultados preliminares indican la existencia de dos pisos de ocupación de ese espacio (Coronel 2011). La evidencia de cierta recurrencia en la utilización de estos espacios está avalada, además, por el hallazgo reciente de manifestaciones de arte rupestre (grabados) cuyos motivos cuentan con pátinas diferenciadas (Somonte et al. 2010).

### **Metodología: Describiendo la Modalidad de Obtención y Selección de las Muestras Datadas mediante VML**

Durante las prospecciones asistemáticas y sistemáticas del glacis donde yace PLP, paralelamente al hallazgo de las estructuras ya mencionadas, se procedió a la recolección sistemática de una muestra de los materiales líticos dispersos en superficie. La misma fue organizada a partir del trazado de cuatro transectas paralelas, en sentido N-S, de 2 m de ancho cada una y 30 m de longitud. Cada una de estas unidades fue dividida, a su vez, en subunidades de 2 m x 2 m, para así obtener, para cada transecta, un reticulado mediante el cual las dispersiones y densidades de los materiales arqueológicos pudieran ser controladas y registradas con mayor rigurosidad. Para la recolección superficial de los clastos y artefactos se registró la manera en que estaba expuesta la pieza al momento de la recolección. Se colocó un pedazo de cinta de papel sobre la cara expuesta que daba hacia el observador, de manera que quedara registrada la

posición de la pieza al momento de su recolección. Cada unidad de recolección fue identificada mediante el uso de una grilla alfanumérica (A1, A2, B1, B2, etc.). Las dimensiones del sector donde se realizó la recolección fue de 8 m x 30 m y tuvo un total de 60 subunidades de recolección que cubrieron una superficie de 240 m<sup>2</sup>.

Por otro lado, se realizó una caracterización detallada del contexto geomorfológico (morfogénesis) en el que se desarrolló el barniz. Estas actividades incluyeron un relevamiento en el campo de las características litológicas, morfológicas y morfométricas de clastos y artefactos líticos barnizados; la recolección de muestras (clastos) expuestas en superficie siguiendo los criterios de Liu y Dorn (1996) y Liu (comunicación personal 2006) para su posterior procesamiento en el laboratorio; la evaluación de su distribución espacial y disposición en superficie; la descripción y el muestreo para el análisis de procesos pedológicos de horizontes superficiales y la caracterización del contexto arqueológico y paleoambiental del barniz. Este relevamiento y muestreo se realizó a través de una transecta de 45 m de longitud trazada mediante un cordel segmentado cada 15 cm, la que se localizó en sentido transversal a la pendiente del glacis. El recorrido de esta transecta llevó a recolectar sólo los materiales que cayeran sobre los nudos del cordel. Durante la recolección de clastos o artefactos también se tuvo en cuenta la posición de la pieza al momento de la recolección. Asimismo, se efectuó una prueba de pala en uno de los extremos de la transecta para obtener las muestras de sedimento y realizar una descripción en el campo del perfil del glacis. La profundidad alcanzada en este sondeo fue de 40 cm, por debajo de la cual se encontró la matriz de un flujo de detritos. La relevancia de esta transecta y el sondeo radican en el hecho de haber obtenido información previa necesaria para contextualizar ambientalmente las muestras de rocas y artefactos líticos enviados al laboratorio de VML (Figura 3). En las transectas se recolectaron muestras arqueológicas (y no arqueológicas) con barniz que presentaran buen desarrollo macroscópico de esta pátina (existen variaciones importantes en el aspecto macroscópico del barniz) de un tamaño no inferior a 10-30 cm. Las piezas recolectadas fueron procesadas en laboratorio bajo lupa binocular de 45x (nunca bajo un aumento menor) para ver claramente las microdepresiones donde se encuentra (y desde

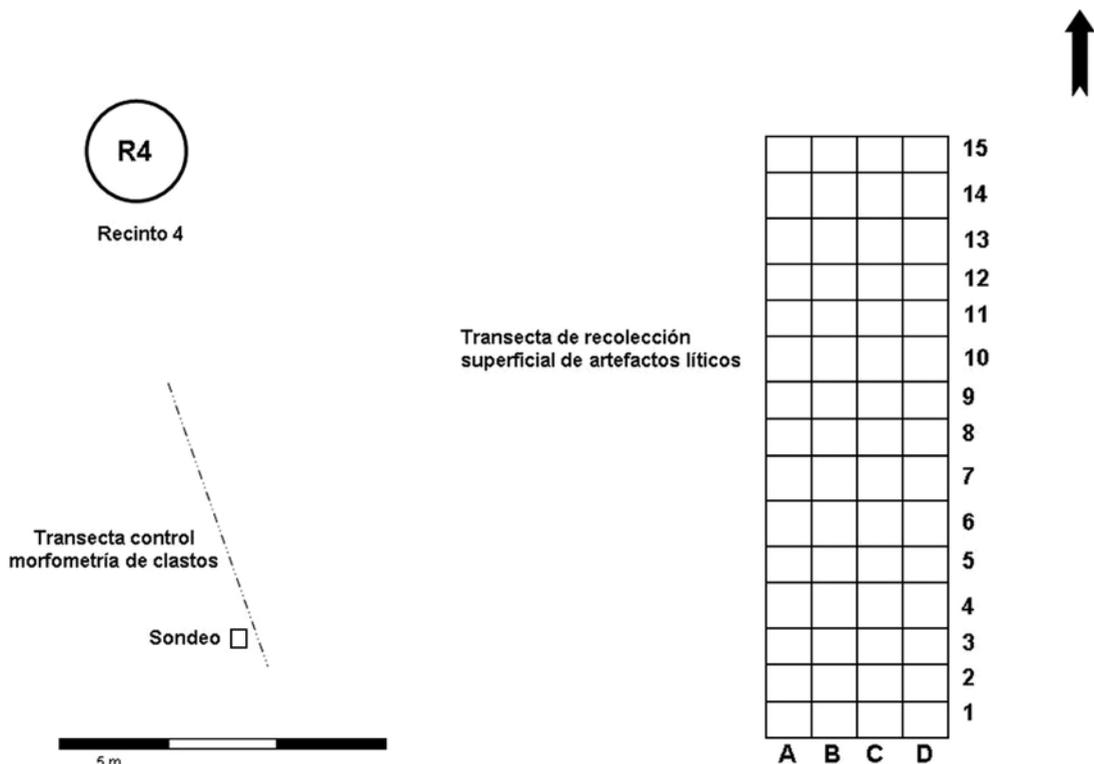


Figura 3. Esquema del trazado de las transectas de prospección y recolección.  
*Layout of survey and artifact collection transects.*

donde se dispersa) el barniz. Estas depresiones deben ser de entre 1-2 mm. El barniz debe lucir brillante, uniforme y grueso, lo suficiente como para ser visible en el microscopio. Las rocas (no arqueológicas) observadas bajo lupa deben ser de forma redondeada porque son las que mayor relación tendrían con la morfogénesis de la geoforma de la que proceden, y no tanto aquellas angulares que quizás sean producto de procesos de erosión posteriores a la depositación original de los clastos (Liu y Dorn 1996).

Por otro lado, en cuanto a las características del material arqueológico seleccionado para el análisis, debe decirse que la decisión de qué enviar a datar se realizó en función de la incertidumbre sobre el potencial de la aplicación de la técnica de VML sobre los materiales de Amaicha del Valle en general. Esto hizo que se enviaran a datar artefactos con tipologías poco diagnósticas (dejándose de lado los bifaces), pero que sí tenían barniz homogéneamente distribuido en las superficies y cuyo análisis bajo lupa binocular revelaba cierta antigüedad. Los resultados, alentadores, son los que ahora nos

permiten analizar piezas bifaciales, diagnósticas de la arqueología del área.

Las muestras seleccionadas (arqueológicas y naturales), una vez vistas bajo lupa binocular, fueron enviadas al laboratorio de VML para un examen detallado que permitiese ratificar la posibilidad de aplicación de la técnica. Las muestras enviadas pasaron ese examen y fueron utilizadas para establecer la secuencia regional de microlaminaciones del barniz y se correlacionaron los cambios climáticos (por ejemplo, fases húmedas) registrados en el barniz con los eventos climáticos regionales del área de estudio.

Lo anterior permitió establecer una estructura cronológica (en sentido relativo) para los artefactos del área mediante la correlación de la secuencia de las laminaciones del barniz de los artefactos con la secuencia regional de laminaciones del barniz de las rocas de clastos no arqueológicos.

Antes de dar lugar a los resultados, es necesario explicar con cierto grado de detalle algunos aspectos de las microlaminaciones que permitirán comprender los fechados obtenidos mediante VML.

### **Descripción, Composición y Correlaciones Temporales y Climáticas de las Microlaminaciones del Barniz de las Rocas del Holoceno**

Los análisis por microsonda electrónica revelan que el barniz de las rocas posee capas superpuestas que pueden diferenciarse unas de otras por su composición química. Las capas oscuras son ricas en Mn y Ba, pero pobres en Si y Al; mientras que las capas anaranjadas y amarillas son pobres en Mn y Ba, pero ricas en Si y Al. Estos dos tipos de capas se intercalan, dando lugar a una microestratigrafía distintiva en el barniz de las rocas (Liu y Broecker 2007, 2008a y b), convirtiéndose también en un registro climático para el área de la que proceden (Dorn 2009, 2007, 2004; Kuhlman y McKay 2007; Kuhlman et al. 2008; Liu y Broecker 2007, 2008a y b; Liu y Dorn 1996).

Los estudios sobre el barniz de las rocas del SW de los Estados Unidos indican que su microestratigrafía registra eventos húmedos específicos para el Holoceno que se correlacionan fuertemente en el tiempo con eventos fríos registrados en sedimentos marinos profundos del Atlántico Norte (Liu y Broecker 2008b). Los datos disponibles para la región del SW de los Estados Unidos son relevantes para nuestro caso de estudio, debido a la similitud guardada entre los patrones de microestratigrafía de ese barniz con el de Amaicha del Valle (Liu comunicación personal 2008).

La secuencia generalizada del barniz –Pleistoceno-Holoceno– contiene un total de 8 unidades (*layer unit*, LU-1 a LU-8, de la más reciente a la más antigua), que cubren un rango temporal que va desde el presente hasta los 300 mil años de antigüedad (por una descripción detallada de todas las LU ver Liu y Dorn 1996 y Liu y Broecker 2008a). La unidad denominada LU-1 representa una capa delgada amarilla que indicaría el clima seco del interglacial (0-12 mil años) y es la que interesa detallar a los fines de este trabajo. La misma consta de aproximadamente 12 capas oscuras intercaladas con 13 capas naranjas/amarillas (Figura 4). La edad radiométrica calibrada indica que seis de las capas oscuras (WH1-WH6, donde WH significa *Wet Holocene*) en la parte superior de la secuencia habrían sido depositadas durante los últimos 6.000 años, incorporándose los eventos húmedos de la Pequeña Edad del Hielo y del Holoceno Medio y Tardío. Cinco (WH8-WH12) capas oscuras en la parte baja de la secuencia habrían sido

depositadas antes de que finalice el Pleistoceno, entre 7.000 y 11.000 años a.p., coherente con los eventos húmedos de comienzos del Holoceno Temprano. Finalmente, la capa (WH7) oscura en la parte media de la secuencia, depositada alrededor de 6.500 años a.p., coincidiría con la fase húmeda del Holoceno Medio. La calibración de las edades indicaría que los eventos húmedos del Holoceno representados por las capas oscuras estarían fuertemente correlacionados en lo temporal con eventos fríos –a escala de milenios– del Holoceno de la región del Atlántico Norte. Por su parte, las restantes capas anaranjadas y amarillas se corresponden con las fases secas de la región del SW de los Estados Unidos (Liu y Broecker 2007, 2008a y b).

Se reconoce el hecho de que tomar esta secuencia para nuestro caso de estudio implica asumir que es factible correlacionar climáticamente dos áreas diferentes, es decir, considerar que el evento húmedo “X” correspondiente a una microlaminación del barniz en Estados Unidos se correlacionaría con un evento húmedo “Y” del barniz del noroeste argentino. Al respecto, cabe aclarar que los análisis de VML contemplan una caracterización rigurosa previa de las microlaminaciones observadas en cada una de las muestras enviadas a datar. Esta caracterización es comparada, a su vez, con la secuencia general de capas establecida y fuertemente corroborada (climática y radiométricamente) para el SW de los Estados Unidos. Una vez que los patrones demuestran ser similares –en algunos casos esto no es así–, esta secuencia es posteriormente usada como única herramienta de datación correlativa para determinar edades de exposición de las superficies de diversas geoformas. Este procedimiento fue lo que se hizo con las muestras del noroeste argentino y debido a la similitud establecida entre los patrones de la microestratigrafía del barniz de Amaicha del Valle con el del SW de los Estados Unidos es que se pudo aplicar la técnica VML.

### **Resultados de las Dataciones por VML en muestras de Planchada La Puntilla**

El material enviado al VML Dating Lab consistió en dos piezas arqueológicas y una no arqueológica (un clasto o rodado). Se especificaron los sectores de las piezas que se deseaban datar, coincidentes con negativos de lascados y se realizaron nueve dataciones, seis sobre dos muestras arqueológicas (Figuras 5, 6 y 7) y las tres restantes sobre un clasto.

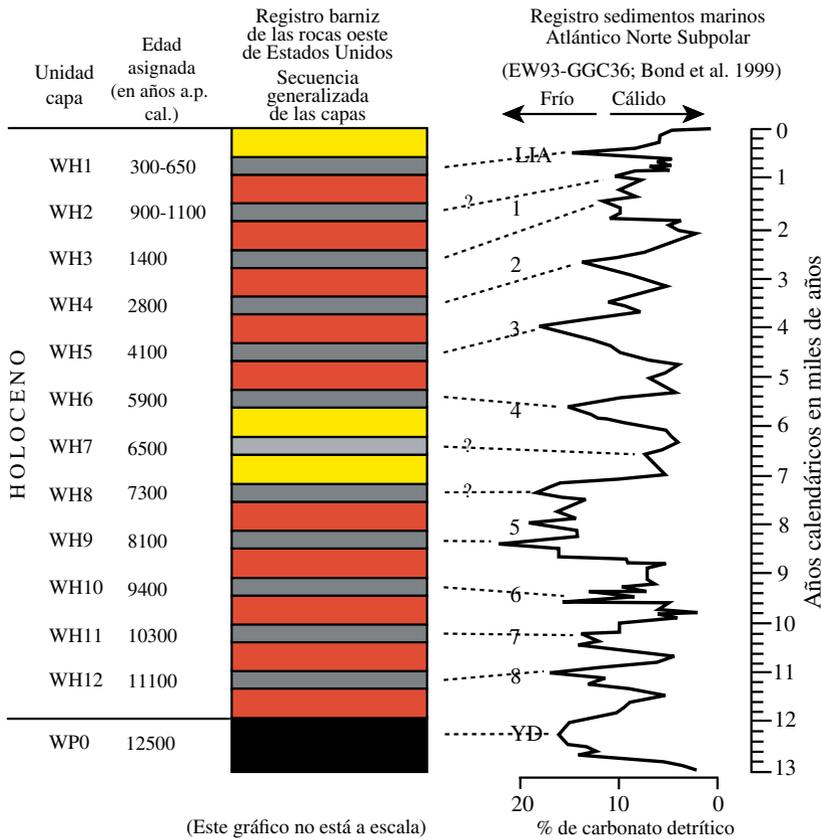


Figura 4. Correlación temporal del registro climático del barniz del Holoceno de las tierras áridas del Oeste de Estados Unidos con el registro de sedimentos marinos profundos del Atlántico Norte subpolar (tomada con permiso del autor de Liu y Broecker 2008a). La calibración de la edad radiométrica indica que los eventos húmedos del Holoceno representados por las capas oscuras (WH1-WH12) en el registro del barniz están correlacionados con los eventos fríos del Holoceno representados por pulsos de carbonato detrítico en el registro de sedimentos marinos (Bond et al. 1999). La cronología de WH1-WH12 es tomada de Bond et al. (1999). El color del esquema representa las concentraciones relativas de Mn y Ba en la microestratigrafía del barniz. LIA= Little Ice Age, WH= wet event in Holocene, WP= wet event in Pleistocene, YD= Younger Dryas.

*Temporal correlation of Holocene varnish climate record in the drylands of western USA with deep-sea sediment records in the subpolar North Atlantic (after Liu and Broecker 2008a). Radiometric age calibration indicates that Holocene wet events represented by dark layers (WH1 to WH12) in the varnish record largely correlate with Holocene cooling events represented as pulses of detrital carbonate in the deep-sea sediment record (Bond et al. 1999). The chronology of WH1-WH12 is taken from Bond et al. (1999). LIA= Little Ice Age, WH= Wet Event in Holocene, WP= Wet Event in Pleistocene, YD= Younger Dryas.*

En virtud de la necesidad de realizar la correlación climática y la calibración radiométrica para la microestratigrafía del barniz de Amaicha del Valle, se tuvo en cuenta la secuencia generalizada de capas que se muestra en la Figura 8, ya que la misma ...gives the age scale of radiometrically calibrated and climatically correlated Holocene and latest Pleistocene millennial-scale varnish microstratigraphy in western USA varnish that was used in the VML dating for age assignments (Liu, comunicación personal 2008). Los resultados de las nueve dataciones por VML se presentan en

la Tabla 1. Las edades estimadas por VML son edades mínimas de exposición de las superficies de las geoformas sobre las que yacen los conjuntos líticos. Antes de pasar a detallar estos resultados y su interpretación, es importante entender la manera en que se van formando las microlaminaciones del barniz, dando lugar a patrones discernibles (Figuras 9, 10 y 11). En estas figuras se puede ver la imagen de la microestratigrafía de cada una de las muestras enviadas –piezas arqueológicas y no arqueológicas– en asociación a una serie de números (1, 2, 3... etc.) dispuestos de manera casi vertical



Figura 5. Microdepresiones seleccionadas para el análisis de cortes ultradelgados del barniz de las rocas en una lasca nodular (marcadas con letras A, B, C).

*Micro-depressions on a core flake selected for VML ultra-thin section analysis (marked with letters A, B, C).*



Figura 6. Microdepresiones seleccionadas para el análisis de cortes ultradelgados del barniz de las rocas en una muesca (marcadas con letras D, E, F).

*Micro-depressions on a notch artifact selected for VML ultra-thin section analysis (marked with letters D, E, F).*



Figura 7. Clasto seleccionado para el análisis de cortes ultradelgados del barniz de las rocas. Muestra ARG-203 (cortes ultradelgados G, H, I).

*Clast selected for VML ultra-thin section analysis. Sample ARG-203 (ultra-thin sections G, H, I).*

en una columna que termina en la parte baja en WH6 o WH6+ o WH7+, según sea la imagen de la muestra. Estas denominaciones corresponden a la capa más antigua del corte ultradelgado contenida en el barniz que muestra la fotografía. Al mencionar como capas más antiguas a WH6= 5.900 años a.p.; WH6+ = 5.900-6.500 años a.p., WH7+ = 6.500-7.300 años a.p., lo que se está indicando es que el barniz comenzó a formarse a partir de esa fecha en las piezas analizadas. Pero también está marcada en la imagen la presencia de posteriores eventos húmedos del Holoceno –WH5, WH4, WH3, WH2, WH1–, cada uno de los cuales posee una edad determinada que se puede observar en la Figura 8. En conjunto, esto quiere decir que las dataciones por VML están informando no sólo acerca del fechado de la capa más antigua, es decir, el evento húmedo más antiguo registrado en ese barniz, sino también de todos los eventos húmedos observados en ese patrón de microlaminaciones. Aunque no sea parte de este trabajo, se debe reconocer que esta observación tiene especial repercusión en la caracterización paleoambiental del área y sus cambios a lo largo del tiempo.

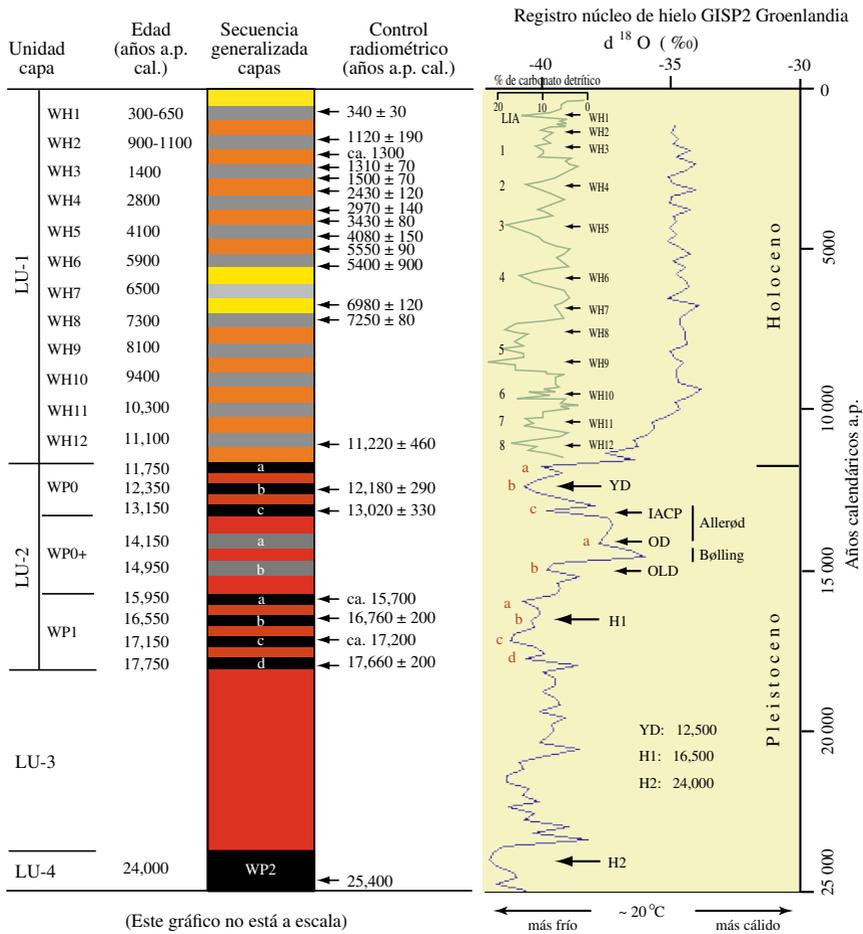


Figura 8. Secuencia de capas generalizadas del barniz de finales del Pleistoceno y Holoceno para el SW de Estados Unidos y sus edades radiométricas calibradas y la correlación climática –con variaciones registradas cada 200 años– del registro del núcleo de hielo del *Greenland Ice Sheet Project 2* (GISP2). Tomada con permiso del autor Liu y Broecker (2008b). Los eventos húmedos registrados como capas oscuras (WP0a-WP0c, WP0+a, WP0+b, y WP1a-WP1d) en la secuencia de capas del barniz están fuertemente correlacionados con los eventos fríos representados en el registro de GISP 2 por las partes bajas de la curva (*troughs*) de oxígeno isotópico (denominadas a, b, c, d). También están incluidas en este diagrama las edades radiométricas calibradas y la correlación climática de los eventos húmedos del Holoceno (WH1-WH12) del registro del barniz (Liu y Broecker 2007) con los eventos fríos del Holoceno (LIA, 1-8) de los registros de los sedimentos marinos del Atlántico Norte (Bond et al. 1997). Los límites de las edades están expresados en años calendáricos a.p. ( $\pm 1$  sigma). Las asignaciones de edad para las capas oscuras del registro del barniz están derivadas de la correlación climática (redondeado en 50 años). Lu: Layer Unit; LIA: Little Ice Age; H: Heinrich event; YD: Younger Dryas; IACP: Intra-Allerød Cold Period; OD: Older Dryas; OLD: Oldest Dryas.

*A generalized late Pleistocene and Holocene varnish layering sequence for the western US drylands and its radiometric age calibration and climatic correlation with the 200-yr smoothed GISP2 ice-core record (after Liu and Broecker 2008b). Wet events recorded as dark layers (WP0a-c, WP0+a, b, and WP1a-d) in the varnish layering sequence closely correlate, in both number and time, with cooling events represented by oxygen isotopic troughs (labeled as a, b, c, d) in the GISP2 record. Also included in this diagram is radiometric age calibration and climatic correlation of the Holocene wet events (WH1-12) in the varnish record (Liu and Broecker 2007) with the Holocene cooling events (LIA, 1-8) in North Atlantic deep-sea sediment records (Bond et al. 1997, 1999). Age constraints are reported in cal yr BP ( $\pm 1$  sigma if applicable). Age assignments for dark layers in the varnish record are derived from the climatic correlation (rounded to the nearest 50 yr). The chronology for cooling events YD and H1-H2 is from Bond et al. (1999). LIA = Little Ice Age, LU = layering unit, WH = wet event in Holocene, WP = wet event in Pleistocene, H = Heinrich event, YD = Younger Dryas, IACP = Intra-Allerød Cold Period, OD = Older Dryas, and OLD = Oldest Dryas.*

Tabla 1. Resultados del análisis por VML del barniz de las rocas en muestras de Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina.  
*Rock-varnish microlamination analysis results of the rock varnish samples from Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina.*

Muestra Número	Número de cortes ultradelgados	Capa más antigua observada	Imagen del patrón de capas más antiguas	VML edad estimada* en años cal. a.p.
ARG-201-A	1	LU-1 (WH6)	A	5.900
ARG-201-B	1	LU-1 (WH6)	B	5.900
ARG-201-C	1	LU-1 (WH6+)	C	5.900-6.500
ARG-202-D	1	LU-1 (WH6)	D	5.900
ARG-202-E	1	LU-1 (WH6)	E	5.900
ARG-202-F	1	LU-1 (WH7+)	F	6.500-7.300
ARG-203-G	1	LU-1 (WH6)	G	5.900
ARG-203-H	1	LU-1 (WH6+)	H	5.900-6.500
ARG-203-I	1	LU-1 (WH6+)	I	5.900-6.500

\* Las edades estimadas de VML están basadas en correlaciones climáticas especulativas entre eventos húmedos del Holoceno a escala de milenios registrados en el barniz de las rocas de Argentina y los eventos fríos a escala de milenios registrados en los sedimentos marinos profundos del Atlántico Norte (Liu y Broecker 2008a y b).

## Discusión de los Resultados

Los resultados detallados en la Tabla 1 y las Figuras 9, 10 y 11 permiten analizar y discutir información relacionada con la edad de exposición de las superficies de ciertas geoformas sobre las que yacen los conjuntos líticos tallados; la temporalidad de los procesos de producción artefactual lítica de algunos sitios arqueológicos de superficie del área y, finalmente, las condiciones y variaciones climáticas imperantes durante el Holoceno que propiciaron la formación del barniz.

### Edad mínima de exposición de la superficie del glacis Planchada La Puntilla

La edad mínima de exposición de la superficie del glacis sobre el que se encuentran los conjuntos líticos de PLP estaría entre los 6.500-7.300 años a.p. Estas cifras corresponden a edades mínimas de exposición de las superficies, debido a que el barniz datado proviene de rocas y artefactos, respecto de los cuales se asume que es menos antiguo que las superficies en sí mismas. Teniendo en cuenta esto podríamos decir que, muy probablemente, en Amaicha del Valle las superficies en sí mismas poseen una antigüedad mayor a la atestiguada por las dataciones de la microlaminación del barniz. Se debe recordar que una de las desventajas de la datación por VML de las geoformas del Holoceno es que el barniz de gran parte de los clastos y rodados procedentes de superficies geomorfológicas resulta ser mucho más

joven que la edad de la superficie misma, debido a que acciones como la abrasión eólica y otras alteraciones sobre la corteza reinician (*reset*) el reloj del barniz. Teniendo en cuenta el potencial que posee esta técnica de datación para determinar edades mínimas de exposición de las superficies y como registro de las condiciones climáticas del Holoceno –así como de sus variaciones– es necesario en el futuro realizar muestreos tendientes al refinamiento y ajuste de estos aspectos, como así también mediante la incorporación de un mayor número de dataciones.

Por otro lado, cabe preguntarse ¿cuál es la datación más cercana a la edad efectiva de exposición de la superficie del glacis? Para evaluar esto se tuvieron en cuenta fundamentalmente las dataciones del rodado o clasto y de las superficies corticales de los artefactos porque estos tienen un mayor desarrollo del barniz y, por lo tanto, una microestratigrafía más rica y completa que la de los artefactos líticos (donde las dataciones proceden mayoritariamente de negativos de lascado). Esto es coherente con el hecho de que las dataciones más antiguas coinciden con las muestras mencionadas (ARG-202 F y ARG-203 G e I ver Tabla 1). Sin embargo, es prudente reconocer que las edades mínimas de exposición de las superficies estimadas por VML seguramente están bastante lejos de la edad exacta de exposición de las mismas. Esto se debe al sesgo de los muestreos realizados, ya que las muestras analizadas fueron seleccionadas con la intención de resolver problemas de índole cronológico-ambiental de eventos arqueológicos y no geomorfológicos.

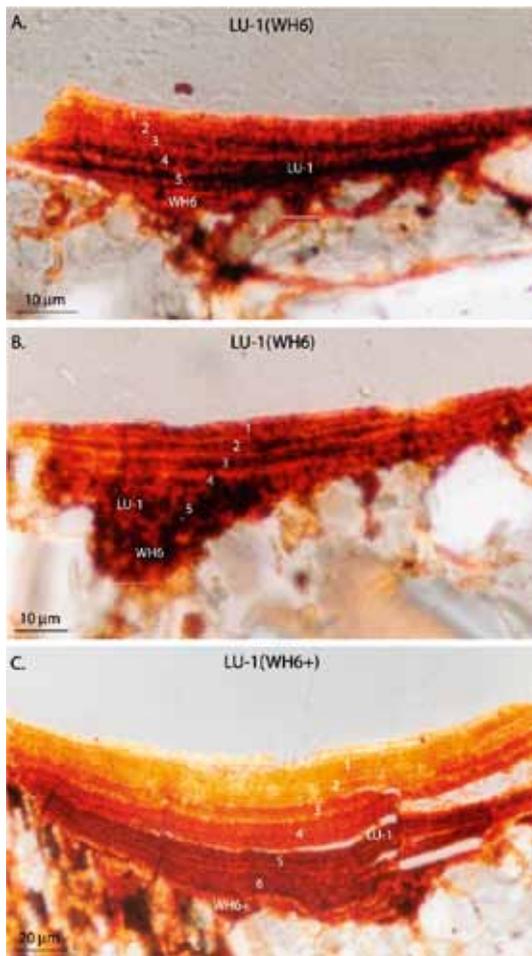


Figura 9. Imágenes del patrón de capas del barniz de la muestra ARG-201. Corresponde a las zonas donde se tomaron las muestras A, B y C en la lasca nodular (ver Figura 5). *Optical rock-varnish microstratigraphies of sample ARG 201, corresponding to micro-depressions A, B, and C sampled on the core flake (see Figure 5).*

Por otro lado, debido a que las variaciones climáticas registradas en la microestratigrafía del barniz son regionalmente contemporáneas, las dataciones por VML de la superficie del glaciar cubierto PLP, podrían hacerse extensivas a otras superficies donde se emplazan sitios de características similares a las que se hará alusión más adelante.

En función de los objetivos y ante el hecho de que los arqueólogos buscan datar “eventos” y no “superficies”, lo relevante del VML como técnica de datación es resolver de alguna manera la complejidad del registro lítico en algunos de los sitios de superficie de Amaicha del Valle. Esto último está relacionado con los aspectos cronológicos de los

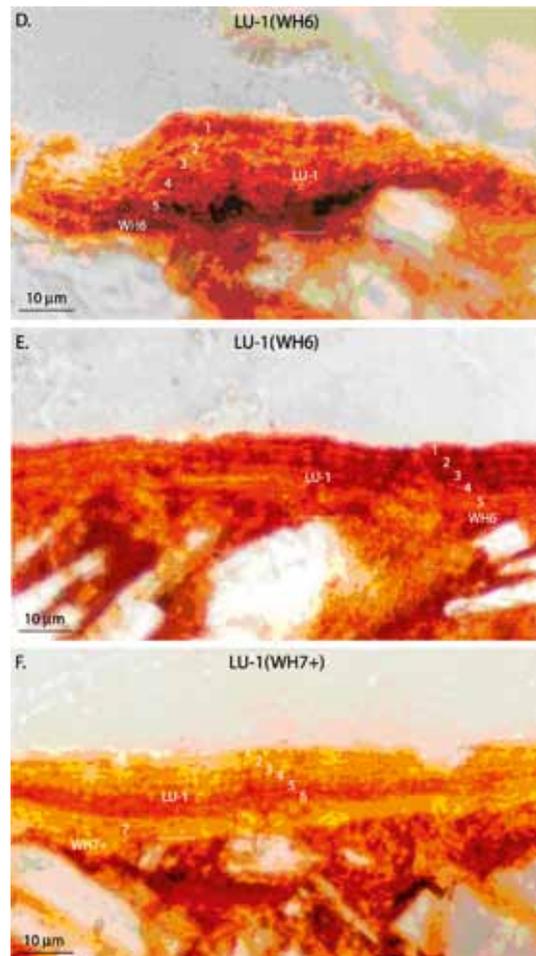


Figura 10. Imágenes del patrón de capas del barniz en la muestra ARG-202. Corresponde a las zonas donde se tomaron las muestra D, E y F en otro artefacto (ver Figura 6). *Optical rock-varnish microstratigraphies on Sample ARG 202, corresponding to micro-depressions D, E, F sampled on the notched artifact (see Figure 6).*

procesos de producción lítica y, entre ellos también, con los de la reclamación.

### **Cronología de los procesos de producción lítica y reclamación artefactual en sitios de superficie de Amaicha del Valle**

Si los procesos de reclamación permiten abordar el estudio de la ocupación de una región en el largo plazo: ¿Cómo es posible “ver” la reclamación artefactual en el registro lítico? En principio, debe existir cierta evidencia que denote el paso del tiempo entre el descarte y la retoma de un artefacto. No es suficiente el registro de lascados de formatizaciones

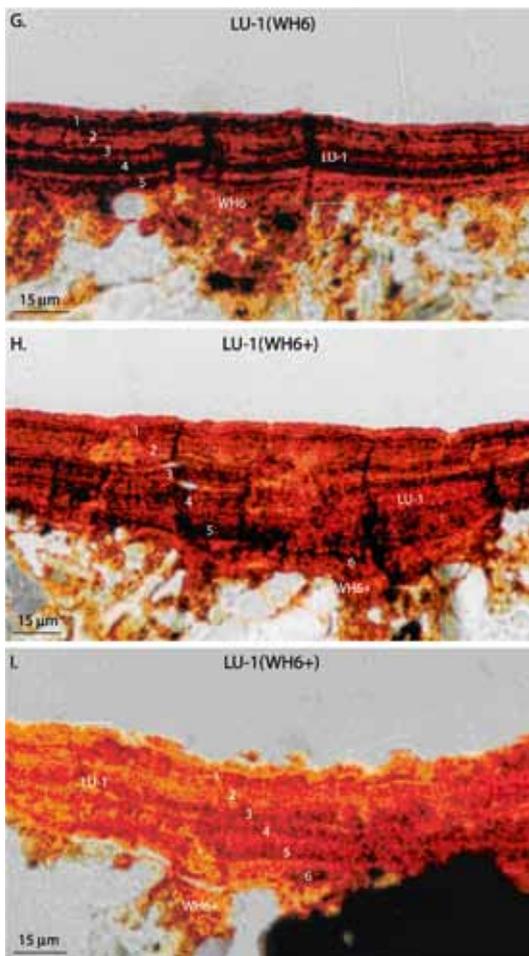


Figura 11. Imágenes del patrón de capas del barniz en la muestra ARG-203. Corresponde a las zonas donde se tomaron las muestras G, H e I en el clasto natural.

*Optical microstratigraphies in rock varnish samples from ARG 203, corresponding to micro-depressions G, H, I sampled on the natural clast.*

que marquen la reactivación de un artefacto o bien la modificación en la función del mismo, porque ambas pueden darse dentro del mismo contexto sistémico (Camilli y Ebert 1992; Schiffer 1987; Hocsman 2009, entre otros).

Una de las ventajas de aquellos lugares afectados por barniz de las rocas es que este constituye una herramienta que sí advierte el paso del tiempo y puede ser controlado cronológicamente. En base a las 4 dataciones de relevancia arqueológica (ARG-201 A, B, C = lasca nodular y ARG-202 D = muesca retocada ver Tabla 1) obtenidas sobre piezas líticas de PLP, se puede afirmar que la capa más antigua del barniz se depositó hace al menos 6.500-5.900 años a.p. Es

decir, que esta fecha marca la edad mínima del inicio del crecimiento del barniz. Arqueológicamente, esto se traduce en que estos artefactos poseen, sin duda, una antigüedad mayor, desconociéndose no obstante el momento exacto de las primeras actividades de talla vinculadas a su producción.

Asimismo, teniendo en cuenta la evidencia de reclamación en los conjuntos líticos, se reconoce que estas dataciones no resuelven claramente la cronología de la reclamación en sí misma y esto se debe en parte a las características de los artefactos líticos escogidos para datar, aspecto que ya se explicó en el texto.

A pesar de las limitaciones que se señalaron desde lo metodológico, ciertas consideraciones pueden desprenderse de la información obtenida, asumiendo que estos resultados son extensivos para los restantes materiales líticos de la zona. En primer lugar, las dataciones marcan “el antes y el después” en la reclamación artefactual del sitio PLP, correspondiente a una fecha aproximada de 6.500-5.900 años a.p. En segundo lugar es claro que el sitio ha sido ocupado antes, durante y después de esta fecha, más allá de la continuidad o no de dichas ocupaciones, evidenciando profundidad temporal de la presencia humana en el área. En tercer lugar, puede estimarse que existieron varios procesos de reclamación ocurridos en diversos momentos, con posterioridad a 6.500-5.900 años a.p., aunque no se pueda precisar la cronología exacta de cada uno. Al respecto, existen piezas que poseen sectores fuertemente barnizados, que han sido reclamadas (Somonte y Baied 2011). Esta retoma generó nuevos negativos de lascados que también poseen barniz, pero con una intensidad menor, que advierte sobre lo incipiente de su desarrollo. A esta situación se suman aquellos artefactos con barniz, también reclamados, pero cuyos negativos de lascados no poseen pátina alguna. Si aceptamos que el barniz es uno de los procesos sedimentarios más lentos del mundo (Liu y Broecker 2000), esto admite pensar en cierta variabilidad temporal entre las retomas a las que se hizo alusión. Aquí juegan un rol preponderante las dataciones futuras con VML sobre esta clase de artefactos retomados y la recuperación de un registro arqueológico factible de ser datado con las técnicas convencionales, hasta ahora ausente en las estructuras arqueológicas de estos sitios.

Finalmente, merece una mención el aporte de estas dataciones a lo establecido cronológicamente

para las ocupaciones tempranas de cazadores (Ampajango-Ayampitín) del área valliserrana. Como ya se manifestó, desde la década de 1960 a la fecha las dataciones radiocarbónicas provenientes de sitios de las sierras de Córdoba y San Luis han sido consideradas como referencia para definir cronológicamente a la denominada “industria puntas de proyectil Ayampitín” entre, aproximadamente, los 6.000-8.000 años a.p. Los artefactos bifaciales descritos y definidos como Ampajanguenses por Cigliano (1961, 1962, 1968) fueron considerados de mayor antigüedad que los Ayampitineses, en base a la ausencia de estas puntas de proyectil. Paralelamente, el barniz de las rocas –asociado a los materiales Ampajanguenses– no fue tenido en cuenta como indicador de la antigüedad de estos conjuntos líticos. Los resultados del VML sobre el barniz de artefactos de PLP permiten sostener que el barniz sí constituye una herramienta en base a la cual se puede conocer la antigüedad de los artefactos, que en este caso es de al menos 5.900-6.500 años a.p. para las ocupaciones más tempranas de estos sitios de superficie, correspondientes a grupos cazadores. Es decir, estos resultados representan las primeras dataciones para una parte de los conjuntos líticos identificados tradicionalmente a lo Ampajanguense. Sin embargo, a esto debe sumarse la evidencia que acompaña la idea de una ocupación recurrente del espacio a lo largo del tiempo, y que desdibuja la propuesta original de la década de 1960 para estos sitios como representantes de ocupaciones netamente cazadoras. Lo expresado en este trabajo otorga una nueva visión a estos sitios “tempranos y algo más”, donde lo “Ampajango” tal como fuera definida esta industria requiere de una reevaluación verdaderamente profunda desde lo conceptual y material, que excede a los objetivos de este artículo.

### **Condiciones climáticas imperantes durante el Holoceno Medio y Tardío**

Basadas en las dataciones y la información de la secuencia de microlaminaciones del barniz de Amaicha del Valle pueden hacerse algunas consideraciones. En términos generales, el clima del Holoceno medio se caracteriza por ser árido, aunque atemperado por algunos eventos húmedos (ver p. ej., Aldenderfer y Flores Blanco 2011; Cortegoso et al. 2012), y esto se refleja en la microestratigrafía, que marca la presencia de 7 eventos húmedos distribuidos a lo largo del intervalo 7.300-300 años a.p.

Asimismo estos eventos fríos y húmedos están intercalados por ocho eventos secos, que son los que, en líneas generales, caracterizan al Holoceno.

Teniendo en cuenta los resultados del VML, resulta interesante retomar algunos de los trabajos de García Salemi y colaboradores de la década de 1980, quienes propusieron al denominado “Óptimo Climático” como el momento en el que se habría dado el desarrollo del barniz en el área, particularmente hacia los 5.600 años a.C., donde las condiciones climáticas imperantes habrían sido de mayor temperatura y precipitación (García Salemi y Durando 1985). La fecha sugerida por los autores carece de un análisis específico hecho sobre el barniz de las rocas, sin embargo, debe destacarse la estrecha relación que guarda la propuesta de estos con la que efectivamente fue obtenida a través del VML de 7.300 años a.p. Los fechados de VML se asocian a eventos húmedos, esto significa para el área de Amaicha del Valle la existencia de un evento húmedo hacia el 7.300 años a.p.

Por otro lado, las condiciones climáticas imperantes reflejadas en la microestratigrafía del barniz para el Holoceno deben ser contrastadas, al menos, con análisis polínicos y de isótopos estables que contribuyan a precisar por un lado la historia de la vegetación y la disponibilidad de agua, y por otro lado interpolar, en términos de temperatura y precipitación, las condiciones y variabilidad climática a nivel regional.

Por otra parte, en lo que se refiere a registro climático del Holoceno, es claro que están abiertos los cuestionamientos acerca de las condiciones climáticas correspondientes a momentos anteriores a 7.300 años a.p., de las cuales, hasta el momento, no hay registros en la microestratigrafía del barniz de Amaicha del Valle. No se debe olvidar que el muestreo y análisis fue dirigido a obtener una cronología de eventos arqueológicos específicos, y no a responder preguntas directamente vinculadas a condiciones ambientales del pasado o edad de las geoformas.

Sin duda, los modelos paleoclimáticos hoy disponibles a nivel regional basados en evidencias paleogeomorfológicas, paleopedológicas, geocronológicas, litoestratigráficas y geoarqueológicas (Collantes 2001; Sayago et al. 2003; Sayago y Collantes 1991, entre otros) a la que se suman los ahora obtenidos a partir del VML conforman el corpus necesario para la integración y delineación de un modelo climático mejor sustentado para el Holoceno del noroeste argentino.

## Superando los Inconvenientes y Capitalizando las Virtudes del VML: Conclusiones

¿Qué nos deja esta experiencia? Por un lado, esta fue la primera vez que se utilizó en Argentina la técnica de VML y el objetivo fue evaluar la factibilidad de su aplicación al registro arqueológico, siendo verdaderamente importante su potencial para poder definir cronológicamente aspectos climáticos y culturales que van desde la detección de eventos de humedad a lo largo del Holoceno, hasta eventos de producción lítica y reclamación artefactual.

¿Es posible analizar/datar una muestra mayor de artefactos que permita identificar un mayor número de eventos de talla? La respuesta es sí. Consideramos que un mayor número de dataciones permitirá, sin duda, generar un marco temporal más preciso para las ocupaciones/utilizaciones de los sitios canteras-taller, típicos del área, como PLP.

En este trabajo presentamos los primeros fechados para ocupaciones tempranas para la región de los valles del noroeste argentino. Los mismos indican la presencia humana en el área con anterioridad a 6.500 años a.p. e invitan a una revisión de la arqueología de cazadores del NOA. Asimismo, hemos establecido una secuencia paleoclimática para el Holoceno de la región que se caracteriza, en líneas generales, por un proceso gradual de aridez regional para los últimos 10.000 años, en el cual se intercalan 7 eventos húmedos para el intervalo 7.300-300 a.p.

Todo lo expresado permite sostener que es en el contexto de sitios de superficie como PLP que el barniz de las rocas se comporta como una herramienta

metodológica para el abordaje de problemáticas propias de la arqueología del paisaje, como falta de resolución cronológica debido a la ausencia de materiales orgánicos para datar por radiocarbono, y “efecto palimpsesto” evidenciado por la superposición de material arqueológico en superficie. Puede verse al barniz de las rocas, entonces, como puente para el estudio de la tecnología lítica, los procesos de reclamación artefactual y la recurrencia ocupacional en el largo plazo.

*Agradecimientos:* Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en el Simposio 1 “Abordajes teórico-metodológicos de conjuntos artefactuales líticos en arqueología” del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Mendoza, octubre de 2010). La investigación fue realizada con subsidios de la Universidad Nacional de Tucumán, proyectos CIUNT G-328 y CIUNT G-406, y del FONCyT PICT-2009-0123. A Karen Borrazzo porque su predisposición a la lectura de una versión preliminar permitieron una “discusión virtual mate en mano” que enriquecieron enormemente este artículo. A Tanzhuo Liu (VML dating lab.) nuestro sincero agradecimiento por el procesamiento de las muestras y por haber facilitado las Figuras 4 y 8. A la comunidad indígena de Amaicha del Valle, al cacique Eduardo Nieva y a Marcos Pastrana muy especialmente por apoyar y facilitar nuestro trabajo en el campo. A los evaluadores de este artículo, porque sus comentarios y sugerencias contribuyeron a dar forma a la versión final publicada. No obstante lo vertido en este trabajo es absoluta responsabilidad de los autores.

## Referencias Citadas

- Aldenderfer, M. y L. Flores Blanco 2011. Reflexiones para avanzar en los estudios del periodo Arcaico en los Andes Centro-Sur. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 43:531-550.
- Baied, C. y C. Somonte 2011. Geocronología, paleoambiente, y dinámica ocupacional durante el Holoceno Medio y Tardío en la Quebrada de Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina. En *Poblaciones Humanas y Ambientes en el Noroeste Argentino durante el Holoceno Medio*, editado por M. Mondini, J.G. Martínez, H.J. Muscio y M.B. Marconetto, pp. 59-63. Taller de Arqueología, Córdoba.
- Bobillo, F. 2011. Análisis tecno-morfológico de desechos de talla recuperados en la cantera de Pampa Oeste (Antofagasta de la Sierra, Catamarca). En *Arqueofagasta. Estudiando el pasado... repensando el futuro*, compilado por A. Calisaya, V. Erramouspe y V.B. Martín Silva, pp. 61-64. Publicación del XII Congreso Nacional de Estudiantes de Arqueología, Tucumán.
- Borrazzo, K.B. 2011. Tafonomía lítica en la estepa patagónica: experimentación y registro arqueológico de superficie. En *Bosques, Montañas y Cazadores: Investigaciones Arqueológicas en Patagonia Meridional*, editado por L.A. Borrero y K. Borrazzo. CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires.
- 2006. Tafonomía lítica en dunas: una propuesta para el análisis de los artefactos líticos. *Intersecciones en Antropología* 7:247-262.
- 2004. *Hacia una Tafonomía Lítica*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Bossi, G.E., A. Villanueva García, M.H. Carrión, R.M. Palma y J.I. Díaz 1984. El grupo Santa María en la Quebrada de Amaicha (Depto. Tafí, Pcia. Tucumán). *Actas IX Congreso Geológico Argentino*, Tomo I, pp. 124-241. Bariloche.
- Breed, C., J. McCauley y M. Whitney 1997. Wind erosion forms. En *Arid Zone Geomorphology*, editado por D. Thomas, pp 284-307. Belhaven Press, London.

- Camilli, E. y J. Ebert 1992. Artifact reuse and recycling in continuous surface distributions and implications for interpreting land use patterns. En *Space, Time, and Archaeological Landscapes*, editado por J. Rossignol y L. Wandsnider, pp. 13-136. Plenum Press, New York.
- Church, T. 1995. Terms in lithic resource studies. Lithic resource studies: a source for archaeologist. *Lithic Technology* 3:9-25.
- Cigliano, E.M. 1961. Noticia sobre una nueva industria precerámica en el Valle de Santa María (Catamarca): el Ampajanguense. *Anales de Arqueología y Etnología* 16:169-179.
- 1962. El Ampajanguense. Instituto de Antropología, Publicaciones 5, pp. 175. Universidad Nacional del Litoral, Rosario.
- 1968. Panorama general de las industrias precerámicas en el noroeste argentino. *Actas y Memorias XXXVII Congreso Internacional de Americanistas*, Vol. 3, pp. 339-344. Mar del Plata, Buenos Aires.
- Clarkson, P. 1998. Técnicas en la determinación de las edades cronológicas de los geoglifos. *Chungara* 28:419-460.
- Collantes, M.M. 2001. *Paleogeomorfología y Geología del Cuaternario de la Cuenca del Río Taft, Departamento Taft del Valle, Provincia de Tucumán*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta, Salta.
- Coronel, A. 2011. Sedimentos arqueológicos como indicadores de la actividad humana (Amaicha del Valle, Tucumán). Ponencia presentada en el *XII Congreso Nacional de Estudiantes de Arqueología*, Tucumán.
- Cortegoso, V., V. Durán, S. Castro y D. Winocur 2012. Disponibilidad de recursos líticos y explotación humana de la divisoria andina. Valle del río de Las Taguas, San Juan, Argentina. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 44:59-72.
- Dorn, R.I. 2009. The rock varnish revolution: New insights from microlaminations and the contributions of Tanzhuo Liu. *Geography Compass* 3:1804-1823.
- 2007. Rock Varnish. En *Geochemical Sediments and Landscapes*, editado por D.J. Nash y S.J. McLaren, pp. 246-297. Blackwell, London.
- 2004. Experimental approaches to dating petroglyphs and geoglyphs with rock varnish in the California deserts: current status and future directions. En *The Human Journey & Ancient Life in California's Deserts: Proceedings from the 2001 Millennium Conference*, editado por M. Allen y J. Reed, pp. 211-224. Maturango Museum, Ridgecrest, California.
- 1994. Surface exposure dating with rock varnish. En *Dating in Exposed and Surface Contexts*, editado por C. Beck, pp. 77-113. University of New Mexico Press. Albuquerque.
- Durando, P. y G. Platanía 1988. Indicadores paleoclimáticos y arqueológicos: fundamentos para reconstruir la economía preterita del Valle de Santa María. *Revista del Centro de Estudios de Regiones Secas* 3/4:3-7. Tucumán-Catamarca.
- Durando, P.N.A., M. García Salemi y G.J. Platanía 1986. Estudios geomorfológicos y arqueológicos; paleoclimas, dataciones relativas y tipología a partir de paleolitos del Valle de Santa María (Provincias de Catamarca y Tucumán, República Argentina). *Actas y Trabajos del VI Congreso Peruano: Hombre y Cultura Andina*, pp. 89-109. Universidad Inca Garcilaso de la Vega / Asociación Peruano-Alemana de Arqueología / Instituto Nacional de Cultura, Lima.
- Fanning, P.C., S.J. Holdaway, E.J. Rhodes y T.G. Bryant 2009. The surface archaeological record in arid Australia: geomorphic controls on preservation, exposure, and visibility. *Geoarchaeology: An International Journal* 24:121-146.
- García Salemi, M. y P. Durando 1985. Sobre cronologías y paleoclimas en la quebrada de Amaicha. *Revista del Centro de Estudios de Regiones Secas* 2 (sin paginar). Tucumán-Catamarca.
- García Salemi, M.A., G. Platanía, P. Durando 1988. Nuevos aportes al estudio de sitios arqueológicos superficiales a-cerámicos: barnices y cronologías relativas en el Valle de Santa María, Tucumán-Catamarca. Manuscrito en posesión de los autores.
- Garibotti, I., K. Borrazzo y L.A. Borrero 2011. Aplicación de técnicas liquenométricas en la arqueología de Patagonia utilizando *Rhizocarpon* subgénero *Rhizocarpon*. En *Bosques, Montañas y Cazadores: Investigaciones Arqueológicas en Patagonia Meridional*, compilado por L.A. Borrero y K. Borrazzo. CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires.
- González, A.R. 1960. La estratigrafía de la gruta de Intihuasi (Prov. de San Luis, R.A.) y sus relaciones con otros sitios precerámicos de Sudamérica. *Revista del Instituto de Antropología* 1:1-290. Universidad Nacional de Córdoba.
- 1952. Antiguo horizonte precerámico en las Sierras Centrales de la Argentina. *Runa* 5:110-133.
- Hocsman, S. 2009. Variabilidad de casos de reciclaje en artefactos formatizados tallados: Peñas Chicas 1.1 (Antofagasta de la Sierra, Catamarca) como caso de estudio. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. Tomo 34:351-358.
- Kuhlman, K.L. y C. McKay 2007. Occurrence of rock varnish at Yungay, Atacama Desert, Chile. XXXVIII Lunar and Planetary Science Conference, Abstract. <http://www.lpi.usra.edu/meetings/lpsc2007/pdf/2251.pdf>, (15 octubre 2011).
- Kuhlman, K.L., P. Venkat, M.T. La Duc, G.M. Kuhlman y C.P. McKay 2008. Evidence of a microbial community associated with rock varnish at Yungay, Atacama Desert, Chile. *Journal of Geophysical Research* 113, G04022, doi:10.1029/2007JG000677.
- Liu, T. 2003. Blind testing of rock varnish microstratigraphy as a chronometric indicator: Results on late Quaternary lava flows in the Mojave Desert, California. *Geomorphology* 53:209-234.
- Liu, T. y W.S. Broecker 2008a. Rock varnish microlamination dating of late Quaternary geomorphic features in the drylands of western USA. *Geomorphology* 93:501-523.
- 2008b. Rock varnish evidence for latest Pleistocene millennial-scale wet events in the drylands of western United States. *Geology* 36:403-406.
- 2007. Holocene rock varnish microstratigraphy and its chronometric application in the drylands of western USA. *Geomorphology* 84:1-21.
- 2000 How fast does rock varnish grow? *Geology* 28:183-186.
- Liu, T. y R. Dorn 1996. Understanding spatial variability in environmental changes in drylands with rock varnish microlaminations. *Annals of the Association of American Geographers* 86:187-212.

- Luedtke, B. 1992. *An Archaeologist's Guide to Chert and Flint*. Institute of Archaeology, Archaeological Research Tools 7. University of California Press, Los Angeles.
- Mon, R. y N. Mansilla 1998. Estructura geológica del territorio de la Provincia de Tucumán. En *Geología de Tucumán*, editado por M. Gianfrancisco, M.E. Puchulu, J. Durango de Cabrera y G.P. Aceñolaza, pp. 147-153. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Perea, C. 1995. Mapa de vegetación del Valle de Santa María, sector oriental (Tucumán, Argentina). *Lilloa* 38:120-131.
- Sayago, J.M. y M.M. Collantes 1991. Evolución paleogeomorfológica del valle de Taff (Tucumán, Argentina) durante el Cuaternario Superior. *Bamberger Geographische Schriften* 11:109-124.
- Sayago, J.M., M.M. Sampietro, M. Caria y M.M. Collantes 2003. Paleoclimatic changes and human crisis in Northwest Argentina during the European medieval warm period. *Quaternary Climatic Changes and Environmental Crisis in the Mediterranean Region*, editado por M. B. Ruiz, M. Dorado, A. Valdeolmillos, M.J. Gill, T. Bardajali, U. de Bustamante e I. Martínez, pp. 81-87, Madrid.
- Schiffer, M. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Schlanger, S. 1992. Recognizing persistent places in Anazasi settlement systems. En *Space, Time, and Archaeological Landscapes*, editado por J. Rossignol y L. Wandsnider, pp. 91-112. Springer, New York.
- Sesma, P., E. Guido y M.E. Puchulo 1998. Clima de la Provincia de Tucumán. En *Geología de Tucumán*, editado por M. Gianfrancisco, M.E. Puchulu, J. Durango de Cabrera y G. Aceñolaza, pp. 41-46. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Somonte, C. 2009. *Tecnología Lítica en Espacios Persistentes de Amaicha del Valle (Tucumán)*. Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Somonte, C., S.I. Adris y C.A. Baied 2010. Arte rupestre de sitios arqueológicos de Amaicha del Valle, Tucumán. Ponencia presentada en *VIII Simposio Internacional de Arte Rupestre*, San Miguel de Tucumán.
- Somonte, C. y C. Baied 2011. Recursos líticos, aprovisionamiento y aspectos temporales de fuentes de abastecimiento en Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina. *Comechingonia* 14:97-113.
- Somonte C. y M. Collantes 2010. Barniz de las rocas y espacios persistentes: su abordaje desde los procesos de reclamación artefactual lítica en Amaicha del Valle (Tucumán). *Mundo de Antes* 5:119-136.
- Somonte, C., S. Hoczman, A.R. Martel y M.P. Babot 2004. Procesos de formación en un sitio cantera-Taller: Campo Blanco (Tucumán, Argentina). *Chungara Revista de Antropología Chilena* 36:983-995.
- Ugalde Vázquez, P. 2009. *Evaluación de meteorizaciones diferenciales en instrumentos líticos de sitios superficiales del área quebrada de Chacarilla, Región de Tarapacá, Chile*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
- Wandsnider, L. 1998. Regional scale processes and archaeological landscape units. En *Unit Issues in Archaeology: Measuring Time, Space, and Material*, editado por A.F. Ramenofsky y A. Steffen, pp. 87-102. University of Utah Press, Salt Lake City.
- 2004. Solving the puzzle of the archaeological labyrinth: Time perspectivism in Mediterranean surface archaeology. En *Side-by-Side Survey: Comparative Regional Studies in the Mediterranean World*, editado por S.E. Alcock y J.F. Cherry, pp. 49-62. Oxbow Book, Oxford.
- Zvelebil, M., S. Green y M. Mackling 1992. Archaeological landscapes, lithic scatters and human behavior. En *Space, Time, and Archaeological Landscapes*, editado por J. Rossignol y L. Wandsnider, pp. 193-226. Springer, New York.

