



# Evolución ambiental y registro arqueológico de la cuenca del río Barrancas, provincia de Jujuy, Argentina

*Environmental evolution and archaeological record of Barrancas river basin, Jujuy province, Argentina*

Marcelo R. Morales\*, Rodolphe Huguin\*\*, Brenda Oxman\*\*\*, Malena Pirola\*\*\*\*, Mercedes Rouan Sirolli\*\*\*\*\*, Julia Merler Carbajo\*\*\*\*\*, Sabrina Bustos\*\*\*\*\*, Pablo Tchilinguirian\*\*\*\*\*, Luciana Sofia Álvarez\*\*\*\*\*, Celeste T. Samec\*\*\*\*\*, Patricio Kohan\*\*\*\*\* y Hugo D. Yacobaccio\*\*\*\*\*

\*CONICET. Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA, CONICET-UBA). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [marcelomoralesarq@gmail.com](mailto:marcelomoralesarq@gmail.com)

\*\*Laboratorio de Paleo-Ecología Humana (LPEH), ICB - CONICET UNCUYO. E-mail: [roditodelapuna@gmail.com](mailto:roditodelapuna@gmail.com)

\*\*\*CONICET. Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [brendaoxman@gmail.com](mailto:brendaoxman@gmail.com)

\*\*\*\*CONICET. Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA, CONICET-UBA). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [malenapirola@gmail.com](mailto:malenapirola@gmail.com)

\*\*\*\*\*CONICET. Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [mrsirolli@gmail.com](mailto:mrsirolli@gmail.com)

\*\*\*\*\*CONICET. Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA, CONICET-UBA). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [julimerler@yahoo.com.ar](mailto:julimerler@yahoo.com.ar)

\*\*\*\*\*CONICET. Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA, CONICET-UBA). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [sabrina.bustos.m@gmail.com](mailto:sabrina.bustos.m@gmail.com)

\*\*\*\*\*CONICET. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. E-mail: [pabloguirian@gmail.com](mailto:pabloguirian@gmail.com)

\*\*\*\*\*Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [lusoalvarez95@gmail.com](mailto:lusoalvarez95@gmail.com)

\*\*\*\*\*CONICET. Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS). Buenos Aires, Argentina. Archaeology Department, Max Planck Institute for the Science of Human History. Jena, Alemania. E-mail: [celestesamec@gmail.com](mailto:celestesamec@gmail.com)

\*\*\*\*\*Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [patriciokohan.91@gmail.com](mailto:patriciokohan.91@gmail.com)

\*\*\*\*\*CONICET. Instituto de Arqueología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. E-mail: [hdyacobaccio@gmail.com](mailto:hdyacobaccio@gmail.com)

## Resumen

*Desde 2012 nuestro equipo de investigación ha llevado adelante el "Proyecto Arqueológico Barrancas" que tiene como objetivo principal el estudio de la historia de los pueblos que habitaron esta localidad y las áreas vecinas durante los últimos 10.000 años y la puesta en valor del patrimonio cultural legado por estas sociedades. El presente trabajo tiene dos objetivos principales: 1) caracterizar la evolución ambiental de la cuenca del río Barrancas desde fines del Pleistoceno y discutir su impacto sobre los grupos humanos que la utilizaron a lo largo del tiempo; y 2)*

Recibido 25-08-2021. Recibido con correcciones 07-02-2022. Aceptado 17-02-2022



*describir sucintamente el registro arqueológico de la cuenca superior y media del río Barrancas, fundamentalmente en lo que hace a su cronología absoluta y a las características generales de los sitios arqueológicos bajo estudio, así como la cronología relativa y ubicación del arte rupestre relevado hasta el momento. La conjunción de la evidencia arqueológica de Barrancas con la información paleoambiental de la cuenca ilustra la manera en que cambios sustanciales en los hábitats locales tienen una incidencia relevante en el uso que los grupos darán a estos espacios a través del tiempo, permitiendo caracterizar el área de estudio como internodal o nodal de manera alternante a lo largo del Holoceno.*

**Palabras clave:** Arqueología; Paleoambiente; Holoceno; Puna; Arte rupestre.

### Abstract

*Since 2012 our research team started the “Barrancas Archaeological Project” whose main goal is to study the history of the people that dwelled this locality and neighbouring areas during the last 10000 years and to put in value the cultural heritage of these societies. This paper has two aims: 1) to characterize the general environmental evolution of the Barrancas river basin since the end of Pleistocene and to discuss its impact on the human groups that used it: and 2) to briefly describe the archaeological record recovered in the upper and mid-section of the Barrancas river, mainly the chronology and general characteristics of the archaeological sites under study and the relative chronology and placement of the currently documented rock art. Barrancas archaeological evidence conjoined with the paleoenvironmental data obtained in this basin shows that substantial changes in local habitats have had a relevant role in the way in what human groups used these spaces through time, allowing to characterize them alternatively as a nodal or inter-nodal area through Holocene.*

**Keywords:** Archaeology; Paleoenvironment; Holocene; Puna; Rock art.

---

## Introducción

La cuenca del río Barrancas —tributario del sector inferior del Río de las Burras— constituye una localidad arqueológica superlativa desde el punto de vista de la abundancia de arte rupestre, tanto pintado como grabado, presente a lo largo de los 8 km de extensión de los farallones ignimbríticos que flanquean el curso superior y medio del río. El arte constituye la parte más evidente de un profuso y diverso registro arqueológico que se presenta a lo largo de esta sección de la cuenca, tanto a cielo abierto como en reparos rocosos o sitios con arquitectura. Por esta razón, en 1994 el valle fue declarado por el Comisión Municipal de Jujuy como Reserva Natural y Cultural Municipal.

Desde 2012 nuestro equipo de investigación ha llevado adelante el “Proyecto Arqueológico Barrancas” que tiene como objetivo principal el estudio de la historia de los pueblos que habitaron esta localidad y las áreas vecinas durante los últimos 10.000 años y la puesta en valor del patrimonio cultural legado por estas sociedades. Las actividades realizadas por el equipo en el marco de este proyecto se han centrado en tres ejes temáticos: 1) establecer la cronología y las principales características del registro arqueológico del área de Barrancas y zonas vecinas, con el fin de mejorar el conocimiento de la historia de la ocupación humana en la región de la Puna; 2) definir el escenario climático y medioambiental en el que habitaron las poblaciones que generaron estos vestigios arqueológicos, con el fin de estudiar la manera en que estas sociedades afrontaron las fluctuaciones en la estructura de recursos del área, y 3) contribuir a la gestión

del patrimonio bio-cultural de Barrancas.

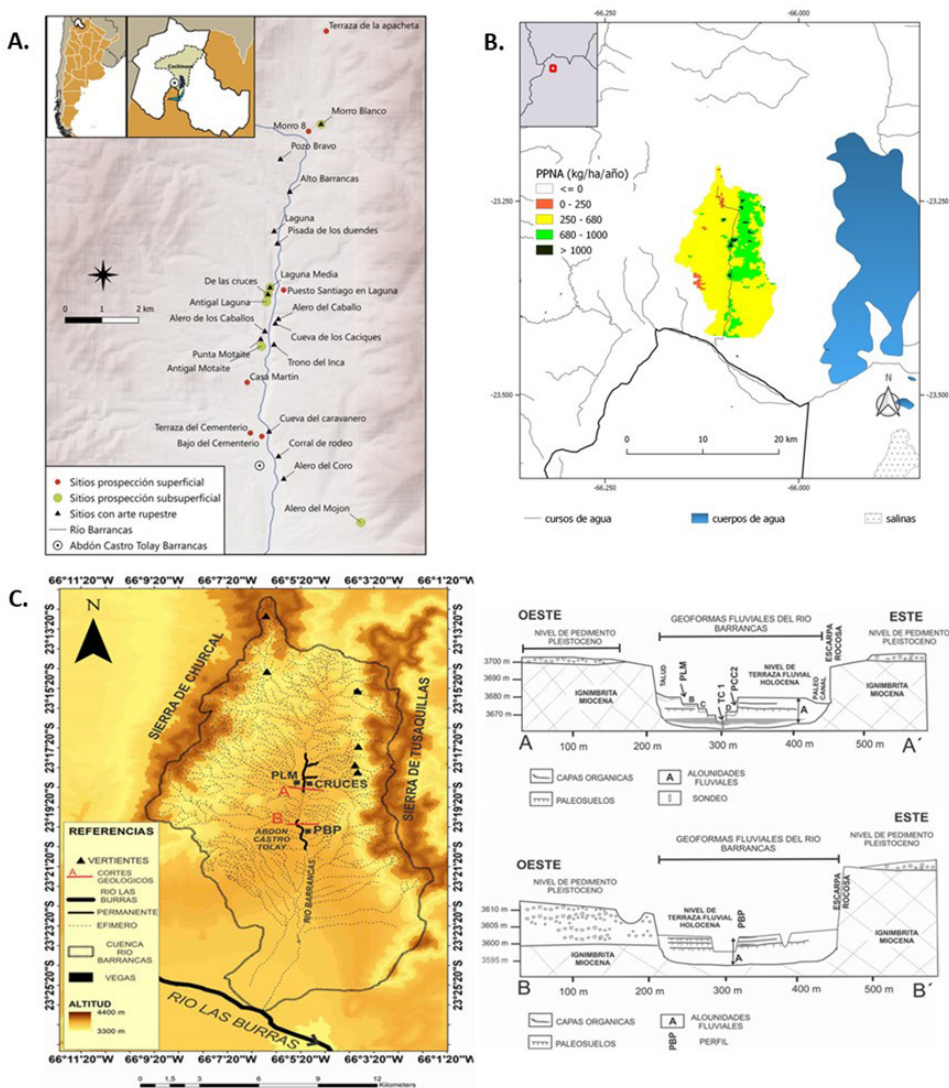
El presente trabajo tiene dos objetivos principales orientados a los dos primeros ejes temáticos mencionados. En primer lugar, se busca caracterizar la evolución ambiental general de la cuenca del río Barrancas desde fines del Pleistoceno y discutir su impacto sobre los grupos humanos que la utilizaron a lo largo del tiempo. El segundo objetivo es describir sucintamente el registro arqueológico de la cuenca superior y media del Río Barrancas, fundamentalmente en lo que hace a su cronología absoluta y a las características generales de los sitios arqueológicos bajo estudio, así como la cronología relativa y ubicación del arte rupestre relevado hasta el momento.

## El área de estudio

La cuenca del río Barrancas se encuentra en el departamento de Cochínoca, provincia de Jujuy (23°20'34" S, 66°05'23" W; 3600 msnm, Figura 1A). Posee una superficie aproximada de 19.400 ha y desagua en el río Las Burras, perteneciente a la cuenca endorreica que hemos definido como Guayatayoc-Salinas Grandes sur. El pueblo actual de Barrancas se encuentra ubicado sobre la margen derecha del río homónimo. Las precipitaciones en este sector de la Puna alcanzan los 180 mm/año durante los meses estivales, ya que dependen del Sistema Monzónico Sudamericano (Garreaud et al., 2009). Por esta razón, el caudal del río Barrancas aumenta en respuesta a las precipitaciones estivales, aunque el cauce está seco la mayor parte del año, con la excepción de un tramo corto de la cuenca media que

presenta un caudal reducido pero permanente (100 a 500 l/s.). Las riberas son muy inestables, mostrando una marcada verticalidad y una elevada tasa de migración lateral, particularmente en el curso inferior. El río recorre la base de un cañón formado por los cerros Pelomoy y Volcán (grupo ordovícico Santa Victoria, 4200 m snm) hacia el oeste y el Cerro Morado (formación Aguilar, jurásica, 4300 m snm) hacia el este (Fig. 1a). Entre ambos sistemas montañosos se ubica un área deprimida que está cubierta parcialmente por hasta 100 m de Ignimbritas Miocenas pertenecientes a la Fm. Coranzuli y por 30 m de conglomerados aluviales Plio-Pleistoceno que forman distintos niveles de Pedimentos y abanicos. El río Barrancas recorre un cañadón de paredes verticales que tiene hasta 80 m de altura y que corta a las mencionadas ignimbritas (Fig. 1A y 1C). Culminando la secuencia se hallan los depósitos aluviales de edad Holocena y Pleistocena Tardía que forman terrazas fluviales a lo largo del cauce que se extienden a lo largo de *aprox.* 11 km en el fondo del mencionado Cañadón (Fig. 1C). Estas terrazas constituyen el foco principal de los estudios paleoambientales realizados en esta localidad.

La productividad primaria neta aérea (PPNA) promedio de la cuenca de Barrancas ha sido estimada mediante sensores remotos en 555 kg MS/ha/año, con un coeficiente de variabilidad relativamente bajo (0,28) (Pirola 2020). Este valor de PPNA es similar al obtenido para Guayatayoc-Salinas Grandes sur, ya que la mayor parte de la superficie de la cuenca (78%) exhibe valores de PPNA medios entre 250 y 680 kgMS/ha/año, compatibles con los valores de estepas arbustivas ralas, mientras que el 20% de la cuenca Guayatayoc-Salinas Grandes sur presenta valores compatibles con estepas arbustivas mixtas y densas (680 – 1000 kgMS/ha/año) (Pirola 2020) (Figura 1B). Las categorías extremas de PPNA representaron poco más del 1% de la superficie de la cuenca, cada una. Las zonas más productivas coinciden con la localización de los ojos de agua y la sección media de la cuenca (denominada localmente "Laguna"), y también la ladera occidental de la Sierra de Tusaquillas, que conforma el límite oriental de la cuenca de Barrancas (Fig. 1B). La aplicación del algoritmo de McNaughton (1989) para estimación de biomasa secundaria para estos parámetros de PPNA indica una densidad teórica de 1,04



**Figura 1.** A) Cuenca superior y media del río Barrancas, ubicación del pueblo y de los sitios arqueológicos en estudio. B) Productividad Primaria Neta (PPNA) anual promedio en kg de masa seca (kg ms/ha/año) de la cuenca del río Barrancas. Mapa realizado en base a los datos publicados por Baldassini et al. (2012). C) Izq. Hidrografía de la Cuenca de Barrancas y ubicación de las tres áreas en las que su ubicación los registros paleoambientales estudiados: 1) Cruces (Testigo Cruces 1 y Perfiles cruces 1, 2 y 3), 2) Perfil Laguna Media y 3) PBP (Perfil Barrancas Pueblo y Trono del Inca); der. Cortes transversales con las terrazas y geomorfos principales de la cuenca en la proximidad de dichas áreas.

**Figure 1.** A) Upper and Mid section of Barrancas river, town and archaeological sites location. B) Mean annual Above Ground Primary Productivity (AGPP) (in kg dm/ha/yr) of the Barrancas river basin. Map based on the data published by Baldassini et al. (2012). C) Left. Barrancas river basin hydrography and location of the three areas where studied paleoenvironmental archives were sampled: 1) Cruces (Testigo Cruces 1 and Perfiles cruces 1, 2 and 3), 2) Perfil Laguna Media and 3) PBP (Perfil Barrancas Pueblo and Trono del Inca); right. Cross cuts of the fluvial terraces and main geomorphs of the basin in the proximity of the mentioned areas.

kg/ha, lo cual implica 0,026 Unidades Vicuña/ha o 0,012 Unidades Llama/ha y aproximadamente 500 UV o 224 UL para toda la cuenca. Los valores de UL transformados al tamaño mínimo económicamente sustentable de los rebaños de la Puna (50 animales, *sensu* Pirola 2020) se traducen en una capacidad de carga no mayor a cuatro rebaños y medio de llamas, descartando la presencia de camélidos silvestres.

#### *Antecedentes paleoambientales suprarregionales y regionales*

Los paleoambientes de finales del Pleistoceno y comienzos del Holoceno temprano (entre *ca.* 11.000 y 13.300 cal AP) de los Andes Centro Sur fueron caracterizados tradicionalmente a partir de las variaciones registradas en los niveles lacustres descritos por Sylvestre et al. (1999). Más recientemente Quade et al., (2008) han redefinido estos eventos en fases correspondientes a grandes eventos pluviales (CAPE o Eventos Pluviales de los Andes Centrales) que impactaron sustancialmente en la humedad promedio de la región, aunque sus señales locales fueron complejas y heterogéneas (p. ej. Baker et al., 2001, Abbott et al., 2003). Estas fases habrían incidido en los niveles de lagos, generando un aumento regional de los niveles freáticos y una instensificación de la acción fluvial (Rech et al., 2002, Gayo et al., 2012). También en la composición y distribución de la vegetación registrada por diversos trabajos (p. ej. Markgraf 1985, Fernández et al., 1991, Betancourt et al., 2000, Latorre et al. 2006).

Para el Holoceno medio (8,2 ka cal a 4,2 ka cal AP, *sensu* Walker et al., 2012) los registros paleoambientales indican un clima, en general, más cálido y seco, con una marcada estacionalidad en las precipitaciones. Distintos registros muestran que varios lagos y "lagunas" se secaron (p. ej. Bradbury et al., 2001), numerosos humedales desaparecieron debido a niveles decrecientes de agua subterránea (Rech et al., 2002) y la estepa de pastizales se desplazó hacia altitudes mayores por encima de la cota de los 4000 msnm (Markgraf 1985, Fernández et al. 1991). Sin embargo, las condiciones ambientales locales no muestran un comportamiento local homogéneo, ni espacial ni cronológicamente (Rech et al. 2003; Tchilinguirian y Morales, 2013). En términos regionales, se podrían identificar al menos dos fases diferentes. El Holoceno medio I (HM I, entre 9 ka y 6,8 ka cal AP), más húmedo, frío e inestable, durante el cual, los altos niveles de agua subterránea alcanzados durante el Holoceno temprano permitieron la retención de las características de humedad de manera relativamente sostenida en varias localidades hasta, al menos, *ca.* 7.8 ka cal AP (Servant y Servant-Vildary, 2003, Rech et al., 2003). En un importante grupo de registros ubicados por encima de los 3000 msnm se observa una interrupción más o menos sincrónica de las condiciones de humedad imperantes hacia 7.1 ka cal AP que sugiere el comienzo de la transición hacia el Holoceno medio II. Este período, más cálido, seco y estable (HM II, 6.8 ka –4.2 ka cal AP) se caracteriza en los

registros por la presencia de un extenso lapso de extrema aridez regional sostenida. Vale mencionar que el lapso más extremo de estas sequías se ubica alrededor de 5.7 ka cal AP (Tchilinguirian y Morales 2013).

La información sobre las condiciones generales ambientales de los últimos 4200 años en los Andes sostiene que este lapso fue considerablemente más húmedo que el Holoceno Medio (ej. Tchilinguirian y Morales 2013, etc.). Los estudios realizados en los núcleos de hielo de los nevados Huascarán (Perú) y Sajama (Bolivia) muestran claras evidencias de condiciones más húmedas y frías que las previas a partir de los 4000 cal AP (Thompson et al. 2000). Asimismo, los niveles del lago Titicaca muestran un fuerte incremento a partir del marcado descenso registrado previamente a los 3500 cal AP (Abbott et al. 1997). Este aumento progresivo de la humedad podría haber estado vinculado a la migración hacia el sur de la ICTZ (Intertropical Convergence Zone) o a cambios en la temperatura del agua del Océano Pacífico en respuesta a variaciones en los patrones orbitales. Sin embargo, hacia *ca.* 3000 años cal AP comenzaron a producirse desvíos de esta tendencia media, como se observa en los valores de  $\delta^{18}\text{O}$  de carbonatos en Cueva Huagapo y otros registros de los Andes Centrales peruanos (Kanner et al. 2013). En este sentido, se ha remarcado un aumento de la variabilidad en la actividad de la oscilación del sur (ENSO) *ca.* 3000-2000 cal AP (Rein et al., 2005, Donders et al., 2008) con alternancia de eventos de sequía y precipitaciones torrenciales en sus áreas de mayor incidencia. Por otra parte, diversos autores han señalado que, dentro de este periodo de mayor humedad y aumento de la variabilidad de corto plazo, se han podido establecer dos periodos de tendencia clara: la Anomalía Climática Medieval entre *ca.* 900-700 cal. AP y la Pequeña Edad de Hielo entre 600 y 150 cal. AP (Thompson et al. 2006, 2013, Vuille et al. 2012, Salvarredy-Aranguren et al. 2009). Por su parte, diversos estudios en la Puna Argentina muestran características más húmedas compatibles con las mencionadas para el Holoceno Tardío (p. ej. Kock et al. 2019, Lupo et al. 2018, Morales et al. 2016, 2018a, Pirola et al. 2018, Schittek et al. 2016, Tchilinguirian 2009, Tchilinguirian et al. 2014).

#### **Evolución ambiental de Barrancas**

##### *Los registros paleoambientales de Barrancas*

En la quebrada de Barrancas se han estudiado y datado siete secciones estratigráficas en tres puntos de la Quebrada con el fin de reconstruir su historia ambiental (Tabla 1, Figura 1C). Cuatro de ellas fueron seleccionadas para realizar análisis paleoambientales multi-proxy de sus sedimentos, que incluyeron: A) análisis de bio-proxies (diatomeas y polen); B) análisis geoquímicos (contenido de materia orgánica (MO) y carbonatos, composición elemental, composición isotópica del C y relación C/N); C) geofísicos (propiedades magnéticas); y D) análisis geológicos (facies sedimentarias) y geomorfológicos.

Código de laboratorio	Proveniencia	Edad <sup>14</sup> C (años AP)	Error	Edad calibrada 1 $\sigma$ (años cal AP)	Area relativa
LP2827	PCZS - base sitio	1080	40	980 - 913	1
LP2919	PTI - M11	1110	60	996 - 924	0,67
LP3451	PBP - cumbre	1200	60	1094 - 975	0,81
LP2910	PBP - M27	1570	60	1485 - 1354	0,96
LP2795	PTI - M3	1580	60	1488 - 1365	0,92
LP2925	PCC2 - M32	2080	80	2096 - 1901	0,98
LP2907	PBP - M20	2410	80	2497 - 2318	0,7
LP3442	PCC2 - base	4490	100	5083 - 4959	0,41
LP2799	PCC2 - M13	4510	80	5285 - 5158	0,48
LP3248	PCC3-D1	4510	90	5287 - 5156	0,47
AA103192	TC1 - M161	4865	37	5531 - 5481	0,63
AA103191	TC1 - M85	5919	42	6745 - 6650	1
AA105235	TC1 - M99	6374	75	7327 - 7167	0,94
AA103187	TC1 - M161	11650	62	13489 - 13355	0,95

**Tabla 1.** Dataciones radiocarbónicas de paleosuelos (MO total) realizados en la cuenca de Barrancas. Las muestras datadas por método AMS se realizaron en Arizona AMS Facility, University of Arizona (código AA). El resto de las dataciones fueron realizadas por método radiocarbónico convencional en el Laboratorio de Tritio y Radiocarbono de la Universidad Nacional de La Plata (código LP). Las dataciones fueron calibradas con Calib 8.1.0 con la curva para el Hemisferio sur (SHcal20) de Hogg et al. (2020).

**Table 1.** Radiocarbon dates of paleosoils (total OM) of the Barrancas basin. AMS dates were obtained in the Arizona AMS Facility, University of Arizona (code AA). The rest are C14 conventional dates that were obtained in the Laboratorio de Tritio y Radiocarbono de la Universidad Nacional de La Plata (code LP). All the dates were calibrated using Calib 8.1.0 with the Southern Hemisphere curve (SHcal2, Hogg et al. 2020).

Cada una de las líneas de investigación abordaron —de manera individual y conjunta— los siguientes aspectos: a) las características del hábitat de la cuenca a lo largo de los últimos 7000 años, b) las características paleoecológicas regionales generales durante este lapso y c) la discusión de las manifestaciones locales de las tendencias climáticas regionales principales. Por ejemplo, en el campo de los bioproxies, mientras que las diatomeas permitieron establecer el balance hídrico de la cuenca y estimar la presencia de vegetación en los distintos puntos muestreados, el polen ha sido de utilidad para caracterizar la vegetación local y estimar las variaciones en la cobertura de la vegetación regional. De la misma manera, los análisis geoquímicos de los sedimentos se orientaron a estimar el balance hídrico de la cuenca, la energía y la bioproductividad, entre otros aspectos, al tiempo que la geología permitió interpretar la extensión de los ambientes productivos en la cuenca y el significado de las variaciones en la energía del sistema Barrancas en relación a las tendencias climáticas regionales.

Las secciones sedimentarias seleccionadas fueron el testigo Cruces 1 y los perfiles Cruces 2, Barrancas Pueblo y Laguna Media (ver Pirola 2020 para una descripción completa de cada uno de ellos). Estos registros incluyen 12 dataciones radiocarbónicas que permiten abordar el lapso 13.400 - 800 cal AP y con particular detalle el comprendido entre 7200 - 800 años cal AP. Resultados parciales de cada uno de ellos fueron publicados en Morales et al. (2018), Pirola et al. (2018), Oxman et al. (2020) y Pirola (2020). Aquí se presenta una integración y síntesis general de la interpretación de resultados que permite caracterizar la historia ambiental completa de la cuenca durante el lapso mencionado y analizar su impacto en términos de la capacidad de carga del área de estudio.

#### *Tendencias paleoambientales*

La particular evolución paleoambiental observada en la cuenca de Barrancas pareciera presentar características opuestas a las esperables a partir de las tendencias climáticas y ambientales regionales disponibles en la

bibliografía de regiones vecinas. Esta particularidad puede entenderse como la manifestación local, determinada por variables geomorfológicas y geográficas microrregionales, de procesos de mayor escala que afectaron tanto el régimen de precipitaciones de la región Andina —influyendo sobre la frecuencia/intensidad de eventos extremos en particular— como los niveles de la capa freática. Los cambios observados mediante los distintos indicadores analizados en los archivos ambientales estudiados permitieron establecer distintas fases ambientales en esta cuenca.

La primera fase corresponde a un extenso período —comprendido entre *ca.* 13.500 y 7300 cal AP— que incluye el final del Pleistoceno, todo el Holoceno Temprano y la primera mitad del Holoceno medio. Este período comienza con indicadores de condiciones de baja energía fluvial y estabilidad en el sistema Barrancas que permitieron el desarrollo de suelos orgánicos potentes en el marco de condiciones más áridas y con niveles freáticos más bajos que los actuales. Estas condiciones fueron seguidas por un aumento sustancial de la energía e inestabilidad del sistema fluvial de Barrancas que impidió la agradación debido a reiterados eventos erosivos hasta mediados del Holoceno Medio (*ca.* 7500 cal AP). Estas características resultan compatibles con las condiciones dominantes durante el Finiglacial que implicó fuertes eventos de deshielo durante la transición de las condiciones frías pleistocénicas a las más cálidas registradas durante el Holoceno.

La segunda fase abarcó desde *ca.* 7300 hasta 6700 años cal AP (Figura 2.A). Durante este lapso la cuenca se caracterizó por un ambiente de sedimentación fluvial de escasa energía, con una llanura de inundación con drenaje deficiente en la que se desarrollaron suelos orgánicos. La incidencia de eventos disruptivos de alta energía asociados a precipitaciones torrenciales fue poco frecuente. La hidrología particular en este lapso indica un sistema fluvial con régimen permanente o semipermanente debido a un menor volumen de precipitaciones con

una distribución anual uniforme. Estas características estuvieron acompañadas por la presencia de una freática somera o aflorante —probable consecuencia de las condiciones finiglaciales y de las condiciones húmedas del Holoceno temprano en la región— en vastos sectores de la cuenca, propiciando la formación de ambientes de humedal (Morales et al. 2018). Los eventos de desecación de los humedales durante este lapso habrían sido de corta duración y/o muy esporádicos. Esta segunda fase en la cuenca de Barrancas coincide con el período de larga duración más árido señalado en los registros regionales, tales como el nevado Huascarán y el lago Titicaca. Además, se ha señalado una mayor estabilidad en la distribución de las precipitaciones en secuencias fluviales en el sur de los Andes Bolivianos hasta los 3500 años cal AP (Pirola 2020).

Entre ca. 6700 y 4900 años cal AP, se observan condiciones menos estables que en la fase anterior. Sin embargo, considerando la tasa de sedimentación promedio, estas oscilaciones no habrían sido ni muy intensas ni muy frecuentes lo que permitió sostener ambientes de vega, quizás de tamaño reducido, durante

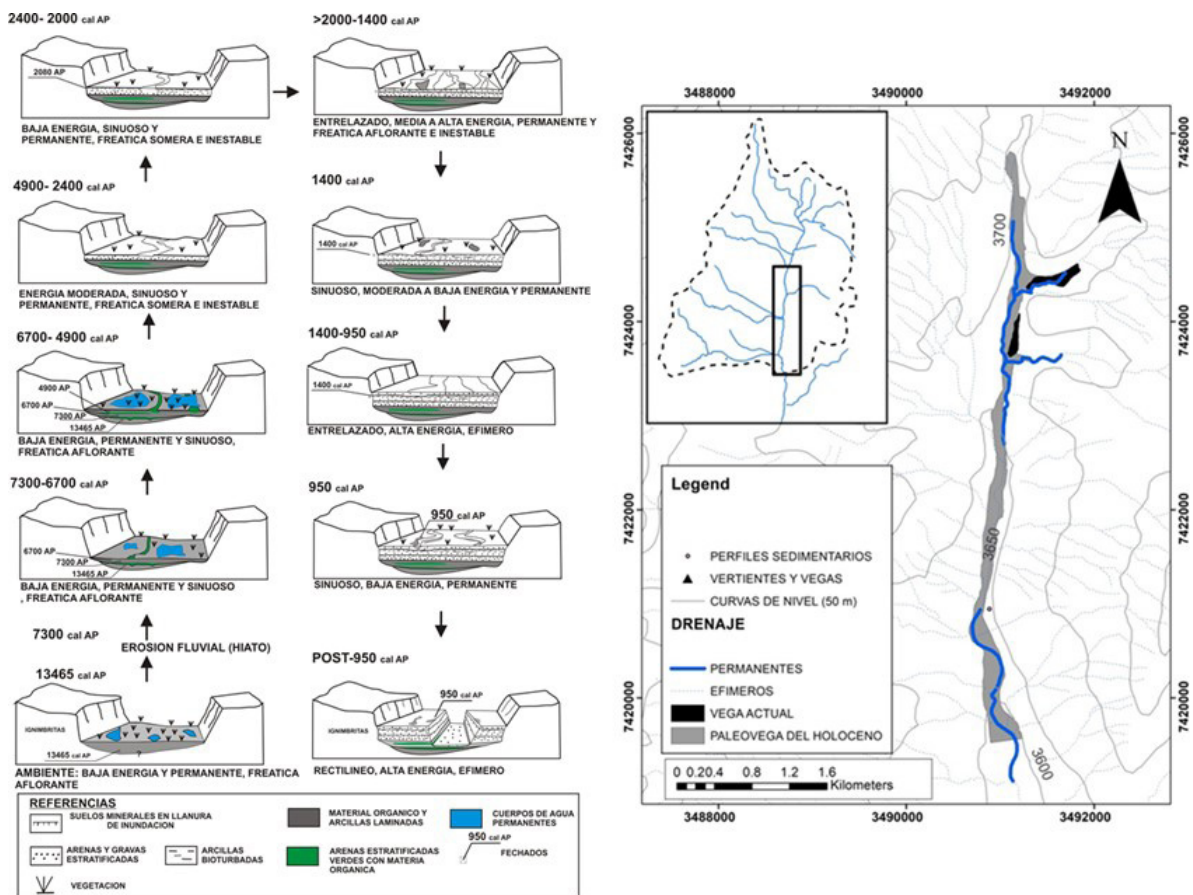
la mayor parte del período.

En algún momento comprendido entre ca. 4900 y 2400 años cal AP, el sistema de Barrancas aumentó su energía considerablemente (Pirola et al. 2018). Esta tendencia es consistente con un aumento de la humedad disponible a nivel regional observada en buena parte de los registros de los Andes en general y de la Puna argentina entre los 5000 y los 3500 años cal AP (ver p. ej. Pastos Chicos, Tchilinguirian et al. 2014 a y b).

Sin embargo, los eventos disruptivos —tales como episodios de lluvias torrenciales— se hicieron también más frecuentes y/o intensos, especialmente hacia fines de esta fase. La variabilidad derivada de estos episodios funcionó como un obstáculo para la formación de humedales estables y extensos en la cuenca, con la excepción de los que se desarrollaron en algunos lapsos breves demarcados por la presencia de paleosuelos de tipo mineral o delgados suelos orgánicos de escasa extensión, ca. 2400 – 2000, 1400, 1250 y 1000 - 850 años cal AP (Pirola et al. 2018, Oxman et al. 2020). Estos eventos podrían interpretarse como fases relativamente

**Figura 2.** A) Esquema de la evolución hidrológica de la cuenca B) Superficie estimada a partir de diversos proxies del humedal presente entre 2400-2000 cal. AP (y posiblemente también previamente a ca. 4900 cal AP y posteriormente ca. 1500 cal AP) en la cuenca del río barrancas en comparación con la superficie actual.

**Figure 2.** A) Hidrologic evolution of the basin B) Comparison between the estimated surface of the wetlands available between 2400-2000 cal. AP (and also possible before, ca. 4900 cal AP, and after, ca. 1500 cal AP) and current wetlands surface in the Barrancas river basin.



secas, pero con humedad suficiente como para mantener suelos húmedos y freáticas aflorantes que alimentaran ambientes de vega en torno a los sitios estudiados. Estos eventos coinciden con eventos cortos de desecación registrados en otros sitios de la Puna Jujeña y otras áreas altoandinas (*i.e.* el evento de 2400-2000 en Yavi (Schabitz et al., 2001), vega Tuzgle (Schittek et al., 2016; Kock et al., 2019), río Desaguadero en Bolivia (Rigsby et al., 2005) y el lago Junín (Seltzer et al., 2000) y la cueva Huagapo en Perú (Kanner et al., 2013)). Paradójicamente, estos eventos de aridez regional permitieron el desarrollo de amplios humedales y vegas en Barrancas debido a la baja de energía del sistema, como la vega registrada hacia los 2400-2000 cal AP —y posiblemente en otros momentos áridos como los registrados en el Holoceno Medio (previamente a *ca.* 4900 cal AP)— que se extendieron a lo largo de un segmento importante de la cuenca media del actual río (ver Figura 2B).

El proceso por el cual el río profundizó su cauce en más de 9 m en algún momento posterior a *ca.* 850 años cal AP constituye la última fase de evolución de la cuenca. Si bien no puede descartarse una influencia climática en este proceso, dado que es coincidente con la cronozona de

la Anomalía Climática Medieval (ACM), se sugiere como causa más probable un cambio en el nivel de base del río Barrancas dada la magnitud del proceso de erosión involucrado. Esta causa sería similar a la postulada para la excavación de las cabeceras del cauce del río Grande en la Quebrada de Humahuaca en algún momento alrededor de 1500-1350 cal AP (Fernández 1984).

*Evolución de la capacidad de carga en la cuenca desde los 7300 cal AP*

En función de las fases ambientales señaladas en la sección anterior, Pirola (2020) modeló la disponibilidad de biomasa primaria y la carga de biomasa de herbívoros sostenible a partir de ella. Así, la autora propone que desde 7300 hasta por lo menos 4500 años cal AP, se habría mantenido una situación de sequía de moderada a extrema en la cuenca, generando una productividad primaria muy baja compatible con la PPNA prevalente en estepas arbustivas ralas actuales (entre 222 y 389 kgMS/ha/año). La capacidad de carga teórica podría haber oscilado en términos de biomasa animal entre 190 y 342 UV (unidades vicuña de 40 kg) o 95 y 152 UL (unidades llama de 90 kg) para toda la cuenca. Si tomamos el tamaño mínimo económicamente sustentable de los

**Tabla 2.** Dataciones radiocarbónicas de sitios arqueológicos de Barrancas. Las muestras datadas por método AMS se realizaron en Arizona AMS Laboratory, University of Arizona (código AA) y el Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) (código GifA). El resto de las dataciones fueron realizadas por método radiocarbónico convencional en el Laboratorio de Tritio y Radiocarbono de la Universidad Nacional de La Plata (código LP). Las dataciones fueron calibradas con Calib 8.1.0 con la curva para el Hemisferio sur (SHcal20) de Hogg et al. (2020).

**Table 2.** Radiocarbon dates of archaeological sites of the Barrancas basin. AMS dates were obtained in the Arizona AMS Facility, University of Arizona (code AA) and the Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) (code GifA). The rest are C14 conventional dates that were obtained in the Laboratorio de Tritio y Radiocarbono de la Universidad Nacional de La Plata (code LP). Remainder all the dates were calibrated using Calib 8.1.0 with the Southern Hemisphere curve (SHcal2, Hogg et al. 2020).

Código de laboratorio	Sitio	Procedencia	Material	Método	Edad <sup>14</sup> C (años AP)	Error (años AP)	Edad calibrada 1σ (años cal. AP)	Área relativa
AA112812	Alero 3 del Mojón	Entierro	Óseo	AMS	8896	30	10060 - 10144	0,40
LP-3436	Alero 3 del Mojón	Entierro	Gramínea	Convencional	8770	100	9551 - 9817	0,85
LP-3600	Alero 3 del Mojón Sector ext	Capa 1B	Carbón	Convencional	4370	150	4811 - 5070	0,63
GifA20060	Alero del Mojón Sector ext	Capa 1A	Carbón	AMS	4174	30	4695 - 4759	0,53
GifA20061	Alero del Mojón Sector ext	Capa 1B	Carbón	AMS	4125	29	4521 - 4623	0,71
GifA17286	Laguna Media 7 Alero 4	Capa 2	Óseo quemado	AMS	3430	25	3581 - 3644	0,75
LP-3299	Morro Blanco Sondeo C1	Capa 1 (2°)	Carbón	Convencional	3190	80	3321 - 3452	0,74
GifA17283	Morro Blanco Sondeo C1	Capa 2	Carbón	AMS	3075	25	3206 - 3258	0,49
LP-3296	Morro Blanco Sondeo C1	Capa 1 (1°)	Carbón	Convencional	2830	70	2841 - 2965	0,74
GifA17284	Morro Blanco Terraza A	Capa 1	Carbón	AMS	2560	20	2535 - 2588	0,44
GifA16252	Morro Blanco Terraza A	Capa 1	Carbón	AMS	2255	25	2226 - 2277	0,47
GifA16254	Antigal Motaite Sondeo Ext	Capa 1C	Carbón	AMS	1780	15	1647 - 1686	0,57
GifA17282	Antigal Motaite Sondeo 3	Capa 1C	Carbón	AMS	1745	20	1579 - 1613	0,57
GifA20058	Alero de las Cruces Terraza	Capa 2	Carbón	AMS	1280	24	1243 - 1272	0,44
GifA20059	Alero de las Cruces Terraza	Capa 2	Carbón	AMS	1015	24	918 - 935	0,62
LP3540	Laguna Media 3	S2	Carbón	Convencional	800	50	663 - 726	1,00
GifA17285	Morro Blanco Terraza	Capa 2	Carbón	AMS	640	25	600 - 628	0,79
LP-2935	Alero de las Cruces	Capa 2	Carbón	Convencional	430	40	446 - 499	0,73
LP-2933	Laguna Media 3	Capa 3	Carbón	Convencional	390	50	326 - 377	0,44
GifA20064	Antigal Laguna S. Tranquera	Capa 2	Óseo quemado	AMS	305	23	375 - 428	0,79
LP-2949	Laguna Media 3	Capa 1	Carbón	Convencional	270	50	147 - 218	0,52
GifA17281	Antigal Laguna Sondeo 3.1	Capa 2	Carbón	AMS	220	30	164 - 218	0,69
GifA20063	Antigal Laguna Sondeo 3.2	Capa 2	Carbón	AMS	200	23	e161 - 186	0,36
GifA20063	Antigal Laguna E3	Capa 2	Carbón	AMS	200	23	258-278	0,31

rebaños de la puna jujeña la capacidad de carga de la cuenca se hubiese visto limitada al equivalente a dos rebaños, asumiendo que no hubiese ningún otro herbívoro forrajear en la cuenca.

A partir de ca. 4500 años cal. AP, el aumento progresivo en las precipitaciones a nivel regional podría haber conducido a la expansión de las estepas arbustivas mixtas en toda la cuenca y mayor densidad vegetal. Sin embargo, también habría aumentado la frecuencia de eventos torrenciales y sequías puntuales, generando inestabilidad geomorfológica y dificultando el desarrollo de paleosuelos y ambientes de vega, particularmente a partir de 3000 años cal. AP. Como consecuencia, la capacidad de carga de herbívoros habría presentado fuertes fluctuaciones entre mínimos de tres rebaños (200 UV o 157 UL) y máximos de por lo menos cinco rebaños (550 UV o 246 UL (Pirola 2020). Cabe mencionar que durante las breves fases de estabilidad registrada (como los lapsos 2400 – 2000, 1400 - 1250 y 1000 - 850 años cal AP) el desarrollo de vegas pudo haber aumentado estas capacidades de carga de forma acotada (Pirola 2020).

### Síntesis de los sitios arqueológicos y ocupaciones humanas en Barrancas

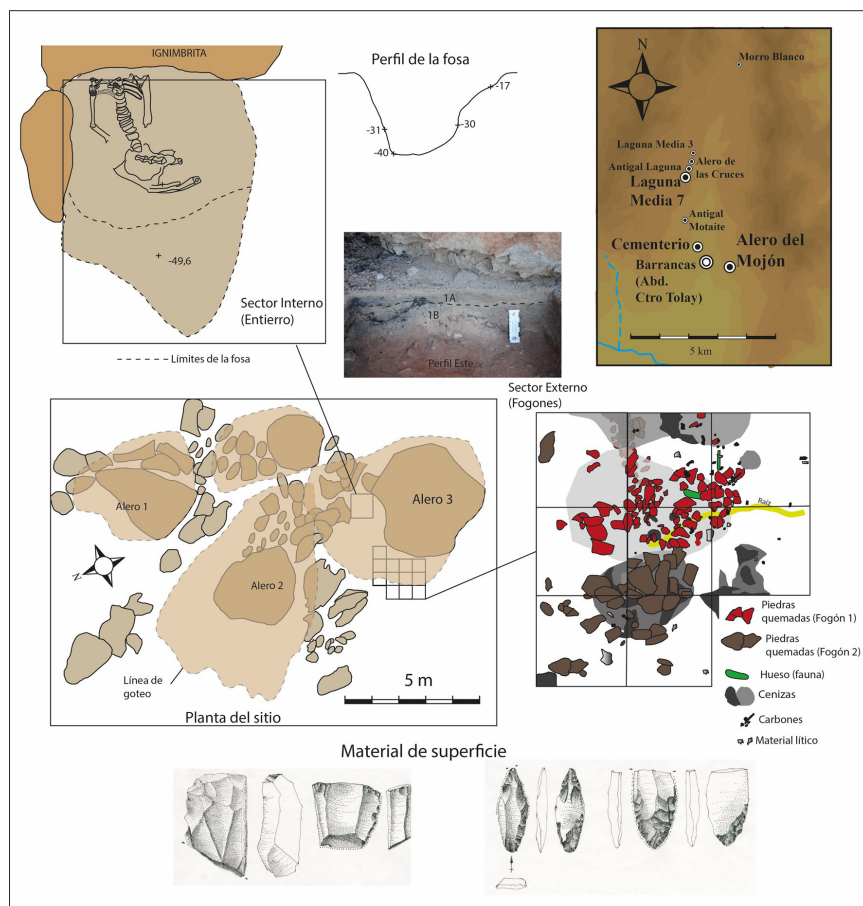
En 1993, Fernández Distel y colaboradores (Fernández Distel 1998, Rabey et al. 2008) comenzaron a realizar estudios en el área abarcando el análisis de algunos sitios

en las cercanías del pueblo de Barrancas, en Cerro Torre y en Cerro Bayo e incluyeron la enumeración y ubicación de paneles pintados, registros fotográficos e hipótesis explicativas sobre algunas de las representaciones.

Los trabajos arqueológicos que venimos realizando en el valle de Barrancas desde 2012 han incluido sondeos, excavaciones, relevamientos de arte y estudios distribucionales y la aplicación de variadas líneas de evidencia y técnicas analíticas que incluyeron estudios de isótopos estables, fuentes de procedencia de materias primas por XRF, petrografía cerámica, estudios bioarqueológicos y genéticos, entre muchos otros. Vistas las 24 dataciones obtenidas hasta el momento en los distintos contextos arqueológicos (Tabla 2), la localidad presenta ocupaciones discretas a lo largo de todo el Holoceno, pero sin duda, los grupos humanos habitaron el lugar en diferentes momentos de manera más o menos intensa. Aquí resumiremos someramente la evidencia que hemos obtenido hasta el momento y luego discutiremos las características de las ocupaciones a lo largo de este lapso.

### Ocupaciones humanas del Holoceno Temprano y Medio (10.000-3750 años cal. AP)

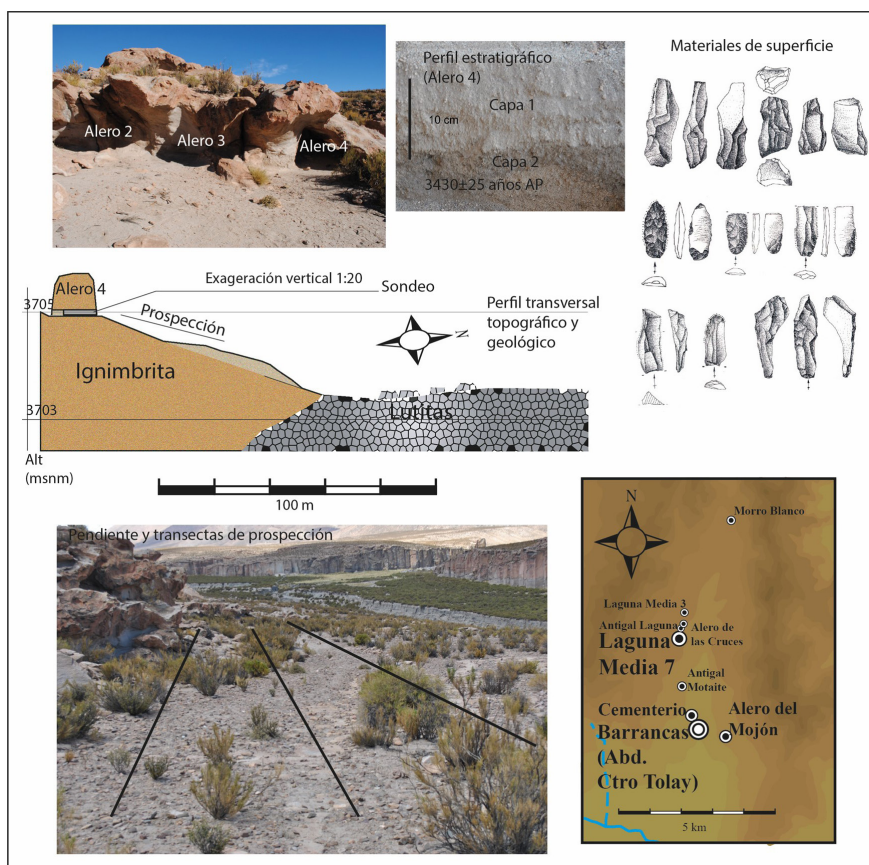
Las evidencias arqueológicas correspondientes al Holoceno temprano y medio se limitan a la presencia de distribuciones superficiales de artefactos líticos (Figura 3) y a la inhumación de un individuo en un alero –



**Figura 3.** Planta de Alero del Mojón (abajo, izq.), ubicación, presentación y perfil de la fosa de los restos humanos (arriba, izq.), planta con materiales de la superficie excavada y su ubicación (abajo, der.), ubicación del alero en relación al pueblo y a otros sitios de la cuenca (arriba, der.) y detalle de parte del material lítico recuperado en la excavación (abajo).

**Figure 3.** Plan view of Alero del Mojón (bott., left.), placement, appearance and profile of the pit where human remains were found (top, left), plan view with the location of the excavated surface and the archaeological material placement, (bott., right), relationship between locations of the rockshelter, the current town and other archaeological sites in the basin (top, right), and detail of a part of the lithic materials recovered in the excavations (bottom).





**Figura 4.** Vista y esquema de corte de los aleros y terraza de Laguna Media 7 (Izq.-estratigrafía del sondeo del Alero 4 (arriba, cent.), materiales de superficie recuperados en la terraza (Arriba, der.) y ubicación de LM7 en relación al pueblo y otros sitios próximos.

**Figure 4.** View and cut of Laguna Media 7 rock shelters and terrace (left) stratigraphy of the test pit excavated in Alero 4 (top, cent.), surface materials collected from the terrace (top, right), and relationship between the location of LM7, the current town and other neighboring archaeological sites.

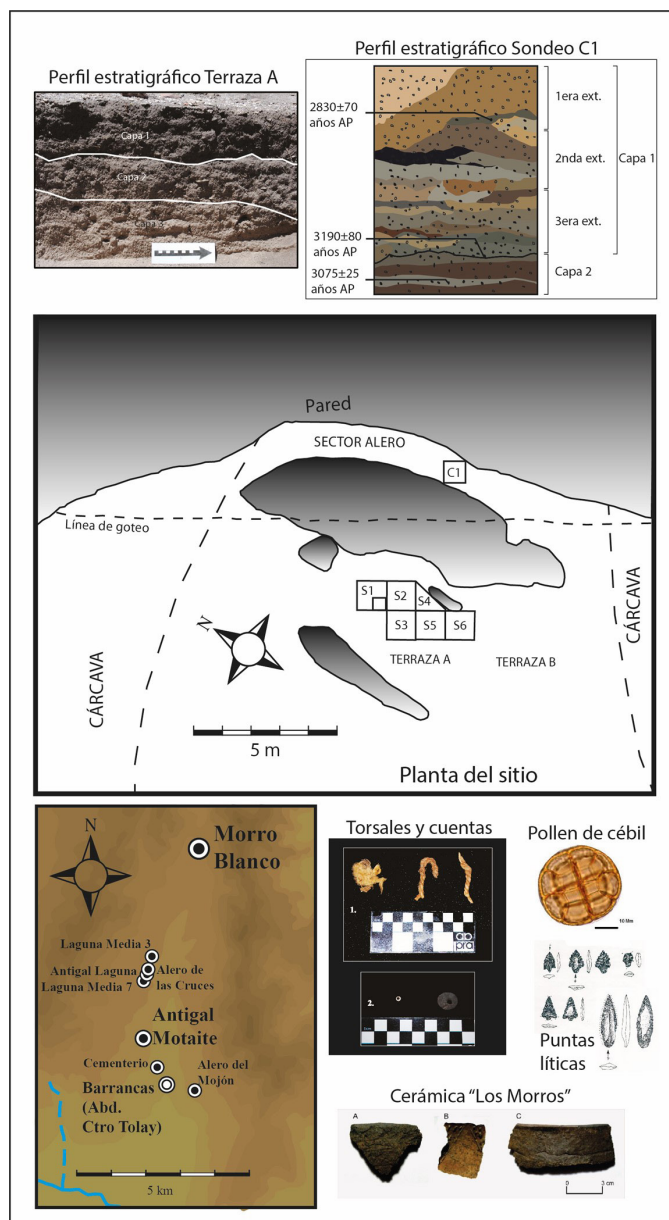
denominado Alero del Mojón- del que se obtuvieron dos fechados radiocarbónicos: uno a partir de una muestra de gramíneas en  $8770 \pm 100$  años AP (LP-3436), ( $9961-9554$  años cal AP) y la otra en base a una muestra de tejido blando que dio un resultado de  $8896 \pm 30$  años AP (AA112912) ( $10.160-9765$  cal AP). El promedio ponderado de ambas fechas es  $8895 \pm 28$  años AP cuyo rango en años calibrados es  $10.174-9898$  cal AP.

Los restos humanos consisten en un cuerpo, aún no sexado, parcialmente esquelizado (conserva tejido blando en las extremidades y el segmento inferior del cuerpo), carente de cráneo y de la sección superior de los hombros (con presencia de alteraciones producida por mordeduras de animales), que asomaba entre una superficie cubierta de gramíneas de 60 cm (eje E/W) por 40 cm (eje N/S) ubicado en el fondo de un alero. El cuerpo fue depositado en forma flexionada orientado a  $220^\circ$  SW sobre una "cuna" o superficie de gramíneas dispuestas en forma circular y que asemeja un cono invertido. La fosa es de forma oval y mide 72 cm por 61,5 cm y una profundidad de 52 cm, excavada expreso para la ubicación del cuerpo. Los brazos están ubicados a los lados, en posición anatómica, al igual que la columna vertebral. La posición de las piernas no es natural ya que están fracturadas y los pies están ubicados debajo de la pelvis, en excelente estado de conservación, destacándose que aún conservan parte de unas sandalias confeccionadas con cuero de vicuña. Sobre el fondo de la fosa se hallaron además restos

de cordeles, lo cual podría indicar que el cuerpo fue inhumado con vestimenta o enfundado. Todo el conjunto parece ser consecuencia de un rito de inhumación en un evento único, ya que no fueron hallados otros restos de ocupación contemporáneos a este suceso. Además de los restos de cordelería y calzado no se hallaron otros ítems en la fosa de inhumación.

El resto de los indicadores de ocupación correspondientes al Holoceno Temprano proceden del hallazgo en superficie de puntas triangulares en terrazas bajas en el casco del pueblo actual (Figura 3), muy cercano al alero del Mojón.

Las ocupaciones humanas de finales del Holoceno medio están representadas tanto por grandes extensiones de materiales líticos en superficie como por material estratificado (Figura 3). Una de las características de este material, es la presencia de elementos de tecnología de hojas (núcleos de hojas, hojas, láminas, tabletas), lanceoladas del tipo Saladillo, y lanceoladas bifaciales pequeñas, artefactos diagnósticos cronológicamente de un período entre *ca.* 5500 y 3750 años cal AP (Hoguín 2014, López y Restifo 2017, Yacobaccio et al. 2017). Las dispersiones de material lítico cubren extensiones de varias hectáreas en varios sectores de la cuenca: en las inmediaciones del Alero del Mojón, alrededor del cementerio del pueblo actual, y en una terraza que se extiende abarcando varios sitios, desde Laguna Media 7 hasta Alero de las Cruces (Figura 4). En las partes más bajas de esta terraza, los materiales están enterrados en



**Figura 5.** Planta del Alero Morro Blanco (centro), estratigrafías (arriba) de la terraza (izq.) y del sondeo C1 dentro del alero (der.), materiales procedentes del sitio (abajo der.) y ubicación de AMB en relación a otros sitios mencionados.

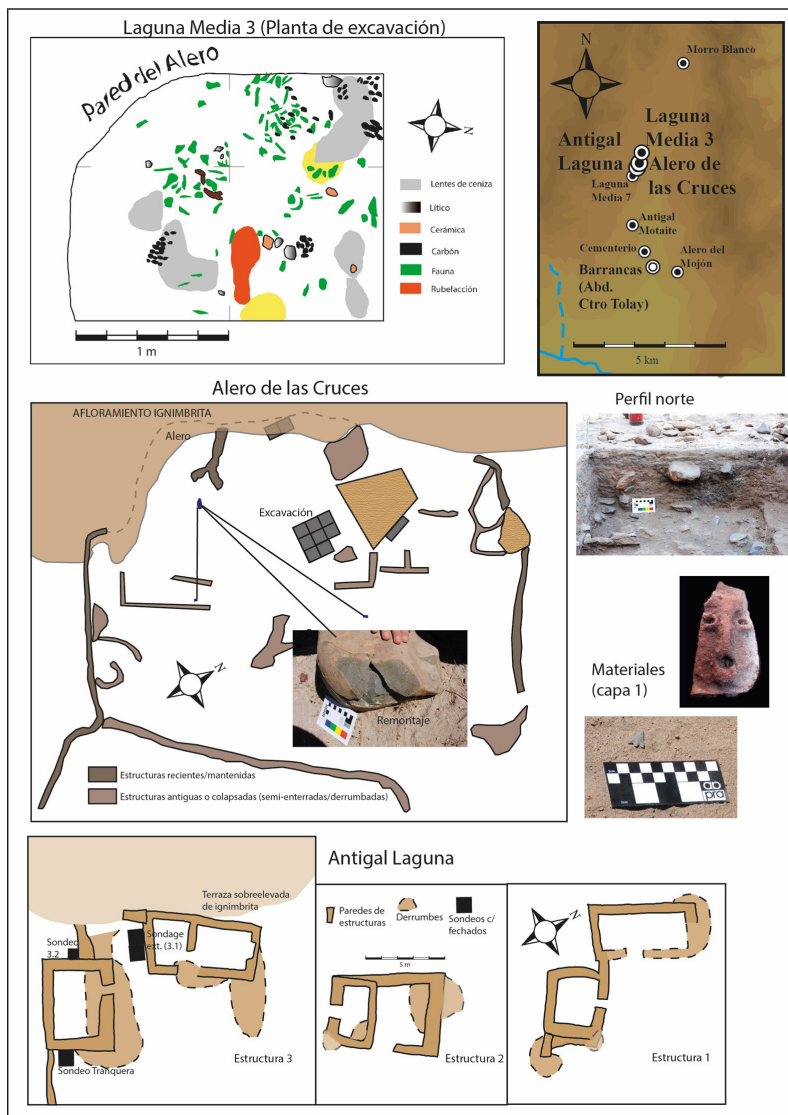
**Figure 5.** Plan view of Alero Morro Blanco (center), stratigraphy (top) of the terrace (left) and the C1 test pit excavated inside the rockshelter (right), archaeological materials recovered from the site (bott. right), and relationship between the location of AMB and other archaeological sites mentioned in the text.

un segundo nivel, entre aproximadamente 20 y 60 cm por debajo del piso actual, según el sector. Solamente dos sectores de extensión muy acotada permitieron obtener dataciones para estas ocupaciones estratificadas (Ver Tabla 2). La primera, es el Alero del Mojón, ubicado un metro hacia el oeste de la inhumación descrita en un párrafo antecedente, presenta un espacio estructurado alrededor de una posible pachamanca cerca de la línea de goteo del alero, constituido por dos estructuras de

combustión bien diferenciadas, enterradas a menos de 20 cm del piso actual, una de ellas fechada en  $4125 \pm 29$  y  $4174 \pm 30$  años AP ( $4521-4623$  y  $4752-4814$  cal AP). El material lítico consiste principalmente en desechos de talla. Las hojas, núcleos de hojas y lanceoladas de tipo Saladillo se encuentran en superficie afuera del alero. El segundo contexto estratificado es Laguna Media 7, en el que se pudo excavar un pequeño alero que contenía dos capas de aprox. 10 cm cada una sobre una superficie de 2 m<sup>2</sup>. Los sedimentos contenían lentes de ceniza, huesos de camélidos y materiales líticos, entre los cuales se relevaron un núcleo de hojas e instrumentos fragmentados del tipo Saladillo. La capa 2 fue fechada en  $3430 \pm 25$  años AP ( $3581-3644$  cal AP).

*Ocupaciones humanas entre 3500-1550 años cal. AP*  
 Durante la fase inicial de este período ( $3500-2200$  años cal. AP), la señal arqueológica procede únicamente de Alero Morro Blanco (Figura 5). El sitio consta de un área de descarte relacionada con actividades de combustión por debajo del reparo —fechadas entre  $3200$  y  $2750$  años cal. AP—, y de un sector más amplio, probablemente de actividades múltiples, afuera de la línea de goteo, fechado entre  $2600$  y  $2190$  años cal AP (Tabla 2). El sitio se destaca por su diversidad de materiales, que además de lítico y cerámica en el sector más temprano, incluye restos óseos muy fragmentados, carbones, pigmentos, cuentas de pizarra y de valva, un torzal y piel con fibras de camélidos, polen de cebil y arte rupestre en las paredes del alero (Yacobaccio et al. 2018). Dentro de los aspectos que más resaltan del sitio, se puede observar la presencia de instrumentos líticos confeccionados para efectuar los motivos grabados rupestres (Kohan 2018), la presencia de puntas de proyectil con aletas y pedúnculo características de este período, cerámica, motivos pintados en el alero representando camélidos atados, entre otros aspectos (Yacobaccio et al. 2018). Entre los resultados más destacables de los estudios realizados por el momento en el sitio se observan: a) la dominancia del taxón Camelidae (54%) con un complemento sustancial de Chinchillidae (30%) entre los restos identificados de fauna, b) algunos tiestos recuperados en el sitio fue definida como Los Morros B, cuya proveniencia podría ser de la zona del Salar de Atacama o Quillagua, en base a análisis de FRX llevados a cabo por M. Glascock y c) el abandono de la tecnología de hojas mencionada en los sectores del bloque cronológico anterior, a pesar de la persistencia de ciertas puntas bifaciales pequeñas (Yacobaccio et al. 2018).

Hacia el final de este período —entre los  $1800$  y los  $1600$  años cal. AP— se destaca la presencia de poblados (aldeas) o núcleos poblacionales en la cuenca, como es el caso del sitio de Antigua Motaite (Figura 5). En este sitio se relevaron 37 estructuras de distinto tipo, entre las cuales se identificaron varios recintos semi-circulares posiblemente habitacionales, otros circulares pequeños de



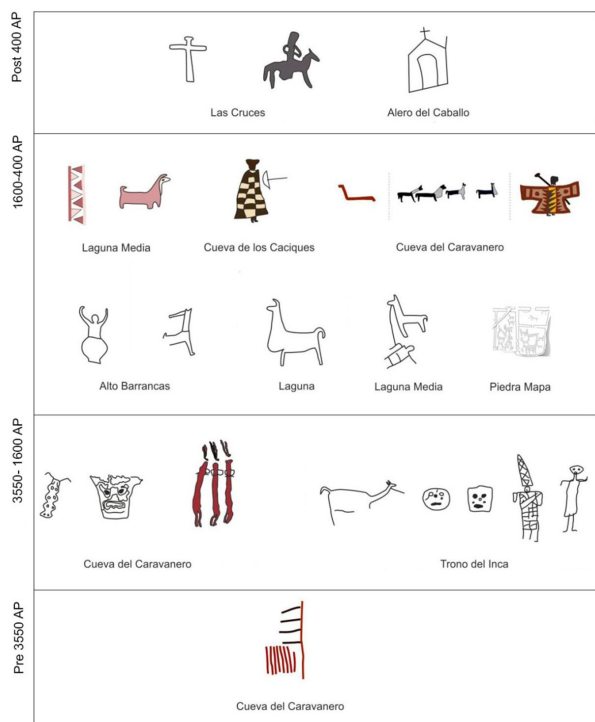
**Figura 6.** Plantas de los sitios Laguna Media 3, Alero de las Cruces y Antigal Laguna (izq.) detalle de la estratigrafía y materiales de Alero Cruces (centro der.) y ubicación de estos sitios en relación al pueblo y otros mencionados anteriormente.

**Figure 6.** Plan views of Laguna Media 3, Alero de las Cruces and Antigal Laguna sites (left), detail of the stratigraphy and archaeological material of Alero Cruces (cent. right) and relationship between the location of these sites and others previously mentioned.

otra función y grandes recintos rectangulares de función extra-doméstica. Cabe mencionar, además, la presencia de un mortero fijo en una de las estructuras. Entre los tiestos cerámicos recuperados, se destaca la presencia de fragmentos de pipa o sahumeros compatibles con la denominada Tradición San Francisco, así como fragmentos decorados —entre los cuales se identificó el estilo Vaquerías— consistentes con la cronología del sitio. Esta cerámica tiene una distribución que abarca muchas áreas del NOA y probablemente haya formado parte de la materialidad sujeta a complejas redes de interacción que todavía deben dilucidarse (ver Bugliani y Pereyra Domingorena 2012). Asimismo, se han relevado puntas triangulares con aletas y pedúnculo características del período, aunque levemente más pequeñas y con extracciones más finas que las de Morro Blanco, confeccionadas con obsidias de la fuente Zapaleri-Laguna Blanca. La diversidad de instrumentos líticos, así como la de los tipos de contenedores cerámicos, estaría posiblemente relacionada con actividades realizadas en un contexto doméstico (Hoguin et al. 2021).

#### *Ocupaciones humanas ente 1200 y 200 cal AP*

Las ocupaciones de este período están ubicadas principalmente en la terraza Antigal Laguna-Laguna Media (Figura 6). Varios rasgos en esta terraza se asocian con el tráfico caravanero: a) los siete montículos de Laguna Media 7, interpretados como marcador de los ejes de circulación en base a los datos etnográficos y otros sitios arqueológicos, b) las llamas con pechera grabadas en el bloque de Alero de las Cruces así como las pintadas en Laguna Media 3 (Figura 6, Tabla 2), c) la presencia de fragmentos de malaquita y de desechos de obsidiana en el primer nivel de la excavación de la terraza de Alero de las Cruces (Figura 6, Tabla 2), probablemente entre los bienes que circularon en el marco del tráfico caravanero (López et al. 2020, Yacobaccio 2012), y d) dos fogneros —i.e. fognos armados con lajas clavadas en el piso para sostener una olla durante la cocción— típicos de las jaras, sitios de pernocte en los circuitos caravaneros (Nielsen 1997-1998). Finalmente, entre los materiales cerámicos más conspicuos de Laguna Media se destaca la presencia de un tiesto modelado representando una mascarilla



**Figura 7.** Versión simplificada del modelo cronológico de las representaciones rupestres de Barrancas.

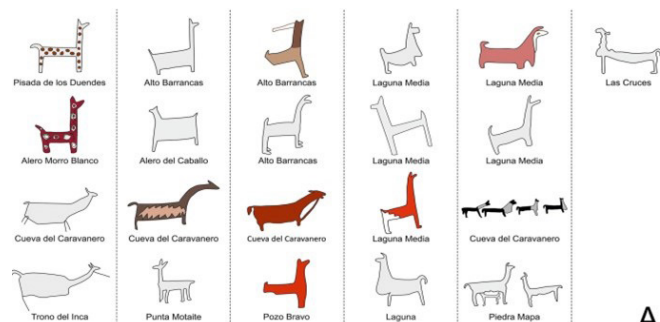
**Figure 7.** Simplified version of the chronological rock art model for Barrancas.

similar a los motivos antropomorfos modelados en la cerámica Yavi (Figura 6) (Ávila 2009).

En Antigal Laguna (Figura 6, Tabla 2) se relevaron tres estructuras, posiblemente habitacionales con arquitectura con características estructurales asimilables a lo definido para el momento inkaico (hileras dobles, vanos trapezoidales y nichos). En la terraza del Alero de las Cruces (Figura 6), se identificaron varias estructuras abiertas, enterradas y superficiales. Los fechados radiocarbónicos y la cultura material (cuentas de vidrio,

**Figura 8. A.** Ejemplo de la diversidad de los motivos de camélidos registrados en Barrancas. **B.** Vista general de Piedra Mapa (ver Yacobaccio et al. 2020 para consultar en detalle los motivos grabados sobre ella).

**Figure 8. A.** Example of the diversity of camelid rock art motifs registered in Barrancas. **B.** general view of Piedra Mapa (see Yacobaccio et al. 2020 for detailed depiction of the motifs engraved on it).



fragmentos de frascos y metales) de este sitio, sin embargo, lo ubica en torno a los siglos XVII y XVIII (Tabla 2). Los análisis zooarqueológicos han permitido identificar, además de camélidos, fauna de origen europea, como *Bos* y *Capra* sp. (Merler 2020).

**Manifestaciones rupestres**

A partir de los registros realizados durante los trabajos de campo que tuvieron lugar desde 2012 se relevó arte rupestre distribuido en 40 sitios y 143 paneles con más de 1300 motivos. Estos sitios se ubican sobre ambas márgenes del río Barrancas a lo largo de 9 kilómetros. Cabe señalar, que aunque se conoce la existencia de manifestaciones rupestres en las quebradas tributarias, esos sitios no han sido relevados a la fecha, por lo tanto, no se incluyen en los conteos de densidad y distribución aquí presentados (ver datos cuantitativos en Yacobaccio et al. 2020).

Distinguimos entre tipos de motivos (*sensu* Gradin 1978) figurativos, abstractos e indeterminados. La primera categoría incluye mayoritariamente antropomorfos y zoomorfos. La categoría abstractos incluye distintas formas geométricas (círculos, rectángulos) y figuras abstractas (espirales, líneas, paquetes de puntos, entre otros). Existen otros 37 motivos que por ahora no pueden asignarse a estas categorías y son clasificados como indeterminados, corresponden a motivos que por su estado de conservación no permiten adjudicarse a figurativos o abstractos. Entre los figurativos, el motivo predominante son los zoomorfos (n: 808), de éstos el 95% corresponde a camélidos, presentando una gran variabilidad (Figura 8. A). En el 5% restante encontramos representaciones de pisadas de felino, felinos, tridígitos, serpientes, aves, équidos, cánidos y cérvidos, entre otros. Los antropomorfos son el segundo motivo figurativo más representado (n: 207), presentan gran frecuencia y diversidad. Se incluyen en esta categoría antropomorfos naturalistas, unkus, escutiformes y máscaras y representaciones de individuos con los dos brazos en alto en forma de V (bucráneos/ancoriformes). En algunos casos aparecen de cuerpo entero, o con cuerpos alargados (“hombres cigarro”), portando tocados cefálicos, con faldellines, incluso portando armas y cuerdas. Se registraron asociados a camélidos,



Fase ambiental (cal AP)	Descripción ambiental general	Ocupaciones arqueológicas	Fecha (cal AP)	Aspectos generales de la ocupación humana registrada en el área
950-presente	Instalación de un intenso proceso de erosión de la Cuenca del río Barrancas que generó la profundización de alrededor de 9m en el cauce en el marco de condiciones más secas (ACM?) al comienzo del período. Estabilización de las condiciones actuales en la cuenca previo a los 400 años cal AP.	A. Laguna E1	138:231	Ocupación pastoril continua. Desde los 496 años cal AP hay evidencias materiales y arte inka. Se registra evidencia la presencia de fauna europea ( <i>Bos</i> sp. y <i>Capra</i> spp.) a partir de los 231 años AP.
		A. Laguna E3	163:229	
		A. Laguna T	366: 394	
		A. Cruces L2	434:510	
		L. Media 3 L1	138: 230	
2400-950	Mayor energía fluvial que en el lapso anterior y alta inestabilidad de corto plazo (instalación de actual frecuencia de ENSO?). Desarrollo de extensos humedales a lo largo de la mayor parte de la planicie aluvial del río de manera intermitente (durante lapsos áridos regionales). Estos humedales incluyeron amplias vegas y pequeñas lagunas.	L. Media 3 L3	312: 496	Al comienzo del período aparecen los primeros poblados acompañados de arte rupestre con figuras humanas, máscaras, camélidos domésticos y símbolos indefinidos. Probables pastores de llamas.
		L. Media 3 S3	635: 766	
		A. Cruces capa 2	1071:1168 799: 871	
4900-2400	Aumento de la energía y la acreción de sedimentos en el sistema del río Barrancas que sugiere un aumento en la humedad regional y en los niveles de freática. Comienzo de condiciones de inestabilidad con sequías importantes de extensión indefinida.	Antigal Motaite	1608:1701 1559:1628	Ocupaciones cazadoras recolectoras en el comienzo del período. Luego, aparecen los primeros artefactos cerámicos. Arte rupestre con humanos y camélidos domésticos en asociación.
		Alero del Morro Blanco (T)	2190:2331	
		Alero del Morro Blanco	3149:3356 3156:3498 2755:3075 2492: 2601	
6700-4900	Energía casi nula o intermitente en el sistema Barrancas. Ambiente considerablemente húmedo localmente en un marco regional de extrema aridez (freáticas bajas), con el desarrollo de vegas estables sólo en la zona de la cuenca media del río.	Laguna Media 7	3564: 3719	Ocupación con materiales líticos estructurado en torno a un fogón. Puntas de proyectil lanceoladas bifaciales.
		Alero del Mojón	4519:5321 4569: 4824 4512: 4656	
7300-6700	Baja energía en el sistema Barrancas, con presencia de sequías moderadas que generaron baja productividad vegetal en la planicie aluvial.			
13.465-7300	Comienza con un sistema fluvial de baja energía pero permanente. Hacia el final del lapso el sistema permanente aumenta considerablemente su energía imposibilitando la depositación en este punto de la cuenca hasta que se reduce su energía ca.7300.	Alero del Mojón (Tumba)	9880:10170 9537: 9966	Entierro humano aislado. Los datos isotópicos indican una dieta mixta con alto contenido proteico, característica de cazadores-recolectores.

**Tabla 3.** Síntesis esquemática de las ocupaciones humanas en Barrancas y su escenario ambiental.

**Table 3.** Schematic summary of the human occupations in Barrncas and its environmental scenario.

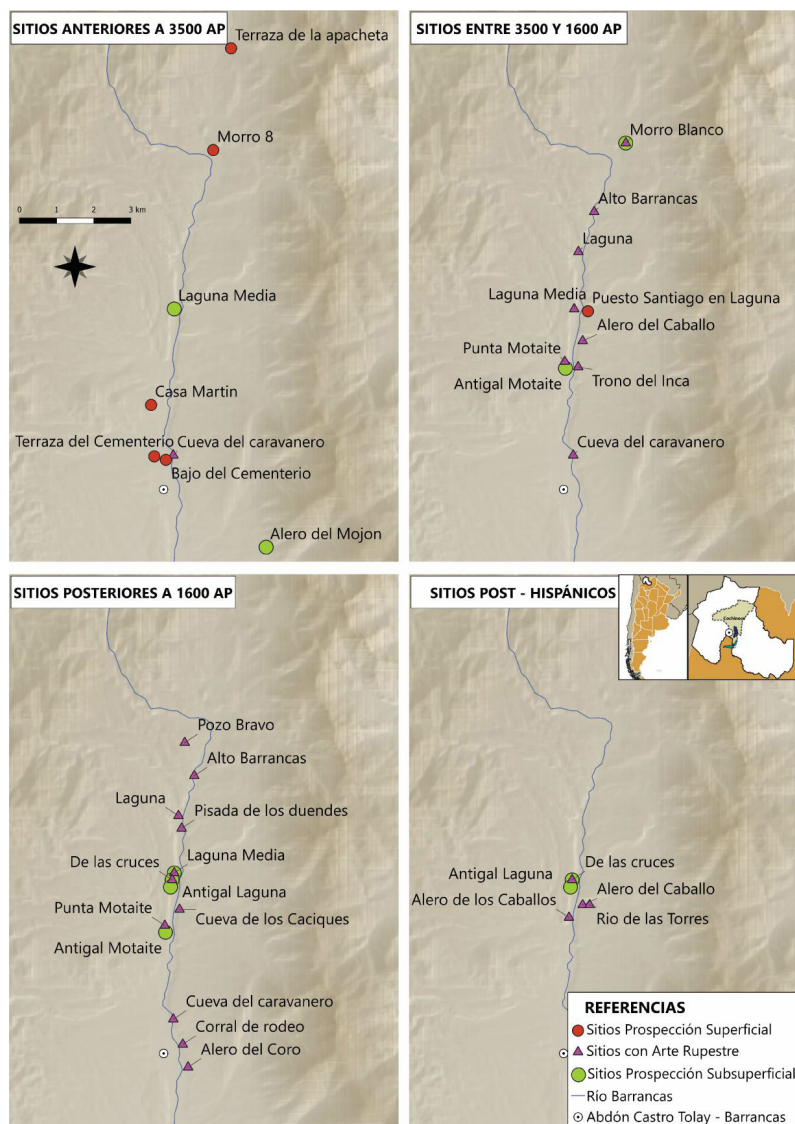
a caravanas de camélidos y otros zoomorfos, y también formando parte de escenas de conflicto (ej.: Cueva de los Caciques). Dentro de los motivos abstractos (n: 127) encontramos distintas figuras geométricas: círculos, círculos concéntricos, círculos con prolongaciones, rectángulos, rectángulos con diagonales y otros diseños abstractos: curvilíneos, líneas, espirales, zig-zags, paquetes de puntos, entre otros.

En cuanto a las técnicas de ejecución predominan el grabado constituyendo el 55% de la muestra, se identificó para esta modalidad picado, raspado, inciso y horadado. La ejecución por pintado representa el 39%, registrándose diferentes tonos en la gama de los rojos, ocre, amarillos, violetas, verdes, blanco y negro. El 6 % del conjunto presenta técnicas combinadas. La ejecución tanto de pintura como de grabados se realizó sobre los soportes sin preparación previa de los mismos, directamente sobre las paredes de los farallones (54%), en bloques caídos dispuestos de forma natural (25%) y en el interior de oquedades: aleros y cuevas (21 %).

Si bien una evaluación detallada del estado de conservación se encuentra actualmente en proceso, podemos mencionar que se registraron en algunos casos marcas

de líquenes, deterioros por la acción del agua, y también por agentes humanos: grafitis, rayados o tachados y pintadas políticas. Los sitios mayormente afectados por agentes humanos están vinculados al uso público de los sitios y por su proximidad al pueblo y/o al camino principal de acceso, siendo particularmente intenso en los sitios: Cueva del Caravanero 1, Piedra Mapa (Laguna Media), Trono del Inca y De Las Cruces.

Con respecto a la cronología se ha realizado un modelo preliminar teniendo en cuenta: A. Características tipológicas que involucran motivos específicos, B. La información proveniente de las excavaciones (ej.: presencia de pigmento en capas datadas), C. Superposiciones entre motivos (principalmente en Cueva del Caravanero 1). Con relación a la tipología se siguieron las seriaciones cronológicas para las figuras humanas y los camélidos realizadas por Aschero (1979, 2000), Aschero y Podestá (1986), Berenguer (2004, 2013), Podestá et al. (2013), entre otros. En la Figura 7 se presenta una versión simplificada de los principales motivos que conforman el modelo cronológico. Asimismo, en los mapas de la Figura 9 se observa la asignación cronológica de las localidades de arte rupestre en función de los motivos, mostrando la distribución de localidades según cada período, sin



**Figura 9.** Distribución de la evidencia arqueológica por cronología.

**Figura 9.** Archaeological evidence distribution arranged by chronology.

embargo, no se puede descartar a la fecha una mayor complejidad en la ubicación de algunos motivos tiempo sensitivos, ya que el análisis de la totalidad de los motivos no ha finalizado aún, por lo que este modelo cronológico puede ser modificado en el futuro. La mayor concentración de localidades pertenece al período 1600-400 años AP, luego le sigue el período correspondiente a 3500-1600 años AP, para momentos post-hispánicos se registraron tres localidades. Motivos correspondientes a cazadores recolectores fueron registrados únicamente en Cueva del Caravanero 1, lo que es consistente con las evidencias datadas que hoy disponemos (Alero del Mojon y sitios de superficie en el casco del pueblo y terraza del cementerio).

Así, para el período comprendido hasta 3550 años cal AP, asimilable a ocupaciones cazadores-recolectoras, solo se han registrado hasta el momento motivos geométricos realizados con arrastre de dedos, líneas rojas y puntiformes, características de técnicas empleadas por grupos cazadores recolectores en otras localidades arqueológicas (Figura 7). Para el lapso 3550-1600 años

cal AP se registraron distintos motivos antropomorfos: figuras humanas alargadas en fila con y sin tocados (danzantes), figuras humanas de cuerpo cuadrangular (hombres cigarro) y máscaras (Figura 7). En cuanto a los camélidos, presentan gran variabilidad en su diseño (naturalistas, con diseños internos, esquemáticos) y tamaños (Figura 8 A). Para el período 1600-400 años cal AP se registraron antropomorfos de distinto diseño: bucráneros/ancoriformes, escutiformes, unkus, antropomorfos con camisetas ajedrezadas. En Laguna Media se registran motivos asignados a momentos incaicos, tales como banderines bicolors (rojo-blanco), camélidos esquemáticos del patrón H3 (sensu Aschero 2000), camélidos bicolors (también rojos y blancos ver Figura 7 y 8A). Cabe mencionar que las fechas obtenidas de los sitios excavados (Laguna Media y De las Cruces, ver tabla con fechados) se ajustan a la estimación cronológica de los motivos allí relevados; también el contexto recuperado de las mismas, tales como las puntas de proyectil pedunculadas pequeñas y fragmentos cerámicos. Por otra parte, el motivo de banderines aparece en la decoración de los aribaloides incaicos en la región.

Se incluye en este período la Piedra Mapa (Figura 8 B), confeccionada en un bloque de ignimbrita. Esta maqueta representa la compleja ideología inka respecto de las rocas y superficies (Stone-Miller 1995:187-209); posiblemente utilizada para ceremonias con agua, representa un paisaje rural que, quizás se relacione con la concepción que los Inkas tuvieron de la localidad. Las representaciones grabadas consisten en rectángulos, probablemente corrales, de diferentes medidas que contienen en su interior un considerable número de motivos grabados. En su mayoría, son figuras zoomorfas: camélidos, camélidos con floreo y suris, también se distingue un escutiforme. Se destacan dos líneas o surcos que se entrecruzan.

Para momentos coloniales post 400 años AP se registran representaciones de distintos tipos de cruces, iglesias cristianas y jinetes.

### Discusión y Conclusión

Los humedales, en general, y las vegas o ciénegos, en particular, han constituido desde siempre sitios de gran atracción y han sido lugares donde florecieron importantes culturas en el área Andina (Viñals et al. 2002) debido a que ofrecen los servicios ecosistémicos esenciales de un hábitat humano. Las vegas tienen abundante vegetación y agua durante todo el año, concentrando la mayor productividad primaria de los ecosistemas andinos y una gran diversidad biológica (Squeo et al. 2006, Baldassini et al. 2012, Ruthsatz 2012). Las vegas, además de su obvia importancia en relación a los recursos que ofrecen, pueden ser evaluadas desde su significado espiritual y religioso en la trama de simbolismos y mitos que caracterizan a las comunidades indígenas y rurales andinas (Vilá et al 2020). Así, consideramos que su dinámica espacio-temporal constituye un elemento esencial para comprender los patrones de movilidad y organización humana en la Puna. Variables como su disponibilidad, estabilidad y extensión local, o su abundancia y dispersión a escala regional, se presentan como elementos estructuradores tanto de las áreas de residencia y obtención de recursos como de las áreas de circulación y tránsito de bienes y personas. En este marco, estudiar las variaciones climáticas ocurridas a lo largo del Holoceno y evaluar su impacto en localidades particulares, comprendiendo los mecanismos y variables involucradas en la respuesta de cada una de ellas, constituyen las piedras fundacionales para un modelado integral de la dinámica espacio-temporal de los humedales de la Puna durante el Holoceno.

Los estudios paleoambientales que realizamos en Barrancas aportan a este tema de manera doble. Por un lado han generado información paleoambiental que amplía la cobertura espacial y temporal de las investigaciones que venimos realizando en la puna de Jujuy hace más de 20 años. Por el otro, han ofrecido un escenario paleoecológico detallado para abordar un

registro arqueológico abundante y diverso que cubre todo el Holoceno. La Tabla 3 resume esquemáticamente las características generales de las ocupaciones humanas en la cuenca y el marco ambiental en el que éstas sucedieron. La figura 10 presenta la distribución de la evidencia arqueológica en la cuenca en función de su cronología.

La ocupación cazadora-recolectora en la cuenca parece haber sido extensa e intensa en virtud de la abundante presencia de material lítico superficial en distintos puntos de la cuenca (Figura 9). Parte de estas distribuciones superficiales corresponden a las últimas ocupaciones cazadoras-recolectoras de la Puna que se caracterizan por grandes e intensas extensiones de superficie de materiales caracterizados por la talla laminar y la producción de artefactos lanceolados unificiales del tipo Saladillo (Fernández 1983, Huguin 2014, López y Restifo 2012, 2017). Contrariamente, la señal arqueológica de cazadores-recolectores en capa en la cuenca resulta por el momento muy baja (Figura 10), posiblemente debido a eventos erosivos intensos vinculados al aumento de energía del sistema de Barrancas y los eventos disruptivos torrenciales que dificultaron el desarrollo de vegas importantes hasta hace unos 7300 años. Vale mencionar que la evidencia recuperada hasta el momento indican la utilización de la cuenca para actividades diversas que incluyeron la inhumación de restos humanos, sugiriendo algún grado de persistencia o recurrencia del uso de este paisaje por grupos cazadores-recolectores.

La ocupación pastoril inicial habría sido algo más acotada en la cuenca, pero constante en el tiempo. El único sitio fechado que da cuenta de esta ocupación en su fase temprana es Alero Morro Blanco, ubicado en el curso superior de la cuenca. Un tipo de ocupación acotado en el espacio sería adecuado en momentos donde las vegas debieron ser pequeñas e inestables, siendo utilizadas quizás de manera estacional por las primeras ocupaciones plenamente pastoriles del área. Las características generales de la primera ocupación de Morro Blanco comparten las de las primeras ocupaciones agro-pastoriles en la región -datadas ca. 4000-3500 años *cal.* AP- en las cuales también se priorizaron las cuevas y aleros (Aschero 1979, López 2008, Yacobaccio et al. 2011). Durante este lapso, se introducen varias innovaciones, como la cerámica y el uso del arco y de la flecha entre las más destacables, que se evidencian en las puntas triangulares pedunculadas y la cerámica Los Morros B registradas en el Alero de Morro Blanco.

La ocurrencia de las ocupaciones finales de Alero Morro Blanco y las de Antigal Motaite junto con buena parte del arte rupestre del área de Trono del Inca, pisada de los Duendes y Punta Motaite resultan contemporáneas con períodos en el que se registran profundas sequías en distintas localidades de la región, aunque con las vegas más extensas del Holoceno en la cuenca del río Barrancas (ver Figura 2B). Estas vegas estuvieron

disponibles durante cientos de años, de manera que se vio ampliada la capacidad de carga del ambiente local, permitiendo su uso sostenido. Por esta razón, el sitio Antigal Motaite, habría constituido un asentamiento, más estable y sostenido que durante las primeras fases del período pastoril.

Desde ca. 1100 *cal* AP, las ocupaciones se habrían caracterizado por la presencia de varios sitios de poca extensión, incluyendo tanto aleros como estructuras habitacionales —probablemente temporarias y para pequeños grupos— a todo lo largo de la cuenca. Este tipo de ocupaciones contrastan con los sitios contemporáneos de gran extensión, jerarquización espacial y gran número de estructuras habitacionales de zonas vecinas, tales como en el Pueblo Viejo de Tucute, (Albeck et al. 2018), Rinconada, Cochinoa, Abra de Minas (Coloca 2017), entre otros. Consideramos que grupos reducidos podrían haber ocupado el área de Barrancas durante este momento ambientalmente inestable, que si bien impidió el desarrollo de pastizales en la planicie aluvial del río, sostuvo la presencia permanente de agua en la cuenca. Dada la cantidad de arte rupestre y la alta visibilidad arqueológica (Figura 10) mostraría un uso intenso y regular del área como parte del circuito de circulación de bienes y personas, como muestra la cerámica procedente de Quebrada de Humahuaca y sectores de la puna jujeña como Casabindo, Santa Ana de Abraite y más extensivamente de la cuenca de la Laguna de Pozuelos.

La consolidación de características ambientales favorables (i.e. amplias áreas de pastura, aumento de la capacidad de carga global, agua permanente, etc.) para el uso intensivo y sostenido de la cuenca, unidas a ocupaciones contemporáneas presentes durante ciertos lapsos -como entre ca. 2500 y 1500 *cal* AP- evidencia el rol relevante que las modificaciones ambientales locales tienen para la consolidación de áreas nodales (*sensu* Nielsen 2005; Berenguer y Pimentel 2010) en el paisaje puneño. En este sentido, los resultados obtenidos hasta el momento en Barrancas también permiten observar que la caída de la capacidad de carga local combinada con disponibilidad de agua permanente coincide con cambios sustanciales en el uso de la cuenca, presentando ocupaciones más efímeras y/o de menor escala, vinculadas a la circulación regional de bienes y personas que caracterizan a las áreas internodales. Así, resulta evidente cómo cambios sustanciales en los servicios ecosistémicos, o dicho de otro modo, las contribuciones de la naturaleza a las personas, en los ambientes o hábitats locales tienen una incidencia relevante en el uso que los grupos darán a estos espacios a través del tiempo. Como los espacios son dinámicos, también lo son los modos en que éstos son utilizados. De esta manera resulta claro que la caracterización nodal o intermodal de un espacio local determinado es variable y dinámica cuando se toma en cuenta la dimensión temporal de largo plazo.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a numerosas personas e instituciones su colaboración en la realización de esta investigación. En primer lugar, al pueblo de Barrancas, por habernos recibido y apoyado de múltiples maneras para poder realizar nuestra tarea. A su Comisión Municipal y a las Comunidades Aborígenes Barrancas y a la Comunidad Aborigen de Sianzo por su interés y apoyo para que este proyecto pudiera llevarse a cabo. A Valentina Millón, directora de la Dirección Provincial de Cultura, por su compromiso e involucramiento en el proyecto que fue de inestimable ayuda para su funcionamiento. En el mismo sentido queremos agradecer a Humberto Mamaní que viene prestando su incondicional apoyo y aporte a todos los proyectos que viene llevando adelante el equipo en las últimas décadas. A Martín Alejo, Teresa Flores, Olga Puca, Santiago Lamas, Faustino Gutiérrez y Fortunato Morales y a todas las personas que nos ayudaron durante nuestras estancias en Barrancas con su amistad y hospitalidad. A Patricia Solá por elaborar parte de las ilustraciones del arte de Barrancas. Finalmente, agradecemos a los revisores del manuscrito por sus útiles comentarios. Las investigaciones en Barrancas fueron financiadas través de programas de distintas instituciones que incluyeron: Universidad de Buenos Aires (UBACYT), CONICET (PIP), Agencia Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (FONDCyT PICT) y Ministère de l'Europe et des Affaires Etrangères (MEAE).

## Bibliografía

- Abbott, M. B., Binford, M. W., Brenner, M. y Kelts, K. R. (1997a). A 3500 14 C yr high-resolution record of water-level changes in Lake Titicaca, Bolivia/Peru. *Quaternary Research*, 47, 169-180.
- Abbott, M. B., Seltzer, G. O., Kelts, K. R. y Southon, J. (1997b). Holocene paleohydrology of the tropical Andes from lake records. *Quaternary Research*, 47, 70-80.
- Abbott, M.; Wolfe, B., Wolfe, A., Seltzer, G., Aravena, R., Mark, B., Polissar, P., Rodbell, D., Rowe, H. Y Vuille, M. (2003). Holocene Palehydrology and glacial history of the central Andes using multiproxy lake sediments studies. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 194, 123-138.
- Albeck, M. E., Basso, D. M., Tolaba, J. L., Zaburlín, M. A. (2018). Aportes a la historia ocupacional de Pueblo Viejo de Tucute, Puna de Jujuy. *Estudios Sociales del NOA* 21: 85-112.
- Aschero, C. A. (1979). Aportes al estudio del arte rupestre de Inca Cueva-1 (Departamento de Humahuaca, Jujuy). En *Actas de las Jornadas de Arqueología del Noroeste Argentino* (pp. 419-459). Buenos Aires: Universidad del



Salvador.

Aschero, C. A. (2000). Figuras humanas, camélidos y espacios en la interacción circumpuneña. En M. M. Podestá y M. de Hoyos (Eds.). *Arte en las rocas. Arte rupestre, menhires y piedras de colores en la Argentina* (pp. 15-44). Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

Aschero, C. A., y Podestá, M. M. (1986). El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la Puna argentina. *RUNA, Archivo Para Las Ciencias Del Hombre*, 16, 29-57.

Ávila, M. F. (2009). Interactuando desde el estilo. Variaciones en la circulación espacial y temporal del estilo alfarero yavi. *Estudios Atacameños*, 37, 29-50.

Baker, P., Seltzer, G., Fritz, S., Dunbar, R., Grove, M., Tapia, P., Cross, S., Rowe, H. Y Broda, J. (2001). The history of South American tropical precipitation for the past 25,000 years. *Science*, 291, 640-643.

Baldassini, P., Volante, J. N., Califano, L. M. y Paruelo, J. M. (2012). Caracterización regional de la estructura y de la productividad de la vegetación de la Puna mediante el uso de imágenes MODIS. *Ecología austral*, 22, 22-32.

Berenguer, J., (2004a). *Caravanas, interacción y cambio en el desierto de Atacama*. Santiago de Chile: Sirawi.

Berenguer, J., (2004b). Cinco milenios de arte rupestre en los Andes atacameños: Imágenes para lo humano, imágenes para lo divino. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 9, 75-108.

Berenguer, J., (2013) Unkus ajedrezados en el arte rupestre del sur del Tawantinsuyu: ¿la estrecha camiseta de la nueva servidumbre? En Albeck, M. E., Ruiz, M y Cremonte, B. (Eds.) *Las Tierras Altas del Área Centro Sur Andina entre el 1000 y el 1600 d.C.* Jujuy: EdiUNJu

Berenguer, J. y Pimentel, G. (2010). Arqueología de los espacios vacíos: una aproximación internodal a las relaciones intersociales. En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* (pp. 1305-1308). Valdivia: Sociedad Chilena de Arqueología y Universidad Austral de Chile

Betancourt, J., Latorre, C., Rech, J., Quade, J. Y Rylander, K. (2000). A 22,000-Year Record of Monsoonal Precipitation from Northern Chile's Atacama Desert. *Science*, 289, 1542-1546.

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

Coloca, F. I. (2017). La arquitectura de Abra de Minas, un sitio con evidencias tardías/incaicas en la puna de Salta, Argentina. *Intersecciones en Antropología*, 18(2), 245-256.

Donders, T. H., Wagner-Cremer, F. y Visscher, H. (2008). Integration of proxy data and model scenarios for the mid-Holocene onset of modern ENSO variability. *Quaternary Science Reviews*, 27, 571-579.

Fernández, J., (1983). Río Grande. Exploración de un centro precerámico en las altas montañas de Jujuy, Argentina. *Ampurias*, (45/46), 54-83.

Fernández, J., (1984). Reemplazo del caballo Americano (*Perissodactyla*) por camélidos (*Artiodactyla*) en estratos del límite Pleistocénico-Holocénico de Barro Negro, Puna de Jujuy, Argentina. Implicancias paleoambientales, faunísticas y arqueológicas. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XVI, 134-152.

Fernandez, J., Markgraf, V., Panarello, H.O., Albero, M., Angiolini, F.E., Valencio, S., Arriaga, M., (1991). Late Pleistocene/Early Holocene environments and climates, fauna, and human occupation in the Argentine Altiplano. *Geoarchaeology*, 6, 251-272.

Fernández Distel, A. 1998: *Arqueología del Formativo en la Puna Jujeña 1800 AC. al 650 DC*. Buenos Aires: CAEA.

Garreaud, R., M. Vuille, Compagnucci R. y Marengo, J. 2008: *Present-day South American Climate*. *PALAEO3 Special Issue*, 281, 180-195

Gayo, E. M., Latorre, C., Jordan, T. E., Nester, P. L., Estay, S. A. (2012). Late Quaternary hydrological and ecological changes in the hyperarid core of the northern Atacama Desert (~ 21 S). *Earth Sci. Rev.*, 113 (3), 120-140.

Gradin, C. J. (1977). Pinturas rupestres del Alero Cárdenas (Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 11.

Hoguín, R. (2014). Secuencia cronológica y Tecnología lítica en la Puna Seca de los Andes Centro-Sur para el Holoceno temprano y medio a través el ejemplo de Susques. *Relaciones de la Sociedad de Antropología Argentina Tomo XXXIX*: 333-364.

Hoguín, R., Solá, P. y Yacobaccio H. D. (2021). Antigal Motaite: una aldea temprana en Abdón Castro Tolay (Barrancas), Puna de Jujuy. *Arqueología* 27(2), 13-39.

Kanner, L. C., Burns, S. J., Cheng, H., Edwards, R. L. y Vuille, M. (2013). High-resolution variability of the South American summer monsoon over the last seven millennia: insights from a speleothem record from the central Peruvian Andes. *Quaternary Science Reviews*, 75, 1-10.

- Kock, S. T., Schitteck, K., Wissel, H., Vos, H., Ohlendorf, C., Schäbitz, F., Lupo, L. C., Kulemeyer, J. J. y Lücke, A. (2019). Stable oxygen isotope records ( $\delta^{18}\text{O}$ ) of a high-Andean cushion peatland in NW Argentina (24° S) imply South American Summer Monsoon related moisture changes during the Late Holocene. *Frontiers in Earth Science*, 7, 45.
- Kohan, P. (2018). Tecnología lítica y petroglifos en Barrancas, Jujuy. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio institucional, Facultad de Filosofía y Letras.
- Latorre, C., Betancourt, J. y Arroyo M. (2006). Late Quaternary vegetation and climate history of a perennial river canyon in the Río Salado basin (22°S) of Northern Chile. *Quaternary Research*, 65, 450–466.
- López, G. E. J. (2008). Arqueología de cazadores y pastores en tierras altas: Ocupaciones humanas a lo largo del Holoceno en Pastos Grandes, Puna de Salta, Argentina. Oxford, England: John and Erica Hedges Ltd.
- López, G. E. J., Araya, S., Seguí, S., Orsi, J. P., Coloca, F. y Solá, P. (2020). Ocupaciones humanas prehispánicas en las cuencas de Pastos Grandes, Pocitos y Ratones, Puna de Salta, Argentina. *Aportes para el estudio arqueológico a partir de distintas líneas de evidencia. Cuadernos de Humanidades*, 32, 110-130.
- López, G. E. J. y Restifo, F. (2012). Middle Holocene intensification and domestication of camelids in north Argentina, as tracked by zooarchaeology and lithics. *Antiquity* 86(334), 1041-1054.
- López, G. E. J. y Restifo, F. (2017). El Sitio Alero Cuevas, Puna de Salta, Argentina: Secuencia de Cambio en Artefactos Líticos y Resolución Cronológica Macrorregional durante el Holoceno Temprano y Medio. *Chungara* 49 (1), 49-63.
- Lupo, L., Kulemeyer, J., Torres, G., Oxman, B. y Schitteck, K. (2018). Paleoeología del Cuaternario tardío de la Puna del Noroeste argentino. En: Grau, H. R., Babot, M. D. P., Izquierdo, A. E. y Grau, A. (Eds.). *La Puna argentina: naturaleza y cultura. Serie de Conservación de la Naturaleza* (pp. 54-72). San Miguel de Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- Markgraf, V. (1985). Paleoenvironmental history of the last 10.000 years in Northwestern Argentina. *Zentralblatt für Geologie und Palaontologie*, 1(11/12), 1739-1748.
- McNaughton, S. J., Oesterheld, M., Frank, D. A. y Williams K. J. (1989). Ecosystem-Level Patterns of Primary Productivity and Herbivory in Terrestrial Habitats. *Nature* 341, 142-144.
- Merler Carbajo, J. (2020). Introducción de ganado europeo en la Puna jujeña y su rol en las economías tradicionales: Zooarqueología del sitio histórico Antigal Laguna. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires]. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/11989>
- Morales, M. R., Pirola, M. y Samec, C. (2016). Patrones en la composición isotópica del carbono de turbas holocénicas en la Puna argentina: implicaciones paleoambientales y paleoecológicas. *Estudios Sociales del NOA* 69 - 86.
- Morales, M. R., Bustos, S., Oxman, B. I., Pirola, M., Tchilinguirian, P., Orgeira, M. J. y Yacobaccio, H. D. (2018a). Exploring habitat diversity of mid-holocene hunter-gatherers in the South-Central Andes: Multi-proxy analysis of Cruces Core 1 (TC1), Dry Puna of Jujuy, Argentina. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 18, 708-721.
- Morales, M. S., Christie, D., Neukom, R., Rojas, F. & Villalba, R. (2018b). Variabilidad hidroclimática en el sur del Altiplano: pasado, presente y futuro. En: Grau, H. R., Babot, M. D. P., Izquierdo, A. E. & Grau, A. (eds.) *La Puna argentina: naturaleza y cultura. Serie de Conservación de la Naturaleza* (pp.75-91). San Miguel de Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- Nielsen, A. E. (1997-1988). Tráfico de caravanas en el Sur de Bolivia: Observaciones etnográficas e implicancias arqueológicas. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*: 139-178.
- Nielsen, A. E. (2005). Estudios internodales e interacción interregional en los Andes circumpuneños: Teoría, métodos y ejemplos de aplicación. En: Lechtman, H. (ed.) *Esferas de interacción prehistóricas y fronteras nacionales modernas en los Andes sur centrales*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos
- Oxman, B. I., Pirola, M., Bustos, S., Morales, M. R., Tchilinguirian, P. y Orgeira, M. J. (2020). Environmental trends between 2400 and 1200 BP in Barrancas, Argentinean Puna: Impacts on local resource variability and socioeconomic organization. *Geoarchaeology*, 1-15.
- Pirola, M. (2020). Eventos áridos en la Puna de Jujuy durante la segunda mitad del Holoceno y sus efectos sobre las sociedades humanas. Una aproximación desde la arqueología ambiental. [Tesis de Doctorado en Arqueología, Universidad de Buenos Aires].
- Pirola, M., Bustos, S., Morales, M. R., Orgeira, M. J., Oxman, B. I., Tchilinguirian, P. y Vásquez, C. (2018). The mid to late Holocene transition in Barrancas, Jujuy, Argentina: Regional climate change, local environments and archaeological implications. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 18, 722-738.

- Podestá, M., Rolandi, D., Santoni, M., Re, A., Falchi, M., Torres, M. y Romero, G. (2013). Poder y prestigio en los Andes Centro-Sur. Una visión a través de las pinturas de escutiformes en Guachipas (Noroeste argentino). *Boletín del Museo de Arte Precolombino*, 18(2), 63-88.
- Quade, J., Rech, J.A., Betancourt, J.L., Latorre, C., Quade, B., et al., 2008. Paleowetlands and regional climate change in the central Atacama Desert, northern Chile. *Quaternary Research*, 69 (3), 343-360.
- Rabey, M. A., R. Rotondaro, A. A. Fernández Distel y Abdón Castro Tolay, (2008). *Temas de Barrancas: Un Pueblo de la Puna*. Salta: Editorial Hanne.
- Rech, J. A., Pigati, J. S., Quade, J. y Betancourt, J. L. (2003). Re-evaluation of mid-Holocene deposits at Quebrada Puripica, northern Chile. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 194, 207-222.
- Rein, B., Lückge, A., Reinhardt, L., Sirocko, F., Wolf, A. y Dullo, W. C. (2005). El Niño variability off Peru during the last 20,000 years. *Paleoceanography*, 20, 1-17.
- Rigsby, C. A., Bradbury, J. P., Baker, P. A., Rollins, S. M. y Warren, M. R. (2005). Late Quaternary palaeolakes, rivers, and wetlands on the Bolivian Altiplano and their palaeoclimatic implications. *Journal of Quaternary Science*, 20, 671-691.
- Ruthsatz, B. (2012): Vegetación y ecología de los bofedales altoandinos de Bolivia (Vegetation and ecology of the high Andean peatlands of Bolivia), *Phytocoenologia* 42, 133-179.
- Salvarredy-Aranguren, M.M., Probst, A. y Roulet, M. (2009). Evidencias sedimentarias y geoquímicas de la Pequeña Edad de Hielo en el lago Milluni Grande del Altiplano Boliviano. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 65 (4), 660-673.
- Schabitz, F., Lupo, L., Kulemeyer, J. A. y Kulemeyer, J. J. (2001). Variaciones de la vegetación, el clima y la presencia humana en los últimos 15.000 años en el Borde Oriental de la Puna, provincias de Jujuy y Salta, Noroeste Argentino. *Ameghiniana. Publicación especial*, 8, 125-130.
- Schitteck, K., Kock, S. T., Lücke, A., Hense, J., Ohlendorf, C., Kulemeyer, J. J., Lupo, L. C. y Schabitz, F. (2016). A high-altitude peatland record of environmental changes in the NW Argentine Andes (24 ° S) over the last 2100 years. *Climate of the Past*, 12, 1165-1180.
- Seltzer, G., Rodbell, D. y Burns, S. (2000). Isotopic evidence for late Quaternary climatic change in tropical South America. *Geology*, 28, 35-38.
- Servant, M. y Servant-Vildary, S. (2003). Holocene precipitation and atmospheric changes inferred from river paleowetlands in the Bolivian Andes. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 194,187-206.
- Squeo, F. A., Warner, B. G., Aravena, R. y Espinoza, D. (2006). Bofedales: high altitude peatlands of the central Andes. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79, 245-255.
- Stone-Miller, R. (1995). *Art of the Andes from Chavín to Inca*. Thames & Hudson, London.
- Sylvestre, F., Servant, M., Servant-Vildary, S., Causse, C., Fournier, M. Y J. Ybert (1999). Lake-level chronology on the southern Bolivian Altiplano (181-231 S) during Late-Glacial Time and the Early Holocene. *Quaternary Research*, 51,54-66.
- Tchilinguirian, P. (2009). *Paleoambientes Holocenos en la Puna Austral (27°S): implicaciones geoarqueológicas*. [Tesis de Doctorado en el área de Geología, Universidad de Buenos Aires].
- Tchilinguirian, P. y Morales, M. R. (2013). Mid-Holocene paleoenvironments in Northwestern Argentina: Main patterns and discrepancies. *Quaternary International*, 307, 14-23.
- Tchilinguirian, P., Morales, M. R., Oxman, B., Lupo, L. C., Olivera, D. E. y Yacobaccio, H. D. (2014a). Early to Middle Holocene transition in the Pastos Chicos record, dry Puna of Argentina. *Quaternary International*, 330, 171-182.
- Tchilinguirian, P., Morales, M. R., Oxman, B. y Pirola, M. (2014b). Paleoenvironmental studies of the Quebrada de Lapao, Jujuy Province, Argentina (23°22' 01' S, 66° 21' 52.8" W, 3650 m a.s.l.) for the 9400 - 7300 yrs B.P. span. En: Kligmann, D. & Morales, M. (eds.) *Physical, Chemical and Biological Markers in Argentine Archaeology: Theory, Methods and Applications* (pp. 87-104). BAR International Series. Oxford: Archaeopress.
- Thompson, L., Mosley-Thompson, E. y Henderson, K. (2000). Ice-core palaeoclimate records in tropical South America since the Last Glacial Maximum. *Journal of Quaternary Science* 15 (4), 377-394.
- Thompson, L., Mosley-Thompson, E., Brecher, H., Davis, M., León, B., Les, D., Lin, P., Mashiotta, T. y Mountain, K. (2006). Abrupt tropical climate change: Past and present. *PNAS*, 103 (28), 10536-10543.
- Thompson, L., Mosley-Thompson, E., Davis, M., Zagorodnov, V., Howat, I., Mikhalenko, V. y Lin, P. N. (2013). Annually resolved ice core records of tropical climate variability over the past~ 1800 years. *Science*, 340, 945-950.
- Viñals, M. J. (2002). *El patrimonio cultural de los*

humedales. Madrid: Ministerio del Medio Ambiente, Serie Antropológica.

Vilá, B., Arzamendia, Y. y Rojo, V. (2020). Vicuñas (*Vicugna vicugna*), Andean altiplano wild camelid. Multiple valuation for its sustainable use and biocultural role in local communities. *Case Studies in the Environment*, 1-14.

Vuille, M., Burns, S., Taylor, B., Cruz, F., Bird, B., Abbott, M., Kanner, L., Cheng, H. y Novello, V. (2012). A review of the South American monsoon history as recorded in stable isotopic proxies over the past two millennia. *Climate of the Past*, 8, 1309-1321.

Walker, M. J., Berkelhammer, M., Björck, S., Cwynar, L. C., Fisher, D. A., Long, A. J., Lowe, J. J., Newnham, R. M., Rasmussen, S. O. y Weiss, H. (2012). Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: a Discussion Paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy). *Journal of Quaternary Science*, 27, 649-659.

Walker, M. J., Berkelhammer, M., Björck, S., Cwynar, L. C., Fisher, D. A., Long, A. J., Lowe, J. J., Newnham, R. M., Rasmussen, S. O. y Weiss, H. (2012). Intercambio y caravanas de llamas en el Sur Andino (3000-1000 AP).

Comechingonia, 16, 31-51.

Yacobaccio, H. D., Catá, M. P., Morales, M. R., Solá, P., Alonso, M. S., Rosenbusch, M., Vázquez, C., Samec, C. T., Oxman, B. I. y Cáceres, M. (2011). El uso de cuevas por pastores andinos: el caso de Cueva Quispe (Susques, Puna de Jujuy). En: López, G. E. J. & Muscio, H. (eds.) *Arqueología de la Puna Argentina: Perspectivas actuales en el estudio de la diversidad y el cambio cultural*. BAR International Series. Oxford: Archaeopress.

Yacobaccio, H. D., Morales, M. R. y Huguin, R. (2017). Habitats of ancient hunter-gatherers in the Puna: Resilience and discontinuities during the Holocene. *Journal of Anthropological Archaeology*, 46, 92-100.

Yacobaccio, H. D., Paz Cata, M., Solá, P. y Alonso, M. S. (2018). Estudio arqueológico y fisicoquímico de pinturas rupestres en Hornillos 2 (Puna de Jujuy). *Estudios Atacameños: Arqueología y Antropología Surandina*, 36, 5-28.

Yacobaccio, H. D., Sola, P., Oxman, B., Morales, M., Huguin, R. G., Samec, C. T., Pirola, M., Rouan Sirolli, M., Mamani, H., Merler Carbajo, J., Kohan, P., y Vilá, B. L. (2020). Camélidos, caravanas y guerreros: El arte rupestre de Barrancas (Jujuy, Argentina). Luján: VICAM.