

AMBIENTES PLEISTOCÉNICOS Y OCUPACIÓN HUMANA TEMPRANA EN LA PUNA ARGENTINA

Hugo D. Yacobaccio^a y Marcelo R. Morales^b

Resumen

En este trabajo se presentan las evidencias paleoambientales de finales del Pleistoceno y comienzos del Holoceno con el fin de entender el proceso de poblamiento humano en la región de la Puna de Argentina. Se analizarán las evidencias relacionadas con la cronología y el registro arqueológico de las ocupaciones tempranas de cazadores-recolectores datadas entre 10.500 AP hasta 9000 AP (12.500-10.000 cal AP). Por último, discutiremos aspectos culturales y ambientales específicos vinculados con la dispersión y colonización humana del espacio altiplánico.

Palabras clave: ambiente pleistocénico, poblamiento humano, Puna de Argentina

Abstract

PLEISTOCENE ENVIRONMENTS AND EARLY HUMAN OCCUPATION IN THE PUNA OF ARGENTINA

In this paper we present paleoenvironmental evidence of the Late Pleistocene and Early Holocene in order to understand the process of human settlement in the Puna region of Argentina. We will analyze chronological evidence and the archaeological record of early hunter-gatherer occupations dated between 10,500 to 9000 BP (12,500 to 10,000 cal BP). Finally, we discuss specific cultural and environmental aspects related to the human dispersion and colonization of the altiplano zone.

Keywords: Pleistocene environment, human peopling, Puna of Argentina

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es discutir las evidencias paleoambientales del Pleistoceno Final y de comienzos del Holoceno con el fin de entender la colonización humana del ecosistema altiplánico o puneño de Argentina. Para ello presentaremos las tendencias paleoambientales en la Puna argentina enmarcadas en las de la región andina. Luego, presentaremos las evidencias vinculadas con la cronología y el registro arqueológico de las ocupaciones tempranas en la región puneña, que es la única que tiene indicios sobre el primer poblamiento humano en el Noroeste argentino. Por último, discutiremos algunas hipótesis relacionadas con el proceso de poblamiento local, las condiciones paleoambientales disponibles y su relación con otras regiones andinas.

La región de la Puna de Argentina comprende las tierras altas áridas situadas entre 19° y 27° de latitud sur, en el rango comprendido entre los 3000 a 4500 metros sobre el nivel del mar. Esta área se define como un bioma de desierto de altura atravesado por varias cadenas montañosas orientadas de sureste a noroeste.

^a CONICET-Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires.
Dirección postal: 25 de Mayo 221, 3P (C1002ABE), Buenos Aires, República Argentina.
Correo electrónico: hdyacobaccio@gmail.com

^b CONICET-Instituto de Arqueología, Universidad de Buenos Aires.
Dirección postal: 25 de Mayo 221, 3P (C1002ABE), Buenos Aires, República Argentina.
Correo electrónico: marcelomoralesarq@gmail.com

Se caracteriza por una alta radiación solar debido a su altura, gran amplitud térmica diaria, marcada estacionalidad en las precipitaciones y baja presión atmosférica. La productividad primaria se concentra, principalmente, en los sistemas hidrológicos estables, como ríos principales, quebradas y humedales o vegas. Esta red hidrológica está constituida por pocas cuencas de agua dulce permanentes, salinas, hoyas y playas. Las fuentes de agua dulce las conforman unos pocos ríos y varios manantiales dispersos en el paisaje, razón por la cual constituye un recurso crucial para las poblaciones humanas. Las lluvias de verano en la región están regidas, en gran medida, por el llamado monzón de América del Sur (Zhou y Lau 1998). Este sistema produce, aproximadamente, el 80% de las precipitaciones anuales en el altiplano andino entre diciembre y febrero (Vuille *et al.* 2004). A su vez, estas condiciones establecen una distribución espacial y temporalmente heterogénea de los recursos vegetales y animales.

Para comprender bien las características de los escenarios ambientales con los que interactuaron los primeros pobladores de la Puna argentina durante la transición del Pleistoceno al Holoceno es necesario, en primer lugar, describir las tendencias paleoclimáticas y paleoambientales disponibles a escala continental. Las evidencias vinculadas a este período proceden, esencialmente, de archivos paleoambientales de los Andes peruanos, bolivianos y chilenos que incluyen, de manera fundamental, niveles de lagos, núcleos de hielo y estudios sobre la dinámica glaciaria. En segundo lugar, es indispensable establecer las características paleoambientales en la Puna argentina a partir de los datos disponibles procedentes de diversos *proxies* —polen, diatomeas, geomorfología, paleontología, entre otros— para poder discutir su relación con las tendencias regionales descritas previamente con el fin de sintetizar los escenarios ambientales durante el proceso de colonización humana de estos entornos.

A su vez, debemos definir los conceptos que utilizaremos para especificar el proceso de poblamiento en el área. Tradicionalmente, en la arqueología andina se han empleado las distintas categorizaciones por estadio cultural, y ‘paleoindio’ ha sido la más utilizada para caracterizar la fase más temprana del ingreso humano a una región en particular o al subcontinente sudamericano en general. Este concepto se basa en la definición de las adaptaciones de cazadores-recolectores cimentadas —o con gran importancia— en la caza de fauna pleistocénica (Wormington 1957: 23-29), y su origen se ha asociado a las ocupaciones clovis de América del Norte. A pesar de que se han realizado muchas búsquedas, para la región que nos ocupa no ha podido definirse una adaptación semejante y la utilización de esta categoría ha quedado reducida a ser empleada en ocasión de producirse el hallazgo aislado de algún tipo de punta de proyectil asociada a fauna extinta en otras regiones sudamericanas, como las puntas de tipo Fell/Cola de Pescado:

«These early inhabitants were groups that intermittently occupied open air camps on the edges of the paleo wetlands located NE of the Punta Negra Salt Flat basin and other paleo wetland and lake sites, where camelids and associated plant resources were concentrated. These hunter-gatherer groups used projectiles, triangular and Fell points, similar to those commonly recorded at sites in Central and Southern Chile, for hunting Pleistocene megafauna and modern herbivores» (Núñez *et al.* 2010: 364).

De manera evidente, esto no es suficiente para hablar sobre una ocupación «paleoindia» de la región en términos de su definición original, ya que el punto principal de la misma consiste en que la base de subsistencia de los cazadores paleoindios fueron los megamamíferos. Aunque esto ha sido cuestionado, se mantiene la posición de que los cazadores clovis basaban su subsistencia en la obtención de fauna de alto rango que complementaban con mamíferos pequeños y reptiles (Waguespack y Surowell 2003). La extensión del concepto ‘paleoindio’, entonces, significa la generalización del modelo clovis para explicar el poblamiento americano. La evidencia sudamericana, por el contrario, muestra que este modelo no es adecuado para explicar el poblamiento temprano del continente (Dillehay 2000). Esta evidencia muestra una amplia variabilidad, tanto en las formas de subsistencia como en los archivos culturales de las ocupaciones humanas finpleistocénicas. En Sudamérica, esta variabilidad incluyó la caza (especializada o generalizada), recolección y manejo de recursos vegetales, utilización del litoral marítimo, en algunas localidades con puntas de proyectil acanaladas pero en otras con una alta variación de tipos morfológicos (Dillehay 2000: 89-107; Miotti *et al.* 2003). Por esta razón, en lugar del término «paleoindio», en este trabajo emplearemos los vocablos «dispersión» para denotar la irradiación de individuos o grupos hacia

hábitats vacantes, y «colonización», en referencia a la extensión del hábitat o rango de una población humana que representa una ocupación estable en áreas previamente ocupadas o desocupadas (Yacobaccio e.p.; para otras alternativas, véase Dillehay 2000: 251).

2. Tendencias paleoambientales generales para los Andes

Desde hace 15 años, la cronología de avances y retrocesos lacustres ha constituido el marco general para describir la dinámica paleoambiental de los últimos 18.000 años debido, principalmente, a la coherencia regional de sus señales, y a la delimitación de eventos y cambios claros en el balance hídrico de la región. Diversos trabajos sobre este tema (como, por ejemplo, Sylvestre *et al.* 1996, 1999; Geyh *et al.* 1999; Bradbury *et al.* 2001; Baker *et al.* 2001; Rowe *et al.* 2002; Abbott *et al.* 2003) han tenido un particular impacto en la manera de entender el lapso comprendido entre el Último Máximo Glacial (UMG) y el establecimiento del ambiente holocénico (Fig. 1). Al respecto, Sylvestre *et al.* (1999) identificaron tres eventos lacustres para los Andes bolivianos cuya señal puede ser extendida al resto de los Andes: a) fase Tauca, que corresponde a un lapso húmedo que se inició alrededor de 16.000 AP y produjo los máximos niveles de lagos entre 13.000 y 12.000 AP; b) el evento Ticaña, un lapso árido de alrededor de 3500 años de duración (entre 12.000 y 9500 AP), y c) el evento Coipasa, ya durante el Holoceno Temprano, descrito como una oscilación en los niveles lacustres ocurrida entre 9500 y 8500 AP. Estas fases resultan compatibles con lo observado por Bradbury *et al.* (2001) en Laguna Lejía —en el norte de Chile— y con la secuencia del salar de Uyuni, en el altiplano boliviano. En particular, la presencia del evento Coipasa, durante el Holoceno Temprano, es asimilable a los altos niveles observados por Geyh *et al.* (1999) en diversos lagos emplazados entre 3500 y 4500 metros sobre el nivel del mar en el norte de Chile, o con los estudiados por Abbott *et al.* (2003) entre 5000 y 5600 metros de altitud en Perú y Bolivia. Asimismo, se han interpretado otras señales de niveles de lagos de manera contradictoria como, por ejemplo, las del lago Titicaca, en las que Baker *et al.* (2001) postularon un período húmedo entre 13.000 y 11.500 AP, que coincide con la fase Tauca propuesta por Sylvestre *et al.* (1999), mientras que Rowe *et al.* (2003) caracterizaron al lapso 14.500-11.500 AP como particularmente seco.

Los estudios de núcleos de hielo realizados hasta la actualidad incluyen los nevados Huascarán, en Perú (Thompson *et al.* 1995; Thompson, Mosley-Thompson y Henderson 2000), y Sajama (Thompson *et al.* 1998; Thompson, Mosley-Thompson y Henderson 2000) e Illimani, en Bolivia (Ramírez *et al.* 2003; Smith *et al.* 2011). Si bien las tendencias de los *proxies* estudiados resultan, en general, compatibles entre registros, la interpretación de las señales de algunos de ellos, particularmente en lo que atañe a los valores isotópicos, ha estado sujeta a controversias, por lo que su interpretación en términos ambientales concretos no resulta aún definitiva. En términos generales, los valores del delta de oxígeno (δO^{18}) del Huascarán y Sajama, así como los del delta de deuterio (δD) del Illimani mostraron una tendencia similar (Ramírez *et al.* 2003), con un enriquecimiento importante de los valores entre 15.000 y 13.000 cal AP (entre 12.500 y 11.000 AP), interrumpido por un marcado descenso entre 13.000 y 11.500 cal AP (entre 11.000 y 10.000 AP) (Sajama e Illimani) y 10.000 cal AP (8700 AP) (Huascarán), cuando se establecieron los valores medios del Holoceno enriquecidos en 4-5‰ en el caso de los registros de oxígeno-18 en relación con los valores medios pleistocénicos. Thompson *et al.* (2000) suscribieron la idea de utilizar los valores de oxígeno-18 como un paleotermómetro de la temperatura atmosférica, que vincularía los valores más empobrecidos a temperaturas frías. Esta postura ha sido contrastada satisfactoriamente en latitudes medias y altas (Bradley *et al.* 2003), pero, de manera reciente, se ha señalado que, en los Andes y en zonas ecuatoriales y tropicales, estos valores se correlacionan mejor con la temperatura de la superficie de los océanos (Bradley *et al.* 2003) y con las precipitaciones (Grootes *et al.* 1989). Al respecto, Hardy y colaboradores (2003) demostraron una significativa correlación negativa entre los valores de oxígeno-18 del Sajama y las precipitaciones, y una débil, aunque no significativa, correlación positiva con las temperaturas. Estudios similares realizados por Vuille *et al.* (2003) mostraron, para el nevado del Huascarán, relaciones similares a las halladas por Bradley *et al.* (2003) en el Sajama. Así, las tendencias de largo plazo sugeridas por Bradley y colaboradores (2003) para el área implican -3,5 °C menos que en la actualidad durante el UMG y un balance positivo en la masa de los glaciares andinos. Según la interpretación de la señal isotópica en los

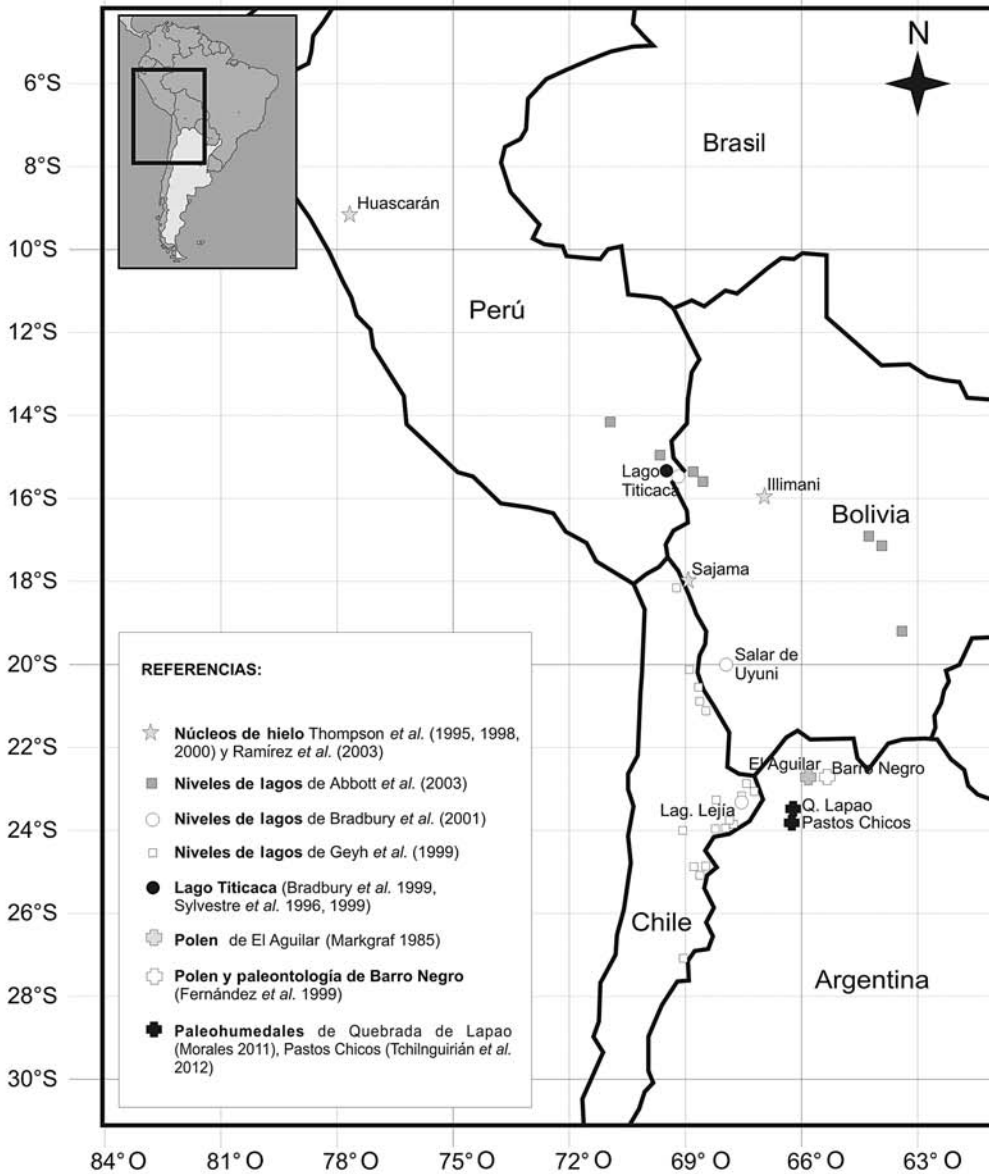


Fig. 1. Mapa de localización de los sitios donde se efectuaron estudios paleoambientales en los Andes (elaboración del dibujo: Marcelo Morales).

términos de Thompson *et al.* (2000) y de Hardy *et al.* (2003), el inicio de la fase Tauca se habría singularizado por un aumento de las temperaturas que finalizó en torno a 13.000 cal AP (11.000 AP), mientras que el lapso 13.000-11.000 cal AP (11.000-9000 AP), habría estado signado por condiciones más frías y húmedas compatibles con los balances hídricos extremadamente positivos observados hacia el final de dicha fase. Asimismo, la transición Holoceno Temprano-Holoceno Medio se habría caracterizado por la instalación, hacia 10.000 cal. AP (c. 8700 AP), de condiciones mucho más cálidas y particularmente estables durante el final del Holoceno Temprano, como lo indica la reducida variabilidad de los valores isotópicos y de partículas de polvo de los tres registros aludidos.

Por último, la evidencia correspondiente al comportamiento glaciario procedente de los trabajos realizados en los Andes peruanos por parte de Ammann *et al.* (2001), Rodbell y Seltzer (2000), Seltzer (1994), Smith, Seltzer, Rodbell y Klein (2005), Smith, Lowell, Owen y Caffee (2011) y Weng *et al.* (2006) señala que la finalización del último ciclo glaciario —y de sus características ambientales asociadas— se ubicó en torno a 11.000-10.000 AP, con un pulso final de avance glacial entre 14.000 y 12.000 AP que pudo haber estado vinculado al máximo nivel de lagos de la fase Tauca bajo un régimen de precipitaciones significativamente mayor al actual (Seltzer 1994; Ammann *et al.* 2001).

3. Tendencias paleoambientales para la Puna argentina

Las evidencias paleoambientales correspondientes al Pleistoceno Final en la Puna argentina se restringen a los estudios realizados por Fernández *et al.* (1991) en Barro Negro, Jujuy, y a datos paleontológicos procedentes de esta localidad de la Puna Seca y de Antofagasta de la Sierra, en la Puna Salada catamarqueña. Algo más abundante es la información referida al comienzo del Holoceno, ya que esta cronología está representada en buena parte de los registros estudiados, tanto de la Puna Seca (es decir, El Aguilar, Barro Negro, Pastos Chicos y Lapao) como en la Puna Salada (Laguna Colorada) (Fig. 1).

En términos generales, las condiciones pleistocénicas en la Puna argentina comparten entornos marcadamente fríos y húmedos observados en la región que permitieron el desarrollo de una estepa gramínea en altitudes mucho menores a las observadas en la actualidad, es decir, a partir de 4000 metros sobre el nivel del mar. Hastenrath (1971), en su estudio de las líneas de nieve en el Noroeste argentino, sugiere que las mayores precipitaciones y bajas temperaturas del período —según este autor vinculadas a migraciones de los *westerlies* o vientos húmedos del oeste— fueron las principales responsables del descenso en el límite inferior de la línea de nieve, que alcanzó entre 700 y 1200 metros menos que la actual durante el UMG. Por su parte, los estudios llevados a cabo en Barro Negro (Fernández *et al.* 1991) mostraron una fuerte predominancia de herbáceas hasta 11.000 AP, mientras que las gramíneas y compuestas fueron notablemente escasas, en particular en torno a 12.000 AP. A partir de 11.000 AP, el descenso en la abundancia de herbáceas es compensado por el aumento de gramíneas, que lleva, según los autores, a producir espectros polínicos similares a los observados en otro perfil cercano, El Aguilar, para el Holoceno Temprano. Estos resultados han sido interpretados por Fernández y colaboradores (1991) como un descenso del pastizal alto-andino a altitudes menores a las actuales, al menos entre 200 a 300 metros si se toma en cuenta la altura de la localización de los estudios (3800 metros sobre el nivel del mar). Más aún, los estudios paleoambientales efectuados en El Aguilar (Markgraf 1985), Pastos Chicos (Tchilinguirián *et al.* 2012) y Lapao (Oxman 2010; Tchilinguirián *et al.* 2012) mostraron un predominio notable del polen de gramíneas, al menos, hasta 8000 AP, lo que sugiere la presencia, hasta esta fecha, de elementos de la estepa gramínea 400 metros por debajo de su cota actual.

En cuanto a los datos paleontológicos, Fernández y colaboradores (1991) obtuvieron edades-taxón en ejemplares de *Hippidion* sp., fechados en 11.500 ± 400 AP (AC-969 [1]) y 9120 ± 130 AP (AC-969 [2]), que estaban incluidos en potentes turberas. De manera reciente, los autores de este trabajo, junto a P. Tchilinguirián, D. Olivera y B. Oxman, comenzamos a ampliar los estudios en Barro Negro y recuperamos otros dos individuos pertenecientes al género *Hippidion* (Owen 1869), que se suman a los restos de, al menos, cinco individuos que habían sido obtenidos por J. Fernández (Alberdi *et al.* 1986). Las edades-taxón de estos dos nuevos ejemplares resultaron en dos fechados estratigráficamente coherentes (11.860 ± 120 AP [AA88358, 13.422-13.960 cal AP] y 12.540 ± 130 AP [AA88357, 14.133-15.172 cal AP]), las que se ubican entre las más tempranas para el área. Asimismo, se obtuvieron los valores de delta de carbono 13 ($\delta^{13}\text{C}$) de los restos datados (-18,5‰ y -19,8‰, respectivamente), que se encuentran dentro del rango de variación (-18‰ a -20,4‰) de los valores sobre hueso obtenidos por Fernández y colaboradores (1991). Estos valores sugieren la presencia de una importante abundancia de componentes C3 en una dieta mixta, como la sugerida por MacFadden y Shokcey (1997) para ejemplares de *Hippidion* recuperados en Tarija (Bolivia). Esta dieta estuvo probablemente dominada por pastos, según lo inferido por Alberdi y colaboradores (2007) en virtud de la altura de las coronas de los dientes de estos herbívoros. Así, la presencia y frecuencia de este taxón, unida al resto de la evidencia disponible en la Puna Seca, sugiere la presencia de

importantes extensiones del pastizal alto-andino en el área de Barro Negro entre 12.500 y 9000 AP, lo que refuerza la idea de una ubicación por debajo de los 4000 metros sobre el nivel del mar de este piso altitudinal de vegetación en un marco de condiciones frías y húmedas.

Por su parte, la evidencia paleontológica procedente del área de Antofagasta de la Sierra, Puna Salada de Catamarca, incluye heces de *Hippidion* y *Megatheriinae* datados entre 13.350 ± 300 AP (UGA-9075, 15.135-16.954 cal AP) y 12.510 ± 240 AP (UGA-9258, 13.826-15.614 cal AP), lo que resulta consistente con la evidencia paleoambiental para el área andina y con la registrada en Barro Negro. A su vez, el análisis de las heces de *Hippidion* confirmó el hábito pasteador de este género y reforzó las inferencias paleoambientales realizadas, lo que sugiere la presencia próxima de pastizales en altitudes aún menores (c. 3300 metros sobre el nivel de mar) que las propuestas con anterioridad (Martínez *et al.* 2004).

Coincidiendo con las tendencias observadas para los Andes a escala continental, la Puna argentina, tanto en su sector septentrional como meridional, muestra que las condiciones extremadamente frías y húmedas predominantes durante el Pleistoceno dan lugar a un ambiente más cálido, húmedo y estable. Estas condiciones habrían favorecido la proliferación de vastos humedales dispersos regularmente por el paisaje puneño a partir de c. 9500 AP, como lo evidencian los registros *multiproxy* estudiados en Pastos Chicos, Lapao y Laguna Colorada (Tchilinguirián 2009; Morales 2011). Asimismo, la alta frecuencia regional de paleosuelos vinculados a humedales durante el Holoceno Temprano —en particular durante el lapso 10.000-9000 AP por debajo de los 4000 metros sobre el nivel del mar—, tanto en los Andes, en general, como en la Puna argentina, en particular (Morales 2011), constituye una clara evidencia en favor de las condiciones ambientales mencionadas y resulta asimilable a la señal del evento lacustre Coipasa.

4. Cronología y vías de acceso

Cuando se las compara con otras zonas andinas (Dillehay [ed.] 2011), las tierras altas aparecen pobladas un poco más tardíamente. En efecto, los fechados radiocarbónicos más antiguos para la Puna de Argentina tienen poco más de 10.000 AP o alrededor de 12.990 cal AP (Tabla 1). Esto ubicaría a la dispersión de los grupos de cazadores-recolectores hacia finales del Pleistoceno. Estas evidencias son aún escasas pero permiten hacer algunas consideraciones. Si ordenamos los fechados más antiguos según la altitud sobre el nivel del mar, se puede observar un gradiente en el que las dataciones más tempranas están por debajo de 3800 metros de altitud (Fig. 2). Estas dataciones tienen un promedio ponderado de 10.447 ± 39 AP (12.134-12.538 cal AP). También podemos observar que los sitios que tienen estas ocupaciones tempranas están localizados en la periferia de la Puna, en lugares cercanos a los valles mesotérmicos y las selvas de montaña.

Las tierras por encima de los 4000 metros de altura fueron colonizadas posteriormente, un proceso que, según las evidencias disponibles en la actualidad, abarcó un lapso aproximado de 900 años. Hacia 9387 ± 18 AP (10.566-10.682 cal AP; ver Tabla 1) todos los ambientes puneños habrían tenido ya ocupación humana o, al menos, presentaban evidencias de ello. Hasta el momento, los fechados previos a 10.000 AP proceden de cuevas, mientras que los fechados posteriores provienen tanto de cuevas como de turberas asociadas a material lítico disperso. Fueron registrados sitios a cielo abierto compuestos por conjuntos de artefactos líticos, principalmente puntas de proyectil de módulo triangular, pero también raspadores, cuchillos retocados y desechos de talla asociados a turberas (antiguos humedales) datadas en Lapao 9 hacia 9380 ± 110 AP (LP-981, 10.871-10.275 cal AP), y en Lapao 11 hacia 8980 ± 100 AP (LP-1763, 10.298-9732 cal AP) (Fig. 3).

Los estudios paleoambientales indican que las zonas con mayor productividad durante este lapso fueron, en la Puna Seca, la región centro-norte, entre las serranías de Rinconada y Zenta-Santa Victoria, y centro-sur (Morales 2011: 166). El gradiente de los fechados radiocarbónicos sugiere que estos sectores podrían haber conformado las vías de acceso de los primeros grupos humanos a la región. Los sectores por arriba de los 4000 metros de altitud, bajo condiciones periglaciares, solo podrían haber sido ocupados y/o visitados estacionalmente durante el verano —como sugiere el uso de ciertas materias primas, en particular las obsidias—, pero, probablemente, la colonización humana hacia estos sectores debió de haber sido algo más tardía, como lo señalan los fechados radiocarbónicos de los sitios localizados a esa altitud. En la

Tabla 1. Fechados radiocarbónicos correspondientes al Pleistoceno Final y Holoceno Temprano en sitios arqueológicos de la Puna de Argentina (elaboración de la tabla: Hugo Yacobaccio y Marcelo Morales).

Sitio	Altitud msnm	Procedencia	Fechado en años AP	Fechado calibrado a 2σ AP	Código	Fuente
Pintosayoc 1	3800	Capa 6 6 ^a	10.720 ± 150	12.363-12.958	LP-503	Hernández Llosas 2001
		Capa 6 9 ^a	10.340 ± 70	11.964-12.426	Beta 79849	Hernández Llosas 2001
		Capa 6 2 ^a	9190 ± 110	10.180-10.609	LP-628	Hernández Llosas 2001
		Capa 6 7 ^a	9180 ± 230	9695-10.898	LP-449	Hernández Llosas 2001
Inca Cueva, cueva 4	3650	Estructura Funeraria C	9080 ± 50	10.176-10.301	CAMS 39041	Hernández Llosas 2001
		Capa 2	10.620 ± 140	12.077-12.793	LP-137	Aschero 2010
		Capa 2	9900 ± 200	10.738-12.074	AC-564	Aschero 2010
		Capa 2	9650 ± 110	10.694-11.243	LP-102	Aschero 2010
León Huasi 1	3800	Capa 1b	9249 ± 51	10.267-10.561	AA 94582	Yacobaccio, este trabajo
		Capa 2	9230 ± 70	10.246-10.567	CSIC-498	Aschero 2010
Cueva Yavi	3400	Capa 2	10.550 ± 300	11.399-12.990	GAK-13402	Fernández Distel 1989
		Capa 8a	10.450 ± 55	12.123-12.557	N/D	Kulemeyer y Laguna 1996
		Capa 8b	9790 ± 100	11.060-11.413	N/D	Kulemeyer y Laguna 1996
		Capa E3	9760 ± 160	10.661-11.718	AC 1093	Kulemeyer y Laguna 1996
Quebrada Seca 3	4050	Capa 8a	9480 ± 220	10.216-11.310	AC 1088	Kulemeyer y Laguna 1996
		Capa 2b22	10.280 ± 420	10.718-12.956	N/D	Fernández Distel 1986
		Capa 2b19	9790 ± 50	11.124-11.279	UGA 9257	Pintar 2008
		Capa 2b25	9410 ± 120	10.366-11.091	LP-881	Pintar 2008
Hornillos 2	4400	Capa 2b25	9250 ± 100	10.232-10.673	LP-895	Pintar 2008
		Capa 6d	9050 ± 110	9886-10.509	Beta-59930	Pintar 2008
		Talla, capa 6	9710 ± 270	10.369-11.984	UGA 13550	Yacobaccio <i>et al.</i> 2012
		Capa 6	9590 ± 50	10.741-11.144	UGA 8724	Yacobaccio <i>et al.</i> 2012
Alero Cuevas	4400	Capa 6	9150 ± 50	10.226-10.433	UGA 8723	Yacobaccio <i>et al.</i> 2012
		Capa F4	9650 ± 100	10.718-11.230	LP-1736	López 2008

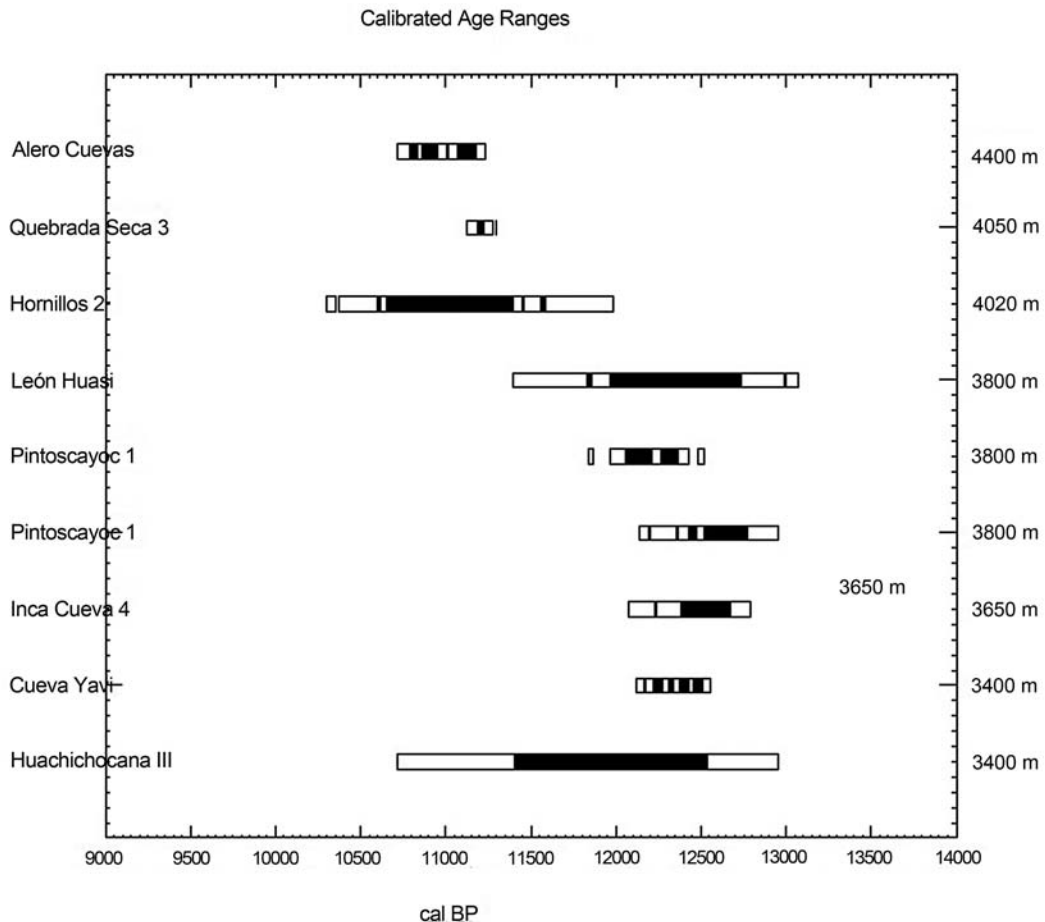


Fig. 2. Fechados más antiguos de la Puna de Argentina, ordenados según su altura sobre el nivel del mar (elaboración del gráfico, con el programa Calib 6.1 [curva IntCal 09]: Hugo Yacobaccio).

Puna Salada, Quebrada Seca 3 es el único yacimiento detectado con tal antigüedad hasta el momento y responde a patrones similares a los ya comentados para la Puna Seca; de esta manera, no se puede descartar, en este caso, una dispersión humana proveniente del sur o del noroeste, como señalarían algunas similitudes en la morfología de las puntas de proyectil con la región de Atacama y el río Loa.

Dado que es muy difícil aislar el registro arqueológico de las ocupaciones más tempranas, ya que están imbricadas estratigráficamente con dataciones más recientes, las consideraciones que siguen a continuación se harán tomando en cuenta la evidencia promedio que abarca el lapso entre 10.720 y 9050 AP (12.958-9887 cal AP).

5. Materias primas líticas y puntas de proyectil

El estudio de la procedencia de las materias primas líticas revela una alta variabilidad entre los sitios acorde con el momento de dispersión. La mayor homogeneidad ambiental permitió un bajo transporte de materias primas y mayor caudal de traslado de artefactos formatizados, con bajos índices de mantenimiento, al menos en la Puna Seca (Hoguín y Restifo 2011). Si se considera la posición de cada sitio en particular, las rocas provenientes de larga distancia están prácticamente ausentes o en baja proporción. En el caso de Quebrada Seca 3, no disponemos de datos cuantitativos totales, pero un análisis de las puntas de proyectil

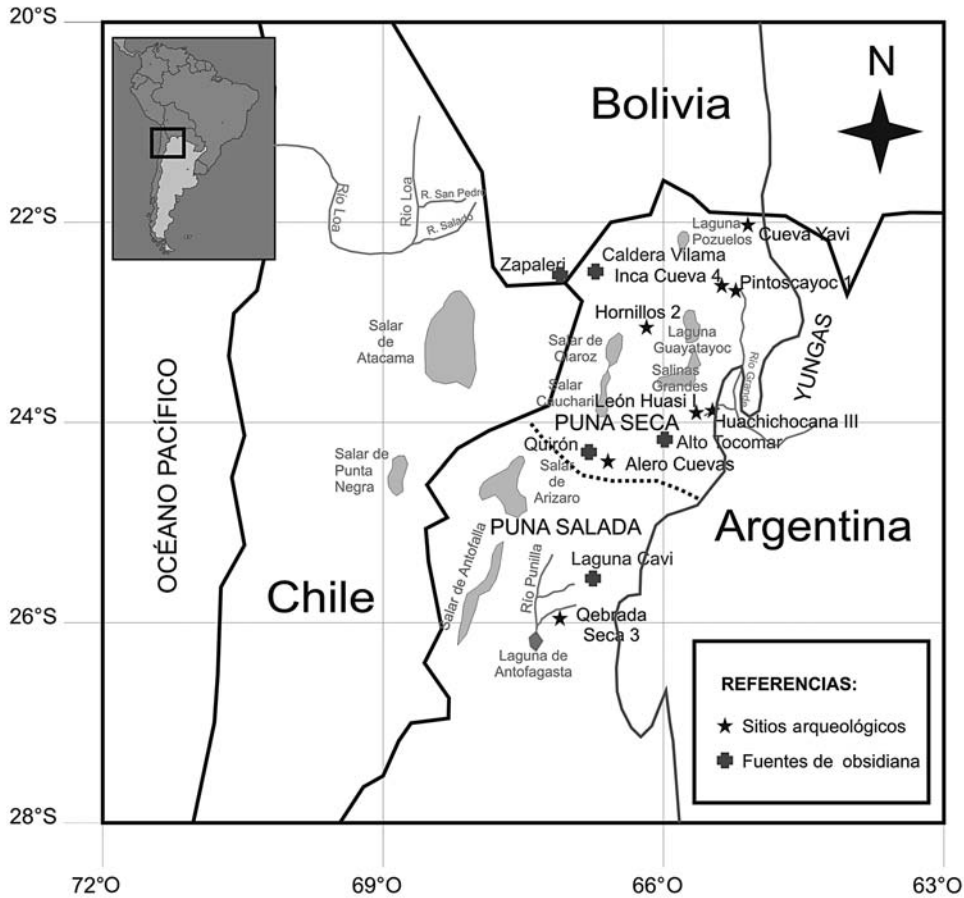


Fig. 3. Mapa de localización de los sitios arqueológicos analizados en el texto y las fuentes de obsidiana (elaboración del dibujo: Marcelo Morales).

indica que, en su mayoría, son de materia prima local (variedades de vulcanita) y solo unas pocas de obsidiana de la fuente de Laguna Cavi, de distancia intermedia (variedad V.v. 1) (Martínez, comunicación personal 2012). Tanto en Alero Cuevas, Inca Cueva 4, Huachichocana III, León Huasi y, al parecer, Pintoscayoc 1 (sin datos cuantitativos), la mayoría de las materias primas líticas eran locales y de media distancia. Una excepción es Hornillos 2, que tiene una proporción importante de rocas de larga distancia debido a su aprovisionamiento de obsidiana de la fuente Zapaleri/Laguna Blanca, situada en el límite tripartito entre Argentina, Chile y Bolivia, a 100 kilómetros al norte del sitio y de Alto Tocomar, ubicada a unos 90 kilómetros al sur del mismo (Fig. 3).

El diseño básico de las puntas de proyectil predominantes durante este período es de forma triangular sin pedúnculo, de bordes convexos con bases levemente convexas o rectas (Fig. 4). Sobre este diseño básico hay variaciones que son consecuencia de las historias de uso de estos artefactos en Inca Cueva 4 y Quebrada Seca 3. Allí hay ejemplares con modificaciones en la base que pasaron a ser rectas o levemente cóncavas, la convexidad de los bordes laterales disminuyó, con lo que se transformaron en rectos y, en algunos casos, desapareció el denticulado de los mismos (Hocsman *et al.* e.p.). Estas modificaciones también aparecen en otros sitios, tales como Alero Cuevas, Hornillos 2 (Restifo y Huguin 2011) y en Huachichocana III (Fernández Distel 1986; Yacobaccio 1990). También se han registrado diferencias en el tamaño debido a las razones señaladas, aunque también fueron atribuidas a distintos mecanismos de enastilado (Martínez 2003). En efecto, en la Tabla 2 se puede observar la estadística sumaria del tamaño de

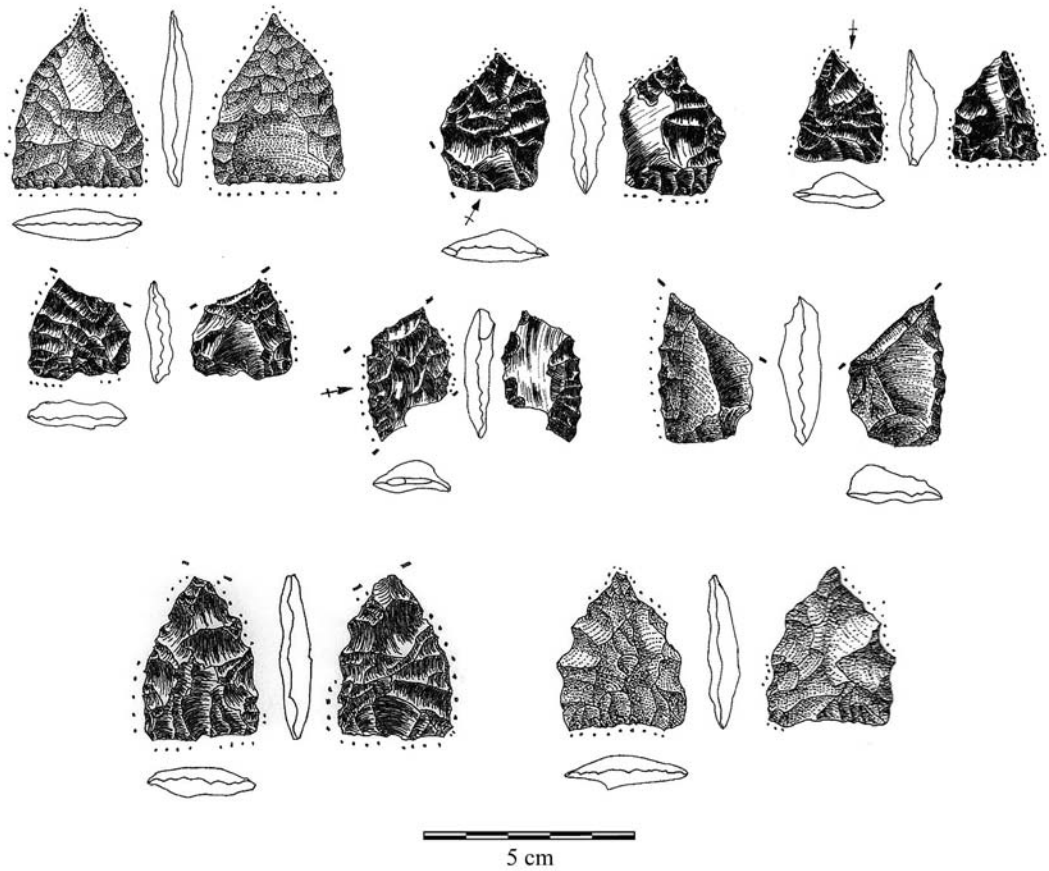


Fig. 4. Puntas de proyectil triangulares del alero Hornillos 2 (elaboración de los dibujos: Rodolphe Huguin).

las puntas enteras, en la que se aprecian diferencias entre ellas. Aunque no hay un gradiente geográfico, las puntas más pequeñas son las de Alero Cuevas, Hornillos 2 e Inca Cueva 4, mientras que las más grandes son las de Huachichocana III y Quebrada Seca 3. La diferencia entre las medias geométricas es significativa ($t=21,38$ $p>0,01$), lo que indica que estas no serían muestras al azar de la misma población, como se dijo con anterioridad (Yacobaccio 1990: 146). Esto significa que, a pesar de que el diseño básico es el mismo en todos los casos, las diferencias locales son sumamente importantes y están marcadas por el uso, las formas de enastilado, las materias primas y las variaciones tecnológicas relacionadas con la elección oportunista (ad hoc) de formas base y de núcleos (Restifo y Huguin 2011).

Este patrón predominante de formas triangulares es alterado por un destacado ejemplar con pedúnculo de bordes paralelos rectos con retoque alterno, base cóncava atenuada y limbo triangular de lados rectos proveniente del nivel 2b19 de Quebrada Seca 3 (Martínez 2003), morfología que tiene mayor presencia en los niveles posteriores a 8300 AP (LP-216, capa 2b16); también se suman dos fragmentos basales de puntas lanceoladas, halladas en la capa E3 de Huachichocana III (Fernández Distel 1986: 375).

Las largas historias de uso de las puntas de proyectil, junto con la cuestión de que la principal actividad de talla en estos sitios haya sido la formatización final y reavivamiento de los filos de los artefactos, indican que los conjuntos líticos tenían una alta tasa de transporte y de conservación, por lo menos para el caso de las puntas de proyectil. El resto de los instrumentos tiene una baja tasa de formatización, consistente en la retalla o retoque marginal sobre lascas de distinto tipo.

Tabla 2. Estadística sumaria de tendencia central y media geométrica de las medidas de puntas de proyectil de sitios de la Puna de Argentina (elaboración de la tabla: Hugo Jacobaccio).

Sitio	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	N	MG	Referencia
Inca Cueva 4	26,36 ± 4,5	19,18 ± 2,1	5 ± 1,1	11	13,62	Yacobaccio 1990
Huachichocana III	32 ± 9,1	20 ± 1	5,5 ± 2	7	15,21	Yacobaccio 1990
Hornillos 2	25,29 ± 4,43	18,9 ± 3,43	5,76 ± 0,3	4	14,02	Hoguín, comunicación personal
Alero Cuevas	27,08 ± 4,93	21,09 ± 2	5 ± 1,19	7	12,59	Restifo, comunicación personal
Quebrada Seca 3	33,85 ± 10,1	22,9 ± 3,2	5,79 ± 0,7	5	16,49	Hocsman <i>et al.</i> 2012

6. Recursos faunísticos

Los restos animales de los sitios arqueológicos de la Puna están compuestos por fauna moderna y presentan una alta variación de acuerdo con su procedencia. Hay proporciones variables de algunos taxones, sobre todo camélidos y chinchíllidos, en particular la vizcacha de la sierra (*Lagidium viscacia*) (Tabla 3). La riqueza (medida como el número máximo de taxones presentes) oscila entre 5 y 10 taxones, y son Inca Cueva 4 y Pintoscayoc los que tienen mayor riqueza taxonómica. De acuerdo con la proporción en que se encuentra cada taxón, se pueden agrupar a los yacimientos tratados en tres grupos (Fig. 5): 1) aquellos en los que predominan los camélidos (Huachichocana III, Alero Cuevas y Quebrada Seca 3); 2) aquellos en los que prevalecen los chinchíllidos, particularmente *Lagidium* (Inca Cueva 4 y Hornillos 2), y 3) representación equilibrada entre camélidos y fauna pequeña (Pintoscayoc 1).

El primer grupo lo conforman los de menor riqueza taxonómica y alta dominancia. Las partes esqueléticas presentes indican que los conjuntos fueron formados como consecuencia de episodios de caza cercanos a los sitios dada la presencia de partes del esqueleto axial y apendicular. Hay, también, una alta representación de huesos no fusionados (entre 41% y 67%) que indican la obtención de animales de menos de 36 meses de edad. En el segundo grupo predominan los *Lagidium*, lo que revela la existencia de ambientes locales húmedos que permitieron la proliferación de colonias de roedores. En cuanto a los restos de camélidos en este grupo, los huesos no fusionados están también en alta proporción pues alcanzaron el 50% en Inca Cueva 4. La asociación de partes esqueléticas en este último sitio (Fig. 6) señala una buena representación de patas y autopodios traseros que se vinculan con la obtención de la médula ósea (Yacobaccio 1990). El tercer grupo, compuesto solo por Pintoscayoc 1, presenta proporciones casi equivalentes de camélidos, chinchíllidos y cávidos; estos últimos son particularmente importantes, ya que revelarían condiciones de alta disponibilidad local. La alta proporción de camélidos lo ubican en una posición intermedia entre los grupos anteriores (Fig. 6). Un factor común a todos los yacimientos es el alto índice de fractura que tienen los huesos de camélidos. Esto puede ser explicado por el consumo de unidades anatómicas en el lugar, el desmembramiento de unidades para su transporte (Huachichocana III, Alero Cuevas e Inca Cueva 4) y el procesamiento en busca de médula y grasa ósea (Quebrada Seca 3, Inca Cueva 4 y Hornillos 2). Además, se identificaron las dos especies de camélidos silvestres (guanacos y vicuñas).

7. Recursos vegetales

Tres sitios tienen evidencias de uso de vegetales, lo que brinda una interesante información acerca de los ambientes utilizados por los cazadores-recolectores tempranos. Estas evidencias provienen de Inca Cueva 4 y Huachichocana III, ubicados en la periferia de la Puna, por lo tanto, localizados muy cerca de otras ecorregiones andinas y de Hornillos 2, situado en pleno ambiente puneño. Ordenaremos esta descripción de acuerdo con la procedencia de los vegetales hallados.

En Inca Cueva 4, proveniente del ambiente local, se recuperó soldaque (*Hypsocharis pinpinellifolia*), una raíz tuberosa comestible con contenido de glucósidos y proteínas; para leña se empleó queñoa (*Polylepis* sp.) y

Tabla 3. Taxones presentes en el registro faunístico de los sitios arqueológicos de la Puna de Argentina. Se expresan en número de especímenes óseos identificados por taxón (NISP) (elaboración de la tabla: Hugo Yacobaccio).

Taxón	Pintosayoc 1, capa 6	Huachichocana, capa E3	Inca Cueva 4, capas 2 y 1b	Quebrada Seca 3, niveles inferiores	Hornillos 2, capa 6	Alero Cuevas, capa F4
Artiodactyla	998	5	200		480	532
Camelidae		751	223	687	113	575
Cervidae	25	2	32		18	1
Chinchillidae	39	98	994	74	1314	55
<i>Lagidium</i> sp.	234					
<i>Chinchilla</i> sp.	70					
Caviidae	1382					
<i>Ctenomys</i> sp.	602		5	1		
<i>Cavia</i> sp.						
Rodentia indeterminado	81		55	38	53	50
Avis	64		11	16		
Carnivora	5	3	2	1		
Dasipodidae			14			
Total	3500	859	1536	817	1978	1203
Riqueza	10	5	9	6	5	5
Dominancia (D)	0,27	0,77	0,45	0,71	0,5	0,83
Diversidad (H')	1,54	0,42	1,13	0,59	0,91	0,36

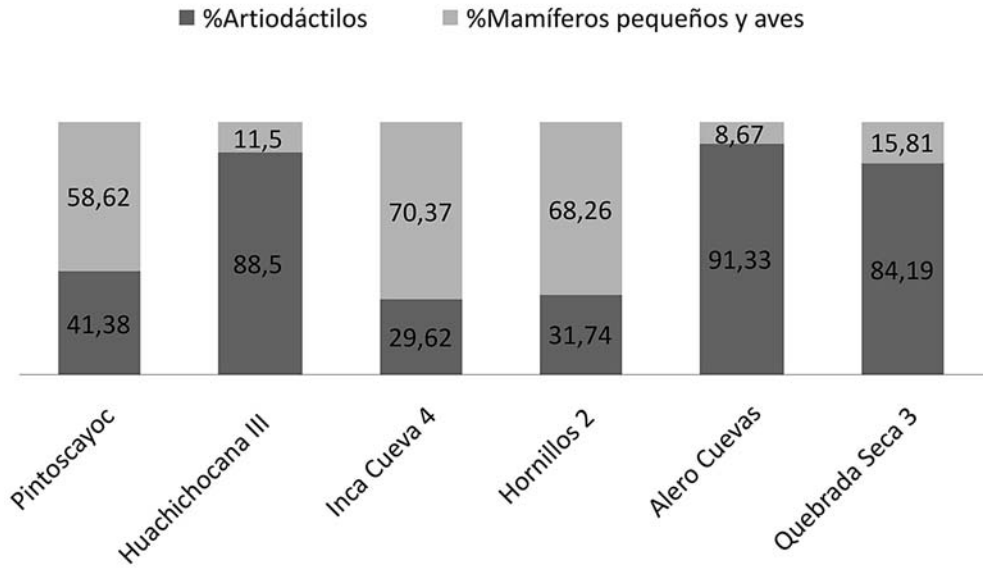


Fig. 5. Gráfico de barras con las proporciones de artiodáctilos (camélidos), y mamíferos pequeños y aves en los sitios arqueológicos del Holoceno Temprano de la Puna de Argentina (elaboración del gráfico: Hugo Jacobaccio).

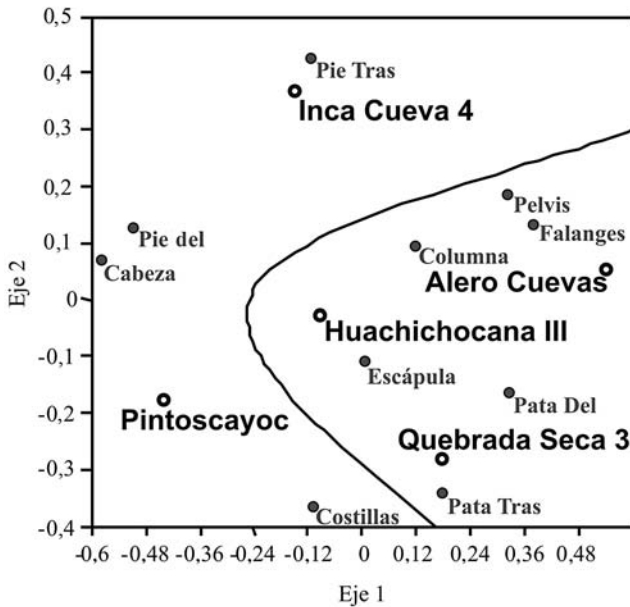


Fig. 6. Análisis de correspondencia entre las proporciones de las partes esqueléticas y los sitios arqueológicos tratados en el texto. El interior de la curva señala aquellos yacimientos en los cuales predominan los camélidos en las asociaciones faunísticas (elaboración del gráfico, con el programa PAST v.2.15: Hugo Jacobaccio).

yareta (*Azorella* sp.); asimismo, se registraron cactáceas, tales como cardón (*Trichocereus tarijensis*) y airampo (*Opuntia* sp.). También se determinaron diversas especies de gramíneas (*Festuca* sp., *Stipa* sp., *Bromus* sp.), empleadas en la fabricación de las capas que recubrían el sector central de ocupación (Aschero 2010). De los valles mesotérmicos provienen el churqui (*Prosopis ferox*), que tiene frutos comestibles, y ejemplares de *Lupinus* sp., que tiene semillas comestibles con alto contenido de proteínas, carbohidratos y fósforo

(Yacobaccio 1990). De las yungas, hasta los 1500 metros sobre el nivel del mar, procede la caña maciza *Chusquea* sp., utilizada para manufacturar los astiles de los dardos.

En Huachichocana III se recuperaron gramíneas (*Stipa* sp., *Sporobolus* sp.) para confeccionar sogas, así como airampo (*Opuntia* sp.), cardón (*Trichocereus* sp.), junco (*Juncus* sp.), que es un pasto que crece en el centro de las vegas puneñas y es usado para confeccionar cestas, y totora (*Typha* sp.), empleada tanto para manufacturar artefactos (sogas o cestas) como para consumo (raíces). De los valles mesotérmicos provienen frutos de algarrobo (*Prosopis nigra*), que se consumen bajo la forma de harinas, y especímenes de clavel del aire (*Tillandsia* sp.). También, provenientes de las sierras subandinas y de las yungas, se registraron especímenes silvestres de ají (*Capsicum* sp.) y poroto (*Phaseolus* sp.). Podrían sumarse cuatro fragmentos de una madera indeterminada que han sido interpretados como palos cavadores (Fernández Distel 1986: 402). La composición de los vegetales de ambos sitios muestra el uso de distintas ecorregiones andinas. De manera particular, muestran el acceso a recursos originarios de los valles mesotérmicos, como la Quebrada de Humahuaca, y de las selvas de montaña o yungas.

En Hornillos 2 se analizaron muestras de carbón procedentes de una de las ocupaciones (capa 6a) asociadas a un fechado radiocarbónico de 9590 ± 50 AP (11.144-10.741 cal AP). Se determinaron nueve especies y se llegó al resultado de que los arbustos locales eran de la estepa mixta puneña. El género dominante es *Parastrephia* spp. (tola), con el 51% (n=200 fragmentos de carbones); le sigue la lejía (*Baccharis incarum*), con el 12%, y luego la *Adesmia* sp., con el 5%. Otras especies son la *Chiliotrichiopsis keidelii* y la *Fabiana densa* o *F. denudata* (Joly 2008). Esto muestra un alto conocimiento de los recursos locales y el uso intensivo de estas localizaciones.

8. Discusión

Las evidencias paleoambientales disponibles en los Andes, en general, y en la Puna argentina, en particular, indican que el escenario de la dispersión de grupos de cazadores-recolectores en el área de estudio se ubica después del último avance glacial de la fase Tauca (13.000-11.000 AP o 16.387-13.107 cal AP). Esta fase presentaba un contexto ambiental húmedo, pero con temperaturas muy bajas y ambientes periglaciales más amplios debido al descenso de la línea de nieve permanente. Al contrario, la dispersión de los grupos humanos en la región es contemporánea con el inicio de las condiciones ambientales del evento Coipasa (10.500-9500 AP o 12.615-10.556 cal AP), en un entorno más cálido que el período anterior, húmedo y estable, unido al retroceso de la línea de nieve que, junto con los altos niveles de la napa freática remanente del Pleistoceno, habría favorecido la proliferación de vastos humedales dispersos regularmente por el paisaje. Fue recién en este escenario, más atractivo en términos de la abundancia de zonas con alta productividad ambiental de recursos, que los cazadores-recolectores comenzaron a utilizar este espacio con frecuencia.

El gradiente de fechados radiocarbónicos muestra que esta dispersión se produjo desde las zonas de menor altitud y avanzó gradualmente hacia las zonas ubicadas por encima de los 3800 metros de altura. Esto estaría sustentado por las evidencias arqueológicas, procedentes de varios sitios, que indican la presencia de ítems originarios tanto de los valles mesotérmicos y las yungas (Inca Cueva 4, Huachichocana III, Pintoscayoc 1 y León Huasi), como del litoral marítimo del océano Pacífico (Inca Cueva 4 y Huachichocana III). Asimismo, la cronología y el emplazamiento de los sitios señalan a las cuencas intermontanas de la Puna Seca, las zonas de mayor productividad primaria y oferta regular de recursos cruciales como el agua, como posibles vías de acceso. En el caso de la Puna Salada, la evidencia arqueológica permite postular, también, una dispersión humana procedente del sur o del noroeste de la Puna catamarqueña.

En términos de la arqueofauna, en primer lugar, resulta notable la ausencia de asociaciones entre restos de megamamíferos y ocupaciones humanas en la región. Esta ausencia resulta particularmente llamativa si se toma en cuenta la proximidad de algunos de los sitios arqueológicos con fechados finipleistocénicos (por ejemplo, Inca Cueva 4 y Pintoscayoc 1) y numerosos restos de *Hippidion* sp., de edad contemporánea, localizados en Barro Negro, a 20 kilómetros en línea recta de ambos yacimientos. En segunda instancia, cabe señalar la diversidad en la composición taxonómica del registro faunístico de los yacimientos analizados. Esta variabilidad mostraría la operación de estrategias oportunistas; es decir, diseñadas en relación con

la abundancia local, para la obtención de recursos animales. Estas estrategias de caza generalizada habrían estado vinculadas con la oferta local de recursos explotados por parte de grupos con alta movilidad residencial y baja demografía. Esto último es apreciable en el tamaño de las ocupaciones en las cuevas y aleros, que son siempre pequeñas (entre 8 y 37 metros cuadrados). Por otra parte, las materias primas originarias de lugares ubicados a grandes distancias (obsidiana, algunos vegetales y valvas) sugieren, también, amplios rangos de acción que son compatibles con la alta movilidad inferida.

No obstante esta alta movilidad residencial, el uso del espacio local se hacía de manera redundante. En un análisis sobre las características de las ocupaciones en Inca Cueva 4 y Quebrada Seca 3, Aschero, refirió que «[l]o que ambos sitios evidencian es que en ese lapso —Finipleistoceno a Holoceno Inicial— hay un claro conocimiento de los recursos vegetales y faunísticos disponibles y del aprovechamiento integral de especies de fauna actual, así como un paisaje arqueológico demarcado por el arte rupestre en los espacios de retorno previsto y con una logística de explotación y asentamiento pautada» (Aschero 2010: 265).

Hay tres elementos que contribuyen a sustentar esta idea. En primer lugar, el acondicionamiento de las superficies de ocupación con el socavamiento («casa-pozo» de Inca Cueva 4), cubrimiento con camadas de paja (Quebrada Seca 3) o la evidencia de múltiples eventos de ocupación (Inca Cueva 4, Hornillos 2 y Quebrada Seca 3). En segundo lugar, y como fuera resaltado por Aschero (2010: 281), la presencia de arte rupestre en tres de los sitios (Inca Cueva 4, Quebrada Seca 3 y Hornillos 2), aunque pertenecen a estilos diferentes (compuestos por diseños geométricos en los dos primeros y figurativos en el tercero). Estas representaciones refieren a la marcación del paisaje al actuar como emblemas de poblaciones locales de cazadores-recolectores. En tercer lugar, la presencia de inhumaciones de partes seleccionadas de huesos humanos y, en algunos casos, quemadas intencionalmente (Fernández Distel 1986) para señalar lugares particulares a los cuales se retornaba (Pintoscaycoc 1, Huachichocana III e Inca Cueva 4). La evidencia indica que, hacia 9500 AP (10.550 cal AP), la colonización del espacio puneño ya se había efectuado y, entonces, habrían comenzado a actuar mecanismos dependientes de la densidad —demarcación de espacios, circuitos recurrentes, estandarización en el uso de recursos líticos— que se acentuarían de manera notable a partir de 8500 AP (9500 cal AP).

Esta información coincide en términos cronológicos con la registrada en las tierras altas del sur del Perú y del norte de Chile (Aldenderfer y Flores Blanco 2011). Sin embargo, los archivos culturales definidos para la región de Puno (Perú) y Arica (Chile) difieren en algunas de sus características, como, por ejemplo, las morfologías de las puntas de proyectil, de lo registrado para las áreas del río Loa y el salar de Atacama en Chile, y la Puna de Argentina. En efecto, los tipos definidos por Klink y Aldenderfer (2005) en base a la evidencia de una serie de localidades del sur del Perú (ríos Ilave y Huenque) y de la I Región (Chile) tienen una alta variación de formas que incluyen, básicamente, morfologías lanceoladas y algunas pedunculadas (pentagonales) (Klink y Aldenderfer 2005: fig. 3.3, 29-30). Asimismo, hay diferencias en cuanto al conjunto de los recursos de fauna explotados en los cuales hay una mayor incidencia de taruca o huemul del norte (*Hippocamelus* sp.) respecto de los camélidos (Aldenderfer 1998). Por el contrario, las similitudes entre la Puna Seca de Argentina y el salar de Atacama son abundantes para los momentos tempranos de ocupación humana, lo que incluye archivos culturales comunes, similitud en el patrón de asentamiento y acondicionamiento de los sitios (elaboración de espacios internos), y en el conjunto de los recursos naturales explotados (Aschero 2010; Núñez *et al.* 2010; Yacobaccio e.p.).

9. Conclusiones

La colonización de ambientes de gran altitud produce importantes desafíos a los grupos humanos. La reducción del oxígeno o hipoxia es el principal problema, cuya solución no es cultural, sino fisiológica (Moore y Regenstainer 1983). Pero hay otros problemas adaptativos que debieron enfrentar los primeros cazadores-recolectores, tales como la reducción de la tasa de fertilidad, la mortalidad infantil, las malformaciones congénitas, la preeclampsia y diversas enfermedades pulmonares (Moore y Regenstainer 1983: 289). Estas cuestiones contribuyen a señalar a la dispersión como a la colonización de los ambientes por encima de los 3500 metros de altitud como parte de un proceso gradual que tomó cientos de años en completarse como, a su vez, parecen revelar los fechados radiocarbónicos disponibles. En particular, estos

apuntan a un lapso de más de 900 años entre las primeras evidencias de presencia humana y su expansión por toda la región.

Los primeros cazadores-recolectores tomaron ventaja de las condiciones ambientales impuestas en la fase Coipasa, con sus condiciones húmedas, menos frías que durante la anterior fase Tauca, y aprovecharon la mayor proliferación de humedales y zonas productivas, lo que incluyó, presumiblemente, una alta biomasa animal de roedores y camélidos. En este caso, los cazadores optaron por mantener alta la diversidad de los recursos utilizados y dejaron fuera de ella a las remanentes y, quizá, escasas poblaciones de megamamíferos.

Agradecimientos

Queremos agradecer a Jorge Martínez el envío de información sobre la megafauna en la Puna Salada. Asimismo, expresamos nuestro reconocimiento a Rodolphe Huguin y Federico Restifo, por brindarnos datos sobre las puntas de proyectil. Extendemos nuestro agradecimiento a los editores de este número del *Boletín*, por su invitación a participar en el mismo. La investigación tratada en este trabajo fue financiada por el CONICET (PIP 3173), la Universidad de Buenos Aires (UBACYT F152) y la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (PICT-2011-2352).

REFERENCIAS

- Abbott, M. B., B. B. Wolfe, A. P. Wolfe, G. O. Seltzer, R. Aravena, B. G. Mark, P. J. Polissar, D. T. Rodbell, H. D. Rowe y M. Vuille
2003 Holocene Paleohydrology and Glacial History of the Central Andes using Multiproxy Lake Sediments Studies, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 194, 123-138.
- Alberdi, M. T., J. Fernández, A. N. Menegaz y J. L. Prado
1986 *Hippidion Owen*, 1869 (Mammalia, Perissodactyla) en sedimentos del Pleistoceno Tardío de la localidad Barro Negro (Jujuy, Argentina), *Estudios Geológicos* 42 (6), 487-493.
- Alberdi, M. T., J. L. Prado, P. López, R. Labarca e I. Martínez
2007 *Hippidion saldiasi* Roth, 1899 (Mammalia, Perissodactyla) en el Pleistoceno Tardío de Calama, norte de Chile, *Revista Chilena de Historia Natural* 80, 157-171.
- Aldenderfer, M. S.
1998 *Montane Foragers: Asana and the South-Central Andean Archaic*, University of Iowa Press, Iowa City.
- Aldenderfer, M. S. y L. Flores Blanco
2011 Reflexiones para avanzar en los estudios del Período Arcaico en los Andes centro-sur, *Chungara* 43, 531-550.
- Ammann, C., B. Jenny, K. Kammer y B. Messerli
2001 Late Quaternary Glacier Response to Humidity Changes in the Arid Andes of Chile (18°-19° S), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 172, 313-326.
- Aschero, C. A.
2010 Arqueologías de Puna y Patagonia centro-meridional: comentarios generales y aporte al estudio de los cazadores-recolectores puneños en los proyectos dirigidos desde el IAM (1991-2009), en: P. Arenas, C. A. Aschero y C. Taboada (eds.), *Rastros en el camino ... Trayectos e identidades de una institución. Instituto de Arqueología y Museo, homenaje a sus 80 años y más*, 257-293, EDIUNT, San Miguel de Tucumán.
- Baker, P. A., G. O. Seltzer, S. C. Fritz, R. B. Dunbar, M. J. Grove, P. M. Tapia, S. L. Cross, H. D. Rowe y J. P. Broda
2001 The History of South American Tropical Precipitation for the Past 25,000 Years, *Science* 291 (5504), 640-643.
- Bradbury, P. J., M. Grosjean, S. Stine y F. Sylvestre
2001 Full and Late Glacial Lake Records along the PEP 1 Transect: Their Role in Developing Interhemispheric Paleoclimate Interactions, en: V. Markgraf (ed.), *Interhemispheric Climate Linkages*, 265-291, Academic Press, Orlando.
- Bradley, R. S., M. Vuille, D. R. Hardy y L. G. Thompson
2003 Low Latitude Ice Cores Record Pacific Sea Surface Temperatures, *Geophysical Research Letters* 30 (4), 1174-1177.
doi: 10.1029/2002GL016546
- Dillehay, T. D.
2000 *The Settlement of the Americas: A New Prehistory*, Basic Books, New York.
- Dillehay, T. D. (ed.)
2011 *From Foraging to Farming in the Andes: New Perspectives on Food Production and Social Organization*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Fernández Distel, A. A.
1986 Las cuevas de Huachichocana, su posición dentro del Precerámico con agricultura incipiente del Noroeste argentino, *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie* 8, 353-430.
- Fernández, J., V. Markgraf, H. O. Panarello, M. Albero, E. E. Angiolini, S. Valencio y M. Arriaga
1991 Late Pleistocene/Early Holocene Environments and Climates, Fauna, and Human Occupation in the Argentine Altiplano, *Geoarchaeology* 6 (3), 251-272.
- Geyh, M., M. Grosjean, L. Núñez y U. Schotterer
1999 Radiocarbon Reservoir Effect and the Timing of the Late-Glacial/Early Holocene Humid Phase in the Atacama Desert, Northern Chile, *Quaternary Research* 52 (2), 143-153.

- Grootes, P. M., M. Stuiver, L. G. Thompson y E. Mosley-Thompson**
1989 Oxigen Isotope Changes in Tropical Ice, Quelccaya, Perú, *Journal of Geophysical Research* 94 (1), 1187-1194.
- Hardy, D. R., M. Vuille y R. S. Bradley**
2003 Variability of Snow Accumulation and Isotopic Composition on Nevado Sajama, Bolivia, *Journal of Geophysical Research* 108 (D22), 4693. doi: 10.1029/2003JD003623
- Hastenrath, S. L.**
1971 On the Pleistocene Snow-Line Depression in the Arid Regions of the South American Andes, *Journal of Glaciology* 10 (59), 255-267.
- Hernández Llosas, M. I.**
2001 Tres momentos, tres contextos, un lugar: variaciones temporales y contextuales en el arte rupestre de la Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina, *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 8, 59-82.
- Hocsman, S., J. G. Martínez, C. A. Aschero y A. D. Calisaya**
e.p. Variability of Triangular Non-Stemmed Projectile Points of Early Hunter-Gatherers of the Southern Argentinian Puna, para publicarse en: T. Goebel, L. Miotti, N. Flegenheimer y M. Salemme (eds.), *Southbound: Late Pleistocene Peopling of Latin America*, Publication of Current Research in the Pleistocene, Center for the Study of First Americans, Texas A&M University Press, College Station.
- Joly, D.**
2008 Étude de la gestion du combustible osseux et végétal dans les stratégies adaptatives des chasseurs-cueilleurs et des groupes agro-pastoraux d'Argentine durant l'Holocène, 2 vols., tesis de doctorado, Université de Rennes 1, Rennes.
- Klink, C. J. y M. S. Aldenderfer**
2005 A Projectile Point Chronology for the South-Central Andean Highlands, en: C. Stanish, A. B. Cohen y M. S. Aldenderfer (eds.), *Advances in Titicaca Basin Archaeology-1*, 25-54, Monograph 54, Cotsen Institute of Archaeology Press, University of California at Los Angeles, Los Angeles.
- Kulemeyer, J. A. y L. R. Laguna**
1996 La Cueva de Yavi: cazadores-recolectores del borde oriental de la Puna de Jujuy (Argentina) entre los 12.500 y 8000 años B.P., *Ciencia y Tecnología (Jujuy)* 1, 37-46.
- López, G.**
2008 *Arqueología de cazadores y pastores en Tierras Altas: ocupaciones humanas a lo largo del Holoceno en Pastos Grandes, Puna de Salta, Argentina*, BAR International Series 1854, South American Archaeology Series 4, Archaeopress, Oxford.
- MacFadden, B. J. y B. J. Shokcey**
1997 Ancient Feeding Ecology and Niche Differentiation of Pleistocene Mammalian Herbivores from Tarija, Bolivia: Morphological and Isotopic Evidence, *Paleobiology* 23 (1), 77-100.
- Markgraf, V.**
1985 Paleoenvironmental History of the Last 10,000 Years in Northwestern Argentina, *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie* 1 (11-12), 1739-1748.
- Martínez, J. G.**
2003 Ocupaciones humanas tempranas y tecnología de caza en la microrregión de Antofagasta de la Sierra (10.000-7000 AP), tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Martínez, J. G., C. A. Aschero, J. E. Powell y M. F. Rodríguez**
2004 First Evidences of Extinct Megafauna in the Southern Argentinian Puna, *Current Research in the Pleistocene* 21, 104-107.
- Miotti, L., M. C. Salemme y N. Flegenheimer (eds.)**
2003 *Where the South Winds Blows: Ancient Evidence of Paleo South Americans*, Center for the Study of the First Americans, Texas A&M University Press, College Station.
- Moore, L. G. y J. G. Regensteiner**
1983 Adaptation to High Altitude, *Annual Review of Anthropology* 12, 285-304.

Morales, M. R.

2011 *Arqueología ambiental del Holoceno Temprano y Medio en la Puna Seca Argentina: modelos paleoambientales multi-escalas y sus implicancias para la arqueología de cazadores-recolectores*, BAR International Series 2295, South American Archaeology Series 15, Archaeopress, Oxford.

Núñez, L., M. Grosjean e I. Cartajena

2010 Sequential Analysis of Human Occupation Patterns and Resource Use in the Atacama Desert, *Chungara* 42 (2), 363-391.

Oxman, B.

2010 Una perspectiva paleoecológica de las primeras ocupaciones de la Puna Seca argentina: análisis polínico de perfiles naturales holocénicos ubicados en el Dto. de Susques, provincia de Jujuy, Argentina, tesis de licenciatura, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Pintar, E. L.

2008 High Altitude Deserts: Hunter-Gatherers from the Salt Puna, Northwest, Argentina, *International Journal of South American Archaeology* 2, 47-55.

Ramírez, E., G. Hoffmann, J. D. Taupin, B. Francou, P. Ribstein, N. Caillon, F. A. Ferron, A. Landais, J. R. Petit, B. Pouyaud, U. Schotterer, J. C. Simoes y M. Stievenard

2003 A New Andean Deep Ice Core from Nevado Illimani (6350 m), Bolivia, *Earth and Planetary Science Letters* 212 (3), 337-350.

Restifo, F. y R. Huguin

2011 Risk and Technological Decision-Making during the Early to Mid-Holocene Transition: A Comparative Perspective in the Argentine Puna, *Quaternary International* 256, 35-44. doi: 10.1016/j.quaint.2011.10.030

Rodbell, D. T. y G. O. Seltzer

2000 Rapid Ice Margin Fluctuations during the Younger Dryas in the Tropical Andes, *Quaternary Research* 54 (3), 328-338.

Rowe, H. D., R. B. Dunbar, D. A. Mucciarone, G. O. Seltzer, P. A. Baker y S. Fritz

2003 Insolation, Moisture Balance and Climate Change on the South American Altiplano since the Last Glacial Maximum, *Climatic Change* 52 (1-2), 175-199.

Seltzer, G. O.

1994 A Lacustrine Record of Late Pleistocene Climatic Change in the Sub-Tropical Andes, *Boreas* 23, 105-111.

Smith, C. A., T. V. Lowell, L. A. Owen y M. W. Caffee

2011 Late Quaternary Glacial Chronology on Nevado Illimani, Bolivia, and the Implications for Paleoclimatic Reconstructions across the Andes, *Quaternary Research* 75 (1), 1-10.

Smith, J. A., G. O. Seltzer, D. T. Rodbell y A. G. Klein

2005 Regional Synthesis of Last Glacial Maximum Snowlines in the Tropical Andes, South America, *Quaternary International* 138-139, 145-167.

Sylvestre, F., M. Servant, S. Servant-Vildary, C. Causse, M. Fournier y J. Ybert

1999 Lake-Level Chronology on the Southern Bolivian Altiplano (18°-23° S) during Late-Glacial Time and the Early Holocene, *Quaternary Research* 51 (1), 54-66.

Sylvestre, F. M., S. Servant-Vildary, M. Fournier y M. Servant

1996 Lake-Levels in the Southern Bolivian Altiplano (19°-21° S) during the Late Glacial based on Diatom Studies, *International Journal of Salt Lake Research* 4, 281-300.

Tchilinguirán, P.

2009 Geoarqueología y paleoambientes holocenos en la Puna Austral, provincia de Catamarca (27° S): implicaciones geoarqueológicas, tesis de doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Tchilinguirán, P., M. R. Morales, B. Oxman, L. C. Lupo, D. E. Olivera y H. D. Yacobaccio

2012 Early to Middle Holocene Transition in the Pastos Chicos Record, Dry Puna of Argentina, *Quaternary International*. doi: 10.1016/j.quaint.2012.03.006

- Thompson, L. G., E. M. Mosley-Thompson, M. E. Davis, P.-N. Lin, K. A. Henderson, J. Cole-Dai, J. F. Bolzan y K.-B. Liu**
1995 Late Glacial Stage and Holocene Tropical Ice Core Records from Huascarán, Perú, *Science* 269 (5220), 46-50.
- Thompson, L. G., E. M. Mosley-Thompson y K. A. Henderson**
2000 Ice-Core Palaeoclimate Records in Tropical South America since the Last Glacial Maximum, *Journal of Quaternary Science* 15 (4), 377-394.
- Thompson, L. G., M. E. Davis, E. M. Mosley-Thompson, T. A. Sowers, K. A. Henderson, V. S. Zagorodnov, P. N. Lin, V. N. Mikhalenko, R. K. Campen, J. F. Bolzan, J. Cole-Dai y B. Franco**
1998 A 25,000-Year Tropical Climate History from Bolivian Ice Cores, *Science* 282 (5295), 1858-1864.
- Vuille, M., R. S. Bradley, M. Werner y F. Keimig**
2003 20th Century Climate Change in the Tropical Andes: Observations and Model Results, *Climatic Change* 59 (1-2), 75-99.
- Vuille, M. y F. Keimig**
2004 Interannual Variability of Summertime Convective Cloudiness and Precipitation in the Central Andes derived from ISCCP-B3 Data, *Journal of Climate* 17, 3334-3348.
- Waguespack, N. M. y T. A. Surowell**
2003 Clovis Hunting Strategies, or How to Make Out on Plentiful Resources, *American Antiquity* 68, 333-352.
- Weng, C., M. B. Bush, J. H. Curtis, A. L. Kolata, T. D. Dillehay y M. W. Binford**
2006 Deglaciation and Holocene Climate Change in the Western Peruvian Andes, *Quaternary Research* 66 (2), 87-96.
- Wormington, H. M.**
1957 *Ancient Man in North America*, 4.^a ed., Popular Series 4, The Denver Museum of Natural History, Denver.
- Yacobaccio, H. D.**
1990 Sistemas de asentamiento de los cazadores-recolectores tempranos de los Andes centro-sur, tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- e.p. The Paleoindian and Archaic of Central and South America, en: C. Renfrew y P. G. Bahn (eds.), *The Cambridge World Prehistory*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Yacobaccio, H. D., M. R. Morales, P. Solá, C. T. Samec, R. Huguin y B. Oxman**
2012 Mid-Holocene Occupation of The Dry Puna in NW Argentina: Evidence from the Hornillos 2 Rockshelter, *Quaternary International*. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2012.09.028>>.
- Zhou, J. y K.-M. Lau**
1998 Does a Monsoon Climate Exist over South America?, *Journal of Climate* 11 (5), 1020-1040.