

Paleoambientes y cronología de las ocupaciones cazadoras recolectoras de las cuencas de los lagos Tar y San Martín (provincia de Santa Cruz)

Juan Bautista Belardi, Gustavo Barrientos, Florencia Bamonte,
Silvana Espinosa y Rafael Goñi

Recibido 3 de febrero 2012. Aceptado 12 de octubre 2012

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar la información paleoambiental provista por registros polínicos y de partículas de carbón sedimentario, en conjunto con la cronología establecida a partir de dataciones radiocarbónicas calibradas (26 muestras zooarqueológicas y humanas provenientes de 12 contextos arqueológicos), con el fin de evaluar y discutir el poblamiento de las cuencas de los lagos Tar y San Martín, en Patagonia meridional. El inicio de las ocupaciones se produce hacia los comienzos del Holoceno y bajo condiciones áridas, en coincidencia con lo ocurrido en otras cuencas cordilleranas de Patagonia. Las ocupaciones continúan de forma episódica hasta ca. 5500 años cal. AP, tornándose más frecuentes a partir del Holoceno tardío, en coincidencia con la estabilización de las condiciones ambientales. No obstante, en una escala suprarregional se registra, para los últimos 2000 años cal. AP, una menor intensidad de ocupación respecto de las cuencas de los lagos Cardiel y Strobel. Estas diferencias sugieren un patrón desacoplado de poblamiento a lo largo del Holoceno.

Palabras clave: Lagos Tar y San Martín; Paleoambientes; Análisis polínico; Cronología; Poblamiento; Uso del espacio.

ABSTRACT

PALAEOENVIRONMENTS AND CHRONOLOGY OF HUNTER-GATHERER OCCUPATIONS IN THE TAR AND SAN MARTIN LAKE BASINS, PROVINCE OF SANTA CRUZ. The aim of this paper is to present paleoenvironmental data obtained from pollen and charcoal records as well as the chronological information provided by calibrated radiocarbon dates (26 samples from 12 archaeological contexts) in order to discuss the peopling of the Tar and San Martin lake basins, Southwestern Patagonia. Like other similar Patagonian environments, the first recorded occupation of these basins occurs under arid conditions at the beginning of the Holocene. The region seems to have been only occasionally occupied until ca. 5500 cal. years BP. By the late Holocene the frequency of radiocarbon dates increases, coinciding with the stabilization of local environmental conditions. However, for the last 2000 cal. years BP this record shows a lower occupational intensity relative to other adjacent areas such as the Cardiel and Strobel lakes basins. These differences suggest a rather decoupled occupation pattern during Late Holocene times.

Keywords: Lakes Tar and San Martin; Paleoenvironments; Pollen analysis; Chronology; Peoplement; Landscape use.

Juan Bautista Belardi. Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA). Unidad Académica Río Gallegos. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Campus Universitario, Avda. Gregores y Piloto Rivera s/n (9400), Santa Cruz, Argentina. E-mail: juanbautistabelardi@gmail.com

Gustavo Barrientos. Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Museo de Ciencias Naturales, Paseo del Bosque s/n (1900), La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. CONICET. E-mail: barrient@museo.fcnym.unlp.edu.ar

Florencia Bamonte. Laboratorio de Paleoeología y Palinología. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP). IIMyC - CONICET. Funes 3250 (7600), Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina. E-mail: bamonte@mdp.edu.ar

Silvana Espinosa. CONICET. UNPA. Unidad Académica Río Gallegos. Campus Universitario, Avda. Gregores y Piloto Rivera s/n (9400), Santa Cruz, Argentina. E-mail: silespinosa@gmail.com

Rafael Goñi. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL). Universidad de Buenos Aires (UBA) y UNICEN. 3 de Febrero 1370 (1426), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: rafaelagustingoni@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones arqueológicas de las cuencas de los lagos Tar y San Martín, ubicadas en el sudoeste de la provincia de Santa Cruz, han generado una importante base de información cronológica para comenzar a entender la historia de la ocupación regional por parte de las poblaciones cazadoras recolectoras del sudeste patagónico (>elardi *et al.* 2010; Espinosa *et al.* 2013). Dichas investigaciones han estado focalizadas en comprender la dinámica del uso del espacio y la interrelación de las cuencas bajo estudio con aquellas circundantes, tales como las de los lagos Cardiel, Strobel y Viedma, localizadas inmediatamente al noreste y al sur, respectivamente. Así, se empleó principalmente un enfoque distribucional que posibilitó evaluar diferencias en la intensidad de uso del espacio regional y en la circulación de bienes y poblaciones (>elardi *et al.* 2009).

En este trabajo, se presenta el marco paleoambiental generado a partir del análisis polínico y de la tasa de acumulación de partículas macroscópicas de carbón presente en los sedimentos de Mallín La Tercera, localizado sobre la margen sur del lago San Martín (Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012). A continuación, dicha información se relaciona con la cronología obtenida en la región a partir de la distribución de las edades radiocarbónicas calibradas ($n=26$) provenientes de 12 contextos arqueológicos. De esta forma, se cuenta con un "telón de fondo" (*sensu* >orrero 1994) frente al cual modelar la intensidad y continuidad de las ocupaciones de la región a lo largo del Holoceno. Conocer la variabilidad ambiental es fundamental para entender los procesos de poblamiento y las estrategias implementadas por las poblaciones humanas, en tanto las variaciones ambientales generan cambios en la disponibilidad de recursos, lo cual constituye una presión selectiva para dichas poblaciones. En este sentido, el cambio ambiental no es considerado como determinante de las conductas humanas, sino como causante de las condiciones sobre las cuales los individuos y los grupos toman decisiones (Goñi 2011).

El sudoeste de Patagonia es importante para el estudio de la variación paleoambiental, debido a que conserva numerosos archivos naturales que permiten la reconstrucción de los entornos del pasado. La cordillera de los Andes funciona como una barrera topográfica para el paso de las masas de aire húmedo provenientes del Pacífico, lo cual genera una disminución exponencial de la precipitación hacia el este (Paruelo *et al.* 1998; Garreaud *et al.* 2009), lo que se ve reflejado en las distintas unidades de vegetación. A partir del análisis de registros paleoambientales, pueden inferirse variaciones en las condiciones climáticas que han influido tanto en la composición y estructura de las comunidades vegetales, como en la ocurrencia e intensidad de los incendios y en la dinámica del poblamiento humano.

Para el cumplimiento de los objetivos del trabajo, en primer lugar se describe la región de estudio. Luego, la metodología empleada, tanto en lo que respecta a la generación de la información paleoambiental como en lo que hace a la construcción del marco cronológico de las ocupaciones humanas. A continuación, se presentan y discuten los resultados alcanzados integrando la información paleoambiental y arqueológica. Finalmente, se compara la información generada con la de la región lindante de las cuencas de los lagos Cardiel y Strobel (Goñi 2011), con el fin de comprender el proceso de ocupación de las cuencas de los lagos Tar y San Martín en el marco mayor de la discusión de la dinámica de las poblaciones humanas del sudoeste de Patagonia.

LA REGIÓN DE ESTUDIO

La cuenca glaciaria actualmente ocupada por los lagos Tar y San Martín se encuentra en el sudoeste de la provincia de Santa Cruz ($49^{\circ} 7' S$, $72^{\circ} 11' O$), a aproximadamente 300 msnm (Figura 1): tiene una orientación noroeste-sudeste y está circundada por diferentes sistemas de morenas (>onarelli y Nágera 1921; Aüer y Cappannini 1957; Rabassa y Coronato 2002). Hacia el oeste, se encuentra limitada por el Campo de Hielo Sur, mientras que hacia el norte y el sur lo está por la meseta del Cardiel-Chico y por las mesetas que la comunican con el lago Viedma, respectivamente (Figura 1).

Los patrones generales de circulación y la barrera de los Andes determinan un fuerte gradiente oeste-este de la precipitación. El ascenso de los vientos sobre la ladera oeste de la cordillera de los Andes produce un máximo de precipitación en su flanco chileno. En contraste, la subsidencia forzada del aire por la ladera este produce que el aire pase seco y cálido hacia la Patagonia extra-andina (Garreaud *et al.* 2009). En las cuencas de los lagos Tar y San Martín se observa este marcado gradiente de precipitación que varía desde alrededor 800 mm anuales en el límite con Chile (lago O'Higgins-San Martín), a menos de 200 mm en el lado oriental del lago Tar. La temperatura media de la faja termal que atraviesa a la cuenca, que corre en sentido norte-sur, es de $6^{\circ} C$, sin embargo, la temperatura media de la cuenca es de $4^{\circ} C$ (Borrelli y Oliva 2001; Mazzoni y Vázquez 2004).

Diversos autores han descrito la vegetación regional del sur de Patagonia (entre otros, Cabrera 1976; Movia *et al.* 1987; Mancini 2002; Mancini *et al.* 2011c). En la región de estudio, el bosque de *Nothofagus*, que se desarrolla principalmente en zonas montañosas, se encuentra en las penínsulas Chacabuco y Maipú (Figuras 1 y 2), entre el Campo de Hielo Sur y el lago San Martín y en la parte occidental del

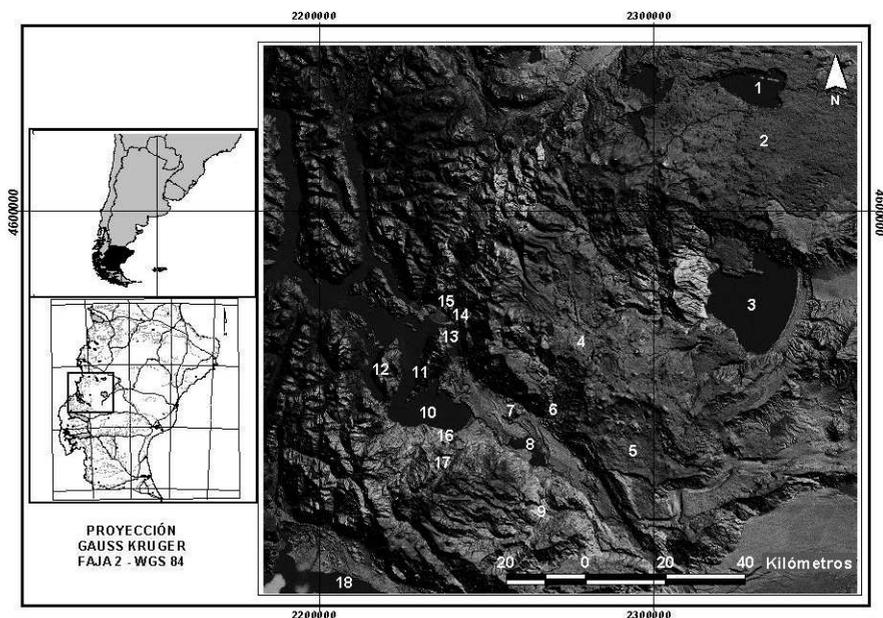


Figura 1. Imagen de la región de estudio. 1. Lago Strobel. 2. Meseta del Strobel. 3. Lago Cardiel. 4. Meseta del Cardiel Chico. 5. Meseta de San Adolfo. 6. Río Tar. 7. Cerro Cach Aike. 8. Lago Tar. 9. Río Meseta. 10. Lago San Martín. 11. Península Chacabuco. 12. Península Maipú. 13. Bahía La Lancha. 14. Sitios Paisano Desconocido. 15. Río Fósiles. 16. Campo de Bloques 1. 17. Campo de Bloques 2 y 18. Lago Viedma.

río Fósiles, margen norte del lago San Martín. En los alrededores de Ea. La Maipú, ubicada inmediatamente al este del istmo de la península, se desarrolla un bosque maduro de *Nothofagus pumilio*, que presenta una diversidad de otras especies en el sotobosque. El bosque deciduo de *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica* de península Chacabuco presenta elementos característicos del ecotono bosque-estepa. En los valles glaciares que cubren parte de las cabeceras de los valles transversales que bordean al lago San Martín por sus costas sur y este se desarrolla la estepa gramínea (Figura 2). Está dominada por *Festuca pallescens*, acompañada por *Festuca argentina* y el arbusto *Nardophyllum obtusifolium*. Otros pastos encontrados en esta unidad son *Poa ligularis*, *Stipa chrysophylla* y *Festuca pyrogea*. También pueden hallarse *Carex andina*, *Polygala darwiniana* y *Nassauvia darwinii* y en algunos casos, *Junellia tridens*, *Senecio filaginoides* y *Berberis heterophylla* (Movia et al. 1987). Las estepas arbustivas del área se encuentran en contacto con la estepa gramínea (Figura 2). Están asociadas principalmente con laderas y taludes rocosos, donde predomina *N. obtusifolium*, asociado con *F. pallescens* con alta proporción de *B. heterophylla*, *S. filaginoides* y *Mulinum spinosum*, que tapizan las laderas de altiplanicies y terrazas (Movia et al. 1987). Entre los lagos Tar y San Martín y en

los alrededores del cerro Cach Aike (Figuras 1 y 2) se desarrolla la estepa subarbusciva dominada por el subarbusto *Nassauvia glomerulosa*, además de *Nassauvia ulicina*, *Ephedra frustillata*; plantas en cojín como *Azorella caespitosa* y *Acantholippia seriphinoides* y gramíneas pertenecientes a los géneros *Festuca*, *Stipa* y *Poa* (Movia et al. 1987). Sobre la margen este del Tar y en los alrededores del cerro Cach Aike, también se destacan parches de molle (*Schinus polygamus*).

Los alrededores de ambos lagos presentan un alto grado de erosión (Aüer y Cappannini 1957), característica que se observa principalmente en la lade-

ra oriental del fondo de cuenca del lago San Martín, entre la Ea. La Federica y el oeste del Co. Cach Aike (Figura 1) y las zonas bajas de la margen sudeste del lago Tar. A diferencia de este último, el lago San Martín es encajonado, lo que limita el espacio que puede ser empleado como campo de invernada (personal de las estancias, comunicación personal a J. >. >elardi, febrero de 2006).

METODOLOGÍA

La información paleoambiental

La información paleoambiental proviene de los análisis realizados por Bamonte y Mancini (2011a y

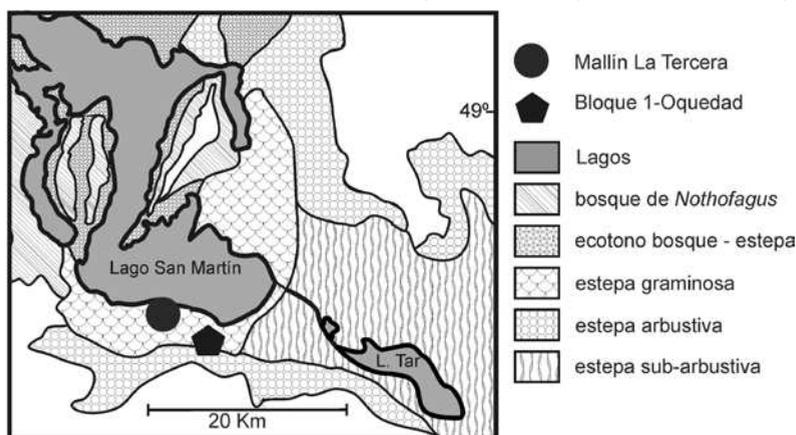


Figura 2. Principales unidades de vegetación de la cuenca de los lagos San Martín-Tar (modificado de Movia et al. 1987) y ubicación de las secuencias Mallin La Tercera (LT) y Bloque 1-Oquedad (B1O) de las cuales fue analizado su contenido polínico.

2011b), Mancini *et al.* (2011a) y Sottile *et al.* (2012). La extracción polínica de las muestras de las secuencias fósiles (de Mallín La Tercera y del sitio arqueológico Bloque 1- Oquedad; Figura 2) se realizó según los procedimientos físico-químicos de rutina descritos por Faegri e Iversen (1989) y posterior recuento bajo microscopio óptico. Los diagramas polínicos en porcentajes fueron realizados con el programa TILIA & TILIAGRAPH (TGView 2.0.0; Grimm 2004). El análisis de partículas de carbón macroscópico para Mallín La Tercera fue realizado según las técnicas descritas por Whitlock y Larsen (2001), y el análisis de la tasa de acumulación de partículas macroscópicas de carbón vegetal se efectuó con el uso del programa CharAnalysis (Higuera *et al.* 2007).

La información arqueológica

El relevamiento regional se llevó a cabo considerando las diferencias ambientales asociadas con la estepa, el ecotono y el bosque. Así, las muestras radiocarbónicas fueron obtenidas en distintos contextos del fondo de cuenca de los lagos Tar y San Martín, ya que hasta el momento no se han registrado materiales arqueológicos pasibles de ser datados en el interior del bosque. La información proviene de sectores trabajados en la margen este del lago Tar y los alrededores del Cerro Cach Aike (predominio de estepa subarbus-tiva con sectores arbustivos), el extremo noroeste de bahía La Lancha -margen norte del lago San Martín (ecotono estepa arbustiva-graminosa)- y, ya sobre la margen sur del lago, de los campos de Bloques 1 y 2 (estepa graminosa) (Belardi y Campan 2009; Belardi *et al.* 2010; Espinosa *et al.* 2010).

En cada sitio arqueológico en estratigrafía se buscó datar tanto el inicio como la finalización de las ocupaciones humanas (Borrero y Franco 2000), mientras que en sitios en superficie a cielo abierto se dataron distintos elementos con el fin de lograr un panorama amplio de la historia ocupacional. Se obtuvieron 26 dataciones radiocarbónicas provenientes de 12 contextos diferentes. El material datado fue colágeno del hueso, tanto de guanaco (*Lama guanicoe*) y choique (*Pterconemia pennata*)¹, como de restos humanos. Las muestras faunísticas fueron seleccionadas por poseer evidencias de procesamiento humano o, en caso de no registrarlas, por su proximidad espacial con materiales líticos dentro de un mismo nivel arqueológico. Un criterio adicional fue que presentaran un buen estado de conservación, establecido sobre la base de su estado de meteorización (Behrensmeyer 1978). La única excepción está dada por el caso de una valva marina procedente de la margen sur del lago San Martín.

Las edades radiocarbónicas fueron calibradas empleando el programa CALIB rev. 6.0.1 (Stuiver y Reimer 1993), con dos sigma, y con el uso de la curva

shcal04.14c, apropiada para muestras holocénicas del Hemisferio Sur (McCormac *et al.* 2004). En el caso de la valva, se corrigió la edad radiocarbónica en forma previa a la calibración, considerando un efecto reservorio de 400 años (Cordero *et al.* 2003).

RESULTADOS

La información paleoambiental

A partir del análisis polínico y de la tasa de acumulación de partículas de carbón macroscópico (CHAR) de la secuencia Mallín La Tercera (49° 11' S; 72° 22' O), se pueden distinguir distintos bloques temporales caracterizados por distintas variables polínicas y variaciones en el CHAR (Figura 3). En este trabajo se presenta un diagrama resumido que muestra las principales variables polínicas. Un mayor detalle de éste se encuentra publicado en Bamonte y Mancini (2011a). Asimismo, un análisis exhaustivo sobre la reconstrucción de los fuegos a lo largo del Holoceno a partir de la misma secuencia se detalla en Sottile *et al.* (2012).

Entre los 11.300 y 10.000 años cal. AP, domina *Ephedra* y otros subarbustos (10 a 35%) asociados a Poaceae (35 a 65%). La zona comprendida entre los 10.000 y 8000 años cal. AP está caracterizada por Poaceae (30 y 80 %); las hierbas se incrementan (< 10%) así como Asteraceae subf. Asteroideae (5 a 40%). *Ephedra* y otros subarbustos disminuyen (~5%), tendencia que continúa en el resto de la secuencia. *Nothofagus* comienza a incrementar sus valores (<5% a 25%). La siguiente zona, comprendida entre los 8000 y 3000 años cal. AP, está caracterizada por Asteraceae subf. Asteroideae (10 a 40%), mientras que Poaceae disminuye (40 a 70%). Las hierbas presentan valores comprendidos entre los 5 y < 20%. *Nothofagus* incrementa sus valores respecto de la zona anterior (5 a 25%). A partir de los 3000 años cal. AP, Poaceae presenta valores comprendidos entre 30 y 75%. Las hierbas continúan sin mayores cambios (~5%). Asteraceae subf. Asteroideae disminuye (5 a 20%). *Nothofagus* varía entre el 5 y 15%. *Rumex*, a partir de los 100 años cal. AP, presenta el 5% de representación. El CHAR presenta los mayores valores para los períodos comprendidos entre 9000 y 7000 años cal. AP y con posterioridad a los 3000 años cal. AP. Estos resultados son coincidentes con los mayores valores de materia orgánica de la secuencia (Bamonte y Mancini 2011a) y de Poaceae.

Sobre la base del análisis polínico y del CHAR (Mallín La Tercera), se interpretaron las variaciones paleoambientales desde los 11.300 años cal. AP hasta tiempos históricos, en función de la disponibilidad de humedad (Bamonte y Mancini 2009; Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012). Así, puede establecerse que durante el período comprendido entre los 11.300

y 10.000 años cal. AP, se desarrolló en el área una estepa subarbutiva bajo condiciones muy áridas, lo cual sugiere precipitaciones menores a los 200 mm anuales. Entre los 10.000 y 8000 años cal. AP, el desarrollo de una estepa gramínea en la zona extra-andina y el comienzo de la expansión del bosque de *Nothofagus* sugieren condiciones más húmedas que las anteriores. Entre los 8000 y 3000 años cal. AP, se desarrolló una estepa gramínea con una alta representación de arbustos, lo que sugiere menor humedad, mientras que a partir del incremento en la señal de *Nothofagus* se puede inferir que el bosque continuó expandiéndose. Entre los 3000 y 100 años cal. AP, la presencia de la estepa gramínea sugiere el retorno de las condiciones de mayor humedad, mientras que la señal de bosque se mantiene relativamente constante. Por su parte, las condiciones ambientales del último siglo estuvieron determinadas por importantes cambios relacionados con fluctuaciones estacionales e impacto antrópico (Bamonte y Mancini 2011a; Figura 3).

La reconstrucción del régimen de incendios a partir de Mallín La Tercera refuerza las interpretaciones inferidas del análisis polínico (Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012; Figura 3). El régimen de

fuego de un área determinada se refleja a través de las tasas de acumulación de las partículas de carbón. Según Power *et al.* (2008), el CHAR es proporcional al total de biomasa quemada y se relaciona con la continuidad del combustible y del contenido de humedad de éste. Una exitosa propagación del fuego requiere de una alta acumulación y continuidad del combustible (Christensen 1993; Kitzberger *et al.* 1997). Estudios realizados por Clark *et al.* (2002) señalan que, durante períodos secos, la productividad de los pastos declina, la erosión aumenta y la limitante en el combustible reduce la importancia de los fuegos. Según Sottile *et al.* (2012), la interpretación de las variaciones de los fuegos y su respuesta a los cambios climáticos bajo diferentes distribuciones de la vegetación es de importancia para interpretar los patrones regionales de cambio climático. A partir de lo registrado para Mallín La Tercera, cuando los valores de Poaceae fueron los mayores, como entre los 10.000 y 8000 años cal. AP y entre los 3000 y 100 años cal. AP, se favoreció la continuidad del combustible y la propagación de fuegos superficiales. Por el contrario, los mayores valores de arbustos registrados entre los 11.300 y 10.000 años cal. AP y entre los 8000 y 3000 años cal. AP favorecieron la disposición de las gramíneas en parches, que impidieron la expansión del fuego (Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012).

Existen otros estudios polínicos sobre secuencias sedimentarias analizadas para el área de la cuenca del lago San Martín. En la margen noroeste del lago, Bamonte y Mancini (2011b) estudiaron una secuencia sedimentaria de otro mallín, de similares características al denominado Mallín La Tercera, y observaron la correspondencia entre ambas secuencias polínicas. Si bien las dos secuencias presentan una resolución temporal distinta (solapándose desde el Holoceno medio), reflejan las mismas variaciones en el espectro polínico y, por consiguiente, en las comunidades de vegetación reconstruidas para los períodos de tiempo compartidos (Bamonte y Mancini 2011b). Estos resultados fortalecen las interpretaciones generadas a partir del Mallín La Tercera, las que se resumen en este trabajo.

Por otra parte, el análisis polínico de secuencias del sitio

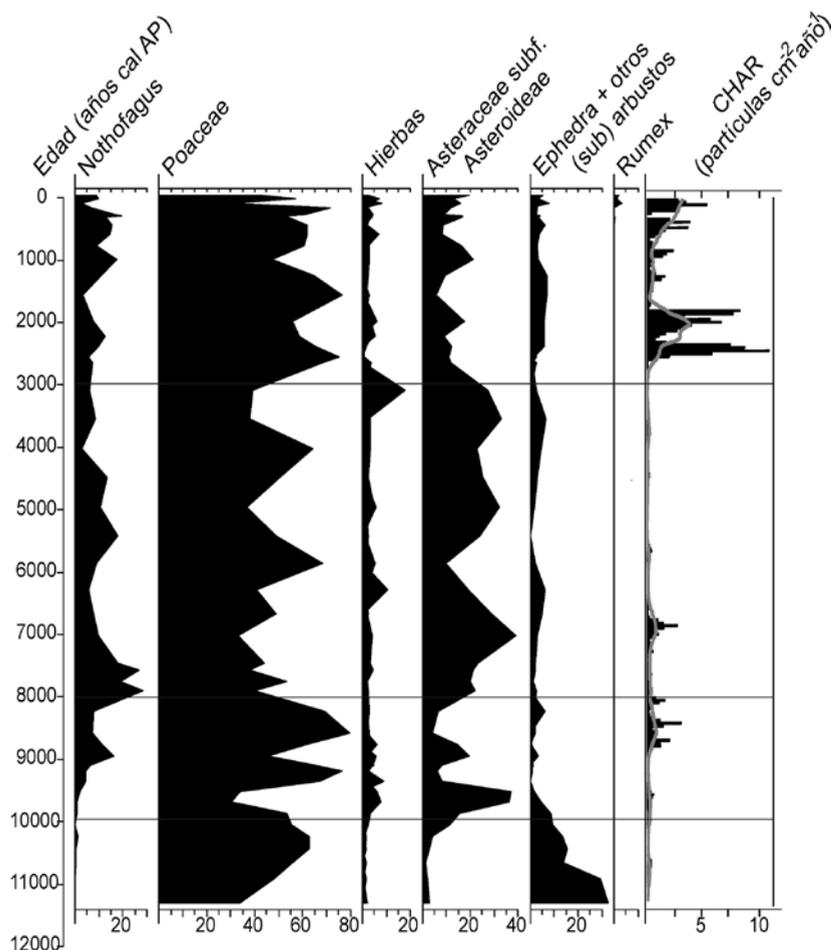


Figura 3. Diagrama polínico resumido (en porcentajes) y tasa de acumulación de partículas de carbón (CHAR) de la secuencia Mallín La Tercera; la línea gris representa el CHAR *background* (modificados de Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012).

arqueológico Bloque 1-Oquedad –localizado sobre la margen sureste del lago San Martín (Bamonte y Mancini 2011b; Mancini *et al.* 2011a)– y del sitio Cueva Paisano Desconocido –ubicado en bahía La Lancha–, margen noroeste del mismo lago (Bamonte y Mancini 2011b), permite comparar la información paleoambiental obtenida en estos sitios con la de secuencias sedimentarias no arqueológicas (mallines, lagos, turberas) con el fin de lograr inferir si los cambios observados en los espectros polínicos se deben a condiciones climáticas, ambientales o a la actividad antrópica. Si bien muchos sitios arqueológicos presentan problemas de interpretación por procesos tafonómicos, la comparación del análisis polínico de secuencias arqueológicas con otras no arqueológicas permite inferir alteraciones ocurridas en el sitio arqueológico durante la depositación polínica y, así, obtener una interpretación paleoecológica adecuada del registro paleoambiental (Mancini *et al.* 2011a y b).

El análisis polínico del sitio Bloque 1-Oquedad no presenta distorsiones significativas en los conjuntos polínicos por efecto antrópico, sino que refleja condiciones locales de la vegetación, la que está principalmente asociada con las laderas rocosas que lo rodean, las cuales ofrecen situaciones de reparo a la vegetación que allí se desarrolla (Bamonte y Mancini 2011b; Mancini *et al.* 2011a) (Figura 4). Si bien la composición de esta vegetación a escala local es diferente de la que

se extiende a escala regional, las comunidades locales son afectadas por variaciones climáticas que provocan cambios en la disponibilidad de humedad (Bamonte y Mancini, 2011b; Mancini *et al.* 2011a).

Las diferencias en la disponibilidad de humedad por variaciones en las precipitaciones registradas a partir del análisis de diferentes sitios para el sur de Patagonia se deben principalmente a la variabilidad de los vientos del oeste a lo largo del Holoceno. Existen numerosos autores que explican dicha variabilidad durante ese periodo, sin embargo, no siempre las interpretaciones generadas se acoplan a los escenarios propuestos. A pesar de las diferencias asociadas con el tipo de sitio, con las áreas productoras de polen, la tafonomía, los errores asociados con la construcción de modelos de edad, o bien con la interpretación de los registros individuales, está claro que la vegetación y el régimen de incendios variaron a escala milenial desde los últimos 13.000 años (*e.g.*, Lamy *et al.* 2010; Flechter y Moreno 2012). En la estepa patagónica, la disponibilidad de humedad, además de estar fuertemente controlada por la velocidad de los vientos, también lo es por la evaporación, que está influenciada a su vez por la temperatura. La interacción entre estos factores podría haber resultado en cambios en las comunidades de vegetación a lo largo del Holoceno (Lamy *et al.* 2010) y haber influido en la dispersión humana en el sur de América del Sur.

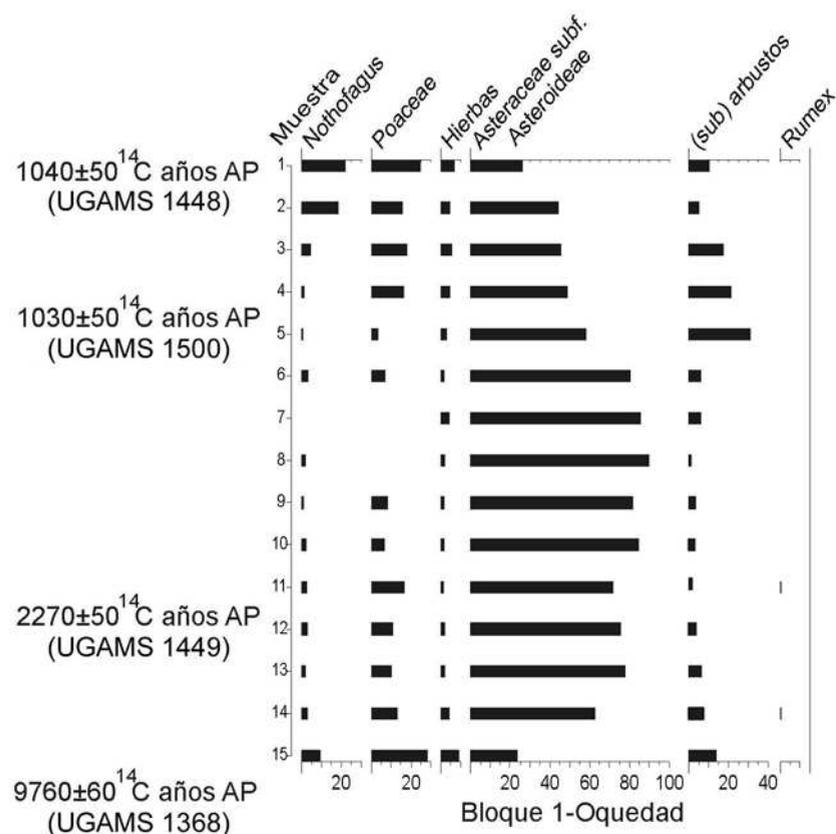


Figura 4. Diagrama polínico resumido (en porcentajes) del sitio Bloque 1-Oquedad en función de los fechados disponibles (modificado de Mancini *et al.* 2011a).

La información arqueológica

Los trabajos arqueológicos realizados en las cuencas de los lagos Tar y San Martín han puesto en evidencia diferencias marcadas en el uso del espacio, relacionadas con los diferentes ambientes: estepa, ecotono y bosque (Belardi *et al.* 2010; Espinosa *et al.* 2013). La mayor intensidad de uso se verifica en la margen este del lago Tar y en los alrededores del cerro Cach Aike. Se ha propuesto que estos espacios habrían articulado la comunicación y la circulación de bienes con aquellas regiones ubicadas hacia el norte –cuena de los lagos Cardiel y Strobel– y hacia el sur –cuena del lago Viedma–, a partir de la circulación por la meseta del Cardiel Chico y San Adolfo y por el río Tar y el río Meseta, respectivamente (Figura 1).

Aquellos espacios ubicados hacia el oeste del Tar, y principalmente los cercanos al ecotono, habrían sido utilizados básicamente a partir de estrategias logísticas. De esta manera, los espacios localizados al oeste de la cuenca del lago San Martín habrían resultado marginales dentro de las estrategias de movilidad de las poblaciones cazadoras-recolectoras (Borrero 2004; Espinosa *et al.* 2009). El registro estratigráfico no evidencia variaciones temporales marcadas en este modelo.

Las arqueofaunas están claramente dominadas por el guanaco, mientras que entre los materiales líticos predomina el empleo de rocas locales (dacitas, basaltos y tobas silicificadas), seguido por aquellas alóctonas, como la obsidiana (proveniente de la Pampa del Asador; Espinosa y Goñi 1999), rocas silíceas coloreadas y calcedonias (registradas en la mesetas de San Adolfo y otras de proveniencia aún desconocida) y la limolita (disponible en la margen oeste del lago Cardiel; bajo estudio).

Entonces, este modelo general daría cuenta de las variaciones artefactuales en cuanto a su configuración espacial y, a la vez, parece sostenerse a lo largo del tiempo. Aún así, la intensidad de uso de la cuenca aumentaría hacia el Holoceno tardío (últimos 3000 años AP), momento en que las mesetas se incorporarían de manera efectiva (*sensu* Borrero 1994-1995) al circuito de movilidad. La información histórica indica la continuidad de poblaciones cazadoras-recolectoras durante momentos

de contacto y aun entrado el siglo XX (comentarios de la Sra. Margarita Quintillán en Casiraghi y Caorsi 2000).

Los resultados alcanzados se presentan siguiendo un eje este-oeste, que se corresponde con el lineamiento estepa-bosque y norte-sur. Los diferentes espacios se han indicado en la Figura 1, y la distribución de las edades radiocarbónicas calibradas, por cada sector de las cuencas (ver texto y Tablas 1-5), se muestra en la Figura 5. La información arqueológica que contextualiza las dataciones se presenta suscita-

mente a continuación y puede ser consultada también en las publicaciones citadas en los diferentes acápitales.

Lago Tar. Margen este

En este espacio, donde se destaca la presencia de molles, se han registrado las mayores densidades, riquezas y distribuciones continuas de artefactos. Sobre esta base y la provista por la evidencia zooarqueológica, se ha propuesto su uso eminentemente residencial (Espinosa *et al.* 2007, 2010; Belardi *et al.* 2009, 2010). En la Tabla 1 se presentan las dataciones obtenidas en el sector. Proviene de contextos de cielo abierto y, mayoritariamente, corresponden al Holoceno tardío.

Lago San Martín. Margen norte

Las dataciones se lograron a partir de restos óseos de guanaco obtenidos en excavaciones realizadas en los sitios Alero y Cueva del Paisano Desconocido, próximos entre sí, localizados en el extremo noreste de la bahía La Lancha (Tablas 2 y 3). En el Alero del Paisano Desconocido se destaca un marcado hiato cronológico, y posiblemente sedimentológico, cuyas causas están siendo analizadas. En primera instancia, podrían estar vinculadas con un episodio de lavado de sedimentos, dada la ubicación del sitio, lindera a un mallín (A. Súnico, comunicación personal, febrero de 2008).

Sitio	Nivel	Material datado	Datación (años AP)	Datación calibrada Años cal AP (2σ)	Código Laboratorio
Río Meseta 2	Superficie	Tibiatarso distal + diáfisis (<i>Pterocnemia pennata</i>) con huellas de corte. W=2.	500 ± 30	541-475	UGAMS 2944
Río Meseta 1 (muestra 2)	Superficie	Tibia proximal (<i>Lama guanicoe</i>) con marcado perimetral –posible machacador– y huellas de corte. W=2.	1010 ± 25	927-800	UGAMS 4674
Unidad 1	Superficie	Fragmento de sacro (<i>Lama guanicoe</i>) con huellas de corte. W=3.	1920 ± 30	1877-1715	UGAMS 2942
Médano perfilado	Expuesto sobre perfil	Diáfisis de húmero (<i>Lama guanicoe</i>) asociada con artefactos. W=1.	2540 ± 30	2721-2365	UGAMS 2943
Río Meseta 1 (muestra 1)	Estratigrafía	Tarsal articulado con calcáneo (<i>Lama guanicoe</i>) con huellas de corte. W=1.	4430 ± 50	5271-4839	UGAMS 1689

Tabla 1. Dataciones radiocarbónicas del lago Tar, margen este (Belardi *et al.* 2010; Espinosa *et al.* 2010). W= meteorización.

Nivel	Material datado (<i>Lama guanicoe</i>)	Datación (años AP)	Datación calibrada Años cal AP (2σ)	Código Laboratorio
20-30 cm	1 falange proximal con huellas de corte. W=1.	380 ± 25	486-322	UGAMS 3550
55 cm	Metatarso proximal + diáfisis con huellas de corte. W=2.	680 ± 25	654-559	UGAMS 3551
101 cm	Húmero distal + diáfisis con huellas de corte. W=1.	4720 ± 30	5572-5312	UGAMS 3552

Tabla 2. Dataciones radiocarbónicas del lago San Martín, margen norte. Alero del Paisano Desconocido (Espinosa *et al.* 2013, Tabla 3). W= meteorización.

Nivel	Material datado (<i>Lama guanicoe</i>)	Datación (años AP.)	Datación calibrada Años cal. AP (2σ)	Código Laboratorio
35 cm	Radiocúbito proximal con huellas de corte. W=1.	3030 ± 30	3318-3004	UGAMS 4671
40 cm	Costilla proximal con huellas de corte. W=1.	4040 ± 30	4567-4298	UGAMS 4672
68,5-71 cm	Escápula con huellas de corte. W=1.	6930 ± 40	7823-7613	UGAMS 2945
80-85 cm	Metatarso proximal + diáfisis con fractura longitudinal y negativos de golpes. W=1.	8000 ± 40	8986-8639	UGAMS 4673

Tabla 3. Dataciones radiocarbónicas del lago San Martín, margen norte. Cueva del Paisano Desconocido (Espinosa *et al.* 2013, Tabla 3). W= meteorización.

Sitio	Nivel	Material datado (<i>Lama guanicoe</i>)	Datación (años AP.)	Datación calibrada Años cal. AP (2σ)	Código Laboratorio
Oquedad. C 1.	74-79 cm	Diáfisis de tibia asociada con artefactos. W=1.	1030 ± 50	-	UGAMS 1500
Oquedad. C 1.	39 cm	Proceso espinoso de vértebra torácica con huellas de corte. W=1.	1040 ± 50	-	UGAMS 1448
Oquedad. C 1.	-	-	1035 ± 35	959-801	Media ponderada UGAMS 1500 UGAMS 1448
Oquedad. C 2.	117 cm	Húmero distal con marcado perimetral – machacador- y huellas de corte. W=2.	1980 ± 40	1986-1737	UGAMS 2228
Oquedad. C 1.	127,5 cm	Vértebra torácica con huellas de corte. W=1.	2270 ± 50	2344-2068	UGAMS 1449
Alero	95 cm	Escápula asociada con artefactos. W=1.	3140 ± 40	3397-3164	UGAMS 1691
Oquedad. C 2.	127 cm	Metacarpo distal con fractura longitudinal y asociado con artefactos. W=2.	3770 ± 50	4233-3900	UGAMS 2229
Oquedad. C 1.	150 cm	Diáfisis de tibia asociada con artefactos. W=1.	9760 ± 60	11.241-10.789	UGAMS 1368

Tabla 4. Dataciones radiocarbónicas del lago San Martín, margen sur. Campo de Bloques 1. Oquedad y Alero (Belardi *et al.* 2010, Tabla 12). C1= cuadrícula 1; C2= cuadrícula 2; W= meteorización.

Sitio	Nivel	Material datado (<i>Lama guanicoe</i>)	Datación (años AP.)	Datación calibrada Años cal. AP (2σ)	Código Laboratorio
Bloque 1	33 cm	Fragmento de axis con huellas de corte. W=2.	1530 ± 40	1509-1296	UGAMS 2230
Bloque 1	60 cm	Escápula con lascado en el extremo distal y asociada con artefactos. W=1.	3000 ± 50	3320-2951	UGAMS 1969
Bloque 1	49 cm	Tibia proximal con marcado perimetral – machacador. W=2.	3800 ± 40	4241-3934	UGAMS 2231
Bloque 2	44 cm	Tibia proximal + diáfisis asociada con artefactos. W=2.	3290 ± 50	3582-3358	UGAMS 1968
Bloque 2	78 cm	Fragmento de vértebra cervical con huellas de corte. W=1.	4720 ± 50	5580-5299	UGAMS 1970

Tabla 5. Dataciones radiocarbónicas del lago San Martín, margen sur. Campo de Bloques 2. Aleros 1 y 2 (Belardi y Campan 2009, Cuadros 2 y 4; Belardi *et al.* 2010, Tabla 13). W= meteorización.

El uso de ambos abrigos se habría relacionado, principalmente, con la realización de actividades logísticas focalizadas sobre la franja ecotonal. Dicha forma de uso de este espacio parece haberse mantenido a lo largo del tiempo (Espinosa *et al.* 2013).

till, se registró la primera evidencia de ocupación humana en la cuenca, alrededor de 9700 años AP y su continuación a lo largo del Holoceno (Pallo 2009; Belardi *et al.* 2010). Por su parte, en un alero contiguo formado sobre el mismo bloque –Alero– se obtuvieron dataciones desde el inicio de su ocupación que complementan las de la Oquedad (Tabla 4).

Lago San Martín-lago Tar

En los alrededores del cuello volcánico que conforma el cerro Cach Aike también se han registrado importantes densidades artefactuales a cielo abierto, asociadas con conjuntos de molles (Espinosa *et al.* 2007, 2010) y la presencia de cerámica, una placa grabada y una “copa lítica” (Belçaguy 1983; también Molinari 1983), que sugieren ocupaciones hacia el Holoceno tardío. En este sentido, se registró un entierro humano en un chenque (Belardi *et al.* 2010), que fue datado –a partir de un metatarsiano– en 1000 ± 40 años ^{14}C AP ($932-772$ cal. AP; 2σ) (UGAMS 1689). Las características residenciales de este espacio han llevado a relacionarlo con la margen este del lago Tar (Belardi *et al.* 2010).

Lago San Martín. Margen sur

Sobre la margen sudeste del lago San Martín se encuentran dos campos de bloques, producto de la remoción en masa (Belardi y Campan 2009; Belardi *et al.* 2010). En el denominado Campo de Bloques 1 se excavó el Bloque 1, del cual fue analizado su contenido polínico (Figura 4). En el sector de la Oquedad, inmediatamente sobre el

En esta amplia secuencia también se registra un importante hiato cronológico de unos 6000 años calendarios. A la vez, hacia el final del depósito se evidencian problemas posdeposicionales –posiblemente la acción de roedores– ya que materiales cuyas edades radiocarbónicas son estadísticamente indistinguibles se encuentran separados, estratigráficamente, por casi 40 cm (muestras UGAMS 1448 y UGAMS 1500; Tabla 4). El estudio de los materiales líticos sugiere que el bloque fue usado de manera logística a lo largo de toda la secuencia de ocupación (Pallo 2009; Belardi *et al.* 2010).

Inmediatamente hacia el suroeste y por encima del Campo de Bloques 1, se presenta el Campo de Bloques 2. Aquí se excavaron dos aleros contiguos –Bloque 1 y Bloque 2– (Tabla 5) que, si bien presentan diferencias entre ellos en cuanto a los materiales registrados, la evidencia vuelve a destacar el uso logístico de los reparos rocosos (Belardi y Campan 2009). En el caso del Bloque 1, de acuerdo con la estratigrafía, se registra una inversión cronológica, lo que obedecería a procesos de formación relacionados con la pendiente de los niveles, la presencia de rocas y la acción de roedores.

Hacia el oeste, en proximidades de Ea. La Tercera, se dató una valva de *Aulacomya atra atra* que formaba parte de la colección Horst Thierauf y que fue fechada en 1090 ± 40 años ^{14}C AP (657-530 cal. AP; 2σ ; corregida por efecto reservorio) (Espinosa *et al.* 2007; Belardi *et al.* 2010). Los trabajos de relevamiento continuaron hasta el istmo de la península Maipú (Figura 1), donde se registró la mayor concentración de materiales, aunque no se encontraron restos que pudiesen ser datados. La evidencia sugiere que las lagunas y médanos del istmo habrían concentrado actividades, siendo el lugar desde donde se habrían articulado partidas logísticas relacionadas con actividades en el bosque (tanto hacia el oeste como hacia el interior de la península) (Espinosa *et al.* 2009).

Mesetas de San Adolfo y Cardiel Chico

Estas mesetas (750-1100 msnm) enmarcan, por el norte, a la cuenca del lago Tar y han provisto importante evidencia sobre su uso como espacio de caza y circulación de bienes y poblaciones. En este sentido, estudios iniciales han mostrado una importante frecuencia de parapetos y puntas de proyectil, así como también una similitud entre los motivos rupestres grabados allí registrados con los relevados en la meseta del Strobel y en la margen norte del lago Viedma. Esta evidencia, en conjunto con las distribuciones de artefactos, la utilización de la obsidiana y la limolita, sugieren una amplia red de interacción y circulación de bienes entre cuencas lacustres adyacentes a través de las mesetas interpuestas (Belardi *et al.* 2009, 2013; Re *et al.* 2011).

Asimismo, a pesar de no disponer de fechados radiocarbónicos para las ocupaciones de estos ambientes de altura, se plantea la posibilidad de una cronología semejante a la registrada en las mesetas del Strobel, del Guitarra y de Pampa del Asador –cuyas ocupaciones datan principalmente del Holoceno tardío y, en menor medida, del Holoceno medio (Goñi 2011; Goñi *et al.* 2010b; Re 2011)–, suposición sustentada además por las recurrencias en los tipos de puntas de proyectil, la presencia de cerámica y el patrón de ocupación.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con el fin de integrar la información paleoambiental y arqueológica, en primer lugar se debe considerar la existencia de algún sesgo tafonómico que afecte a la preservación del polen y/o a la distribución de las dataciones radiocarbónicas. En el área del lago San Martín, las muestras analizadas de secuencias arqueológicas (Bloque 1-Oquedad) y de mallín (Mallín La Tercera) presentaron una buena preservación y concentración de palinomorfos, lo que hace que las interpretaciones generadas a partir de estos últimos sean confiables. Es importante conocer la representación de la vegetación en los conjuntos polínicos de sedimentos fósiles, ya que generalmente los taxa entomófilos están pobremente representados en sedimentos. Tal es el caso del *Schinus*, que no se encuentra representado en los diagramas polínicos actuales a pesar de encontrarse en la margen este del Tar y en cercanías del cerro Cach Aike. Para el área de la cuenca de los lagos Tar y San Martín se han realizado análisis con el objetivo de evaluar la relación

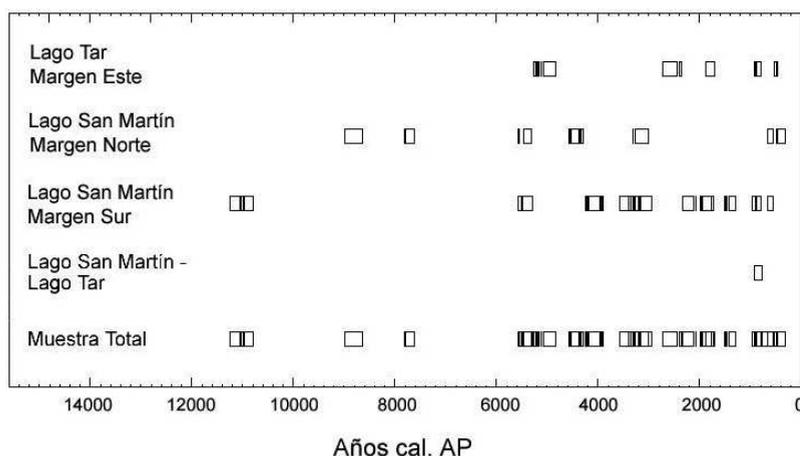


Figura 5. Distribución de las edades radiocarbónicas calibradas de acuerdo con los distintos espacios trabajados en las cuencas de los lagos Tar y San Martín. Las muestras UGAMS 1448 y UGAMS 1500 (Tabla 4) fueron promediadas antes de su correspondiente calibración.

entre los conjuntos polínicos y la vegetación actual (Bamonte y Mancini 2009; 2011a; Bamonte 2012). Dichos análisis permitieron describir la relación entre las asociaciones polínicas actuales y la vegetación en función de diversos factores ambientales, tanto topográficos como de disponibilidad hídrica en relación con la temperatura y precipitación. Estos tipos de análisis proveen una base para la reconstrucción de los ambientes del pasado a partir de conjuntos polínicos fósiles, ya que la calidad de las reconstrucciones es altamente dependiente de una buena comprensión del sistema actual (Bamonte 2012).

La preservación de los materiales faunísticos (base de la mayoría de las dataciones realizadas) a lo largo de las secuencias estratigráficas de los sitios excavados es muy buena (los rangos de pH oscilan entre 6,20 y 7,9). No obstante, son de destacar los marcados hiatos sedimentarios registrados en el Alero del Paisano Desconocido y en el Bloque 1-Oquedad (Tablas 2 y 4; Figura 5). En especial, en el primer caso se estaría en presencia de la pérdida de niveles estratigráficos del Holoceno que, como se mencionara, podrían llegar a relacionarse con el escurrimiento de aguas del mallín cercano. De esta manera, habría una subrepresentación de la información cronológica correspondiente a ocupaciones del Holoceno medio. Aun así, la variabilidad de contextos y ubicaciones de los diferentes sectores trabajados en la cuenca brindan un marco que permite tener un acercamiento válido para la generación de inferencias sobre la dinámica poblacional.

Sobre la base del análisis polínico y de partículas de carbón sedimentario de Mallín La Tercera se infirieron condiciones de extrema aridez, con desarrollo de una estepa subarbusciva y con muy bajas precipitaciones para el período comprendido entre los 11.300 y 10.000 años cal. AP (Figuras 6 y 7; Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012). Según Villa-Martínez y Moreno (2007) y Mancini (2009), en áreas cercanas al bosque actual, durante este período se desarrolló una estepa gramínea (Figura 6), bajo condiciones húmedas y frías aunque con precipitaciones más bajas que las actuales (Tonello *et al.* 2009b). Dichas interpretaciones sugieren que el límite entre la estepa gramínea y la subarbusciva se habría desplazado hacia el oeste (Bamonte y Mancini 2011a; Figura 7), lo que apoyaría la idea de que los vientos del oeste fueron intensos durante el período considerado. Éste habría sido el marco ambiental en que se dio la primera ocupación de la región, que se correspondería, en términos del modelo de poblamiento de Patagonia propuesto por Borrero (2004-2004), con un momento inicial de exploración. Así, el sitio Bloque 1-Oquedad se habría encontrado en una estepa subarbusciva, bajo condiciones muy secas. Se debe señalar que este primer momento, en torno a los 9700 años AP (ca. 11.100 años cal AP), es compartido, para la misma longitud, por la cuenca

del lago Burmeister (sitio Cerro Casa de Piedra 7; entre otros, Civalero 2009) y por la cuenca del lago Argentino (sitio Chorrillo Malo 2; Franco y Borrero 2003), al norte y sur de la región de estudio respectivamente. Esto mostraría la disponibilidad de estos espacios hacia inicios del Holoceno, inmediatamente después de la retirada de los glaciares (Borrero 2004).

Para el área de estudio, entre los 10.000 y 8000 años cal. AP, dominó una estepa gramínea (Figuras 6 y 7) lo cual sugiere un incremento en la disponibilidad de humedad por un aumento en las precipitaciones (Tonello *et al.* 2009a; Bamonte y Mancini 2011a; Figura 7). El cambio de una estepa subarbusciva a una estepa gramínea asociada con la mayor frecuencia de incendios registrada para este período señalaría que las precipitaciones alcanzaron el área y desplazaron el ecotono entre ambas unidades hacia el este (Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012; Figura 7). Estas condiciones estarían relacionadas con vientos más débiles y un gradiente de precipitación más suave que el que se genera cuando estos vientos son más fuertes (Whitlock *et al.* 2007; Garreaud *et al.* 2009). Durante este período, la expansión del bosque de *Nothofagus* comenzó en áreas ubicadas hacia el sudoeste y sur (Figura 6), lo que sugiere condiciones más cálidas y húmedas inferidas a partir del análisis de los sitios Cerro Frías (Mancini 2009), Torres del Paine (Heusser 1995), meseta Latorre (Schäbitz 1991), Vega Ñandú (Villa-Martínez y Moreno 2007) y río Rubens (Huber *et al.* 2004).

Luego de un marcado hiato de casi 2000 años, entre ca. 7600 y 5600 años cal. AP, las ocupaciones humanas registradas para estos momentos se corresponden con las identificadas en la Cueva del Paisano Desconocido, que también responden a un uso logístico. Lo interesante es que constituye el punto arqueológico datado más cercano al bosque hasta ahora conocido para la región.

Entre los 8000 y 3000 años cal. AP, el registro de Mallín La Tercera presenta un incremento de los arbustos (Bamonte y Mancini 2011a), lo que sugiere una disminución en la disponibilidad de humedad, así como también una baja actividad del fuego por discontinuidad en la distribución del combustible (Tonello *et al.* 2009a; Sottile *et al.* 2012; Figuras 6 y 7). Se registra un aumento en la densidad del bosque de *Nothofagus* en los sitios del sudoeste y sur; en cerro Frías, río Rubens, vega Ñandú y Brazo Sur, lo cual sugiere mayores precipitaciones en estas zonas (Huber y Markgraf 2003; Villa-Martínez y Moreno 2007; Mancini 2009; Tonello *et al.* 2009b; Wille y Schäbitz 2009; Figura 6). Este patrón de vegetación podría estar indicando una intensificación de los vientos del oeste y un gradiente de precipitación abrupto, por lo cual las condiciones en el área del lago San Martín habrían sido más secas que durante el período anterior (Figura 7).

En estos momentos, si bien las ocupaciones humanas continúan siendo episódicas, se hacen más continuas, ya que se incrementan las frecuencias de dataciones radiocarbónicas a partir de los 5800 años cal. AP (Figura 5). La señal arqueológica comienza a ser más notoria en la escala regional, con la relativa estabilización de algunas condiciones ambientales.

Así, con posterioridad a los 3000 años cal. AP se sugiere un incremento en la disponibilidad de humedad, lo cual es interpretado a partir de una mayor frecuencia en los taxa herbáceos y disminución en los arbustivos (Bamonte y Mancini 2011a; Figuras 6 y 7). El registro de carbón representa un incremento en la actividad del fuego debido a una mayor acumulación de combustible producida por los crecientes valores de precipitación (Sottile *et al.* 2012). En sitios ubicados hacia el sudoeste y sur del área de interés, el bosque de *Nothofagus* continuó desarrollándose (Huber *et al.* 2004; Villa-Martínez y Moreno 2007; Wille y Schäbitz 2009; Figura 6); sin embargo, en Cerro Frías, el bosque se volvió menos denso (Mancini 2009). Las diferencias en las condiciones locales (e.g., topográficas) podrían explicar esta variabilidad entre sitios. Estas condiciones podrían estar sugiriendo un debilitamiento del gradiente de precipitación asociado con pulsos débiles de los vientos del oeste en el área (Bamonte y Mancini 2011a; Sottile *et al.* 2012). El último siglo está caracterizado por el establecimiento de diferentes unidades de vegetación, resultantes de fluctuaciones climáticas e impacto antrópico, esto último indicado por la presencia de *Rumex* en el registro polínico de Mallín La Tercera (Bamonte y Mancini 2011a; Figura 3).

Las edades correspondientes a los niveles con ocupación de los sitios de la margen sudeste y norte del lago San Martín, al igual que las obtenidas en la margen este del lago Tar y en Cach Aike, indican una mayor intensidad de la señal arqueológica para el Holoceno tardío, momento para el cual las interpretaciones paleoambientales sugieren un aumento en la disponibilidad de humedad para el área (Bamonte y Mancini 2011a y 2011b). Entonces, durante el Holoceno tardío se acentúa la tendencia iniciada en el Holoceno medio. Así, durante el establecimiento de las comunidades vegetales actuales bajo condiciones ambientales similares a las reinantes se registra una mayor intensidad y recurrencia en las ocupaciones humanas, lo que refleja

una integración plena de los distintos ambientes de las cuencas.

Un marco paleoambiental de mayor resolución para los últimos 2000 años cal. AP es provisto por el estudio de núcleos de fondo de lago obtenidos en Lago del Desierto, a través de un análisis de múltiples líneas de evidencia (Kastner *et al.* 2010). Este lago se ubica inmediatamente al oeste del lago San Martín (Figura 1). Los autores registran un cambio litológico en 850 años cal. AD, que vinculan con el inicio de

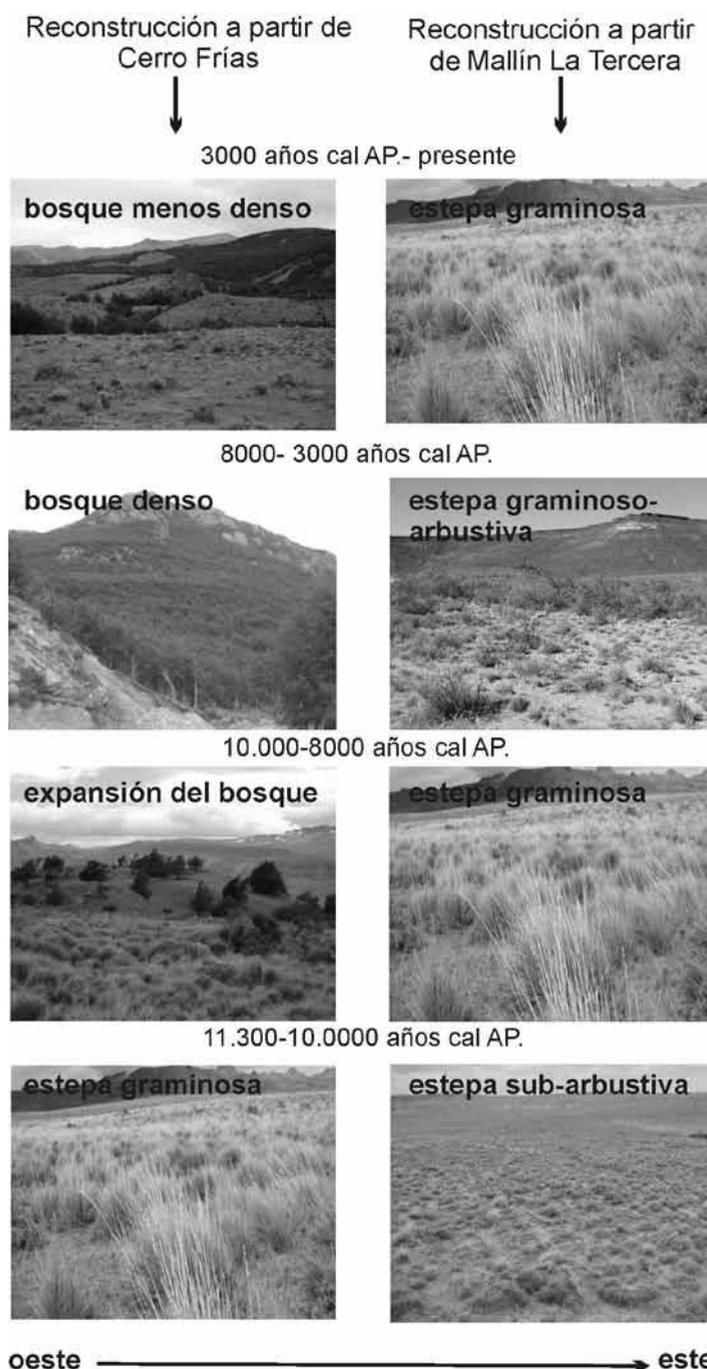


Figura 6. Reconstrucción de las comunidades vegetales desde 11.300 años cal. AP hasta el presente, desarrolladas en un gradiente oeste-este a partir de Cerro Frías (Mancini 2009) y Mallín La Tercera (Bamonte y Mancini, 2011a; Sottile *et al.* 2012).

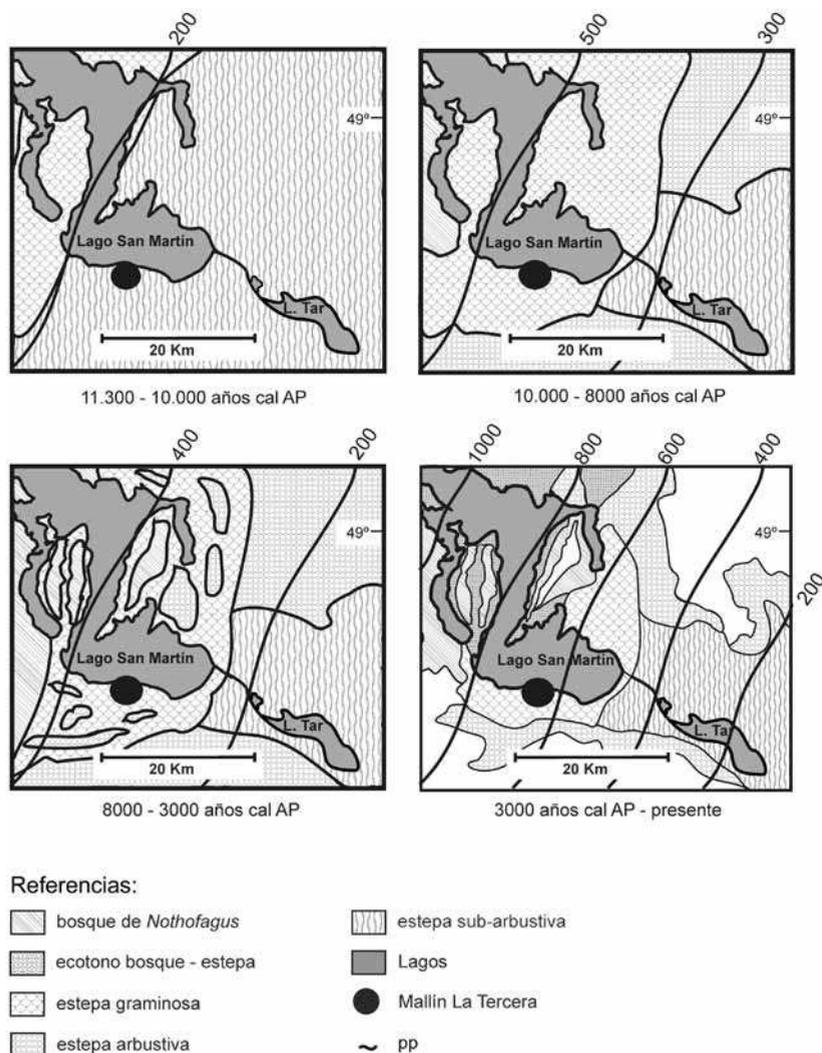


Figura 7. Modelo de reconstrucción paleoambiental para el lago San Martín (tomado de Bamonte y Mancini 2011a y 2011b).

la Anomalía Climática Medieval (ACM), período que culmina en torno a los 1450 años cal. AD. A partir de este momento, se inician condiciones más frías y húmedas relacionadas con la Pequeña Edad del Hielo (PEH), que duran hasta 1750 AD. Para el último siglo se indica un decrecimiento en las precipitaciones que, junto con la erosión (Kastner *et al.* 2010; Fig. 8) y la disminución de la superficie de los glaciares (Masiokas *et al.* 2009), señalan la tendencia actual hacia un mayor calentamiento.

La probable mayor intensidad y recurrencia de ocupación inferida para el Holoceno tardío se ve también reflejada en la ocurrencia de ocupaciones humanas tanto durante la ACM, como durante la PEH. El impacto de dichas variaciones no habría sido decisivo en la forma de uso del fondo de cuencas, ya que las ocupaciones concentradas sobre la estepa y el empleo logístico de los espacios ubicados hacia el oeste del Tar –principalmente en el borde de bosque– parecen haberse mantenido a lo largo del tiempo. Sin embargo,

aún resta evaluar si hubo variaciones en la intensidad de esta forma de uso del espacio. Bajo dicho marco, son las mesetas –que prácticamente carecen de fuentes de agua permanente y son los espacios de mayor altura– aquellas que presentan mayor susceptibilidad a estas variaciones. Durante la ACM pudieron estar más tiempo disponibles, pero la circulación y el uso habrían estado controlados por la existencia de reservorios de agua; tal sería el caso del lago Cardiel Chico, mientras que en momentos de la PEH su estacionalidad habría sido aún más marcada.

A la referida situación de incremento de la señal arqueológica se suma la inclusión de la región de las cuencas de los lagos Tar y San Martín dentro de una extensa red de interacción, tal como se puede ver a través de la circulación de nódulos y artefactos de obsidiana de la Pampa del Asador (presentes en ambas cuencas), de limolita (también presentes en ambas cuencas), así como también en los motivos y técnicas de arte rupestre relevados en las mesetas de San Adolfo y Cardiel Chico (Belardi *et al.* 2009; Re *et al.* 2011). En este marco, se destacan las cuencas

lindantes de los lagos Cardiel y Strobel (Figura 1). En primer lugar, porque se encuentran entre la de los lagos Tar y San Martín y la Pampa del Asador; luego, los cañadones de la margen este del lago Cardiel serían la fuente de disponibilidad de limolita y, por último, la meseta del lago Strobel, que presenta motivos y técnicas similares a las registradas en San Adolfo y Cardiel Chico pero concentra la mayor frecuencia y diversidad de motivos grabados (Re 2011). Esta particularidad ha sido una importante base para postular a la meseta del Strobel como un espacio de convergencia de poblaciones (Belardi y Goñi 2006).

No obstante, la información radiocarbónica de las cuencas de los lagos Cardiel y Strobel (Goñi *et al.* 2004, 2010a; Goñi 2011) difiere de la obtenida en la región de los lagos Tar y San Martín. En primer término, existen diferencias en cuanto al primer momento de ocupación, ya que en el lago Cardiel ocurre a partir del Holoceno medio. Sin embargo, esto se relacionaría con la dinámica del lago, ya que las ocupaciones

que pudieran corresponder a fines del Pleistoceno e inicios del Holoceno se encontrarían bajo el nivel actual del cuerpo de agua (Goñi *et al.* 2004; Ariztegui *et al.* 2010). Durante el Holoceno medio también se ve, en ambas regiones, un hiato cronológico que es más prolongado para el caso del Cardiel-Strobel. En el Holoceno tardío, si bien hay una señal coincidente más intensa y evidencias de ocupaciones durante la ACM, es más marcada la señal arqueológica registrada en las cuencas de los lagos Cardiel y Strobel que la de los lagos Tar y San Martín. Aún así, esta evidencia de uso durante la ACM difiere de lo registrado en la región de lago Argentino, donde se evaluó la posibilidad de su abandono o el reposicionamiento de las poblaciones cazadoras-recolectoras del área (Borrero y Franco 2000). Variaciones ambientales en la escala de las cuencas y su ubicación respecto de rutas de circulación de determinados bienes y poblaciones –junto con las consideraciones demográficas implicadas– pueden ser parte de la explicación, especialmente durante el Holoceno tardío.

Las diferencias cronológicas señaladas sugieren que el patrón de ocupación individual de las cuencas de los lagos Tar y San Martín y las de los lagos Cardiel y Strobel habría estado desacoplado, con una menor intensidad de uso en las primeras. Esto lleva a sugerir que la región de los lagos Tar y San Martín probablemente hayan sido marginales (sobre todo en el caso del lago San Martín; Borrero 2004) en el marco mayor de integración consolidado hacia el Holoceno tardío en el sur de Patagonia. No obstante, en una escala mayor que abarque también a las cuencas de los lagos Cardiel y Strobel, el patrón cronológico muestra que la ocupación humana se torna prácticamente continua a partir del Holoceno medio. Aquí también las diferencias se relacionarían con la ubicación de las cuencas y con las variaciones ambientales asociadas, que habrían pautado los esquemas de movilidad y de circulación de bienes.

El estudio desarrollado brinda nueva evidencia para ser considerada dentro de las discusiones de la dinámica del poblamiento humano del sur de Patagonia. De esta manera, un enfoque comparativo mayor que también incorpore a las tendencias paleoambientales permitirá ampliar el conocimiento sobre las condiciones y ritmos de ocupación de los diferentes ambientes y regiones.

AGRADECIMIENTOS

A las familias Leyenda (Ea. La Maipú), Perazzo y Díaz (Eas. La Tercera y El Castillo), Vila Moret (Ea. La Angelita), Noble (Ea. Cach Aike), Leyenda (Ea. La Bernarda), Jordana (Ea. Río Meseta), Soria (Ea. La Vega), Díaz (Eas. La Federica y La Lila). Muruzábal (Ea. Sierra Nevada), a Cielos Patagónicos (Ea. El Cóndor) y a los propietarios y personal de las Eas. Lago Tar y Los Cerros

y Cancha Rayada por la valiosa ayuda prestada durante nuestros trabajos de campo. De la misma manera, a la comunidad de Tres Lagos y al Destacamento Lago San Martín de la Gendarmería Nacional. A Gustavo Martínez, Jean Francois y a dos evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios y sugerencias. Las investigaciones se realizan con el apoyo de subsidios otorgados por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA-UARG 29/A245-1 y 29/A 304-1), CONICET (PIP 6405 y 0418) y ANPCyT 26295.

REFERENCIAS CITADAS

- Ariztegui, D., A. Gilli, F. S. Anselmetti, R. A. Goñi, J. B. Belardi y S. Espinosa
2010 Lake-level changes in central Patagonia (Argentina): crossing environmental thresholds for Lateglacial and Holocene human occupation. *Journal of Quaternary Science* 25 (7): 1092-1099.
- Aüer, V. y D. Cappannini
1957 La erosión en la región de los lagos San Martín y Tar. *IDIA* Marzo, pp. 7-27.
- Bamonte, F. P.
2012 Cambios paleoecológicos y su posible relación con las ocupaciones humanas durante el Holoceno en el SO de Santa Cruz, Argentina. Tesis de Doctorado inédita. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Bamonte, F. P. y M. V. Mancini
2009 Características ambientales del ecotono Bosque-Estepa durante el Holoceno medio (Santa Cruz, Argentina). En *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Alvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. E. Mansur, pp. 881-892. Utopías, Ushuaia.
- 2011a Palaeoenvironmental changes since Pleistocene-Holocene transition: pollen analysis from a wetland in Southwestern Patagonia (Argentina). *Review of Paleobotany and Palynology* 165 (1-2): 103-110.
- 2011b Historia paleoambiental en el área del lago San Martín (49° S, 72° O) a partir de secuencias de mallines y sitios arqueológicos. Trabajo presentado en las VIII Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Malargüe, Mendoza.
- Behrensmeyer, A. K.
1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4 (2): 150-162.
- Belardi, J. B. y P. Campan
2009. Resultados arqueológicos en el Campo de Bloques 2, margen sur del lago San Martín (Provincia de Santa Cruz). En *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Alvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. E. Mansur, pp. 927-939. Utopías, Ushuaia.

- Belardi, J. B., F. Carballo Marina, T. J. Bourlot y A. Re
2009 Paisajes arqueológicos, circulación e interacción en diferentes escalas: una perspectiva desde el lago Tar (Provincia de Santa Cruz). En *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Alvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. E. Mansur, pp. 219-231. Utopías, Ushuaia.
- Belardi, J. B., S. Espinosa, F. Carballo Marina, G. Barrientos, R. Goñi, A. Súnico, T. Bourlot, C. Pallo, A. Tessone, S. García Guraieb, A. Re y P. Campan
2010 Las cuencas de los lagos Tar y San Martín (Santa Cruz, Argentina) y la dinámica del poblamiento humano del sur de Patagonia: integración de los primeros resultados. *Magallania* 38 (2): 137-159.
- Belardi, J. B., S. Espinosa, G. Barrientos, F. Carballo Marina, A. Re, P. Campan, A. Súnico y F. Guichon
2013 Las mesetas de San Adolfo y Cardiel Chico: estrategias de movilidad y tácticas de caza de guanacos en el SO de Santa Cruz. En *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de Patagonia*, editado por F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil. G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, L. Paulides, L. Salgan y A. Tívoli, pp. 261-270. Museo de Historia Natural de San Rafael, Sociedad Argentina de Antropología, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Secretaría de Cultura, Buenos Aires.
- Belardi, J. B. y R. A. Goñi
2006 Representaciones rupestres y convergencia poblacional durante momentos tardíos en Santa Cruz (Patagonia argentina). El caso de la meseta del Strobel. En *Tramas en la Piedra. Producción y usos del arte rupestre*, editado por D. Fiore y M. M. Podestá, pp. 85-94. World Archaeological Congress (WAC), Sociedad Argentina de Antropología (SAA) y Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología (AINA), Buenos Aires.
- Belçaguy, H.
1983 Tipología de los materiales líticos del médano Estancia Cach-Aike – colección Thierauf – sitios 31, 48 y 49 – lago San Martín – provincia de Santa Cruz. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Bonarelli, G. y J. J. Nagera
1921 Observaciones geológicas en las inmediaciones del lago San Martín (Territorio de Santa Cruz). *Boletín Ministerio de Agricultura. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología Serie B (Geología)* N° 27.
- Borrelli, P. y G. Oliva (editores)
2001 *Canadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de manejo intensivo*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Santa Cruz.
- Borrero, L. A.
1994 Arqueología y paleoecología de Ultima Esperanza: notas para su integración regional. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 15: 185-198.
1994-1995 Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto. Revista de Arqueología* 4: 9-69.
2004 The Archaeozoology of Andean “Dead Ends” in Patagonia: Living near the Continental Ice Cap. En *Colonisation, Migration and Marginal Areas. A Zooarchaeological approach*, editado por M. Mondini, A. S. Muñoz y S. Wickler, pp. 55-61. Oxbow Books, Oakville.
- Borrero, L. A. y N. V. Franco
2000 Cuenca superior del río Santa Cruz: perspectivas temporales. En *Desde el País de los Gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*. Tomo II: 345-356. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- Cabrera, A. L.
1976 Regiones Fitogeográficas Argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, Tomo II. Acme, Buenos Aires.
- Casiraghi, M. y M. Caorsi
2000 *Retratos. Patagonia sur*. Grupo Abierto Comunicaciones, Buenos Aires.
- Christensen, N. L.
1993 Fire regimes and ecosystem dynamics. En *Fire in the Environment: The Ecological, Atmospheric and Climatic Importance of Vegetation Fires*, editado por P. J. Crutzen y J. G. Goldammer, pp. 233-244. Wiley, Chichester.
- Civalero, M. T.
2009 Tecnología lítica de cazadores tempranos en los contrafuertes de la altiplanicie central santacruceña y el área lacustre cordillerana (lago Burmeister). En *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Alvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. E. Mansur, pp. 65-74. Utopías, Ushuaia.
- Clark, J. S., E. C. Grimm, J. J. Donovan, S. C. Fritz, D. R. Engstrom y J. E. Almendinger
2002 Drought cycles and landscape responses to past aridity on prairies of the northern Great Plains, USA. *Ecology* 83: 595-601.
- Cordero, R., H. O. Panarello, S. Lanzelotti y C. M. Favier Dubois
2003 Radiocarbon age offsets between living organisms from marine and continental reservoir in coastal localities of Patagonia (Argentina). *Radiocarbon* 45 (1): 9-15.

- Espinosa S. L. y R. A. Goñi
1999 ¡Viven!: una fuente de obsidiana en la provincia de Santa Cruz. En *Soplando en el viento... Actas de las Terceras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp. 177-188. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL) y Universidad Nacional del Comahue, Neuquén y Buenos Aires.
- Espinosa, S. L., J. B. Belardi y R. Molinari
2007 Análisis tecnológico de los artefactos líticos de la colección Horst Thierauf provenientes de las cuencas de los lagos Tar y San Martín (Provincia de Santa Cruz, Argentina). En *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos*, editado por F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde, pp. 675- 685. Centro de Estudios del Cuaternario, Fuego-Patagonia y Antártica (CEQUA), Punta Arenas.
- Espinosa, S. L., J. B. Belardi y A. Súnico
2009 ¿Cuán al oeste? Arqueología del istmo de la península Maipú (lago San Martín, provincia de Santa Cruz) en su contexto regional. *Arqueología* 15: 187-205.
- Espinosa, S. L., J. B. Belardi y T. J. Bourlot
2010 Ocupaciones cazadoras recolectoras en torno al lago Tar (provincia de Santa Cruz). Trabajo presentado en el XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Mendoza.
- Espinosa, S. L., J. B. Belardi, G. Barrientos y F. Carballo Marina
2013 Poblamiento e intensidad de uso del espacio en la cuenca del lago San Martín (Patagonia argentina): nuevos datos desde la margen norte. *Comechingonia* 17 (1): 105-121.
- Faegri, K. y J. Iversen
1989 *Textbook of Pollen Analysis*, 4th ed. John Willey and Sons, Nueva York.
- Fletcher, M. S. y P. I. Moreno
2012 Have the Southern Westerlies changed in a zonally symmetric manner over the last 14,000 years? A hemisphere-wide take on a controversial. *Quaternary International* 253: 32-46.
- Franco, N. V. y L. A. Borrero
2003 Chorrillo Malo 2: Initial Peopling of the Upper Santa Cruz Basin, Argentina. En *Where the South Winds Blow. Ancient Evidences of Paleo South Americans*, editado por L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer, pp. 149-152. Center for the Studies of the First Americans (CSFA) y Texas A&M University Press, Texas.
- Garreaud, R. D., M. Vuille, R. Compagnucci y J. Marengo
2009 Present-day South American Climate. *PALAEO* 3 Special Issue (LOTRED South America) 281 (3-4): 180-195.
- Goñi, R. A.
2011 Cambio climático y poblamiento humano durante el Holoceno tardío en Patagonia meridional. Una perspectiva arqueológica. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Goñi, R., J. B. Belardi, S. Espinosa y F. Savanti
2004 Más vale tarde que nunca: cronología de las ocupaciones cazadoras-recolectoras en la cuenca del lago Cardiel (Santa Cruz, Argentina). En *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia*, editado por T. Civalero, P. Fernández y G. Guraieb, pp. 237-247. INAPL y SAA, Buenos Aires.
- Goñi, R. A., J. B. Belardi, A. Re, T. Bourlot, D. Rindel y F. Guichon
2010a Archäologie der Jäger und Sammler im südlichen Patagonien während des späten Holozäns. Eine Diskussion über die senken von Cardiel und Strobel (Santa Cruz, Argentinien). *Amerindian Research* 5/1, 15:23-38.
- Goñi, R., G. Cassiodoro, A. Re, F. Guichón, J. Flores Coni y J. Dellepiane
2010b Arqueología de la meseta del lago Guitarra (Santa Cruz). En *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo, XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo V, editado por R. Bárcena y H. Chiavazza, pp. 1923-1928. UNCuyo-CONICET, Mendoza.
- Grimm, E.
2004 Tilia y TGView 2.0.2. Software. Illinois State Museum. Research and Collection Center. Springfield.
- Heusser, C. J.
1995 Three Late Quaternary pollen diagrams from southern Patagonia and their paleoecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 118: 1-24.
- Higuera, P. E., M. E. Peters, L. B. Brunbaker y D. G. Gavin
2007. Understanding the origin and analysis of sediment charcoal records with a simulation model. *Quaternary Science Reviews* 26: 1790-1809.
- Huber, U. M. y V. Markgraf
2003 Holocene fire frequency and climate change at Río Rubens Bog, southern Patagonia. En *Fire and climatic change in temperate ecosystems of the western Americas*, editado por T. T. Veblen, W. L. Baker, G. Montenegro y T. W. Swetnam, pp. 357-380. Springer Verlag, New York.
- Huber, U. M., V. Markgraf y F. Schäbitz
2004. Geographical and temporal trends in Late Quaternary fire histories of Fuego-Patagonia. South America. *Quaternary Science Reviews* 23: 191-198.

- Kastner, S., D. Enters, C. Ohlendorf, T. Haberzettl, G. Kuhn, A. Lücke, C. Mayr, Jean-Louis Reyss, S. Wastegard y B. Zolitschka
2010 Reconstructing 2000 years of hydrological variation derived from laminated proglacial sediments of Lago del Desierto at the eastern margin of the South Patagonian Ice Field, Argentina. *Global and Planetary Change* 72: 201-214.
- Kitzberger, T., T. T. Veblen, R. Villalba
1997 Climatic influences on fire regimes along a rainforest-to-xeric woodland gradient in northern Patagonia, Argentina. *Journal of Biogeography* 24: 35-47.
- Lamy, F., Kilian, R., Arz, H.W., Francois, J-P., Kaiser, J. y M. Prange
2010 Holocene changes in the position and intensity of the southern westerly wind belt. *Nature Geoscience* 3 (10): 695-699.
- Mancini, M. V.
2002 Vegetation and climate during the Holocene in Southwest Patagonia, Argentina. *Review of Paleobotany and Palynology* 122: 101-115.
2009 Holocene vegetation and climate changes from a peat pollen record of the forest-steppe ecotone, Southwest of Patagonia (Argentina). *Quaternary Science Reviews* 28: 1490-1497.
- Mancini, M. V., F. P. Bamonte y G. D. Sottile
2011a Paleoecología y ocupaciones humanas durante el Holoceno en el área cordillerana y Patagonia extra-andina entre los 49° S y 51° S, Santa Cruz (Argentina). En *Bosques, montañas y cazadores: biogeografía en Patagonia Meridional*, editado por L. A. Borrero y K. Borrazzo, pp. 37-60. CONICET-Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (IMHICIHU), Buenos Aires.
- Mancini, M. V., F. P. Bamonte, G. D. Sottile, N. Velásquez y L. S. Burry
2011b Análisis polínicos y de carbón sedimentario de sitios arqueológicos y no arqueológicos en Patagonia sur: su aplicación en la reconstrucción paleoambiental. Trabajo presentado en las VIII Jornadas de Arqueología de la Patagonia, Malargüe.
- Mancini, M. V., M. E. de Porras y F. P. Bamonte
2011c Southernmost South America Steppes: vegetation and its modern pollen-assemblages representation. En *Steppe Ecosystems: Dynamics, Land Use and Conservation*, editado por D. M. Germano, pp. 141-156. Nova Science Publishers, Hauppauge. Dunken, Nueva York.
- Masiokas, M. H., B. H. Luckman, R. Villalba, S. delgado, P. Skvarka y A. Ripalta
2009 Little Ice Age fluctuations of small glaciers in the Monte Fitz Roy and Lago del Desierto areas, south Patagonian Andes, Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 281: 351-362.
- Mazzoni, E. y M. Vázquez
2004 *Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz)*. INTA, Buenos Aires.
- McCormac, F. G., A. G. Hogg, P. G. Blackwell, C. E. Buck, T. F. G. Higham y P. J. Reimer
2004. SHCal04 Southern Hemisphere Calibration 0 - 11.0 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46: 1087-1092.
- Molinari, R.
1983. Tipología de los materiales líticos de Ea. Cach-Aike, Colección Thierauf, Lago San Martín, Provincia de Santa Cruz. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Movia, C., A. Soriano y R. León
1987. La vegetación de la Cuenca del Río Santa Cruz (provincia de Santa Cruz, Argentina). *Darwiniana* 28: 9-78.
- Pallo, C.
2009 La tecnología lítica del sitio Bloque 1-Oquedad (lago San Martín, Provincia de Santa Cruz). Resultados de la primera etapa de análisis. En *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín*, editado por M. Salemme, F. Santiago, M. Alvarez, E. Piana, M. Vázquez y E. Mansur, pp. 369-381. Utopías, Ushuaia.
- Paruelo, J. M., A. Beltrán, E. Jobbágy, O. Sala y R. Golluscio
1998 The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral* 8: 85-101.
- Power, M. J., J. Marlon, N. Ortiz, P. J. Bartlein, S. P. Harrison, F. E. Mayle, A. Ballouche, R. H. W. Bradshaw, C. Carcaillet, C. Cordova, S. Mooney, P. I. Moreno, I. C. Prentice, K. Thonicke, W. Tinner, C. Whitlock, Y. Zhang, Y. Zhao, A. A. Ali, R. S. Anderson, R. Beer, H. Behling, C. Briles, K. J. Brown, A. Brunelle, M. Bush, P. Camill, G. Q. Chu, J. Clark, D. Colombaroli, S. Connor, A.-L. Daniu, M. Daniels, J. Dodson, E. Doughty, M. E. Edwards, W. Finsinger, D. Foster, J. Frechette, M.-J. Gaillard, D. G. Gavin, E. Gobet, S. Haberle, D. J. Hallett, P. Higuera, G. Hope, S. Horn, J. Inoue, P. Kaltenrieder, L. Kennedy, Z. C. Kong, C. Larsen, C. J. Long, J. Lynch, E. A. Lynch, M. McGlone, S. Meeks, S. Mensing, G. Meyer, T. Minckley, J. Mohr, D. M. Nelson, J. New, R. Newnham, R. Noti, W. Oswald, J. Pierce, P. J. H. Richard, C. Rowe, M. F. Sanchez Goñi, B. J. Shuman, H. Takahara, J. Toney, C. Turney, D. H. Urrego-Sanchez, C. Umbanhowar, M. Vandergoes, B. Vanniere, E. Vescovi, M. Walsh, X. Wang, N. Williams, J. Wilmshurst y J. H. Zhang
2008 Changes in fire regimes since the Last Glacial Maximum: an assessment based on a global synthesis and analysis of charcoal data. *Climate Dynamics* 30: 887-907.
- Rabassa, J. y A. Coronato
2002 Glaciaciones del Cenozoico Tardío. *Geología y recursos naturales de Santa Cruz*, editado por M. Haller, pp. 303-315. Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires.

- Re, A.
2011 Representaciones rupestres en mesetas altas de la provincia de Santa Cruz. Circulación de información en espacios de uso estacional. Tesis de Doctorado inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Re, A., F. Guichon y J. B. Belardi
2011 Las mesetas de San Adolfo y del Cardiel Chico (Provincia de Santa Cruz): su uso y jerarquización regional a partir de los motivos rupestres. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*. En prensa.
- Schäbitz, F.
1991 Holocene vegetation and climate in Southern Santa Cruz, Argentina. *Bamberger Geographische Schrifte* 11: 235-244.
- Sottile, G. D., F. P. Bamonte, M. V. Mancini y M. M. Bianchi
2012 Insights into Holocene vegetation and climate changes at the Southeastern side of the Andes: *Nothofagus* Forest and Patagonian Steppe fire records. *The Holocene* 22(11): 1309-1322.
- Stuiver, M. y P. J. Reimer
1993 Extended ¹⁴C database and revised CALIB radiocarbon calibration program. *Radiocarbon* 35: 215-230.
- Tessone, A. y J. B. Belardi
2010 Evaluación de variaciones temporales del δ¹³C y δ¹⁵N en el colágeno de herbívoros de los lagos Tar y San Martín (provincia de Santa Cruz, Patagonia). En *Zooarqueología a principios del siglo XXI: aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, editado por M. A. Gutiérrez, M. De Nigris, P. M. Fernández, M. Giardina, A. F. Gil, A. Izeta, G. Neme y H. D. Yacobaccio, pp. 345-357. Ediciones del Espinillo, Buenos Aires.
- Tonello, M.S., F. P. Bamonte y H. Seppä
2009a Tendencias de la precipitación anual para el sur de Patagonia desde la transición Pleistoceno-Holoceno: reconstrucción cuantitativa basada en registros polínicos. *Libro de resúmenes: XIV Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*. Mar del Plata, Argentina.
- Tonello, M. S., M. V. Mancini y H. Seppä
2009b Quantitative reconstruction of Holocene precipitation changes in southern Patagonia. *Quaternary Science Reviews* 72: 410-420.
- Villa-Martínez, R. P. y P. I. Moreno
2007 Pollen evidence for variatins in the southern margin of the westerly winds in SW Patagonia over the last 12,600 years. *Quaternary Research* 68: 400-409.
- Whitlock, C. y C. Larsen
2001 Charcoal as a fire proxy. En *Tracking Environmental Change using Lake sediment*, Tomo 2, editado por J. Smoll, J. B. Birks y W. Last, pp. 85-97. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Whitlock, C., P. I., Moreno y P. Bartlein
2007 Climatic controls of Holocene fire patterns in southern South America. *Quaternary Research* 68: 28-36.
- Wille, M. y F. Schäbitz
2009 Late-glacial and Holocene climate dynamics at the steppe/forest ecotone in southernmost Patagonia, Argentina: the pollen record from a fen near brazo Sur, Lago Argentino. *Vegetation History and Archaeobotany* 18: 225-234.

NOTAS

- 1.- Los valores isotópicos de todas estas muestras ya han sido presentados (Belardi *et al.* 2010; Tessone y Belardi 2010).

