

Variabilidad $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de la fauna de la transición Pleistoceno/Holoceno en Patagonia austral. Implicancias para el poblamiento humano

Augusto Tessone; INGEIS/ CONICET -UBA; gutitessone@gmail.com; CONICET

Laura Miotti; División de Arqueología/ Universidad Nacional de La Plata;
laura.miotti2@gmail.com; CONICET

Laura Marchionni; División de Arqueología/ Universidad Nacional de La Plata;
lau_marchionni@yahoo.com.ar; CONICET

Darío Hermo; División de Arqueología/ Universidad Nacional de La Plata;
dariohermo@yahoo.com; CONICET

Bruno Mosquera; División de Arqueología/ Universidad Nacional de La Plata;
bruno_mosquera@hotmail.com

Teoría y Métodos en la Investigación Zooarqueológica

Abstract

The objective of this study is to evaluate the $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ variability of extinct megafauna and large fauna that inhabited in southern Patagonia during Pleistocene-Holocene transition. The $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values in bone collagen samples from *Hippidion saldiasi*, *Myiodon* sp., *Lama gracilis* and *Lama guanicoe* from AEP-1 site of Piedra Museo locality, Santa Cruz, Argentina between ca. 12.8 and 9.2 ka BP are presented. These values are compared with $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ of *Lama guanicoe* from the Early and Mid Holocene from AEP-1 and Cueva Maripe to assess the continuity and discontinuity of isotopic signals of this species from the Pleistocene-Holocene transition and throughout the Holocene and discussed the implications of these in the early human colonization of southern Patagonia.

Introducción

Los análisis de isótopos estables del C y N en Patagonia se han dedicado principalmente al estudio de las dietas entre los cazadores-recolectores. Asimismo, se realizaron trabajos tendientes a evaluar la variabilidad isotópica de especies faunísticas a partir de restos zooarqueológicos. La mayoría de estos trabajos tomaron al Holoceno como escala temporal de análisis (posteriores a 10 ka AP), siendo aún pocos los estudios que analicen material óseo del Pleistoceno o de la transición con el Holoceno (Prevosti y Martin 2013). Por tal razón, el objetivo es evaluar la variabilidad $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de fauna extinta y de guanaco en el ámbito de la Meseta Central de

Santa Cruz correspondientes al lapso de la transición Pleistoceno/Holoceno (*ca.* 13 – 9 ka AP) y del Holoceno (posteriores a 9 ka AP). Se busca caracterizar la paleoecología isotópica de este período e incorporar al $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ a la discusión sobre cambio ambiental, megafauna pleistocénica extinta y la relación con las poblaciones cazadoras-recolectoras para la transición Pleistoceno-Holoceno en Patagonia austral. A su vez, se busca estudiar la evolución de la variabilidad isotópica del guanaco desde el Pleistoceno final, teniendo en cuenta que esta especie es la que presenta mayor coexistencia con el ser humano en Patagonia y es la más abundante en el registro zooarqueológico regional.

Material y Métodos

Se procesaron 28 muestras correspondientes a cuatro especies, de las cuales tres corresponden a fauna extinta: *Hippidion saldiasi*, *Mylodon* sp. y *Lama gracilis*. Estas muestras proceden del sitio AEP-1 de Piedra Museo y corresponden a las capas 6 y 4/5 con una cronología *ca.* 12,8- 9,2 ka AP. El guanaco es la cuarta especie, con muestras que abarcan desde el Pleistoceno final hasta el Holoceno tardío; provienen del sitio AEP-1 de Piedra Museo y de Cueva Maripe en la Meseta Central de Santa Cruz (Miotti *et al.* 1999, 2014). Algunos de estos materiales poseen fecha taxón y además huellas de corte (para más detalle ver Miotti y Cattáneo 2003; Marchionni 2013). En cuanto a los criterios aplicados al muestreo, en el caso de las muestras de guanaco se consideraron aspectos anatómicos y estratigráficos para evitar la repetición del análisis sobre un individuo. En el caso de la fauna extinta y con el fin de maximizar las chances de obtención de valores isotópicos se realizaron extracciones sobre dos elementos de *Lama gracilis* y de *Hippidion saldiasi*. La extracción de colágeno y la medición de las relaciones $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ y $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ se realizaron en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS-CONICET).

Resultados y Discusión

Se obtuvo colágeno en 19 de las 28 muestras procesadas. Las mismas registraron una media de recuperación de colágeno óseo de $8\% \pm 5\%$ con un rango entre 19% y 1% . La relación C/N registró una media de 3.2 ± 0.05 , todas comprendidas entre 2.9/3.6, lo cual establece el carácter primario de los valores obtenidos. Los dos elementos procesados de *Lama gracilis* ($-18,6\%$ y $6,6\%$ / $-19,0\%$ y $6,3\%$) y de *Hippidion saldiasi* ($-19,5\%$ y $2,3\%$ / $-19,3\%$ y $2,1\%$) dieron valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ similares -con diferencias menores a $0,4\%$ -, reafirmando que se tratarían del mismo espécimen y el carácter primario de los valores.

El $\delta^{13}\text{C}$ no registra grandes variaciones a lo largo del tiempo con valores entre $-19,6\text{‰}$ y $-17,7\text{‰}$ para los 19 valores. Se observa en la Figura 1A que las distribuciones correspondientes al Pleistoceno Final ($-19,0\text{‰} \pm 0,5\text{‰}$), compuesta principalmente por fauna extinta, es similar a las del Holoceno ($-18,8\text{‰} \pm 0,5\text{‰}$). Los tres bloques temporales señalan una clara asociación con ambientes de vegetación perteneciente a vías fotosintéticas C_3 .

En el $\delta^{15}\text{N}$ la mayor variación se registra en el Pleistoceno Final en clara asociación con la mayor diversidad de especies analizadas en este período (Figura 1B). El *Mylodon* sp. registra el valor más alto ($7,5\text{‰}$), mientras que el *Hippidion saldiassi* el más bajo ($2,1\text{‰}$). Esta variabilidad puede ser explicada tanto por cuestiones metabólicas inherentes a cada una de estas especies. No obstante, en ambos casos se considera que son especies no-rumiantes. Otra posible explicación reside en cuestiones de alimentación. Los tipos de plantas (árboles, arbustos, pastos), si bien el valor específico es dependiente a cada ambiente, registran diferencias en el $\delta^{15}\text{N}$: los valores más bajos se asociarían a plantas arbóreas o arbustivas y los más altos a pastos (Bocherens 2003). De esta manera, los extremos registrados en fauna extinta de Piedra Museo (*Hippidion saldiassi* y *Mylodon* sp.) podría estar haciendo referencia a una preferencia por hojas de plantas leñosas en el caso del *Hippidion saldiassi* y de pastos en el caso del *Mylodon* sp.. Sin poder establecer en este trabajo esta cuestión, esta caracterización es coincidente con interpretaciones previas de heces, de aspectos morfológico-dentales e isotópicas (MacFadden y Shockey 1997, Bargo y Vizcaino 2008). Para este período, entre 12.6 y 11 ka AP, en AEP-1 se reconoció una estepa arbustiva de Asteroidea (54%), acompañada de Nassauvia, ephedra y otros pastos a partir de un estudio polínico (Borromei 2003).

Por último, los dos especímenes correspondientes al género *Lama* presentan en el $\delta^{15}\text{N}$ una distancia de aproximadamente 1‰ (Figura 1B; *Lama gracilis* $6,3\text{‰}$ y $6,6\text{‰}$ y *Lama guanicoe* $5,4\text{‰}$). Esta diferencia es interesante cuando consideramos la evolución de los guanacos a través del tiempo. Los guanacos de la transición Pleistoceno-Holoceno junto con el del Pleistoceno Final registran una media de $5,6\text{‰} \pm 0,5\text{‰}$, mientras que los del Holoceno es de $6,4\text{‰} \pm 0,4\text{‰}$ (Figura 1B). Esto señala una diferencia de $0,8\text{‰}$ y estadísticamente significativa (Mann-Whitney $p < 0,05$). De esta manera, se registra un cambio en las señales isotópicas del $\delta^{15}\text{N}$ de los guanacos entre el Pleistoceno Final/Transición Pleistoceno-Holoceno y el Holoceno, en la única especie de las analizadas que atravesó este período de grandes cambios climático-ambientales. Las causas de la variación pueden ser por un lado, por una modificación en los ciclos del

nitrógeno en suelos y plantas en relación a estos cambios climáticos-ambientales (*ie.* humedad, temperatura, ver Stevens *et al.* 2008); o por otro lado, algún cambio en la dieta de esta especie asociado a modificaciones en las comunidades vegetacionales. En AEP-1, entre 11 y 9.2 ka AP se reconoce una estepa gramínea de Poaceae (60%) y otros taxa herbáceos, con un porcentaje bajo de polen arbustivo (Borrromei 2003). Un mayor número de muestras y un mejor control cronológico permitirá comprender las variaciones en el $\delta^{15}\text{N}$ y la relación con los cambios climáticos.

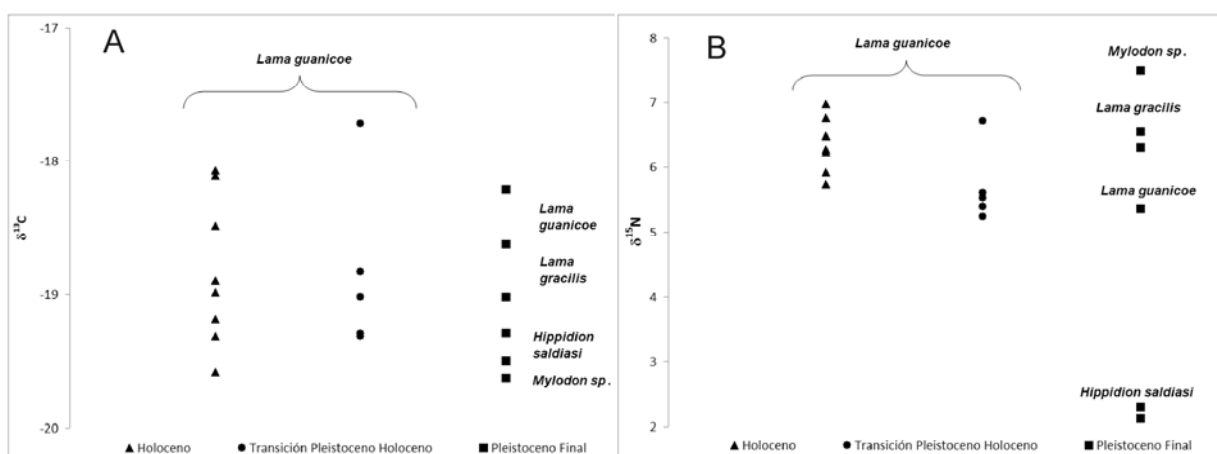


Figura 1: $\delta^{13}\text{C}$ (A) y $\delta^{15}\text{N}$ (B) de las muestras óseas por bloque temporal.

Consideraciones Preliminares

En este trabajo se obtuvieron valores $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ correspondientes a muestras de fauna extinta y guanaco correspondientes al Pleistoceno Final y la Transición Pleistoceno-Holoceno. Este análisis implicó un primer estudio sobre la paleoecología isotópica del Pleistoceno Final y la transición Pleistoceno-Holoceno en el área de la Meseta Central de Santa Cruz, creemos que la incorporación de esta línea de evidencia es de suma importancia para evaluar el poblamiento temprano de Patagonia meridional por cazadores recolectores y la relación con los cambios ambientales y la extinción de la megafauna durante este período.

Agradecimientos

La investigación se financió con un PICT2011-176 y PICT2013-1335.

Referencias

Bargo, M.S. & Vizcaíno, S.F. (2008). Paleobiology of Pleistocene ground sloths (Xenarthra, Tardigrada): biomechanics, morphogeometry and ecomorphology applied to the masticatory apparatus. *Ameghiniana*, 45(1), 175-196.

- Bocherens, H. (2003). Isotopic biogeochemistry and the paleoecology of the mammoth steppe fauna. *Advances in Mammoth Research*, 9, 57-76.
- Borromei, A.M. (2003). Palinology at Piedra Museo Locality, Santa Cruz Province, Argentina. En L. Miotti, M. Salemme & N. Flegenheimer (Eds.). *Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans* (pp. 113-120). Texas, EE.UU.: Center for the Studies of the First Americans, A&M University Press.
- Marchionni, L. (2013). *Comparación de las distintas historias tafonómicas en conjuntos zooarqueológicos provenientes de la Meseta Central de la provincia de Santa Cruz. Tesis doctoral no publicada*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata.
- Miotti, L., Vázquez, M, & Hermo, D. (1999). Piedra Museo un Yamnagoo Pleistocénico en la Colonización de la Meseta de Santa Cruz. El estudio de la Arqueofauna. *Soplando en el Viento... Actas de las III Jornadas de Arqueología de Patagonia*: 113-136.
- Miotti, L. & Cattáneo, R. (2003). Pleistocene/Holocene transition at Piedra Museo and surrounding region. En L. Miotti, M. Salemme & N. Flegenheimer (Eds.). *Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans* (pp. 99 - 104). Texas, EE.UU.: Center for the Studies of the First Americans, A&M University Press.
- Miotti, L., Marchionni, L., Hermo, D., Mosquera, B. & Ceraso, A. (2014). Fechados radiocarbónicos y delimitación temporal de los conjuntos arqueológicos de Cueva Maripe, Santa Cruz (Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 39(2), 509 – 537.
- MacFadden, B.J. & Shockey, B.J. (1997). Ancient feeding ecology and niche differentiation of Pleistocene mammalian herbivores from Tarija, Bolivia: morphological and isotopic evidence. *Paleobiology*, 23, 77-100.
- Prevosti, F.J. & Martin, F.M. (2013). Paleoecology of the mammalian predator guild of Southern Patagonia during the latest Pleistocene: ecomorphology, stable isotopes, and taphonomy. *Quaternary International*, 305, 74–84.
- Stevens, R.E., Jacobi, R., Street, M., Germonpré, M., Conard, N.J., Münzel, S.C. & Hedges, R.E.M. (2008). Nitrogen isotope analyses of reindeer (*Rangifer tarandus*), 45,000 BP to 9,000 BP: Palaeoenvironmental reconstructions. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 262, 32–45.