

## ISÓTOPOS ESTABLES ( $^{13}\text{C}$ Y $^{15}\text{N}$ ) EN COLÁGENO ÓSEO DE MICROMAMÍFEROS: EVALUANDO SU POTENCIAL PARA LA RECONSTRUCCIÓN PALEOCLIMÁTICA Y PALEOECOLÓGICA EN AMBIENTES ÁRIDOS DEL SUR DE SUDAMÉRICA

José Manuel López<sup>1</sup>, Gisela Quiroga<sup>2</sup>, Armando Dauverné<sup>3</sup>, Adolfo F. Gil<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, (IADIZA— Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET)- Instituto de Arqueología y Etnología (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo). Parque General San Martín. CCT CONICET Mendoza. Av. Ruiz Leal s/n. CP 5500.  
mlopez@mendoza-conicet-gob.ar / manuelv82@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales; Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (IANIGLA, LIECA, CCT CONICET Mendoza).

<sup>3</sup> Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales; Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (IANIGLA, LIECA, CCT CONICET Mendoza).

<sup>4</sup>Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (CONICET/UTN FRSSR), San Rafael, CP 5600. Argentina, agil@mendoza-conicet.gob.ar

**Palabras clave:** Micromamíferos- Isótopos estables- centro occidente Argentina- Zooarqueología- Clima-Paleoecología.

**Keywords:** Small mammals- Stable isotopes- central western Argentina- Zooarchaeology- Palaeoecology.

Los estudios paleoecológicos y paleoclimáticos en ambientes áridos son muy poco frecuentes y generalmente de baja resolución temporal y espacial. Entre las razones de ello pueden identificarse que los proxies disponibles no siempre son adecuadamente preservados en los archivos del Pleistoceno final y Holoceno o su poder resolutivo es muy bajo. Con el fin de mejorar esta limitación, este trabajo se propone evaluar hasta qué punto los isótopos estables (C y N) de micromamíferos pueden ser útiles como proxy ambiental y climático. Los micromamíferos, por lo general, poseen requerimientos ecológicos acotados, a nivel de microhábitat. Su ciclo de vida los restringe espacialmente a escalas temporales cortas, generalmente en el orden de unos pocos años. Por ello la información isotópica obtenida tendrá una escala espacial y temporal alta para escalas paleo/arqueo.

Se presentan aquí datos de isótopos de C y N obtenidos en colágeno óseo de micromamíferos actuales con procedencia y cronología anual confiable. Dichos restos óseos fueron recuperados en egagrópilas actuales generadas por aves rapaces en el Desierto de Monte en el Centro Occidente Argentino –norte de Mendoza- (sector montañoso –Villavencio- y sector planicie; Figura 1). Las mismas se recolectaron entre el 2006 y el 2016. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (CONICET & UTN FRSSR), correspondientes a dos especies (*Graomys griseoflavus* y *Calomys musculinus*). Para asegurar su asignación taxonómica y la originalidad de cada muestra, sólo se procesaron cráneos y mandíbulas correspondientes al mismo bolo y a la misma especie, pudiendo obtener así valores isotópicos más confiables. El colágeno se obtuvo siguiendo el protocolo definido en Gil *et al.* (2016). Se correlacionan los valores obtenidos con variables climáticas (precipitación y temperatura). Las egagrópilas se disgregaron en seco, recuperando todos los restos óseos contenidos en ellas, con el uso de instrumental quirúrgico. Las determinaciones taxonómicas a nivel de especie se realizaron en base a elementos craneales y dentarios, mediante el uso de la colección comparativa de referencia del Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA-CCT CONICET Mendoza) y de literatura específica (Fernández *et al.* 2011).

La variación de los isótopos estables de C y N en relación a variables ambientales y climáticas es esperable desde los principios que modelan el fraccionamiento y mezcla isotópica pero no siempre hay acuerdo en el grado que las variables climáticas, principalmente, explican su distribución. Hay pocas investigaciones, la mayoría basadas en experimentos de laboratorio, que evalúan las variables de dieta, fisiología y clima en la conformación de los patrones isotópicos de carbono y nitrógeno. Este trabajo busca evaluar los resultados en un modo “naturalista” integrando y discutiendo la relación entre los valores isotópicos obtenidos en colágeno óseo de individuos actuales con variables climáticas y ecológicas. En primer lugar se busca definir cómo una misma especie de micromamífero, en el mismo sector, puede variar sus valores entre individuo intra e inter anualmente. Posteriormente, cómo esta variación intra específica se define entre distintos sectores (para esta presentación todos de Monte). En tercera instancia se monitorean estos parámetros inter específicamente. Al conocerse el año y la estación de depositación de las egagrópilas, y también el ciclo de vida de los micromamíferos, se exploran estos patrones en relación a las variables climáticas anuales registradas en estaciones cercanas a los puntos de muestreo. El presente trabajo discute el grado de relación que hay entre las variaciones isotópicas en las escalas mencionadas y variables climáticas. El diseño es actualístico, a escala ecológica, con la idea de obtener patrones útiles para inferir en escala paleo/arqueológica.

Resultados preliminares señalan para *C. musculinus* valores bajos de  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  en muestras del sector montañoso (-17,4‰ y -0,3‰, respectivamente) en comparación con las correspondientes a los de planicie (entre -8,3‰ y -8,9‰ para  $\delta^{13}\text{C}$  y entre 6,0‰-7,1‰ para  $\delta^{15}\text{N}$ ). *G. griseoflavus* señala valores bajos de  $^{13}\text{C}$  y menos variables tanto en las muestras de planicie (entre -19,8 y -20,1) como montaña mientras que los valores de  $^{15}\text{N}$  señalaron una tendencia semejante a la de *C. musculinus*, con valores más elevados en planicie que en Montaña. Dentro de la misma unidad fitogeográfica los resultados señalan variaciones inter e intra taxonómica significativas. Las mismas podrían responder a variaciones climáticas espaciales y temporales asociada a los años en que se desarrollaron estos individuos.

## Bibliografía

Andrews P (1990) *Owls, Caves and Fossils*. University of Chicago Press, Chicago.

Bernal V, PN González, F Gordón, SI Pérez (2016) Exploring dietary patterns in the southernmost limit of prehispanic agriculture in America by using bayesian stable isotope mixing models. *Current Anthropology* 57: 230-239.

Durán V, D Winocur, C Stern, R Garvey, R Barberena, J Peña Monné, A Benítez (2016) Impacto del volcanismo y glaciario holocénicos en el poblamiento humano de la cordillera sur de Mendoza (Argentina): una perspectiva geoarqueológica. *Intersecciones en Antropología* 17: 33-46.

Fernández FJ (2012) Microvertebrados del Holoceno de sitios arqueológicos en el sur de Mendoza (República Argentina): aspectos tafonómicos y sus implicancias en la subsistencia humana. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

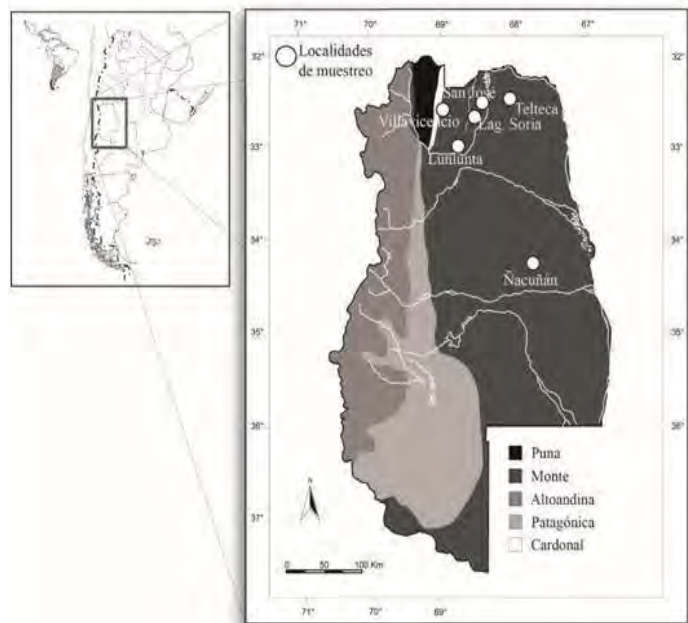


Figura 1. Localidades de muestreo de egagrópilas de aves rapaces para obtener muestras óseas de micromamíferos en el norte de Mendoza (Desierto de Monte). Villavicencio corresponde al piedemonte, mientras que las restantes muestras provienen de la planicie.

- Fernández FJ, Ballejo F, Moreira G, Tonni E, De Santis LJM (2011b) Roedores cricétidos de la provincia de Mendoza. Guía cráneo-dentaria orientada para su aplicación en estudios zooarqueológicos. Sociedad Argentina de Antropología-Universitas Sarmiento. Buenos Aires.
- Fernández FJ, AF Gil, A Ugan, G Neme (2016) Ecological conditions and isotopic diet ( $^{13}\text{C}$  and  $^{15}\text{N}$ ) of Holocene caviomorph rodents in Northern Patagonia. *Journal of Arid Environments* 127: 44-52.
- Fernández-Jalvo Y, L Scott, P Andrews (2011) Taphonomy in palaeocological interpretations. *Quaternary Science Reviews* 30: 1296-1302.
- Galetti M, R Reis Rodarte, C Lima Neves, M Moreira, R Costa-Pereira (2016) Trophic Niche Differentiation in Rodents and Marsupials Revealed by Stable Isotopes. *PLOS ONE* 11(4): e0152494.
- Gil AF, M Giardina, G Neme, A Ugan (2014a) Demografía humana e incorporación del cultígenos en el centro occidente argentino: explorando tendencias en las fechas radiocarbónicas. *Revista Española de Antropología Americana* 44: 523-553.
- Gil AF, R Villalba, A Ugan, V Cortegoso, G Neme, CT Michieli, P Novellino, V Durán (2014b) Isotopic evidence on human bone for declining maize consumption during the Little Ice Age in central western Argentina. *Journal of Archaeological Science* 49: 213-227.
- Gil AF, A Ugan, C Otaola, G Neme, M Giardina, L Menéndez (2016) Variation in camelid  $\text{d}^{13}\text{C}$  and  $\text{d}^{15}\text{N}$  values in relation to geography and climate: Holocene patterns and archaeological implications in central western Argentina. *Journal of Archaeological Science* 66: 7-20.
- Gil AF, L Menéndez, JP Atencio, E Peralta, G Neme, A Ugan (2018) Estrategias humanas, estabilidad y cambio en la frontera agrícola Sur Americana. *Latin American Antiquity* 29: 6-26.
- Gordón F, P Novellino (2017). Patrones paleodietarios en el noroeste de la Patagonia argentina durante el Holoceno tardío: bioindicadores de salud bucal e isótopos estables en restos óseos humanos. En: *El poblamiento humano del norte del Neuquén: estado actual del conocimiento y perspectivas*. pp. 145-166.
- Leichliter J, P Sandberg, B Passey, D Codron, NL Avenant, OC Paine, J Codron, D de Ruiter, M Sponheimer (2017) Stable carbon isotope ecology of small mammals from the Sterkfontein Valley: Implications for habitat reconstruction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 485: 57-67.
- López JM (2018) Restos óseos de micromamíferos recuperados en sitios arqueológicos del norte de Mendoza para contextos correspondientes al Holoceno tardío: un enfoque zooarqueológico, tafonómico y paleoambiental. Unpublished PhD thesis. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.
- Méndez C, AF Gil, G Neme, A Nuevo Delaunay, V Cortegoso, C Huidobro, V Durán, A Maldonado (2015) Mid Holocene radiocarbon ages in the Subtropical Andes ( $\sim 29^\circ$ - $35^\circ$  S), climatic change and implications for human space organization. *Quaternary International* 356: 15-26.
- Morgan C, G Neme, N Sugañes, L Salgan, AF Gil, C Otaola, M Giardina, C Llano (2017) Late Prehistoric High-Altitude Hunter-Gatherer Residential Occupations in the Argentine Southern Andes. *Journal of Field Archaeology* 42: 214-227.
- Newton J (2010) Stable Isotope Ecology: En *Encyclopedia of Life Sciences*. John Wiley & Sons, pp. 1-7.
- Otaola C, S Wolverton, M Giardina, G Neme (2015) Geographic scale and zooarchaeological analysis of Late Holocene foraging adaptations in western Argentina. *J Archaeol Sci* 55: 15-26.
- Otaola C, M Giardina, F Franchetti (2018) Human biogeography and faunal exploitation in Diamante river Basin, Central Western Argentina. *Int J Osteoarchaeol* <https://doi.org/10.1002/oa.2725>.
- Pérez SI, B Postillone, D Rindel (2017) Domestication and human demographic history in South America. *American Journal of Physical Anthropology* 163: 44-52.
- Rofes J, MA García-Ibaibarriaga, B Martínez-García, L Ortega, M Cruz Zuluaga, S Bailón, A Alonso-Olazabal, J Castaños, X Murelaga (2015). Combining Small-Vertebrate, Marine and Stable-Isotope Data to Reconstruct Past Environments. *Scientific Reports* 5: 14219.