

Consideraciones metodológicas acerca del estudio de isótopos estables en restos óseos fósiles

Methodological considerations on the use of stable isotopes of fossil bone remains

D. FERNÁNDEZ MOSQUERA & M. VILA TABOADA.

(1) Dpto. de Mineralogía y Petrología
Instituto Universitario de Xeoloxía "Isidro Parga Pondal". Universidade da Coruña.
Campus da Zapateira s/n. 15071. A Coruña (xeoloxia@udc.es)

La medida de isótopos estables en los restos fósiles óseos puede ser de gran utilidad para obtener información de las condiciones ambientales en las que se desarrolló el organismo y aun más cuando se trata de la única fuente de datos posible para obtener datos sobre el metabolismo de animales extinguidos [1].

Tanto los minerales biogénicos (apatito) como la materia orgánica (colágeno principalmente) que se encuentra en el hueso fósil tienen una composición isotópica relacionable con los procesos físico-químicos de fraccionamiento isotópico que sufren los distintos isótopos desde su estado natural hasta que se incorporan al organismo correspondiente. Así, el ^{18}O del fosfato del apatito puede ser relacionado con su abundancia natural en la precipitación a escala regional. Y los isótopos ^{13}C y ^{15}N que se encuentran en el colágeno fósil aportan datos sobre el tipo de vegetación, dieta y posición trófica del animal estudiado.

En ambos casos, es requisito imprescindible que el material a analizar no haya sufrido alteraciones diagenéticas en su com-

posición isotópica original después de la muerte del animal. Para el caso del apatito esto se comprueba observando que en la difracción por R-X del mineral no existan recristalizaciones [2]. Para el caso del colágeno se utiliza la relación atómica C/N como índice de conservación [3]. Conviene tener en cuenta las especiales características de las muestras fósiles cuando se trata de obtener información paleoambiental. Se debe contar con un número representativo de muestras, (lo que no siempre es posible), para cada yacimiento. También deben considerarse los efectos metabólicos debidos a la edad del individuo, a las características de su fisiología, a las especies comparadas, o a las distintas poblaciones, aun de la misma especie, que se analizan. Por último, es necesario contar con una buena datación absoluta de los restos estudiados. Solo así es posible extraer información paleoambiental fiable de los análisis isotópicos de restos óseos.

En la Figura 1 se presenta el resultado de la comparación de las abundancias de ^{13}C y ^{15}N en colágeno extraído de restos fósiles de

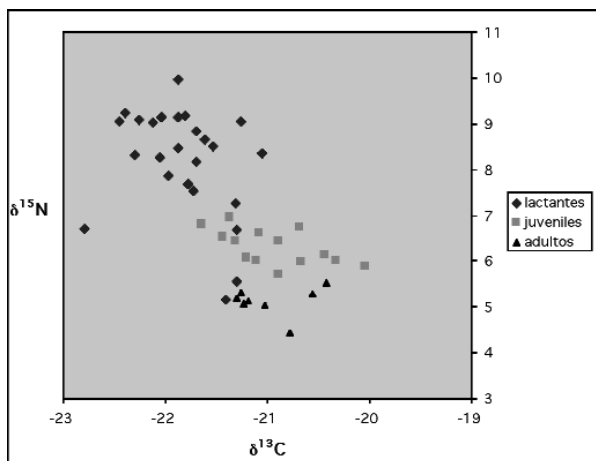


Fig 1. Influencia de la edad en la señal isotópica medida en restos fósiles.

Ursus speleaus de dos yacimientos de Galicia [4,5]. La influencia de la edad del individuo en la señal medida se pone de manifiesto cuando se compara la diferencia de la señal entre lactantes, juveniles y adultos.

Los primeros presentan una concentración más alta de ¹⁵N debido a su alimentación exclusiva por leche materna, lo que representa un nivel trófico superior al de su madre, y menor abundancia de ¹³C debido a la mayor abundancia en grasas de la leche materna respecto a la dieta vegetariana de los adultos. Es posible apreciar en la Figura 1 como estos efectos se diluyen a medida que el animal crece. Por esta razón la señal de los adultos es la que mejor refleja las condiciones ambientales que afectaron el desarrollo de la especie estudiada en este caso.

En el caso en que se comparen los resultados del análisis isotópico de individuos adultos de la misma especie procedentes de distintos yacimientos con diferentes edades absolutas, al tiempo que se elimina el factor diferencias fisiológicas se reducen las causas de variación a los parámetros ambientales: (clima, vegetación, sustrato geológico, alimentación, etc.). En la figura 2 se pueden apreciar las diferencias existentes entre distintos yacimientos datados en 24Ka BP (Eiros) y 38Ka BP (Liñares), que se interpreta que corresponden únicamente a la variación en las condiciones ambientales existentes entre los dos yacimientos. Dado que se trata de dos yacimientos fósiles muy próximos correspondientes a la misma área de Galicia, con el mismo sustrato geológico, la misma vegetación y que han sido analizados para la misma especie animal, las únicas diferencias corresponden a la diferente edad del yacimiento y por tanto a los cambios climáticos entre los

dos episodios representados en los dos yacimientos analizados: un clima mucho más cálido para Liñares que para Eiros.

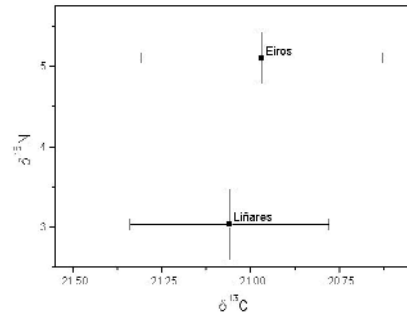


Figura 2. Comparación entre distintos yacimientos.

BIBLIOGRAFÍA

- KOCH P.L., FOGEL M.L. & TUROSS N. (1994) In: *Stable isotopes in Ecology and Environmental Science* (Lajtha & Michener eds.) Methods in Ecology Series. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- DELGADO HUERTAS A., IACUMIN P. & LONGINELLI A. (1997) *Chemical Geology* 141: 211-223.
- BOCHERENS H., FIZET M. & MARIOTTI A. (1994) *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 107: 213-225.
- FERNÁNDEZ MOSQUERA D. (1998). *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe* 23: 237-249.
- VILA TABOADA M., FERNÁNDEZ MOSQUERA D., LÓPEZ GONZÁLEZ F., GRANDAL D'ANGLADE A. & VIDAL ROMANÍ J.R. (1999) *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe* 24: 73-87.