

## RECENSIÓN

Preusser, F. Hajdas, I. & Ivy-Ochs, S. (eds.) 2008. *Recent progress in Quaternary dating methods*. E & G Quaternary Science Journal, 252 pp.

La datación de los materiales cuaternarios ha sido, desde siempre, uno de los principales problemas con los que se han encontrado los investigadores que trabajan en esta Época o Sistema. Esto es verificable por los numerosos trabajos dedicados a precisar la edad de los afloramientos mediante la identificación de culturas, fósiles, eventos y, en épocas más recientes, mediante estudios isotópicos, Luminiscencia, Racemización de aminoácidos, reacciones inducidas por la radiación cósmica, Paleomagnetismo, ESR (*Electron Spin Resonance*), etc.

Es sobre estas últimas técnicas que los científicos están afinando sus procedimientos, como demuestra una extensa bibliografía que incluye desde trabajos generales, hasta los dedicados especialmente a la problemática de la datación de los materiales cuaternarios (Roberts, 2002; Walker, 2005; Faure & Mensing, 2005; Elias, 2007; Wintle, 2008; etc).

Los trabajos editados por Preusser *et al.* (2008) recogen una parte importante de los métodos más recientes utilizados en la datación de los materiales cuaternarios.

Algunos son bien conocidos como las dataciones por isótopos del Carbono, como el  $C^{14}$ , o del  $U^{234}/Th^{230}$ . En ambos casos, siempre nos dicen, es tan importante la preparación de las muestras como las medidas de los isótopos correspondientes. En este trabajo se describen varias técnicas de preparación utilizadas para los tipos de muestras más frecuentes: carbones, maderas, huesos, tejidos animales, telas, papel, restos macroscópicos de plantas (hojas, frutos, flores), carbonatos (corales, estalactitas y estalagmitas, etc), agua, aire, materia orgánica contenida en el sedimento, paleosuelos, etc. En todos los casos se trata de determinar el grado de contaminación de cada tipo de muestra, primero de forma visual con una posible aplicación de una limpieza mecánica, para después pasar a otros tratamientos específicos que en el trabajo aparecen descritos y estructurados. Por último se describen los procesos de calibración de edades de radiocarbono en foraminíferos y de  $U/Th$  y  $C^{14}$  en corales

Otros métodos de datación de materiales cuaternarios no son tan conocidos, como la utilización de la EMF (*Earth's Magnetic Field*), basadas en las variaciones de intensidad del campo magnético terrestre y también en los cambios de polaridad y en la susceptibilidad magnética. Algunos de estos métodos no son, por supuesto, utilizados exclusivamente en el Cuaternario.

En estos casos han de tenerse en cuenta las propiedades magnéticas de los distintos tipos de rocas de las series sedimentarias. El paleomagnetismo ha tenido un gran impacto en las Ciencias Geológicas y muy especialmente en la cronología y paleoclimatología del Cuaternario. La datación paleomagnética basada en las va-

riaciones en la dirección del campo magnético terrestre, unidas a los cambios de intensidad, son una excelente herramienta para las subdivisiones estratigráficas. Nuevas ideas sobre el magnetismo ambiental se proponen en uno de los apartados, que pueden ser controlados a partir de la susceptibilidad magnética.

Otro procedimiento propuesto, son las dataciones por Luminiscencia, englobándose aquí, la más conocida Termoluminiscencia, con la simulación óptica, la luminiscencia estimulada de infrarrojos, la radiofluorescencia de infrarrojos, etc.

La luminiscencia es una propiedad que poseen minerales comunes como el cuarzo o los feldespatos potásicos y ha sido utilizado para obtener la edad de depósitos cuaternarios recientes e incluye objetos arqueológicos, depósitos volcánicos y sedimentos de diferente origen. Se describen aquí las bases físicas de la datación por luminiscencia, los procedimientos de muestreo, la obtención de las edades de las muestras, los potenciales problemas que pueden aparecer en el cálculo de las edades y los métodos para identificar estos problemas, junto con la forma de resolverlos.

Las señales de OSL (*Optically stimulated luminescence*) proceden de granos de minerales que han sido expuestos a la radiación solar antes de su sedimentación. Hasta el momento, algunos factores como el tamaño de grano y la duración de las señales de OSL, condicionaban el uso de éste procedimiento de datación. No obstante, en la actualidad se está aplicando a pequeñas muestras, cuando no es posible o aconsejable la obtención de pequeños cristales de minerales.

Aunque actualmente las edades obtenidas con este procedimiento de datación, son solo de algunos cientos de años, se investiga para poder extender el rango hasta los 100.000 o 1 millón de años.

Algunos de los métodos propuestos como el ESR (*Electron Spin Resonance*) son sobre todo utilizados para la datación de depósitos litorales, a partir de conchas de bivalvos, gasterópodos o corales, aunque también es posible su utilización sobre cuarzo en sedimentos eólicos, fluviales o glaciares.

Este procedimiento de datación fue introducido por Ikeya (1975) para obtener las edades de los materiales travertínicos, especialmente estalactitas. Estas dataciones están muy influenciadas por diferentes factores, como las alteraciones diagenéticas, la identificación incompleta de las señales de ESR o la presencia de elementos radiactivos como el U, Th o K.

En este apartado se analizan los resultados de la aplicación de este procedimiento de datación a corales aragoníticos y moluscos marinos y terrestres. Se com-

paran diferentes métodos de datación aplicados a conchas de moluscos holocenos y del Pleistoceno medio y superior, de las terrazas litorales de la costa atlántica de la Patagonia. También se discuten los resultados de las dataciones con ESR sobre conchas de *Helix* sp. recogidas en las eolianitas del Pleistoceno terminal de la costa SE de Chipre y las dataciones, también por ESR, de los corales pleistocenos de Barbados, o en los corales del Holoceno de las Antillas Holandesas (Aruba, Bonaire y Curaçao).

El trabajo continúa con un análisis de los resultados de las dataciones basadas en las señales de ESR, en cuarzos sometidos a diferentes situaciones ambientales, que incluyen aumentos de temperatura o de presión y diferentes procesos sedimentarios como materiales eólicos, fluviales y estuarinos, y glaciares.

Otro de los procedimientos expuestos en este número especial de *E & G Quaternary Science Revue*, son las dataciones a partir de nuclidos cosmogénicos, producidos en rocas y sedimentos por la radiación cósmica.

La tierra está siendo constantemente bombardeada por rayos cósmicos (protones, partículas alfa, etc). A partir de aquí podemos analizar la producción de nuclidos cosmogénicos, así como sus características específicas para los radionucleidos y gases Nobles

Partiendo de los radionucleidos disponibles  $Be^{10}$ ,  $C^{14}$ ,  $Al^{26}$  y de los gases nobles  $He^3$  y  $Ne^{21}$ , pueden analizarse numerosos minerales y litologías.

Se abordan una serie de factores a tener en cuenta en el momento del muestreo dependiendo del origen de los materiales: glaciar, aluvial, lacustre, marino, depósitos volcánicos, etc.

Este método también se ha aplicado a la datación de antiguos relieves de zonas desérticas áridas del sur de África, centro-sur de Australia, oeste de América del sur y la Antártida.

Los radionucleidos de vida larga, como el  $Be^{10}$  y el  $Al^{26}$  y especialmente los gases nobles  $He^3$  y  $Ne^{21}$ , se adaptan bien para datar los relieves que han sido expuestos a la radiación durante millones de años, calculándose las tasas de erosión con rangos de menos de 1 mm por mil años.

El último trabajo está dedicado a llamar la atención sobre el manejo de los datos obtenidos por los diferentes métodos de datación y las posibilidades de error en su aplicación. En diferentes apartados se analizan conceptos como la precisión y exactitud de los resultados, las edades numéricas; el rango de incertidumbre y la distribución de la frecuencia, con las correspondientes curvas gaussianas. Se analizan igualmente las medidas aritméticas, el test de chi cuadrado, los errores de propagación, los análisis de regresión y las representaciones gráficas.

En un posterior apartado se presentan dos casos en donde se demuestra el valor de una correcta evaluación estadística de las edades: El comienzo del *Younger Dryas* en Nueva Zelanda y la aplicación del ESR en moluscos.

Por último hay que tener en cuenta, como ha quedado de manifiesto, que la mayor parte de las propuestas de estos procedimientos de datación se hacen aplicables sobre todo a materiales continentales: depósitos fluviales, glaciares, eólicos y también yacimientos arqueológicos, aunque hay referencias a lo largo de los trabajos a su aplicación con éxito a materiales de origen marino.

Juan Usera

## BIBLIOGRAFÍA

- Elias, S. A. 2007. *Enciclopedia of Quaternary Science*. Elsevier, Amsterdam, 3365 pp.
- Faure, G. & Mensing, T. M. 2005. *Isotopes. Principles and applications*. John Wiley and Sons, Hoboken, 896 pp.
- Ikeya, M. 1975. Dating a stalactite by electron paramagnetic resonance. *Nature*, **225**, 48-50.
- Roberts, N. 2002. *The Holocene. A Environmental History*. Blackwell, Oxford, 316 pp.
- Walker, M. 2005 *Quaternary Dating Methods*. John Wiley and Sons, Hoboken, 303 pp.
- Wintle, A. G. 2008. Luminescence dating: where it has been and where it is going. *Boreas*, **37**, 471-482.

# REVISTA ESPAÑOLA DE PALEONTOLOGÍA

NÚMERO EXTRAORDINARIO X

OCTUBRE, 2005

(XIX Jornadas de Paleontología, Morella, 16-18 de octubre de 2003)

J. V. SANTAFÉ LLOPIS. Presentación .....	3
J. L. SANZ. Aproximación histórica al género <i>Iguanodon</i> . [Historical approach at genus <i>Iguanodon</i> .].....	5
X. PEREDA SUBERBIOLA & J.I. RUIZ-OMEÑACA. Los primeros descubrimientos de dinosaurios en España. [The first dinosaur discoveries in Spain.].....	15
J.M. GASULLA ASENSIO. Los dinosaurios de Morella (Castellón, España): historia de su investigación. [The dinosaurs of Morella (Castellón, Spain): History of their investigation.] .....	29
O. FERRER & J. M. DE GIBERT. Presencia de <i>Teredolites</i> en la Formación Arcillas de Morella (Cretácico Inferior, Castellón). [Presence of <i>Teredolites</i> in the Morella Mudstone Formation (Lower Cretaceous, Castellón).] .....	39
A.M. BRAVO, B. VILA, A. GALOBART & O. OMS. Restos de huevos de dinosaurio en el Cretácico Superior del sinclina de Vallcebre (Berguedà, provincia de Barcelona). [Dinosaur egg remains from the Upper Cretaceous of Vallcebre Syncline (Berguedà, Barcelona Province).].....	49
J.L. BARCO, J. I. CANUDO, J. I. RUIZ-OMEÑACA & J.L. RUBIO. Evidencia icnológica de un dinosaurio terópodo gigante en el Berriasiense (Cretácico Inferior) de Laurasia (Las Villasecas, Soria, España). [Ichnological evidence of a giant theropod dinosaur in Berriasian (Lower Cretaceous) of Laurasia (Las Villasecas, Soria, Spain).] .....	59
F. TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, J.I. RUIZ-OMEÑACA, L.A. IZQUIERDO MONTERO, D. MONTERO HUERTA, G. PÉREZ MARTÍNEZ, P. HUERTA HURTADO & V. URIÉN MONTERO. Dientes de un enigmático dinosaurio ornitópodos en el Cretácico Inferior de Burgos (España). [Enigmatic ornithopod teeth from the Lower Cretaceous of Burgos (Spain).] .....	73
C. FUENTES VIDARTE, M. MEIJIDE CALVO, F. MEIJIDE FUENTES & M. MEIJIDE FUENTES. Fauna de vertebrados del Cretácico Inferior del Yacimiento de “Zorralbo” en Golmayo (Soria, España). [Vertebrate fauna (Lower Cretaceous) of the site “Zorralbo” a Golmayo (Soria, Spain).] .....	83
M. SUÑER, C. DE SANTISTEBAN & A. GALOBART. Nuevos restos de Theropoda del Jurásico Superior – Cretácico Inferior de la Comarca de los Serranos (Valencia). [ New Upper Jurassic – Lower Cretaceous Theropoda remains from ‘Los Serranos’ region (Valencia).].....	93
F.J. RUIZ-SÁNCHEZ, C. DE SANTISTEBAN & J.I. LACOMBA. Cazuma 1, nueva localidad de micromamíferos (Mammalia, Rodentia) del Aragoniense Superior en la cuenca de Quesa - Bicrop (prov. Valencia). [Cazuma 1, new micromammal locality (Mammalia, Rodentia) of Late Aragonian of the Quesa - Bicrop basin (Valencia, Spain).] .....	101
M.A. SALINAS JAQUES. Las hipótesis de Eduardo Bosca sobre la alimentación del megaterio y el montaje del ejemplar de la Colección Rodrigo Botet (1902-1928). [The Eduardo Bosca’s hypothesis about the megatherium’s feeding and the assembly of the Rodrigo Botet Collection’s specimen (1902-1928).] .....	111
F.J. RUIZ-SÁNCHEZ. La legislación de medio ambiente y la protección del patrimonio paleontológico en la Comunidad Valenciana (España). [The environmental legislation and paleontological heritage protection in the Valencian Community (Spain).] .....	119



# SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PALEONTOLOGIA

www.sepaleontologia.es

Solicitud de Inscripción  
Application for Membership

Apellidos ..... Nombre .....  
Last name ..... First name .....

Título/Title ..... Fax: ..... Tlfno.: .....

(dirección/address)

C.P. ..... Ciudad ..... País .....  
Zip Code ..... City/State ..... Country .....

(temas; edades; área geográfica / fields; ages; geographic area)

Solicita ser admitido en la Sociedad Española de Paleontología como:

Socio ordinario ..... Cuota 2009 ..... Fecha de nacimiento .....  
Ordinary membership ..... 2009 Dues { 50 euros ..... Birth date .....

Socio estudiante (menores de 27 años) ..... Cuota 2009 ..... Fecha y Firma .....  
Student membership (under 27 years old) ..... 2009 Dues { 20 euros ..... Date and Signature .....

Socio corporativo ..... Cuota 2009 .....  
Institutional membership ..... 2009 Dues { 80 euros .....

(nombre del Centro / Institution name)

Presentado por/Presented by .....  
(dos socios/two members) .....

(firmas/signatures)

Certificación de la condición de estudiante (sólo para socios estudiantes)

Certification of student status (for student members only)

Certifico que el solicitante es  
estudiante/doctorando en el

I certify that the above-named is a full-time  
undergraduate/postgraduate student in the

Dpto. de .....

Dept. of.....

de la .....

at.....

(institución)

(institution)

Fecha y firma/Date and signature

(nombre y título / full name and title)

Enviar una copia a:  
Send a copy to:

Secretaría de la Sociedad Española de Paleontología  
Museo Nacional de Ciencias Naturales  
C/. José Gutiérrez Abascal, 2  
E-28006 MADRID  
ESPAÑA/SPAIN