

# **TAFONOMÍA**

## **PROGRAMA**

### **Capítulo I. Tafonomía y procesos de fosilización**

Definición y principios. Objetivos y alcances. Pérdida de información paleobiológica. Procesos que sesgan el registro fósil: físicos, químicos y biológicos. Procesos necrológicos, bioestratinómicos y diagenéticos. Rasgos, atributos o índices tafonómicos. Asociaciones vivientes (biocenosis), asociaciones de muerte (tanatocenosis) y asociaciones fósiles. Descomposición aeróbica y anaeróbica.

### **Capítulo II. Procesos de fosilización y modos de preservación en plantas**

Calidad del registro fósil de plantas. Descomposición. Transporte acuático y aéreo. Enterramiento. Diagénesis. Permineralizaciones, moldes medulares, compresiones carbonosas, *coal balls*. Momificaciones y palinomorfos. Asociaciones de plantas en ambientes fluvial, lacustre y volcánico. Ejemplos.

### **Capítulo III. Procesos de fosilización y modos de preservación en invertebrados**

Modos de preservación más comunes. Desarticulación, fragmentación, abrasión, disolución, modificación de bordes, incrustación, bioerosión, concreciones, relleno sedimentario. Ejemplos de invertebrados marinos y continentales. Ejemplos en microfósiles, moluscos e insectos. Tafonomía de trazas fósiles.

### **Capítulo IV. Procesos de fosilización y modos de preservación en vertebrados**

Modos de muerte. Descomposición de las carcasas en ambiente terrestre. Descomposición de vertebrados en el medio acuático, refluotación. Desarticulación, fragmentación, abrasión, disolución, modificación de bordes, incrustación, bioerosión, concreciones, relleno sedimentario. Ejemplos.

### **Capítulo V. Tafonomía comparada: las tafofacies**

Utilidad de la tafonomía para diferenciar ambientes sedimentarios. Definición de tafofacies o facies tafonómicas. Modos tafonómicos. Las tafofacies como indicadores paleoecológicos (e.g., fidelidad espacial) y paleoambientales (e.g., energía, tasa de sedimentación, oxigenación). *Scoring* tafonómico. Métodos estadísticos multivariados para la definición de tafofacies. Ejemplos de aplicaciones en ambientes continentales (fluvial/deltaico, lacustre, volcanigénico, turberas) y ambientes marinos (plataformas siliciclásticas, carbonáticas y mixtas, depósitos dominados por mareas o por oleaje, tsunamis y tormentas).

### **Capítulo VI. Resolución temporal (*time-averaging*) de las asociaciones fósiles**

Definición. Importancia en bioestratigrafía, paleoecología y evolución. Diferencias entre retrabajo y reelaboración. Procesos de condensación, *hardgrounds*. Clasificación: asociaciones concentraciones de evento, compuestas, hiales y residuales. Estimación de la resolución temporal en ambientes marinos y continentales. Líneas de evidencia diferentes: tafonomía (e.g., compatibilidad de preservaciones), paleoecología (e.g.,

mezcla de restos con distintos requerimientos ecológicos), sedimentología (e.g., evidencia de procesos erosivos) y estratigrafía (e.g., secciones condensadas). Estimaciones absolutas y relativas: radimetría y método de racemización de aminoácidos. Estimación del tiempo involucrado en la depositación por extrapolación de procesos actuales.

## **Capítulo VII. Resolución espacial (*space-averaging*) de las asociaciones fósiles**

Definición. Estimación del grado de transporte lateral. Autoctonía, parautoctonía y aloctonía. Fósiles como partículas sedimentarias. Diferencias entre micro y macrofósiles. El caso especial de los palinomorfos. Equivalencia hidráulica con los granos del sedimento. Fósiles como indicadores de paleocorrientes. Medición y análisis de datos de paleocorrientes. Efectos del transporte en parámetros paleoecológicos. Grados de transporte lateral de restos orgánicos en ambientes actuales marinos, continentales y transicionales.

## **Capítulo VIII. Depósitos de concentración**

Definición. Caracterización. Rasgos paleontológicos: número de taxa, abundancia relativa, espectro de edades, espectro de hábitos de vida, espectro de modos de alimentación. Rasgos sedimentológicos: orientación, empaquetamiento, selección por tamaño/forma, estructuras sedimentarias asociadas, geometría. Rasgos estratigráficos: estructura interna, posición en la secuencia, asociación con superficies de discontinuidad. Génesis: triángulo genético, concentraciones sedimentológicas, biogénicas y diagenéticas, tipos intermedios. Relación con la tasa de aporte sedimentaria. Retroalimentación tafonómica. Relaciones con la estratigrafía secuencial. Ejemplos de concentraciones fósiles de ambiente marino y continental. Coquinas y *bonebeds*. Ejemplos en secuencias paleozoicas, mesozoicas y cenozoicas argentinas.

## **Capítulo IX. Depósitos de conservación**

Ventanas tafonómicas. Preservación de biomoléculas (ADN, lípidos, proteínas). Querógeno: definición y composición. Mineralización temprana. *Konservat-lagerstätten*. Definición. Diferencias con los depósitos de concentración. Mecanismos genéticos: oclusión y estancamiento. Preservación relacionada con matas microbianas en la Fauna de Ediacara del Neoproterozoico. Distribución temporal de los depósitos de conservación del Fanerozoico. Ejemplos del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. Preservaciones en ámbar.

## **Capítulo X. Patrones de preservación a gran escala**

Megasesgos. Cambios en la composición y la geometría de las concentraciones fósiles a lo largo del Fanerozoico. Revolución Agronómica. Revolución Marina Mesozoica. Cambios en el *time-averaging*. Relaciones entre cambios globales (clima, tectónica, extinciones) y cambios tafonómicos. La naturaleza del registro fósil y el análisis de las extinciones. La evolución de las biotas marinas y continentales y su relación con la preservación en el registro fósil.

## **Bibliografía básica**

### **Libros & Publicaciones Especiales**

- Allison, P.A. y D.E.G. Briggs. 1991. Taphonomy: Releasing the data locked in the fossil record, Volume 9 of Topics in Geobiology, Plenum Press, New York, 560 p.
- Barthel, K.W., N.H.M. Swinburne y S. Conway Morris. 1994. Solnhofen: a study in Mesozoic Palaeontology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Behrensmeyer, A.K. et al. 1992. Terrestrial ecosystems through time: evolutionary paleoecology of terrestrial plants and animals. University of Chicago Press, 588 p.
- Bottjer, D.J., W. Etter, J.W. Hagadorn y C.M. Tang (Eds.). 2002. Exceptional fossil preservation. A unique view on the evolution of marine life. Columbia University Press, New York, 403 p.
- Briggs, D.E.G. y P.R. Crowther. 1990. Palaeobiology a synthesis. Blackwell Scientific Publications, 583 p.
- Briggs, D.E.G. y P.R. Crowther (Eds.) 2001. Palaeobiology II. Blackwell Scientific Publications, 583 p.
- De Renzi, M. et al. 2002. Currents topics on Taphonomy and fossilization. Col·lecció Encontres 5, Ajuntament de Valencia, Valencia, 544 p.
- Donovan, S.K. 1991. The process of fossilization. Belhaven Press, Great Britain, 298 p.
- Fürsich, F. T. y K. W. Flessa. 1991 (Ed). Ecology, taphonomy, and paleoecology of Recent and Pleistocene molluscan faunas of Bahia La Choya, Northern Gulf of California. Zitteliana, 18:180 p.
- Lyman, L. 1994. Vertebrate taphonomy. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, 552 p.
- Martin, R.E. 1999. Taphonomy a process approach. Cambridge Paleobiology Series 4. Cambridge University Press, 508 p.
- Rogers, R.R., D.A. Eberth y A.R. Fiorillo. 2007. Bonebeds: Genesis, Analysis, and Paleobiological Significance (Paperback). University Of Chicago Press, 512 p.
- Schäfer, W. 1972. Ecology and Palaeoecology of Marine Environments. The University of Chicago Press, Chicago, 568 p.
- Weigelt, J. 1989. Vertebrate carcasses and their paleobiological implications. The University if Chicago Press, Chicago and London, 188 p.

### **Artículos relevantes**

- Allison, P.A. 1986. Soft-bodied animals in the fossil record: the role of decay in fragmentation during transport. *Geology* 14:979-981.
- Allison, P.A. 1988. Konservat-lagerstätten: cause and classification. *Paleobiology* 14:331-344.
- Behrensmeyer, A.K. 1982. Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8:211-227.
- Behrensmeyer, A.K. y S.M. Kidwell. 1985. Taphonomy's contributions to paleobiology. *Paleobiology*, 11:105-119.

- Behrensmeyer, A.K. y S.M. Kidwell (Eds.). 1988. Ecological and evolutionary implications of taphonomic processes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Special Issue 63.
- Behrensmeyer, A.K., S.M. Kidwell y R.A. Gastaldo. 2000. Taphonomy and paleobiology. *Paleobiology*, 26:103-147.
- Brett, C.E. y G.C. Baird. 1986. Comparative Taphonomy: A key to paleoenvironmental interpretation based on fossil preservation. *Palaos* 1:207-227.
- Efremov, J.A. 1940. Taphonomy: a new branch of paleontology. *Pan-American Geologist*, 74:81-93.
- Ferguson, D.K. 1995. Plant part processing and community reconstruction. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 88:627-641.
- Fernández-López, S. 1985. Criterios elementales de reelaboración tafonómica en ammonites de la Cordillera Ibérica. *Acta Geologica Hispanica*, 19 (1984): 105-116.
- Fernández-López, S. 1988. La Tafonomía: un subsistema conceptual de la Paleontología. *Coloquios de Paleontología*, 41 (1986-1987): 9-34.
- Fernández-López, S. 1990. El significado de la autoctonía / aloctonía tafonómica. En: *Comunicaciones de la Reunión de Tafonomía y Fosilización* (Coord. S. Fernández-López). Departamento Paleontología, Univ. Complutense Madrid: 115-124
- Fernández-López, S. 1991. Sistemas tafonómicos: función y evolución. *Revista Española de Paleontología*, n.1 Extraordinario: 21-34.
- Fernández-López, S. 1997. Fósiles de intervalos sin registro estratigráfico: una paradoja geológica. En: *Registros fósiles e Historia de la Tierra* (Eds. E. Aguirre, J. Morales y D. Soria). Editorial Complutense, Madrid: 79-105.
- Fernández-López, S. 1997. Ammonites, clinos tafonómicos y ambientes sedimentarios. *Revista Española de Paleontología*, 12: 102-128.
- Fernández-López, S. 2000. Temas de tafonomía. Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid, 167 p.
- Fernández-López, S. 2000. La naturaleza del registro fósil y el análisis de las extinciones. *Coloquios de Paleontología*, 51: 267-280.
- Fernández-López, S. y Gómez, J.J. 1990. Utilidad sedimentológica y estratigráfica de los fósiles reelaborados. En: *Comunicaciones de la Reunión de Tafonomía y Fosilización* (Coord. S. Fernández-López). Departamento Paleontología, Univ. Complutense Madrid: 125-144.
- Fürsich, F.T. y W. Oschmann. 1993. Shell beds as tools in basin analysis: the Jurassic of Kachchh, western India. *Journal of the Geological Society London*, 150:169-185.
- Gastaldo, R.A., D.K. Ferguson, H. Walther, H. y J. Rabold. 1996. Criteria to distinguish parautochthonous leaves in Tertiary alluvial channel-fills. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 91:1-21.
- Gehling, J.G. 1999. Microbial mats in terminal Proterozoic Siliciclastics: Ediacaran Death Masks. *Palaos*, 14:40-57.
- Greenwood, D.R. 1991. The taphonomy of plant macrofossils. En: S.K. Donovan (Editor), *Fossilization: The Process of Taphonomy*. Columbia Univ. Press, New York, NY, pp. 141-169.
- Holz, M. y M.G. Simoes. 2005. Taphonomy – Overview of Main Concepts and Applications to Sequence Stratigraphic Analysis, p. 249-278. En: E.A.M. Koutsoukos (ed.), *Applied Stratigraphy*, Springer, Netherlands.

- Jablonski, D.J. 1999. The future of the fossil record. *Science* 284:2114-2116.
- Jackson, S.T. 1994. Pollen and spores in Quaternary lake sediments as sensors of vegetation: theoretical models and empirical evidence, pp. 253-286. En: A. Traverse, ed., *Sedimentation of organic particles*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kidwell, S. M. 1982. Time scales of fossil accumulation: patterns from Miocene benthic assemblages. *Third North American Paleontological Convention, Proceedings*, 1:295-300.
- Kidwell, S.M. 1986. Taphonomic feedback in Miocene assemblages: testing the role of dead hardparts in benthic communities. *Palaaios*, 1:239-255.
- Kidwell, S.M. 1986. Models for fossil concentrations: paleobiologic implications. *Paleobiology*, 12:6-24.
- Kidwell, S.M. 1998. Time-averaging in the marine fossil record: overview of strategies and uncertainties. *Geobios*, 30:977-995.
- Kidwell, S.M. y A.K. Behrensmeyer. 1993. Taphonomic approaches to time resolution in fossil assemblages. *Short courses in paleontology, Paleontological Society, number 6*.
- Kidwell, S.M. y P.J. Brenchley. 1994. Patterns in bioclastic accumulation through the Phanerozoic: changes in input or in destruction?. *Geology* 22:1139-1143.
- Kidwell, S.M. y S.M. Holland. 1991. Field description of coarse bioclastic fabrics. *Palaaios*, 6:426-434.
- Kidwell, S.M., F.T. Fürsich y T. Aigner, 1986. Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. *Palaaios*, 1:228-238.
- Kowalewski, M., K.W. Flessa y J. A. Aggen. 1994. Taphofacies analysis of Recent shelly cheniers (beach ridges), northeastern Baja California, Mexico. *Facies*, 31:209-242.
- Lee Lyman, R. 2010. What Taphonomy Is, What it Isn't, and Why Taphonomists Should Care about the Difference. *Journal of Taphonomy* 8:1-16.
- Mancuso, A. C. y C. A. Marsicano. 2008. Paleoenvironments and taphonomy of a triassic lacustrine system (Los Rastros Formation, central-western Argentina). *Palaaios*, 23:535-547.
- Powell, E.N. et al. 2008. Molluscan shell condition after eight years on the sea floor – taphonomy in the Gulf of Mexico and Bahamas. *Journal of Shellfish Research* 27:191-225.
- Rogers, R.R. 1990. Taphonomy of three dinosaur bone beds in the Upper Cretaceous Two Medicine Formation of northwestern Montana; evidence for drought-related mortality. *Palaaios* 5:394-413.
- Savrda, C.E. 2007. Taphonomy of Trace Fossils, p. 92-109. En: W.C. Miller (ed.), *Trace Fossils: Concepts, Problems, Prospects*, Elsevier.
- Seilacher, A., W.E. Reif y F. Westphal. 1985. Sedimentological, ecological and temporal patterns of fossil Lagerstätten. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 311:5–23.
- Simoës, M. G. y M. Kowalewski. 1998. Shell Beds as Paleoecological Puzzles: a Case Study from the Upper Permian of the Parana Basin, Brazil. *Facies*, 38:175-196.
- Speyer, S. E. y C. E. Brett. 1986. Trilobite taphonomy and Middle Devonian taphofacies. *Palaaios*, 1: 312-327.
- Spicer, R.A. 1989. The formation and interpretation of plant fossil assemblages. *Advances in Botanical Research*, 16:96-191.
- Whittington, H.B. y S. Conway Morris. 1985. Extraordinary Fossil Biotas: their ecological and evolutionary significance. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 311.