

## RECENSIÓN

Richard Arthur Reyment, 1991. *Multidimensional Palaeobiology*. Pergamon Press plc, Oxford, ix + 377 pp. ISBN 0-08-0 37231-7 entelado, ISBN 0-08-0 41001-4 rústica

El Prof. Richard A. Reyment, del Departamento de Geología Histórica y Paleontología de la Universidad de Uppsala (Suecia), puede ser considerado con justicia como posiblemente uno de los mayores expertos del mundo en técnicas estadísticas y de morfometría multivariante aplicadas a la resolución de los problemas que se plantean en el ámbito de las Ciencias de la Vida y de la Tierra, tal y como avalan buena parte de sus más de 300 publicaciones, realizadas en este campo. Su nuevo libro, obra cumbre de una dilatada carrera y objeto de la recensión que aquí nos ocupa, constituye una excelente síntesis sobre el estado actual de los conocimientos en la mayoría de estos temas, que se encuentran muy dispersos en la bibliografía (dada su diversidad) y viene a ser, además, el fruto de sus reflexiones a lo largo de toda una vida en contacto con la problemática de la Paleontología Cuantitativa.

El libro está organizado en 8 capítulos (introducción, vectores y matrices, principios del análisis estadístico multivariante, el estudio del tamaño y la forma, aplicación de la Genética Cuantitativa a la Biología Evolutiva, polimorfismo, Paleoeología Multivariante, ejemplos y aplicaciones), en los cuales se comienza presentando los fundamentos teóricos de las técnicas biomatemáticas que se discuten en los mismos, siguen abundantes ejemplos prácticos de su aplicación (así como de la interpretación de los resultados obtenidos) y, finalmente, se proponen ejercicios y reflexiones para realizar (donde se echa en falta una guía de respuestas, lo que dificulta valorar al lector su aprovechamiento). Se incluye una amplia bibliografía, un útil glosario de términos y también un apéndice con las principales características de los programas de análisis multivariante del paquete informático SAS (este complemento se adquiere por separado), ejecutable en ordenadores PC compatibles, el cual ha sido desarrollado por Leslie F. Marcus y permite efectuar la mayor parte de los análisis ejemplificados en el texto, al incluir también ficheros con los datos originales.

El capítulo introductorio, breve, sirve para presentar el estilo del libro y permite enmarcarlo en su contexto; en él se discuten, además, los diferentes tipos de variables y se abordan algunos aspectos informáticos generales de los paquetes estadísticos *GENSTAT* y *SAS*. En el segundo capítulo se exponen, también concisamente, los fundamentos del Álgebra Lineal (vectores y matrices), lo que permite al lector conocer la base teórica de las principales metodologías de análisis multivariante, que se presentan en la siguiente sección. En el tercer capítulo se estudian los métodos de componentes y coordenadas principales, la dualidad *modo-R* y *modo-Q*, el análisis factorial y de correspondencias, el análisis discriminante (mediante funciones lineales y cuadráticas) y el de variables canónicas, el análisis multivariante de la varianza y el de correlaciones canónicas (un desarrollo más exhaustivo de los fundamentos y aplicaciones de estas metodologías se puede encontrar en Reyment *et al.*, 1984; Davis, 1986); en este capítulo también se abordan tópicos interesantes, tales como el tratamiento de las observaciones atípicas y los datos composicionales, o el contraste de la normalidad multivariante, los cuales no se suelen incluir en este tipo de tratados, aunque se echa en falta una discusión sobre las diferentes técnicas de análisis de grupos y elaboración de dendrogramas, útiles en Paleoeología. El cuarto capítulo está destinado al estudio del tamaño y la forma, abarcando desde los enfoques clásicos de Huxley y Mosimann hasta la moderna morfometría geométrica, las metodologías de análisis de la forma de contornos y la estimación de dimensiones fractales. Especial atención y desarrollo recibe el tratamiento de la posición relativa de puntos homólogos ("landmarks"), mediante las técnicas de análisis tensorial de Bookstein y su reciente método para estimar las deformaciones principales ("principal warps"), que permite trabajar computacionalmente usando diagramas como los propuestos por D'Arcy Thompson (para obtener mayor información sobre estas técnicas, véase Bookstein *et al.*, 1985; Bookstein, 1991). Por el contrario, a las metodologías de análisis de contornos se les dedica, comparativamente, un tratamiento más limitado, echándose en falta una discusión más amplia del análisis "eigenshape" y, sobre todo, de las aplicaciones morfométricas del análisis de series de Fourier; un desarrollo más completo de estas técnicas se puede encontrar en Rohlf y Bookstein (1990). En el quinto capítulo se discuten conceptos relevantes de la Paleobiología Evolutiva (especiación y macroevolución, ritmos evolutivos y tipos de secuencias) y se aborda la aplicación de los principios de

la Genética Cuantitativa a los datos paleontológicos (heredabilidad de los caracteres y presiones selectivas necesarias para su evolución, deriva genética y cambio fenotípico), discutiéndose además diversas metodologías de análisis de series temporales y procesos markovianos ("random walks"), que permiten contrastar si el cambio registrado en una tendencia secular resulta estadísticamente significativo; hasta el momento presente no existía ningún libro donde se reúnan y discutan todos estos temas en relación al contexto paleontológico, lo que hace que esta obra constituya, en este aspecto, un claro avance sobre las precedentes. El capítulo sexto, muy breve, constituye un desglose del anterior, para tratar por separado el polimorfismo (principalmente el ornamental), lo que viene motivado por la importancia paleontológica que Reyment otorga a este fenómeno. El séptimo capítulo se destina a la Paleoeología Multidimensional y en él se aborda la aplicación del análisis de correlaciones canónicas a la problemática específica de esta disciplina (establecer la relación existente entre variables morfológicas estimadas en los organismos y las características del ambiente sedimentario), el estudio cuantitativo de los fenómenos de predación en el registro fósil o las técnicas para establecer asociaciones de especies y estimar la diversidad de la paleocomunidad; esta sección del libro resulta, comparativamente, algo menos completa que las anteriores, al no haberse incluido en ella la discusión de algunas líneas de investigación relevantes en la Paleoeología moderna, tales como el análisis de la estructura trófica de paleocomunidades de invertebrados bentónicos marinos y la reconstrucción paleoambiental, o haberse tratado de pasada otras, como en el caso de las contribuciones del análisis multivariante y morfométrico a la estimación de las características paleoceanográficas de las masas de agua, a partir del estudio de la composición de las tafocenosis de protistas planctónicos o de las características morfológicas de tales microfósiles. En el octavo capítulo, con el que finaliza el texto, se incluyen ejemplos adicionales de algunos de los temas más interesantes tratados en las secciones anteriores, así como también se introducen algunas aplicaciones del análisis multivariante no discutidas previamente, tales como estudios de patrones de distribución y Paleobiogeografía. En este punto, habría resultado muy interesante hacer un esfuerzo e incluir dos capítulos más, presentando los principales avances y perspectivas en Tafonomía y Bioestratigrafía Cuantitativas, con lo que el libro habría cubierto entonces todos los aspectos de la Paleontología Multidimensional.

En resumen, el nuevo libro de Reyment constituye un excelente compendio y discusión de los fundamentos y aplicaciones de la mayor parte de las metodologías biomatemáticas más relevantes en Paleobiología Cuantitativa, viniendo a llenar en gran medida el vacío existente en tratados de síntesis sobre los conocimientos en esta materia, por lo que se convierte de pleno derecho en un texto de obligado manejo y consulta no sólo por parte de los profesionales de la Paleontología, sino también para los estudiantes de cursos avanzados en esta materia. Por todo ello, sería deseable disponer pronto de una buena traducción al castellano de esta obra.

## REFERENCIAS

- Bookstein, F.L. 1991. *Morphometric tools for landmark data*. Cambridge University Press, New York, *in litt.*
- Bookstein, F.L., B. Chernoff, R. Elder, J. Humphries, G. Smith and R. Strauss 1985. *Morphometrics in Evolutionary Biology*. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, Special Publication n.º 15, 277 pp.
- Davis, J.C. 1986. *Statistics and data analysis in Geology*. Second Edition. John Wiley & Sons, New York, 646 pp.
- Reyment, R.A., R.E. Blackith and N.A. Campbell 1984. *Multivariate Morphometrics*. Second Edition, Academic Press, London, 233 pp.
- Rohlf, J. A. and F.L. Bookstein (Eds.) 1990. *Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop*. University of Michigan Museum of Zoology, Special Publication n.º 2, 380 pp.

Paul PALMQVIST, Universidad de Málaga