

## BENTHIC FORAMINIFER ASSEMBLAGES IN THE LOWER PLIOCENE DEPOSITS OF THE ALMERÍA-NÍJAR BASIN (SE SPAIN)

J. AGUIRRE<sup>1</sup>, A. B. PÉREZ-MUÑOZ<sup>2</sup> AND I. M. SÁNCHEZ-ALMAZO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias, Fuentenueva s/n, Universidad de Granada, 18071 Granada, Spain. E-mail: jaguirre@ugr.es

<sup>2</sup>Tecnología de la Naturaleza S.L. (TECNA), Pedro Antonio de Alarcón, 34, 1.ª planta, oficina 10, 18002 Granada, Spain. E-mail: granada@tecna.org

<sup>3</sup>Centro Andaluz de Medio Ambiente (CEAMA), Parque de las Ciencias, Avda. del Mediterráneo s/n, 18071 Granada, Spain. E-mail: sanchez@ugr.es

### Abstract

Benthic foraminifer assemblages from the lower Pliocene deposits of the Almería-Níjar Basin (SE Spain) have been studied. These deposits record a shallowing-upward trend that is paralleled by changes in the relative abundance of foraminifer species. Marls from the lower part of the lower Pliocene sediments, deposited in an outer platform below the storm wave base, are typified by deep-water benthic foraminifer species: *Cibicidoides* spp, *Siphonina planoconvexa*, *Melonis soldanii*, *Gyroidinoides umbonatus*, *Planulina ariminensis*, *Neoponides schreibersiana*, *Pullenia bulloides* and uvigerinids. Silts and fine-grained sediments, corresponding to prodelta facies affected by storms are dominated by a mixture of benthic foraminifer species living in both the inner platform (e.g., *Elphidium*, *Lenticulina*, *Asterigerinata*) and the outer platform (e.g., buliminids, uvigerinids, *Cassidulina*, *Cibicidoides*, *Melonis*, *Siphonina*, and *Planulina*). Finally, medium- to coarse-grained sands and conglomerates from the upper part of the sections contain shallow-water species: *Nonion*, *Anmonia*, *Elphidium* spp, *C. decipiens*, *Hyanesina* sp, and *N. orbicularis*.

The R-mode cluster analysis groups benthic foraminifer assemblages related with different ecological factors: oxygen content, nutrients and food supply, life habit and substrate. These groups are differentiated in the prodelta facies, where a high sedimentation rate due to the advance of the Abrija delta led to the settlement and rapid burial of nutrients and food particles. Oxidation of the organic matter took place below the water-sediment interface, thus significantly lowering the oxygen content in the pore waters, whilst normal oxygen conditions prevailed on the seafloor. These conditions account for the mixture of infaunal species preferring dysaerobic settings with epifaunal species requiring normal oxygen content, a mixture that is typical of mesotrophic conditions.

The R-mode cluster analysis also separates epiphytic assemblages that are probably associated with *Posidonia* prairies. Further, these assemblages are in shallow-waters facies (20-30 m depth), coinciding with the distribution of *Posidonia* in the present-day Mediterranean.

*Key words:* Benthic foraminifers, Early Pliocene, Almería-Níjar Basin, Palaeoecology.

### Resumen

Se estudian las asociaciones de foraminíferos bentónicos de los depósitos del Plioceno inferior de la Cuenca de Almería-Níjar (SE de España). Estos depósitos muestran una somerización hacia techo que se refleja en los cambios de abundancia relativa de especies de foraminíferos bentónicos. Las margas de la parte inferior del conjunto Plioceno inferior, depositadas en una plataforma externa por debajo del oleaje de tormentas, están caracterizadas por especies de ambientes profundos: *Cibicidoides* spp, *Siphonina planoconvexa*, *Melonis soldanii*, *Gyroidinoides umbonatus*, *Planulina ariminensis*, *Neoponides schreibersiana*, *Pullenia bulloides* y uvigerínidos. Por encima, limos y arenas finas, correspondientes a depósitos de prodelta afectados por el oleaje de tormentas, están dominadas por una mezcla de especies típicas de plataforma interna (e.g., *Elphidium*, *Lenticulina*, *Asterigerinata*) y plataforma externa (e.g., bulimínidos, uvigerínidos, *Cassidulina*, *Cibicidoides*, *Melonis*, *Siphonina* y *Planulina*). Finalmente, arenas medias y gruesas y conglomerados de la parte alta de los depósitos del Plioceno inferior contienen especies típicas de plataforma interna *Nonion*, *Anmonia*,

*Elphidium* spp, *C. decipiens*, *Hyanesina* sp y *N. orbicularis*.

Un análisis cluster en modo R agrupa asociaciones de foraminíferos bentónicos relacionados con diferentes factores ecológicos: contenido en oxígeno, aportes de nutrientes y partículas alimenticias, modo de vida y substrato. Estos grupos se diferencian en las facies de prodelta, donde una alta tasa de sedimentación debido al avance del delta Abrija conlleva el depósito y rápido enterramiento de nutrientes y partículas alimenticias. La oxidación de la materia orgánica tuvo lugar debajo de la interfase agua-sedimento, disminuyendo el contenido en oxígeno intersticial. Mientras, condiciones de oxigenación normal prevalecieron sobre el fondo marino. Estas condiciones explicarían la mezcla de especies infáunicas y adaptadas a ambientes disóxicos con especies epifáunicas que requieren un medio oxigenado, una mezcla de especies típica de condiciones mesotróficas.

El análisis cluster en modo R también separa asociaciones de foraminíferos epifíticos, probablemente asociados con praderas de *Posidonia*. Además, estas asociaciones son las que caracterizan las facies de aguas someras (20-30 m de profundidad), coincidiendo con la distribución de *Posidonia* en el Mediterráneo actual.

*Palabras clave:* Foraminíferos bentónicos, Plioceno inferior, Cuenca de Almería-Níjar, Paleoecología.