

Primeros datos bioestratigráficos de los grupos evaporíticos de la Cuenca de Fortuna (Cordillera Bética)

First biostratigraphic data of the evaporitic groups in the Fortuna Basin (Betic Cordillera)

J.E. Tent-Manclús ⁽¹⁾, C. Lancis, J. Dinarès-Turell ⁽²⁾, A. y Estévez

⁽¹⁾ Universidad de Alicante, Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Apto. 99. 03080 San Vicente del Raspeig, Alicante. je.tent@ua.es; carlos.lancis@ua.es; antonio.estevez@ua.es

⁽²⁾ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy.

ABSTRACT

*The present work offers the first biostratigraphic calibration based on calcareous nannoplankton of the three evaporitic assemblages in the Rio Chicamo section. The *A. primus* FAD is registered at the upper part of the Sanel marls, above the lower gypsum, and below the Tale gypsum. The *A. delicatus* FAD, and the *A. amplificus* FAD occurs in the lower and upper part of the Chicamo Cycles, respectively, which allow to calibrate the Chicamo Cycles reversal as the chron C3Ar. The Tortonian/Messinian boundary is found at the Tale gypsum.*

Key words: Betic Cordillera, Tortonian Salinity Crisis, calcareous nannoplankton, Messinian, Fortuna Basin.

Geogaceta, 41 (2007), 231-234

ISSN: 0213683X

Introducción

La Cuenca de Fortuna es una cuenca intramontañosa desarrollada en la Cordillera Bética oriental, formada sobre la zona de sutura entre las zonas Internas y las Externas Béticas (Fig. 1). Dos claros periodos de relleno pueden distinguirse en dicha cuenca; en el primero, que tuvo lugar principalmente durante el Tortoniano, se sedimentaron las margas marinas de Fortuna, mientras que en el segundo, Tortoniano terminal-Plioceno, tuvo lugar una sedimentación de facies continentales y de transición, lutíticas con yesos y pasadas conglomeráticas.

Desde que se inició el estudio de las facies evaporíticas del Mioceno Superior mediterráneo, la Cuenca de Fortuna ha recibido una gran atención debido a la presencia de depósitos evaporíticos (Montenat 1977; Santisteban Bové, 1981; Müller y Hsü, 1987; Lukowski, 1987; Dinarès-Turell *et al.*, 1999; Krijgsman *et al.*, 2000; Garcés *et al.*, 2001; Soria *et al.*, 2005). En un principio, estos depósitos se relacionaron con la crisis de salinidad messiniense (Montenat 1977; Santisteban Bové, 1981; Müller y Hsü, 1987; Lukowski, 1987), puesto que esta última se suele manifestar por la presencia de evaporitas relacionadas con la caída del nivel del mar en el Mediterráneo. Sin embargo, los estudios paleomagnéticos de las secciones evaporíticas de la cuenca,

pusieron de manifiesto la mayor antigüedad de estos depósitos (Dinarès-Turell *et al.*, 1999; Krijgsman *et al.*, 2000; Garcés *et al.*, 2001). Incluso, Krijgsman *et al.* (2000) llegan a proponer la Crisis de Salinidad Tortoniana (CST), como otro evento, previo en unos 1.8 Ma, a la CSM y que se manifestaría por la precipitación de evaporitas en el centro de las cuencas de Lorca y Fortuna. Se interpreta como la consecuencia de una fase de restricción marina de origen tectónico (Dinarès-Turell *et al.*, 1999). La CST es un evento de gran importancia en la evolución paleogeográfica de las cuencas Béticas, dado que marca el inicio del cierre definitivo de la comunicación entre el Océano Atlántico y Mar Mediterráneo (Viseras *et al.*, 2004).

Existen tres propuestas de calibración paleomagnética de la sección del Río Chicamo de la cuenca de Fortuna (Fig. 1) referente de este importante evento en la evolución paleogeográfica de la Cordillera Bética: las dos propuestas de Dinarès-Turell *et al.* (1999) y la de Krijgsman *et al.* (2000). En este trabajo se ofrecen por primera vez datos bioestratigráficos de nanoplankton calcáreo que permiten la calibración de la sucesión paleomagnética.

Estratigrafía de la cuenca

Las sucesiones del centro de la cuenca de Fortuna aparecen muy bien

expuestas a lo largo de la cuesta del Tale (Fig. 1B). Se han levantado tres secciones principales: Río Chicamo a lo largo de la carretera Abanilla-Santomera (MU-414), Canal, 1 km al E de la anterior a lo largo de la vía de acceso a un canal y Sebos, 2 km al W a lo largo de una carretera que atraviesa el cerro de Tale. En las tres secciones la estratificación buza de 20-25° hacia el SE.

La discontinuidad a techo de las Margas de Fortuna marca el inicio del segundo periodo de relleno de la cuenca compuesto por las siguientes unidades litológicas (Fig. 2):

- a) Conglomerado Fenazar. Una unidad marina erosiva sobre las Margas de Fortuna, formado por cantos metamórficos perforados de la Zona Interna Bética.
- b) Yeso Inferior. Marca la primera sedimentación evaporítica. Hacia el E la unidad se adelgaza pasando a arenas con *ripples* con yesos intercalados.
- c) Margas de Sanel. Unidad marina con microfósiles planctónicos que llega a intercalar niveles centimétricos de yeso (Fig. 3).
- d) Yesos de Tale. Es un nivel de más de 30 m de yeso superpuesto de forma neta a las margas inferiores (Fig. 3). Krijgsman *et al.* (2000) lo consideran el resultado de la CST.

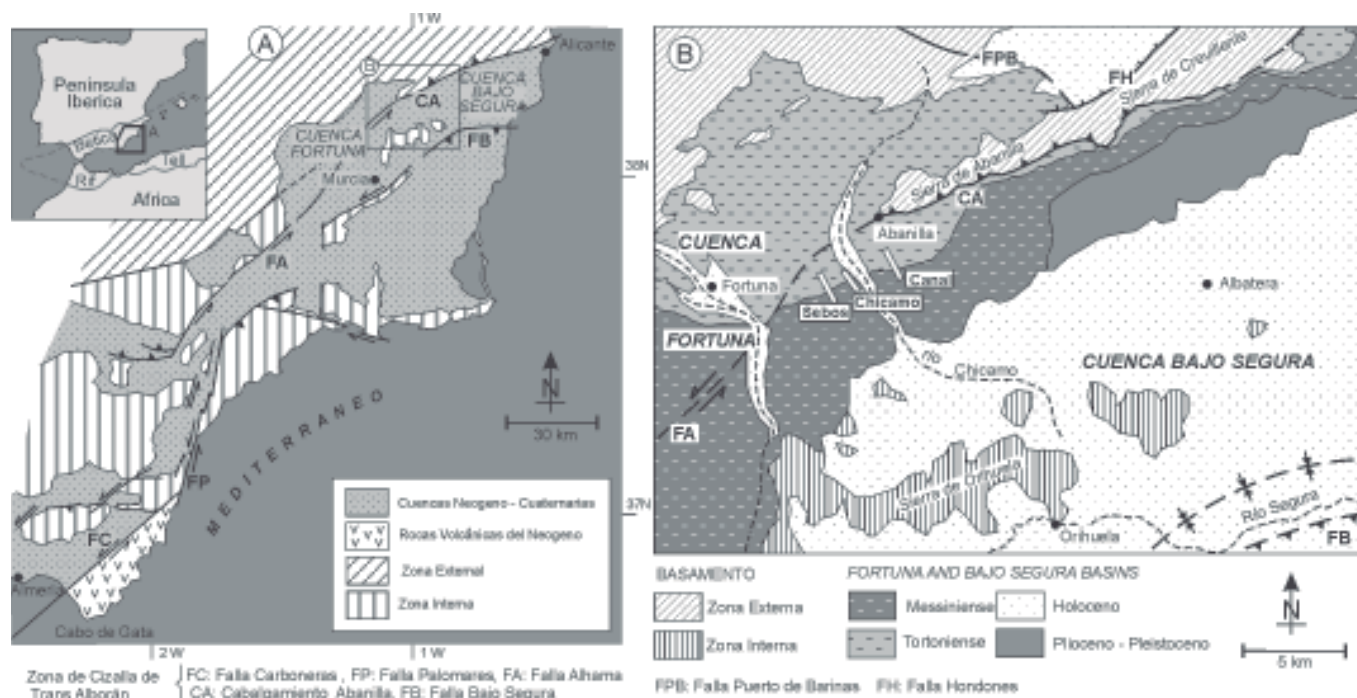


Fig. 1.- A: Esquema geológico de la Cordillera Bética oriental (modificado de Montenat *et al.*, 1990) mostrando las fallas de salto en dirección que forman la Zona de Cizalla de Trans-Alborán. B: Mapa geológico de la Cuenca de Fortuna y zonas adyacentes.

Fig. 1.- A: Geologic scheme of the Eastern Betic Cordillera (Modified alter Montenat *et al.*, 1990) showing the Trans-Alborán Shear Zone strike-slip faults. B: Geologic map of the Fortuna Basin and nearby area.

- e) Ciclos de diatomitas y yesos de Chicamo. Formados por unos 5 ó 6 ciclos de margas diatomíticas con bancos de yesos con bandas estromatolíticas.
- f) Capa Wichmann. Es un conglomerado de cantos de Zonas Internas más restos de arrecifes procedentes de los margenes de la cuenca (Fig. 3). Según, Santisteban y Taberner (1983) tras su depósito tuvo lugar un periodo de exposición subaerea.
- g) Yesos de Rambla Salada. Alternancia de arcillas y yesos de un ambiente lacustre pero con entradas marinas en su parte baja.

Lateralmente todas estas unidades hacia el margen oriental de la cuenca pasan lateralmente a las niveles fluviales de arcillas y conglomerados rojos de Albaterra.

La sección del Río Chicamo

Del corte del Río Chicamo se han publicado dos secciones magnetoestratigráficas, en Dinarès-Turell *et al.* (1999) y en Krijgsman *et al.* (2000) con sólo dos ligeras diferencias en el panel de polaridades (Fig. 2). La primera, es que en Krijgsman *et al.* (2000) se interpreta la última muestra de los Ciclos de Chicamo, justo debajo de la Capa Wichmann como de polaridad

normal cuando Dinarès-Turell *et al.* (1999) desestimaron los datos de su muestra en la misma posición. Por otra parte, la otra diferencia, es la mayor longitud del corte muestreado en Krijgsman *et al.* (2000), gracias a la ampliación de la carretera, que permite encontrar un nuevo intervalo superior inverso.

Aunque el panel de polaridades sea prácticamente el mismo la correlación con la Global Polarity Time Scale (GPTS) de los dos grupos difiere considerablemente. Por una parte, la opción A de Dinarès-Turell *et al.* (1999) considera el cron normal de los Yesos de Tale como el cron C3Bn (7.14-7.21 Ma base del Messiniense), en la opción B se considera el mismo cron normal como el cron C3Br.1n (7.25-7.28 Ma, Tortoniense terminal), más antiguo. Por otra parte la asignación de Krijgsman *et al.* (2000) del mismo cron es el aún más antiguo el C4n.2n (7.7-8.1 Ma, Tortoniense superior).

Datos bioestratigráficos

Se ha remuestreado la sección del Río Chicamo para proceder al estudio de los nanofósiles calcáreos. Las Margas de Fortuna presentan la asociación de *Discoaster berggreni/Discoaster quinqueramus* correspondientes a la biozona CN9a de Okada y Bukry (1980).

Las primeras muestras estudiadas en las margas de Sanel, por encima de los Yesos Inferiores muestras la misma asociación. La aparición de *Amaurolithus primus* (ca. 7.47 Ma) se produce unos 80 m por encima de el Yeso Inferior lo que marcaría el inicio de la biozona CN9b de Okada y Bukry (1980). Las muestras van perdiendo calidad hacia la parte alta de las margas de Sanel y en los Yesos de Tale son muy malas. En las primeras muestras sobre dicho nivel aún no aparece el *Amaurolithus delicatus* (7.22 Ma) pero sí a unos 10 m. Este marca el inicio del Messiniense pero como se trata de un nanofósil muy delicado y las muestras son malas probablemente su primera ocurrencia debió suceder antes en los Yesos de Tale. Es por tanto, que probablemente el límite Tortoniense/Messiniense en la sección del Río Chicamo se encuentra en los Yesos de Tale. Justo debajo de la Capa Wichmann, en la última muestra de los Ciclos de Chicamo, se ha encontrado el *A. amplificus* que aparece cerca de la transición entre los cronos C3Ar y C3An.2n.

Calibración de la sección magnetoestratigráfica

Las primeras apariciones de los marcadores *A. primus* y *A. delicatus*, por debajo y por encima de los Yesos de Tale,

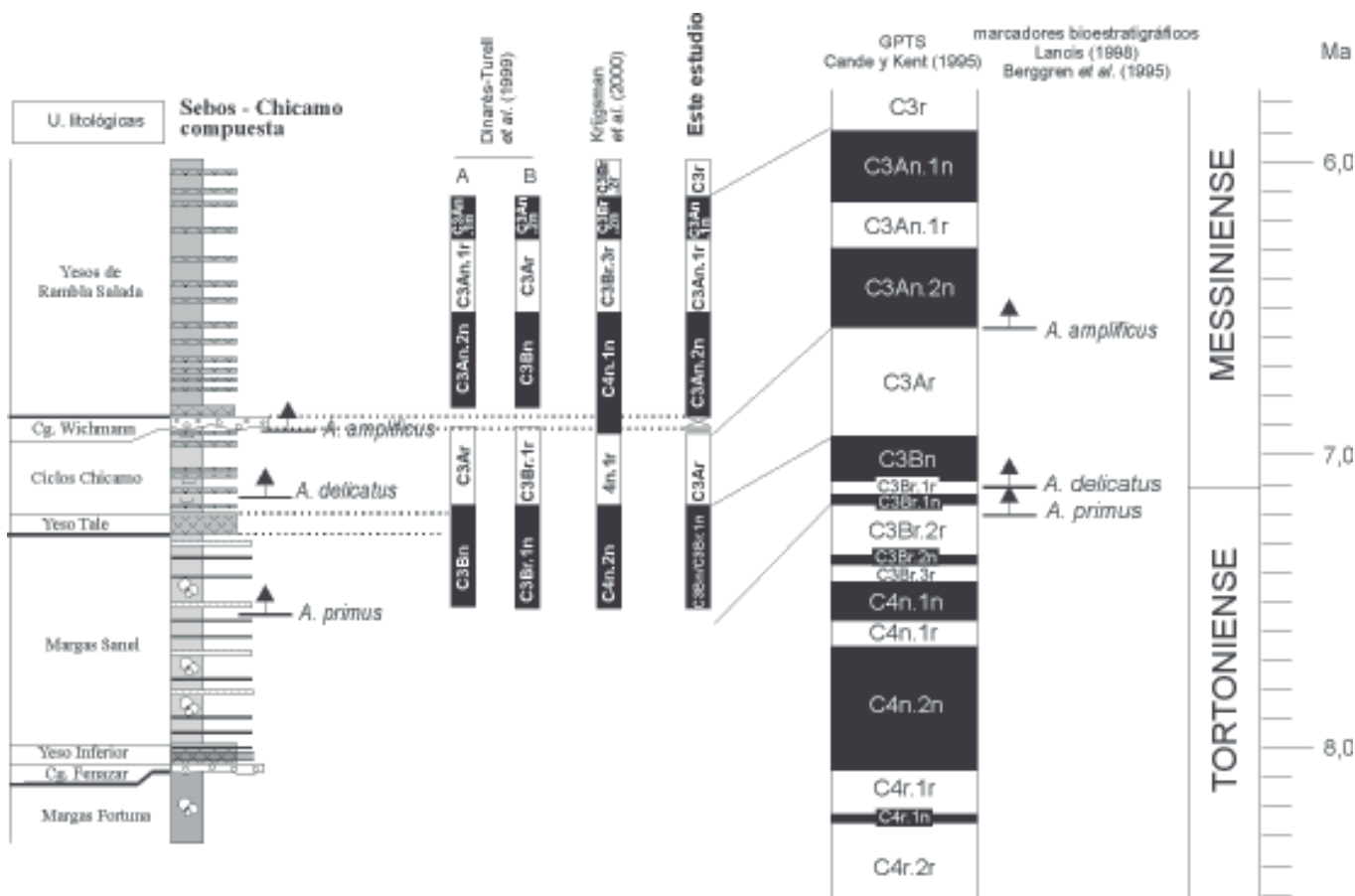


Fig. 2.- Serie magnetoestratigráfica de la sección del Río Chicamo recalibrada a partir de los originales de Dinarès-Turell et al. (1999) y Krijgsman et al. (2000).

Fig. 2.- Magnetostratigraphy of the Río Chicamo section recalibrated from the originals works by Dinarès-Turell et al. (1999) and Krijgsman et al. (2000).

respectivamente permiten la calibración de las magnetozonas de la sección del Río Chicamo. El primer intervalo normal, correspondiente a la parte alta de las margas de Sanel, los Yesos de Tale y la base de los Ciclos de Chicamo se correlaciona con los cronos C3Br.1n y C3Bn faltando el pequeño cron C3B4.1r (donde está el límite Tortoniense/Messiniense) entre ambos. Esta ausencia puede explicarse por la mala calidad magnética de algunas muestras o porque

falte debido a la existencia de una discontinuidad a la base de los Yesos de Tale.

El cron inverso de los Ciclos de Chicamo suprayacentes correspondería con el cron C3Ar, tal como nos marca el *A. amplifucus* que aparece en la parte alta de este cron. Mientras que la inversión de la Capa Wichmann nos marcaría el inicio del cron C3An.2n tras el cual seguirían los cronos C3An.1r, C3An.1n y C3r, todos dentro del Messiniense.

Conclusiones

Los nuevos datos bioestratigráficos, primera aparición de *A. primus* debajo de los Yesos de Tale, la primera aparición de *A. delicatus* encima de dicha unidad litológica y *A. amplifucus* a techo de los Ciclos de Chicamo, en la sección del Río Chicamo permiten calibrar las magnetozonas de polaridad de dicha sección con la GPTS. El cron C3Ar corresponde al magnetozona de polaridad in-



Fig. 3.- Vista panorámica de la sección del Río Chicamo.

Fig. 3.- Panoramic view of the Río Chicamo section.

versa coincidente con los Ciclos de Chicamo. El límite Tortoniense/Messiniense se encuentra en los Yesos de Tale o en la parte terminal de las margas de Sanel. Lo que implica que la alternativa A de Dinarès-Turell *et al.* (1999) es la más consistente con los datos biostratigráficos de nanofósiles.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el marco de los proyectos de investigación BTE 2003-01113 y BTE2003-05047, GV06/093, y GRUPOS03/085.

Referencias

- Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher III, C. C. y Aubry, M.-P. (1995). *SEPM, Special Publication* 54, 129-212.
- Cande, S. C. y Kent, D. V. (1995). *Jour. Geophys. Res.*, 100 (B4): 6093-6095.
- Dinarès-Turell, J., Ortí, F., Playà, E. y Rossell, L. (1999). *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 154: 161-178.
- Garcés, M., Krijgsman, W. y Agustí, J. (2001). *Basin Research*, 13: 199-216.
- Krijgsman, W., Garcés, M., Agustí, J., Raffi, I., Taberner, C. y Zachariasse, W. J. (2000). *Earth and Planet. Sci. Lett.*, 181: 497-511.
- Lancis, C. (1998). El nanoplancton calcáreo de las cuencas neógenas orientales de la Cordillera Bética. Tesis Univ. Alicante, 841 p.
- Lukowski, P. (1987). Évolution tectono-sédimentaire du bassin néogène de Fortuna (Cordillères bétiques orientales, Espagne). Tesis Paris-Sud, Orsay, 255 p.
- Montenat, C. (1977). *Documents Laboratoire Géologie Faculté des Sciences de Lyon*, 69, 345 p.
- Montenat, C., Ott d'Estevou, Ph. y Coppier, G., (1990). *Documents et travaux de l'institut géologique Albert de Lapparent* 12-13, 313-368.
- Müller, D. W. & Hsü, K. J. (1987). *Paleoceanography* 2: 679-696.
- Okada, H. y Bukry, D. (1980). *Marine Micropaleontol.* 5: 321-325.
- Santisteban Bové, C. (1981). Petrología y sedimentología de los materiales del Mioceno superior de la cuenca de Fortuna (Murcia), a la luz de la crisis de salinidad. Tesis, Univ. Barcelona 725 p.
- Santisteban, C. y Taberner, C. (1983). *J. geol. Soc. London*, 140, 401-411.
- Soria, J. M., Tent-Manclús, J. E., Caracuel, J. E., Yébenes, A., Lancis, A. y Estévez, A. (2005). *Geo-Temas*, 8: 113-118.
- Viseras, C., Soria, J. M. y Fernández, J. (2004). *SGE-IGME*, 576-581.