

# RELACIONES TECTOSEDIMENTARIAS ENTRE ARRECIFES Y EVAPORITAS DEL MIO-PLIOCENO DE LAS CUENCAS DE ALMERIA Y SORBAS

A. G. MEGÍAS

TRABAJOS DE  
GEOLOGÍA



Megías, A. G. (1985).—Relaciones tectosedimentarias entre arrecifes y evaporitas del Mio-Plioceno de las cuencas de Almería y Sorbas. *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 153-158. ISSN 0474-9588.

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten establecer para el Mioceno Superior-Plioceno de las cuencas de Almería y Sorbas un nuevo modelo tectosedimentario, que incide de manera notable en la interpretación paleogeográfica, sedimentológica y tectónica de la región.

The result of this study conducts to a new tectosedimentary model for the upper Miocene-Pliocene of the Almería and Sorbas basins. That model has a significant influence in the paleogeographic, sedimentologic and tectonic interpretation of the area.

A. G. Megías. Departamento de Geología, HISPANOIL, c/ Pez Volador 2, 28007 Madrid. Manuscrito recibido el 11 de enero de 1985.

## INTRODUCCION

El Neogeno del SE de la Península Ibérica se ubica, sobre las Zonas Internas y/o Externas de las Cordilleras Béticas, en diversas cuencas intramontañosas interconectadas y de paleogeografía compleja. Las cuencas neogenas de Sorbas y Almería, objeto directo de este trabajo, se presentan rodeadas únicamente por materiales de las zonas internas (Fig. 1). Los trabajos sobre el Neogeno de esta región son muy numerosos, si bien nosotros nos vamos a centrar de manera preferente sobre un tema tan debatido como es la relación espacio-temporal entre arrecifes y evaporitas messinienses y su consiguiente incidencia en la interpretación paleogeográfica y sedimentológica.

Es comúnmente aceptado, y casi con categoría de dogma por la mayoría de los autores (Ruegg 1964; Montenat 1973; Dronkert y Pagnier 1977; Esteban 1979; Ott d'Estevou 1980; Dabrio *et alt.* 1981; Rouchy 1981; Reyes *et alt.* 1984, etc.) un esquema general según el cual los arrecifes del Mioceno Superior se instalarían en el borde de las cuencas, en posición topográfica alta, en contraposición a las evaporitas que ocuparían las zonas deprimidas de las mismas.

El desarrollo en descenso de los cuerpos bioconstruidos arrecifales hacia el interior de las cuencas estaría relacionado con un descenso del

nivel del mar concomitante con un confinamiento progresivo de la cuenca que originaría el depósito de facies pre-evaporíticas (laminitas) y finalmente evaporitas. Estos hechos son comúnmente inferidos en todo el ámbito mediterráneo a la llamada «crisis de salinidad messiniense». En cuanto a si las evaporitas son sincrónicas con el desarrollo de los arrecifes, o bien posteriores, son matices que han sido ampliamente discutidos y que no afectan de manera sensible al esquema establecido.

Finalmente, y como complemento al esquema general, los depósitos estromatolíticos y facies asociadas («complejo terminal», Esteban 1978-1979) que recubren en *onlap* a los arrecifes y sus taludes, son interpretados en relación con una elevación del nivel del mar subsiguiente al descenso ocasionado por la crisis de salinidad.

## NUEVA INTERPRETACION

En los últimos años la utilización del Análisis Tectosedimentario (Megías 1973 y 1982) aplicado al Neogeno bético, ha permitido ir progresando, en general, en las correlaciones estratigráficas del Neogeno, y, en particular, en el intervalo de tiempo correspondiente al Tortoniense superior-Plioceno inferior a medio (Fig. 2). Ha sido básico en este proceso el establecimiento de una discontinuidad sedimentaria in-

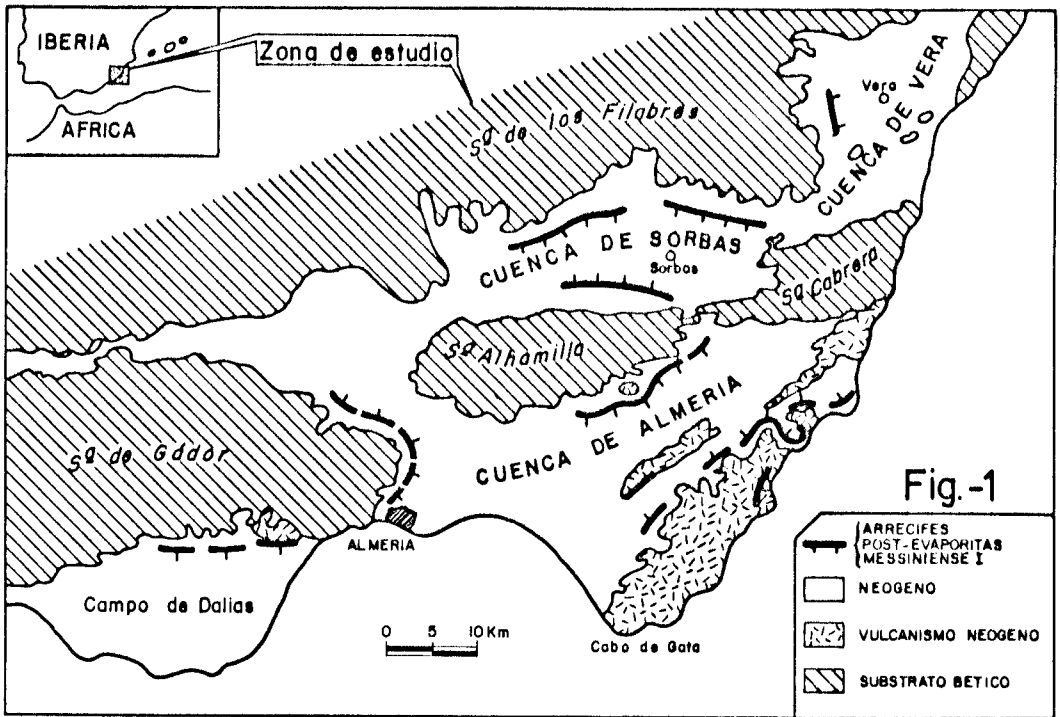


Fig. 1.—Mapa de distribución de las cuencas neógenas en la región de Almería.

tra-Messiniense, presente en todo el dominio bético (Megías *et al.* 1980) y muy posiblemente extensible a todo el ámbito mediterráneo. Esta discontinuidad permite diferenciar dos Unidades Tectosedimentarias (UTS) básicas: una inferior (Tortonense III-Messiniense I) y una superior (Messiniense II-Plioceno I). La unidad inferior se caracteriza en todo el SE peninsular por la conocida trilogía facial: margas pelágicas, laminitas preevaporíticas y evaporitas. La unidad superior es, por el contrario, muy heterogénea, tanto por sus facies (estromatolitos, laminitas, calizas oolíticas, abanicos deltáicos, turbiditas, arrecifes, evaporitas, etc.), como por la gran variabilidad de sus potencias. Las evaporitas de esta unidad, cuando están presentes, pueden ser autóctonas y/o alóctonas. Las alóctonas, que proceden, en general, de la desmantelación de las evaporitas del Messiniense I, se manifiestan como yesoarenitas, brechas y olistolitos, a veces de varios centenares de metros cúbicos. La yesoarenitas de la cuenca de Granada han sido interpretadas como turbiditas pertenecientes a esta segunda unidad (Dabrio *et al.* 1982).

Ultimamente se ha establecido para la cuenca

de Almería (Megías 1983) que los complejos arrecifales instalados en sus bordes (Níjar al norte, Serrata de Níjar al sur y Sierra de Gador al oeste) son netamente posteriores a las evaporitas del Messiniense I. Recientemente una detallada revisión de la cuenca de Sorbas ha puesto de manifiesto la misma disposición arrecifes-evaporitas para esta cuenca que la observada en la cuenca de Almería. Las modificaciones que estos datos aportan a la estratigrafía general de la zona quedan reflejadas en la Fig. 2, donde se puede apreciar de manera sintética las diferencias básicas entre la interpretación clásica y la que aquí proponemos.

Los puntos fundamentales sobre los que se basa esta nueva interpretación son los siguientes:

1) Identificación de tres discontinuidades sedimentarias regionales (finitortonense, intra-messiniense e intra-pliocena), que han permitido delimitar dos unidades tectosedimentarias básicas (Tortonense III-Messiniense I y Messiniense II-Plioceno I).

2) A nivel de afloramiento se puede constatar que los complejos arrecifales (Miembro Cantera) nunca se indentan con las margas y/o la-

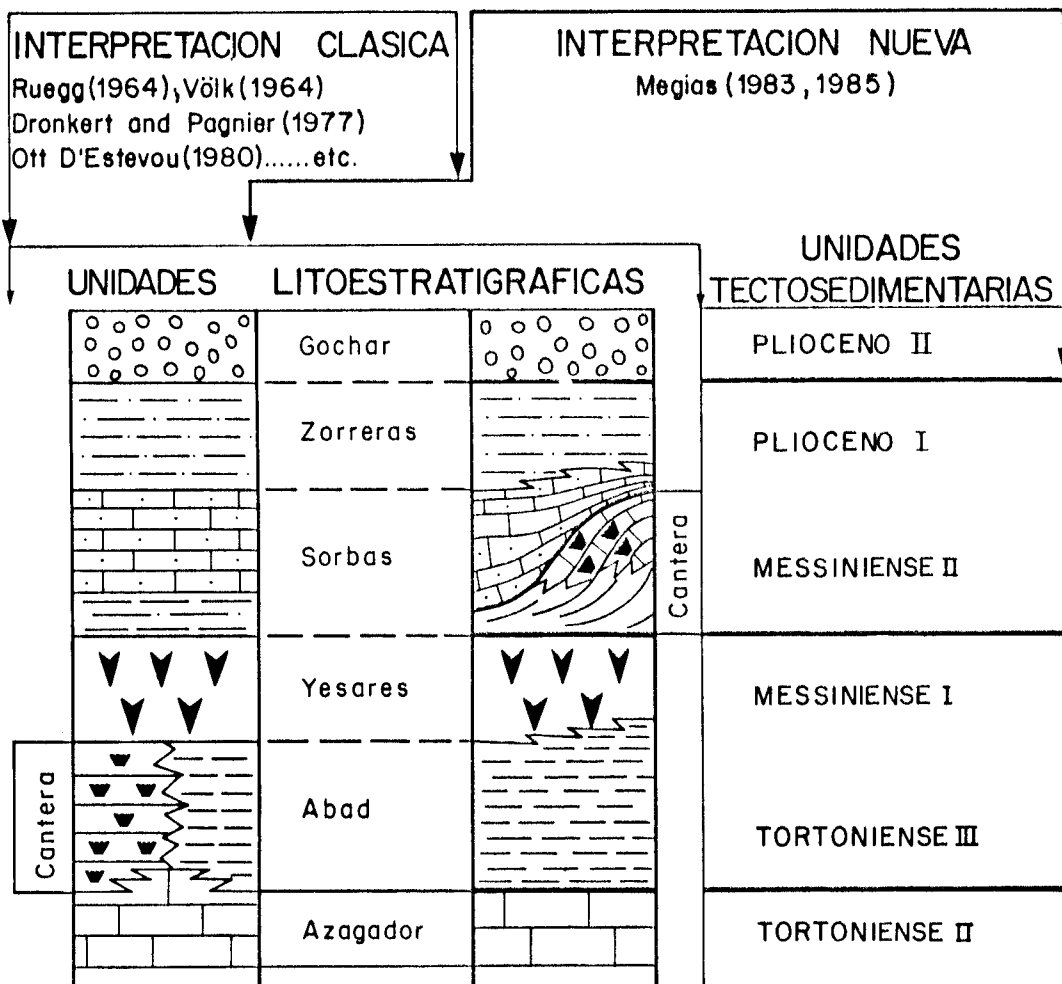


Fig. 2.-Comparación entre la «clásica» y nueva interpretación estratigráfica de la cuenca de Sorbas durante el Mioceno Superior-Plioceno.

minitas del Miembro Abad (nueva interpretación, Fig. 2) y cuando ambas formaciones están en contacto los arrecifes o sus taludes siempre son suprayacentes, siendo su contacto una neta y brusca discontinuidad sedimentaria (v.g. Carriatz, Huelí, Fig. 3b).

3) Por criterios geométricos (restitución de buzamientos) y sedimentológicos (no se observan facies marginales en el Tortoniense III-Messiniense I), el área de sedimentación de las evaporitas del Messiniense I debió sobrepasar ampliamente los límites de las cuencas tal como hoy se observan.

4) Por el contrario, el Messiniense II-Plioceno I (y el Plioceno II) sí que presentan una

relación genética con la morfología de las cuencas actuales (v. g. Almería, Sorbas, etc.) como lo atestiguan sus facies marginales.

5) Los dos puntos anteriores hacen compatible la presencia conjunta de evaporitas alóctonas (yesoarenitas, yeso selenítico) y bloques de *Porites* en las facies marginales del Messiniense II-Plioceno I (v.g. Serrata de Níjar), lo cual indica que la génesis de esta unidad tectosedimentaria es contemporánea con la desmantelación de las evaporitas del Messiniense I y el desarrollo de los arrecifes. Este hecho evidentemente no sería posible si las evaporitas fueran depósitos de cuenca en posición topográfica

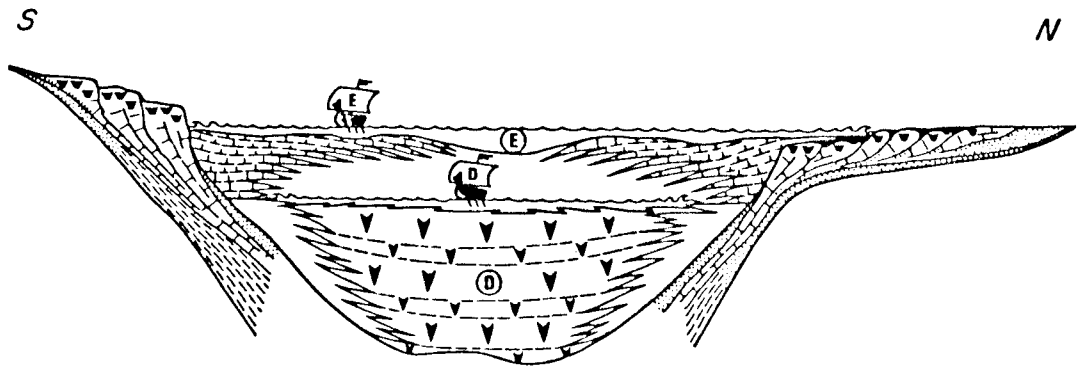


Fig. 3a - ( según OTT D'ESTEVOU, 1980)

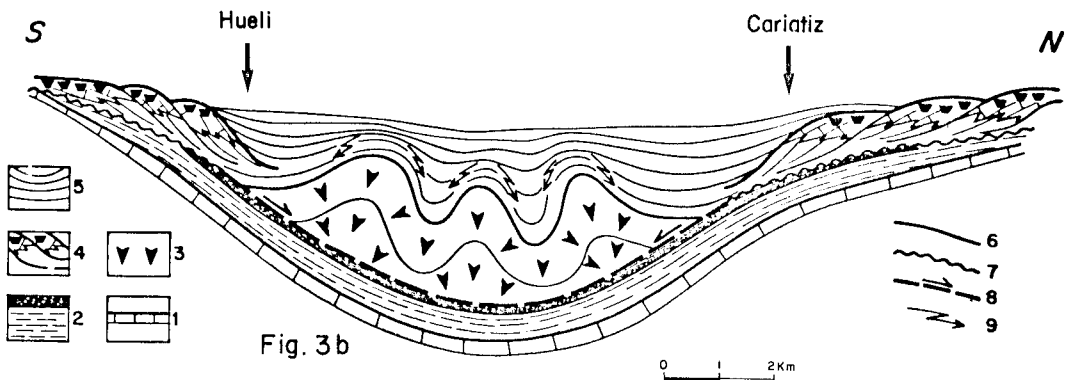


Fig. 3b

Fig. 3a.—Relaciones topográfico-batimétricas entre arrecifes y evaporitas en la cuenca de Sorbas (según Ott d'Estevou 1980).

Fig. 3b.—Esquema tectosedimentario idealizado de la cuenca de Sorbas según la nueva interpretación.

- (1): Calizas de Algas; (2): margas pelágicas y laminitas pre-evaporíticas; (3): Evaporitas del Messiniense I; (4): Complejo arrecifal; (5): Miembros Sorbas ± Zorreras (Messiniense II-Plioceno I); (6 y 7): Discontinuidades sedimentarias; (8): Superficie de despegue; (9): «Slumping».

más baja que los arrecifes, tal como propugna la interpretación antigua (Fig. 3a).

6) Por último, y como consecuencia de lo anteriormente expuesto, las cuencas neógenas (v.g. Sorbas, Almería), tal como hoy se presentan, son el resultado de una estructuración (y/o acentuación) relativamente reciente y cuyo inicio vendría materializado por la discontinuidad sedimentaria intra-messiniense.

## DISCUSION

Si aceptamos que las evaporitas del Messiniense I ocupaban áreas relativamente más extensas que las actuales depresiones neógenas, y que los arrecifes (previa dismantelación de las evaporitas) se instalaron en las zonas topográfi-

camente altas que se iban creando por la deformación tectónica post-Messiniense I, es obvio que existe una aparente contradicción. Nos referimos concretamente a que deberían existir importantes acumulaciones de yesos re trabajados, de gran continuidad lateral, al pie de los bordes de las cuencas (o en el interior de las mismas). Este hecho evidentemente no se observa salvo en puntos aislados (v.g. Serrata de Níjar, La Garrucha).

La solución a esta dificultad se obtiene a partir de las recientes observaciones efectuadas en las cuencas neógenas *onshore* y *offshore* del Mediterráneo occidental (Megías, en preparación), según las cuales la estructuración tectónica post-Messiniense I ha originado espectaculares deslizamientos gravitacionales generalizados de las evaporitas del Messiniense I desde

los nuevos bordes, o altos relativos de las cuencas, hacia las áreas deprimidas de las mismas.

Estos deslizamientos llegan a alcanzar, a veces, flechas de traslación superiores a la decena de kilómetros (v.g. cuencas «offshore» de Cartagena; Megías en preparación), lo que ocasiona la desaparición por barrido delapcional (y no por erosión) de las evaporitas en amplios sectores (centenares de kilómetros cuadrados) de las zonas altas y rampas asociadas.

Como esquema general sobre este tipo de fenómenos, presentamos un modelo tectosedimentario idealizado de la cuenca de Sorbas (Fig. 3b), el cual explica y justifica más coherentemente una serie de hechos difíciles de entender hasta ahora a la luz de las interpretaciones anteriores. Entre estos hechos de difícil explicación, citamos los siguientes:

#### A) EN RELACIÓN A LAS EVAPORITAS DEL MESSINIENSE I

- Misteriosas desapariciones laterales de las evaporitas.

- Replegamiento y acumulación de enormes espesores de evaporitas en las áreas centrales de las cuencas, en relación con los afloramientos de los bordes (v.g. cuenca de Lorca).

- Creación de altos relativos en el interior de las cuencas difíciles de explicar anteriormente (v.g. cuenca de Sorbas).

#### B) EN RELACIÓN AL MESSINIENSE II-PLIOCENO I (Y PLIOCENO II)

- Presencia de numerosos fenómenos de *slumping* y su aparente anarquía.

- Gran variabilidad de facies y espesores.

- Frecuentes discordancias progresivas.

- Dificultad en la sistematización de las direcciones de los pliegues.

## CONCLUSIONES

La nueva interpretación espacio-temporal entre arrecifes y evaporitas messinienses en las cuencas de Almería y Sorbas permite las conclusiones siguientes:

- 1) El modelo tectosedimentario propuesto para las cuencas de Sorbas y Almería (Fig. 3b), semejante al observado en el *offshore* mediterráneo, es un modelo posiblemente extensible a muchas de las cuencas neógenas del SE peninsular.

- 2) Los deslizamientos gravitacionales y fenómenos asociados (plegamiento, diapirismo) iniciados durante el Messiniense II, han seguido actuando en algunos casos hasta el Plioceno II (v.g. cuenca de Sorbas).

- 3) La enorme complejidad paleogeográfica y de facies del Messiniense II-Plioceno I es ahora más comprensible.

- 4) El descenso del nivel del mar durante la evolución de los arrecifes en las cuencas de Sorbas y Almería queda cuestionado como fenómenos (o prueba) en relación con la «crisis de salinidad messiniense».

- 5) La interpretación ecológica actual de los arrecifes de *Porites* en relación con la crisis de salinidad, debe ser revisada.

- 6) Las Sierras de Alhamilla y Cabrera, que actualmente separan las cuencas de Sorbas y Almería, fueron sobrepasadas, al menos en gran parte de su trayecto, por los depósitos del Tortonense III-Messiniense I. La importante morfología que hoy presentan las citadas Sierras se debe, fundamentalmente, a la estructuración post-Messiniense I.

- 7) Finalmente, y si la nueva interpretación propuesta es correcta, será necesario reconsiderar todos los arrecifes del dominio Bético-Balear. Concretamente la relación entre los arrecifes de Sorbas y Cap Blanc (Mallorca) y su correspondiente entorno tectosedimentario es muy similar.

## BIBLIOGRAFIA

Dabrio, C. J. Esteban, M. y Martín, J. M. (1981).—The coral reef of Níjar, Messinian (Uppermost Miocene), Almería Province, SE Spain. *Jour. Sed. Petr.*, 521-539.

—, Martín, J. M. y Megías, A. G. (1982).—Signification sédimentaire des évaporites de la dépression de Grenade (Espagne). *Bull. Soc. géol. France*, (7), 24 (4), 705-710.

Dronkert, H. y Pagnier, H. (1977).—Introduction to Mio-Pliocene of the Sorbas basin. *Messinian Seminar 3, Field trip 2*, 1-21.

Esteban, M. (1978).—Significance of the Upper Miocene reefs in the Western Mediterranean (abs.). *Messinian Seminar 4, Rome*.

— (1979) Significance of the Upper Miocene coral reefs of the Western Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology*, 29, 169-182.

Megías, A. G. (1973).—Estudio geológico y relación entre tectónica y sedimentación del Secundario y Terciario de la vertiente meridional pirenaica en su zona central (prov. de

- Huesca y Lérida). Tesis de Doctorado. Universidad de Granada.
- (1982) Introducción al Análisis Tectosedimentario: Aplicación al estudio dinámico de cuencas. 5.º Cong. Latinoamericano de Geol., Buenos Aires.
- (1982).—La evolución del Mar de Alborán y Cadenas Bético-Maghrébides durante el Neógeno. 5.º Cong. Latinoamericano de Geol., Buenos Aires.
- (1983).—Relación espacio-temporal entre arrecifes y evaporitas en las cuencas neógenas de Almería y Sorbas. Actas X Cong. Nac. de Sedim. de Menorca.
- Leret, G., Martínez, W. y Soler, R. (1980).—La sedimentación neógena en las Béticas: Análisis tectosedimentario. Actas IX Cong. de Sedim. de Salamanca. (Mediterránea Ser. Geol., 1, 83-103).
- Montenat, C. (1973).—Les formations neogènes et quaternaires du levant espagnol (prov. d'Alicante et de Murcia). Thèse, Univ. Orsay, 1170.
- Ott d'Estevou, Ph. (1980).—Evolution dynamique du Basin Neogène de Sorbas (Cordillères Bétiques Orientales, Espagne). Thèse, Paris, 264.
- Reyes, J. L., Crespo, V. Feixas, J. C. y Zapata, M. J. (1984).—La sedimentación evaporítica en las cuencas neógenas del SE peninsular. I Cong. Español de Geología, 803-815.
- Rouchy, J. M. (1981).—La geèse des évaporites méssiniennes du Méditerranée. Thèse Sc., Univ. de Paris, 295.
- Ruegg, G. J. H. (1964).—Geologische onderzoekingen in het bekken van Sorbas, S. E. Spanje. Int. report. Geol. Inst. Univ. Amsterdam, 67.
- Völk, H. R. (1967).—Zur Geologie und Stratigraphie des Neogenbeckens von Vera, Südost-Spanien. Thesis, Univ. Amsterdam, 164.