

La cubeta mesozoica de las Columbrets: aportaciones al conocimiento de la estructura del surco de Valencia

The Mesozoic Columbrets basin (Valencia trough, western Mediterranean)

E. Roca

Dept. Geologia Dinamica, Geofísica i Paleontologia, Universitat de Barcelona, 08071 Barcelona.

ABSTRACT

The reflection seismic profiles of the southwest Valencia trough show that the Neogene Valencia trough extensional basin is superimposed over a NE-SW oriented syncline. This syncline, Paleogene in age, is made up by more than 8 km of Mesozoic and probably Palaeocene sediments and denotes the presence of a thick Mesozoic basin. Folded and strongly eroded during the late Paleogene, this so-called Columbrets basin is interpreted to extend along the whole Valencia trough and, according to oil data, it developed during the major Upper Jurassic-Lower Cretaceous rifting event that affected the eastern part of Iberia.

Key words: Columbrets basin, Valencia trough, Mesozoic, extensional basin

Geogaceta, 20 (7) (1996), 1711-1714
ISSN: 0213683X

Introducción

A diferencia de la estructura neógena que ha sido profusamente estudiada, la estructura mesozoica del surco de Valencia no ha sido prácticamente analizada hasta la actualidad. Los pocos trabajos que hacen alguna referencia al Mesozoico tan solo aportan, generalmente, datos sobre la estratigrafía y evolución de la subsidencia en unos pocos pozos aislados. Esta ausencia de trabajos generales se debe principalmente a que la distribución areal de los sondeos petroleros y la resolución de la sísmica de reflexión por debajo de la discordancia preneógena varía mucho de un sector a otro. La parte suroeste del surco de Valencia, objeto de este estudio, es actualmente el único sector en el que la buena calidad de la sísmica y la disposición de sondeos cerca del eje del surco permite conocer algunas de las principales características de la estructura mesozoica.

La cubeta de las Columbrets

En esta parte, situada al sur de las islas Columbrets, los datos de sísmica de reflexión han puesto de manifiesto la presencia, por debajo de la discordancia preneógena, de una potente unidad compuesta por reflectores con gran continuidad lateral. La estructura de esta unidad, atribuida al Mesozoico (Roca y Guimera, 1992; Torné *et al.*, 1992), está poco definida sísmicamente en las zonas más próximas a la costa. En cambio, en las partes centrales del surco, los datos de sísmica de reflexión muestran claramente su disposición en un sinforme orientado NE-SW que se acaba pe-

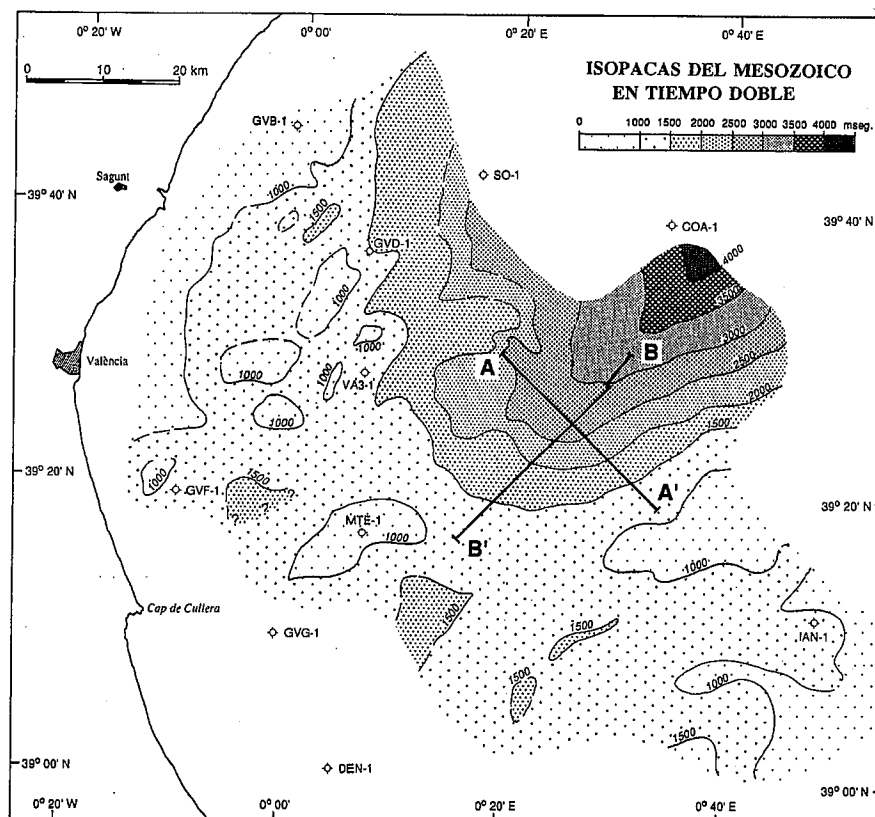


Fig. 1.- Mapa de isopacas en tiempo doble del Mesozoico del sudoeste del surco de Valencia elaborado a partir del análisis de perfiles sísmicos petroleros. A-A'- Perfil Fig. 3; B-B': Perfil Fig. 4.

Fig. 1.- Mesozoic isopach map (two-way time depth) of the southwestern Valencia trough derived from oil industry reflection seismic data.. A-A': Fig. 3 profile; B-B': Fig. 4 profile.

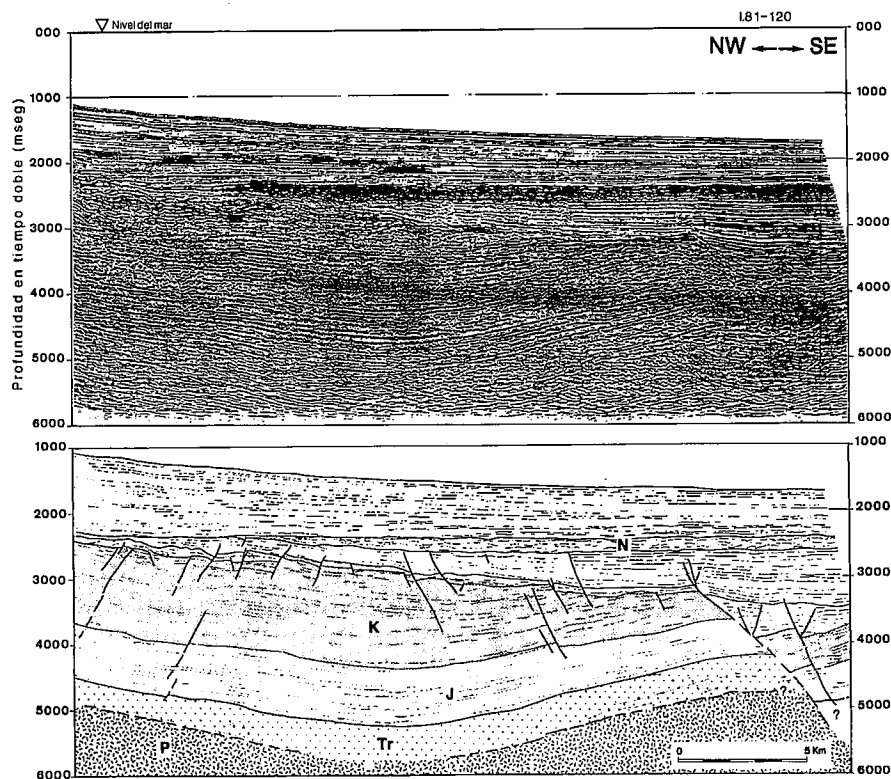


Fig. 2.- Perfil sísmico I.81-120 (ENIEPSA, 1981) transversal a la cubeta mesozoica de las Columbrets.

Fig. 2.- Transversal seismic profile I.81-120 (ENIEPSA, 1981) through the Columbrets Mesozoic basin. Note that the thick Mesozoic series (> 2 seg) describes a syncline morphology under the Neogene

riclinalmente hacia el SW (Figs. 1 y 2). Este sinforme abierto, es ligeramente vergente al NW y su traza axial transcurre cerca del eje del surco de Valencia. En su interior, los reflectores presentan una gran continuidad lateral y tan solo están interrumpidos por algunas fallas normales. Estas fallas son en su mayoría neógenas, si bien se observan algunas de poco salto, fosilizadas por la discordancia basal neogena, que deben ser precenozoicas (Fig. 2).

La correlación efectuada entre los reflectores de este sinforme y los sondeos realizados en sus márgenes, indica que la parte inferior y media del sinforme esta constituido por materiales triásicos a cretáceos inferiores. La parte superior, no data y que comprende más de 1500 m de sedimentos, estaría formada por depósitos del Cretácico superior y, probablemente, tal como sugieren Soler *et al.*, (1983), por la parte inferior del Paleógeno.

De acuerdo con los sondeos, pues, el sinforme reconocido sísmicamente correspondería a una zona con un Mesozoico muy engrosado. También según los sondeos, este engrosamiento de la serie mesozoica en el área central del surco de Valencia respondería a la presencia de una extensa cubeta NE-SW (denominada de las Columbrets por el autor) limitada por un conjunto de umbrales situados cerca de la costa norte valenciana y a lo largo del margen balear. En efecto,

los sondeos realizados cerca de las partes centrales del surco y en la costa sur valenciana (p.e. Ibiza Marino An-1 y Golfo de Valencia F-1) muestran una potente (>1500 m) sucesión jurásico-cretácica más o menos continua (Fig. 3). En cambio, los sondeos próximos a las costa norte valenciana e Ibiza denotan un Mesozoico delgado con importantes hiatos y discordancias intramesozoicas (Fig. 3). Por ejemplo, en los sondeos Golfo de Valencia B-1 y Cabriel B2-A, situados respectivamente en la costa valenciana y de Ibiza, el conjunto jurásico-cretácico muestra una potencia inferior a los 500 m e incluye tres discordancias mayores: una inferior, en la base del Lías, que pone el Lías sobre el Buntsandstein, una media que se sitúa entre el Lías inferior y Malm, y una superior, poco marcada, que separa el Cretácico inferior del Jurásico superior.

Potencia de la cubeta

La potencia total de esta cubeta de las Columbrets es difícil de determinar con precisión por: a) la erosión paleógena superior que llegó a erosionar hasta 46 km de serie mesozoica en la parte sureste de la cubeta (Fernández *et al.*, 1995), y b) la falta de sondeos que atraviesen completamente la cubeta. Para minimizar la erosión paleógena, la potencia de la cubeta se ha evaluado en el eje del sinforme donde la erosión

es menor. En este sector, se ha debido calcular la potencia a partir de las velocidades sísmicas obtenidas en los ESP («Expanding Spread Profiles») de la campaña Valsis (Pascal *et al.*, 1992) y en los sondeos. Así, en los sondeos, se han determinado velocidades de 5.2 a 6 km/seg para las rocas carbonáticas del Jurásico superior-Cretácico inferior, y de 6.1 y 6.77 km/seg para las anhidritas y dolomías del Lías. Por su parte, el ESP 7, situado cerca del depocentro de la cubeta, denota un incremento de la velocidad desde 4.65 km/seg, en la parte superior de la cubeta, hasta 6.6 km/seg en los reflectores más profundos (Pascal *et al.*, 1992).

A partir de estas últimas velocidades, Torné *et al.*, (1992) calculan una profundidad de 11 km. para los reflectores más profundos del sinforme. Esta profundidad, que implicaría una potencia de unos 7.5-8 km, es coherente con la calculada a partir de las velocidades sísmicas que presenta el Mesozoico en los sondeos. Cabe señalar, que a una profundidad de 7 km las rocas presentan una velocidad de 6.2 km/seg (Torné *et al.*, 1992). Esta velocidad, típica del zócalo hercínico, ha hecho postular a estos autores que la profundidad de la cubeta no sobrepasaría los 3-3.5 km y que los reflectores profundos corresponderían a depósitos intracorticales. Esta interpretación no concuerda con los datos petroleros que datan los primeros reflectores con velocidades 6.2 km/seg como jurásicos superiores-cretácicos inferiores, y los más profundos como jurásicos y triásicos. La velocidad alta del Jurásico y Triásico (6.2-6.6 km/seg según el ESP 7), en este caso, podría ser debida a:

- La gran profundidad en la que se encuentran las rocas del Triásico y Jurásico inferior, la cual generaría una gran compactación de estas rocas y, por lo tanto, un incremento en su velocidad sísmica.
- El considerable adelgazamiento de la corteza bajo la cubeta de las Columbrets, que haría que las rocas basales del sinforme se encontrasen muy cerca de la Moho y, por lo tanto, seguramente algo metamorfozadas. En este caso, la diferencia de velocidad entre estas rocas y las del zócalo hercínico sería mínima.
- La presencia de rocas intrusivas básicas de edad Triásico superior y/o Dogger en la parte inferior de la cubeta.

Edad

La edad de la cubeta de las Columbrets viene determinada por la relación geométrica que guardan entre sí los diferentes reflectores que configuran su relleno. Así, en el conjunto de las sucesiones mesozoicas analizadas, se constata que, mientras los reflectores triásicos, jurásico inferiores y cretácico superiores son paralelos, los reflectores que se corresponden al techo del Jurásico y a la base del Cretácico inferior divergen hacia el eje de la cubeta (Fig. 4). Esta disposición

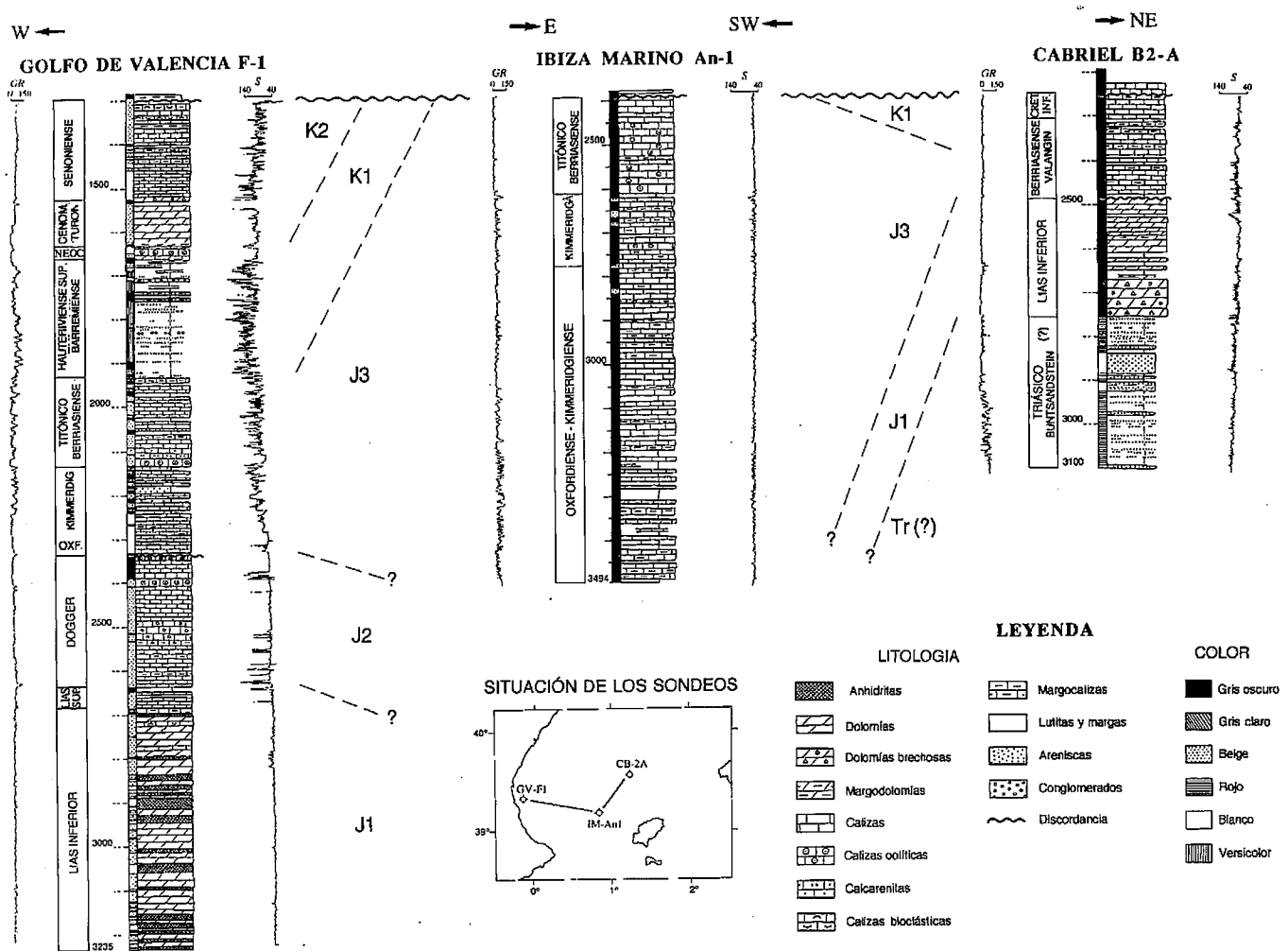


Fig. 3.- Columnas estratigráficas del Mesozoico de los sondeos petroleros Golfo de Valencia F-1, Ibiza Marino An-1 y Cabriel B2-A.

Fig. 3.- Stratigraphic vertical sections of the Mesozoic from the oil wells Golfo de Valencia F-1, Ibiza Marino An-1 and Cabriel B2-A. Note the thickening of the Upper Jurassic (J3) toward the central parts of the southwestern Valencia trough (well Ibiza Marino An-1).

geométrica indica que la formación de la cubeta de las Columbrets se produjo durante el rifting del Jurásico superior-Cretácico inferior; edad que es congruente con: 1) el engrosamiento del Jurásico superior en el sondeo Ibiza Marino An-1, situado en el interior de la cubeta, y 2) los análisis térmicos y paleotérmicos realizados en este mismo sondeo (Fernández *et al.*, 1995).

En cuanto a la edad de la compresión que deformó la cubeta en un sinforme, ésta es paleógena superior y viene determinada por: a) la edad cretácica superior-paleocena (?) de las rocas más modernas deformadas, y b) la edad miocena inferior de la discordancia basal del relleno neógeno del surco de Valencia que corta el sinforme.

Conclusiones y discusión

Aunque la información disponible sobre el Mesozoico del surco de Valencia es bastante incompleta, a partir de los datos recopilados en este

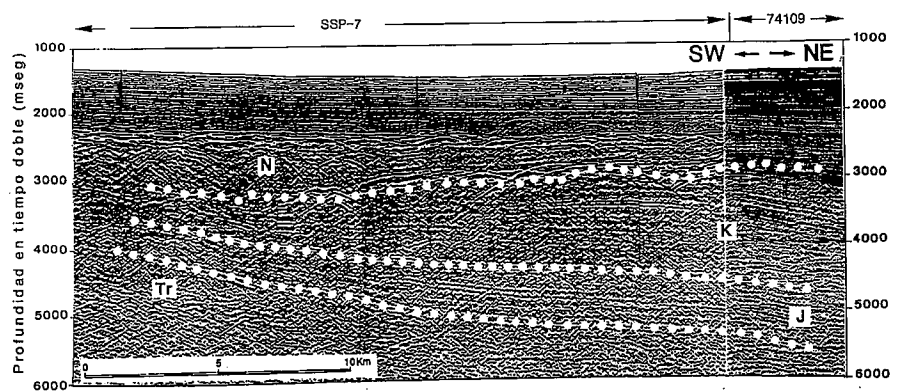


Fig. 4.- Perfil sísmico longitudinal a la cubeta de las Columbrets compuesto de los perfiles SSP-7 (WESTERN, 1974) y 79109 (SHELL, 1975).

Fig.4.- Longitudinal seismic section of the Columbrets basin. This section is constituted by SSP-7 (WESTERN, 1974) and 74109 (SHELL, 1975) profiles. The divergence towards the NE of the upper Jurassic and lower Cretaceous reflectors, suggest that the formation of the basin took place mainly during this interval.

trabajo se deduce que la parte sudoccidental del surco de Valencia se superpone a una antigua cubeta mesozoica (denominada aquí de las Columbrets). Esta cubeta, de más de 8 km de grosor, se generó durante el Jurásico superior-Cretácico inferior. Su estructura actual responde a un sinclinal paleógeno orientado NE-SW cuyo eje transcurre cerca del eje del surco de Valencia.

La falta de sondeos en las partes centrales del surco y la muy baja o nula definición sísmica del basamento preneógeno al NE de las islas Columbrets, origina que la prolongación hacia el NE de la cubeta de las Columbrets no sea clara. Por un lado, el perfil 816 de la campaña Valsis (Torné *et al.*, 1992) apunta a la presencia de una gran falla normal situada cerca de las islas Columbrets que limitaría al norte gran parte de las sucesiones que rellenan la cubeta mesozoica. En cambio, la presencia, justo por debajo de la discordancia preneógena, de reflectores inclinados hacia el SE en casi todo el margen ibérico del surco y hacia el NW en las unidades más frontales del oróge-

no bético-balear, sugieren que la cubeta de las Columbrets se podría prolongar a lo largo del surco de Valencia en una posición próxima a su eje. A favor de esta última hipótesis, los sondeos muestran que los depósitos cortados por la discordancia preneógena son más modernos a medida que nos alejamos de la costa: paleozoicos a cretácico superiores en la plataforma continental y como más antiguos cretácico inferiores en el talud continental (Clavell y Berástegui, 1991). Sugiriendo también esta superposición de la cuenca neógena sobre una de previa mesozoica, se ha reconocido (Roca y Guimera, 1992) que gran parte de las fallas normales que limitan la cuenca neógena del surco de Valencia (p.e. falla de Barcelona) habrían jugado ya durante el Mesozoico como fallas normales.

Agradecimientos

A los Drs. Pere Santanach y Ramón Salas por la lectura y revisión de este manuscrito. Este trabajo es una contribución a

los proyectos GEO89-0831 y PB91-0252 de la DGICYT, al proyecto IGCP-369, y ha sido parcialmente financiado por el "Comissionat per Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya, Grup de qualitat GRQ94-1048."

Referencias

- Clavell, E. y Berástegui, X. (1991): In: A. M. Spencer (Ed): *Generation, accumulation and production of Europe's hydrocarbons*. Oxford Univ. Press, Oxford, 355-366.
- Fernandez, M. *et al.*, (1995): *Mar. Petrol. Geol.*; 12, 101 - 109.
- Pascal, G. *et al.* (1992): *Tectonophysics*, 203, 21-35.
- Roca, E. y Guimera, J. (1992): *Tectonophysics*, 203, 203-218.
- Soler, . *et al.*, (1983): *Mediterránea, Ser. Geol.*, 1, 71-82.
- Torné, M. *et al.*, (1992): *Tectonophysics*, 203, 1-20.