

MODELOS SEDIMENTARIOS DE ABANICOS SUBMARINOS EN EL MEDITERRÁNEO NOROCCIDENTAL

Maldonado, A., Alonso, B., Got, H., Monaco, A., Nelson, H., Palanques, A. y P.A. Ruiz-Ortiz.

Instituto Jaime Almera, C.S.I.C.

Estudios previos de abanicos submarinos modernos se han concentrado principalmente en el conocimiento de los mecanismos de desarrollo que se observan en los ejemplos depositados a la base del talud continental (1, 2). Los modelos propuestos para explicar la formación de estos depósitos se caracterizan por cuñas sedimentarias que se acumulan generalmente mar adentro de una importante fuente sedimentaria. Uno de tales modelos implica la formación del abanico por la rápida acumulación de unidades sedimentarias en el suprafan, que es en un promontorio irregular convexo hacia arriba localizado al fin de un canal submarino flanqueado por levees. A medida que los canales de alimentación migran la localización del suprafan varía en el espacio y en consecuencia, el centro deposicional del abanico. Otros ejemplos de abanicos submarinos por el contrario no siguen este modelo simplificado. En particular, la mayoría de los modelos de la base del talud continental investigados en el Mar Mediterráneo se desarrollan bien por flujos que sobrepasan los bancos del canal y deposición en las áreas entre canales o por migración de lóbulos deposicionales (3, 4, 5).

Los abanicos submarinos también han sido estudiados en el registro geológico y como consecuencia se han propuesto modelos adicionales (6, 7). Así por ejemplo, algunos abanicos submarinos de series antiguas en las regiones mediterráneas han sido atribuidos a la acumulación de lóbulos deposicionales que se encuentran anastomosados y superimpuestos en la parte final de los canales. Aunque estos modelos son frecuentemente intercambiados para la interpretación de los procesos de su desarrollo, ambos casos pueden ser no directamente comparables dado que los ejemplos submarinos actuales estudiados se desarrollan básicamente en cuencas abiertas, con pocas limitaciones geomorfológicas, mientras que en series antiguas pueden haber sido formados en cuencas estrechas entre dos masas continentales (8). En este trabajo se presenta un breve esquema sobre tres de los abanicos submarinos principales del Mediterráneo noroccidental: el sistema del Ebro, el abanico submarino del Ródano y el abanico de Valencia (Fig. 1). De estos tres sistemas el abanico de Valencia está alimentado por sedimentos de múltiples fuentes sedimentarias y que son transportados más de un ciento de kms paralelos al margen continental. Los otros dos sistemas del Ebro y Ródano, por el contrario se forman a la base del talud continental, aunque a su vez presentan un mecanismo de desarrollo netamente diferente entre sí y con otros modelos previamente propuestos.

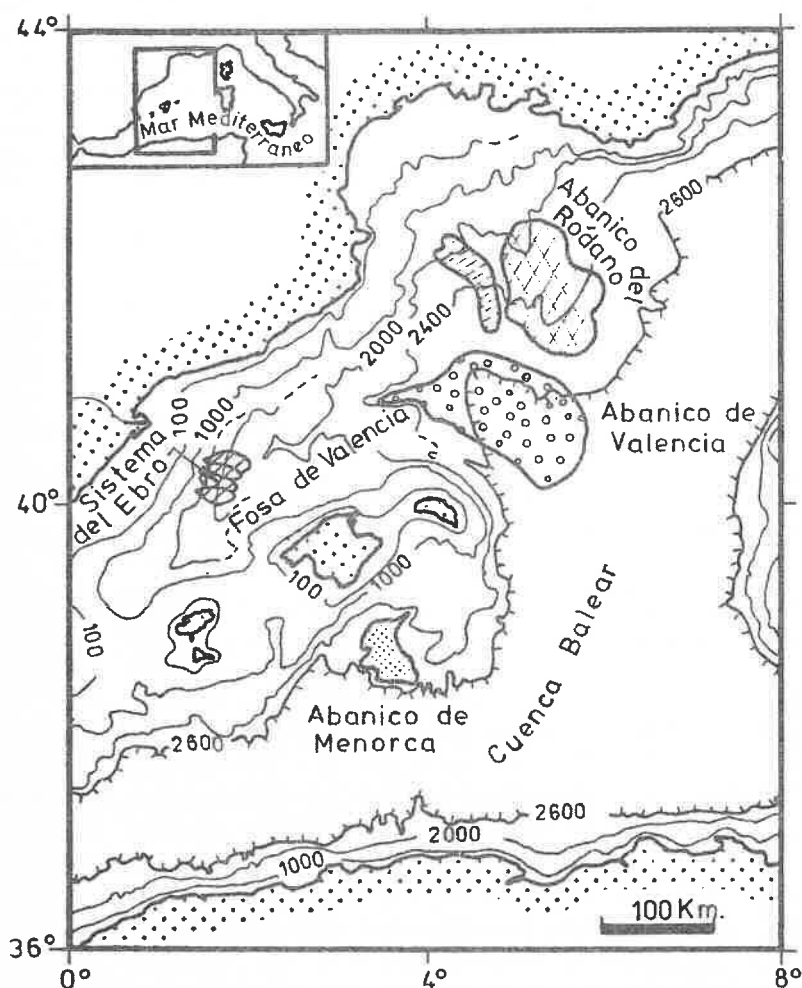


Figura 1.-

Mapa batimétrico del Mediterráneo Noroccidental con la situación de los abanicos descritos

Metodología

Los materiales utilizados para este estudio fueron recogidos en varias campañas oceanográficas con el B/O CORNIDE DE SAAVEDRA entre el año 1979 y 1982. La navegación consistió en Satélite y Loran-C habiéndose registrado un total de más de 8.000 km de sísmica sparker (3.000-8.000 Joules) y tomado cerca de un centenar de testigos continuos de pistón. Los resultados que se presentan en este artículo se centran básicamente en la interpretación de las unidades litosísmicas al objeto de identificar procesos y facies, lo cual ha sido complementado con la información de la litología predominante en los testigos continuos de pistón.

Descripción de los abanicos submarinos del Mediterráneo noroccidental

El sistema del Ebro se localiza en el ascenso continental entre la plataforma del Ebro y la Fosa de Valencia (Fig. 2). Este abanico submarino es de tamaño intermedio con una longitud de unos 50 km sobre un margen continental relativamente inclinado (4, 5). El análisis de la estratigrafía sísmica de este abanico muestra una serie de cuerpos deposicionales aislados y de diferente edad que cubren la total extensión del ascenso continental. Estos cuerpos se forman a partir de la boca de valles submarinos individualizados que cortan el talud continental. El ascenso continental fuertemente inclinado impide el desarrollo de canales distributarios y de lóbulos deposicionales en el abanico medio. Esta distribución es netamente diferente a la que exhiben la mayoría de los abanicos actuales estudiados en el que a partir de un cañon submarino se forma el.

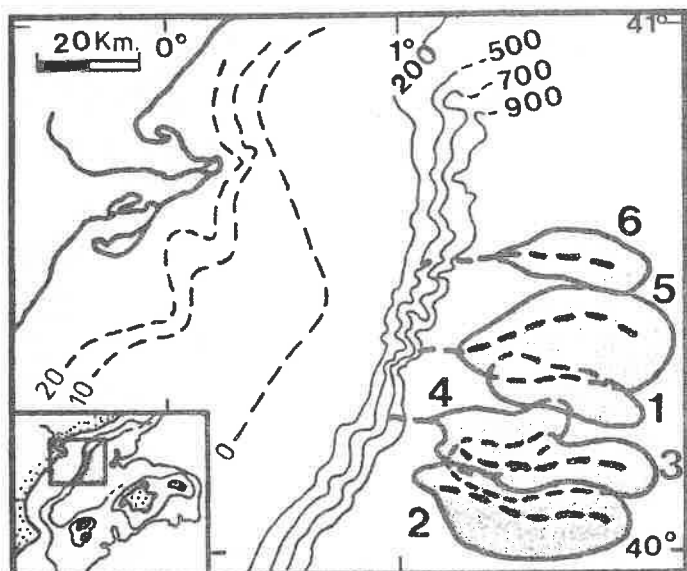


Figura 2.-

Esquema de distribución de los principales cuerpos canalizados del sistema deposicional del abanico submarino del Ebro. Los números indican el orden de antigüedad de más moderno (1) a más antiguo (6) (Modificado de 4).

abanico superior que evoluciona distalmente a lóbulos deposicionales en el abanico medio (1, 9). Los cuerpos canalizados del Ebro se identifican generalmente por litofacies sísmicas transparentes. Después de su abandono, son recubiertos por sedimentos caracterizados por reflectores acústicos continuos y densamente estratificados. Estos representan ciclos deposicionales de flujos gravitativos que han sobrepasado los márgenes de los canales, intercalados con depósitos de sedimentación hemipelágica. Los sectores correspondientes al fondo del canal y a sus bancos incluyen una proporción relativamente alta de capas de arenas que decrecen lateralmente en sentido perpendicular a los flancos, excepto en la parte final de dichos sistemas canalizados. Entre los cuerpos canalizados, las áreas de intercanal están ocupadas por sedimentos de relleno en forma de cuerpos deposicionales homogéneos, los cuales tienen unas facies litosísmicas con caracter transparente, pero donde la estratigrafía de los testigos muestra una gran variabilidad (5). Una proporción importante de los sedimentos escapan de la zona de los cuerpos canalizados hacia las partes profundas ocupadas por el valle central que cruza la Fosa de Valencia. La geometría resultante del sistema del Ebro es un complejo de cuerpos sedimentarios canalizados encajados, entre los cuales se forman otros cuerpos de relleno con facies litosísmicas transparentes, todos ellos separados por facies litosísmicas densamente estratificadas y correspondientes a depósitos de flujos turbidíticos y hemipelágicos.

El abanico submarino del Ródano por el contrario es bastante grande en comparación al tamaño limitado del Mar Mediterráneo (Fig. 2). Este sistema tiene unas características morfológicas y deposicionales que se pueden considerar a grandes rasgos similares a los modelos bien conocidos del margen continental de California (1, 9). El conjunto del sistema está alimentado por un cañon submarino que cruza todo el talud continental y que tiene un curso meandriforme con márgenes muy abruptos. Sus flancos, asimismo se encuentran afectados por grandes estructuras de deslizamiento gravitativo. A la desembocadura del cañon se inicia la morfología del abanico superior caracterizada por un notable decrecimiento en el talud y por un canal individual de unos 2 a 5 Km de anchura y flanqueado por levees de 50 a 75 m de altura. Descendiendo en el talud se pueden reconocer las provincias deposicionales del abanico medio e inferior caracterizadas por gradientes menos abruptos y por una mayor extensión lateral de los depósitos de los levees del canal. En estas provincias el

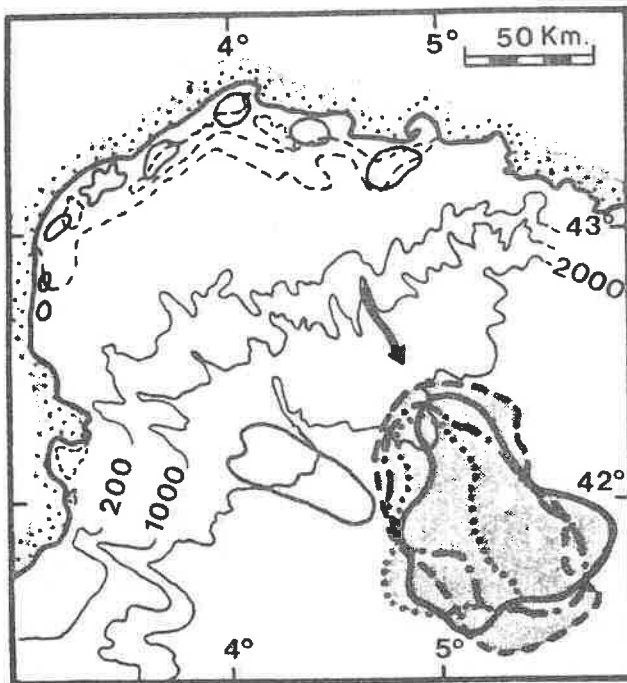


Figura 3.-

Esquema de distribución de los principales cuerpos canalizados del sistema deposicional del abanico submarino del Ródano (Modificado de 4)

canal submarino principal se mantiene, pero asimismo aparecen otros distributarios de menor rango que dan lugar al desarrollo de lóbulos deposicionales adicionales. La estratigrafía litosísmica de este sistema está caracterizada por una serie de lóbulos acústicos lenticulares, cada uno de los cuales está formado esquemáticamente de una zona central difractante que se encuentra flanqueada por una zona de reflectores subhorizontales densamente estratificados. La zona difractante central puede ser atribuida tentativamente al relleno del eje del canal con materiales de tamaño grosero, mientras que los reflectores estratificados corresponderían a flujos gravitativos que han escapado de los márgenes de canal, intercalados con sedimentos hemipelágicos. Se han reconocido al menos un total de 8 lóbulos superpuestos que representan un espesor de 500 a 600 milisegundos. Hacia las partes más distales del sistema los canales decrecen en importancia y pasan progresivamente a una cuña sedimentaria de unidades superpuestas ligeramente cruzadas por canales de pequeña magnitud.

En contraste con estos sistemas el abanico de Valencia no es un ejemplo de depósito de la base del talud (Fig. 4). Este abanico se desarrolla al final de la Fosa de Valencia y se encuentran en gran parte aislado del talud continental. La orientación fisiográfica principal del abanico está relacionada con la morfología de los sectores distales de la Fosa de Valencia en su unión con la llanura abisal de las Baleares (10). Los procesos sedimentarios y las facies resultantes definen claramente un abanico superior, medio e inferior. El abanico superior está desarrollado fundamentalmente por flujos canalizados de sedimentos a partir de un canal principal que se bifurca en dos canales distributarios. El material ha relleno progresivamente el canal a partir de su eje y la migración fué limitada, así como el escape de flujos sobre sus flancos, debido a las limitaciones morfológicas de este sector. El abanico medio presenta el canal con los levees más predominantes y está constituido por cuerpos sedimentarios canalizados, tal como se observa en otros ejemplos clásicos (3). Los procesos que son activos en esta provincia son básicamente flujos canalizados y escapes de estos flujos sobre los

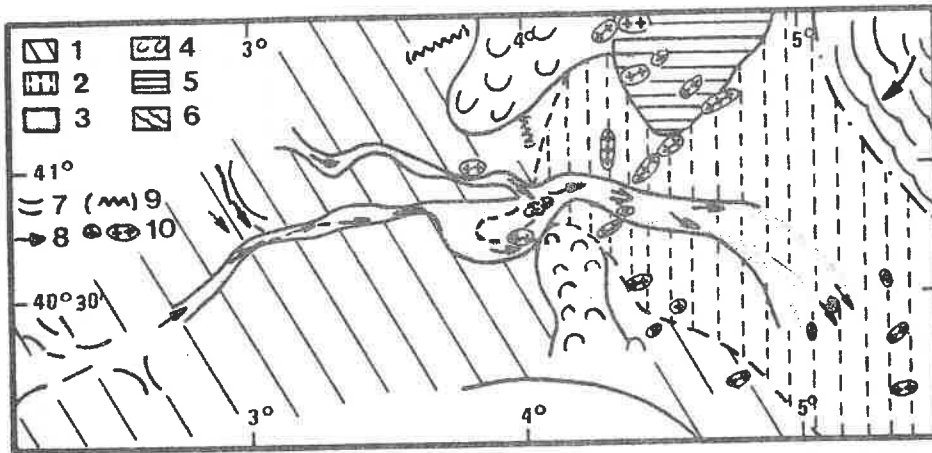


Figura 4.- Mapa con la distribución de unidades litosísmicas del Abanico de Valencia (Modificado de 10). Tipos de unidades: 1) regularmente estratificadas; 2) irregularmente estratificadas; 3) canalizadas; 4) onduladas; 5) transparentes; 6) lobuladas; 7) márgenes de canales; 8) talweg; 9) volcanes; 10) diapiros.

flancos del canal, lo cual conlleva asimismo una migración relativamente elevada. El abanico más distal está solamente cortado por canales muy someros, con fondo plano y no flanqueados por levees. En este sector los procesos son flujos laminares y flujos de baja densidad, pero estos últimos no parecen contribuir significativamente al desarrollo del abanico. Además, en contraste con los abanicos del Ródano y del Ebro, el abanico de Valencia está alimentado por sedimentos procedentes de múltiples fuentes sedimentarias. Las más importantes parecen ser los flujos más competentes que han escapado del abanico del Ebro pero asimismo hay aportes procedentes de los otros sistemas del margen catalán y del abanico del Ródano.

Conclusiones

El análisis comparativo de estos sistemas desarrollados en provincias deposicionales netamente distintas permite llegar a una mejor definición de los procesos que controlan el desarrollo de los depósitos de la base del talud. Aunque los procesos responsables de su formación son básicamente análogo sin relativa importancia y distribución temporal y espacial, en función del encuadre geológico de cada sistema, ha dado lugar al desarrollo de modelos deposicionales netamente diferentes.

Se pretende resaltar finalmente que la variedad de facies y su distribución temporal y espacial hace difícil la aplicación de un modelo conceptual único para la interpretación de todos y cada uno de los ejemplos analizados.

Referencias

- 1.- Normark, W.R. (1979). American Assoc. Petr.Geol.Bull. 62. p. 912-931.
- 2.- Stanley, D.J. y Kelling, G. Editors (1978). Sedimentation in Submarine Canyons, Fans and Trenches. Dowden, Hutchinson and Ross. p. 395.

- 3.- Maldonado, A. and Stanley, D.J. (1979). Marine Geology, 31. p. 215-250.
- 4.- Aloisi, J.C., Bellaiche, G. Bouye, C., Droz, L., Got, H., Maldonado, A., Mirabile, L. and Monaco, A. (1981). Sedimentary Basins of Mediterranean Margins. Tecnoprint, p. 227-238.
- 5.- Nelson, C.H., Maldonado, A. and Coumes, F. (1983). Geo Marine Letters (In press).
- 6.- Mutti, E. and Ricci Lucchi, F. (1972). Mem. Soc. Geol. Ital., 11, 161 p.
- 7.- Walker, R.G. (1978). Am. Ass. Petrol. Geol. Bull., 62 p. 932-966.
- 8.- Maldonado, A. and Ruiz-Ortiz, P.A. (1983). Congreso sobre el Cretácico de España (In press).
- 9.- Nelson, H. and Kulm, L.D. (1973). Turbidites and Deep Water Sedimentation p. 37-78.
- 10.- Maldonado, A., Got, Monaco, A., O'Connell, S. and Mirabile, L. (1983). Marine Geology. En preparación.