

# Tesis Doctoral

## Estratigrafía y sedimentología de los materiales pliocuaternarios del baix ebre y sectores adyacentes

ALVARO ARASA TULIESA

Rosa Molas 25 A, 2-B. 43.500 Tortosa. Tel.- 977-446165. e-mail: aarasa@tinet.fut.es

### ABSTRACT

#### Stratigraphy and sedimentology of plioquaternary materials in the Baix Ebre and adjacent areas

The Baix Ebre graben constitutes a small portion of the western mediterranean graben system related to the western european Rift which is overimposed on the main structural trend. Other small grabens such as El Burgà, l'Ametlla, l'Ampolla, Tortosa, La Sénia, Sant Mateu and Vinaròs, can be distinguished by their sedimentary infilling and structural geometries in the Baix Ebre graben.

The basal units: "Arram Breccia" and "Rossell-I limestones" corresponding to the Paleogene can be distinguished. The upper units of "Rossell Conglomerates" and "Rossell-II limestones", separated from the former units by an unconformity, represent alluvial and palustrine environments which accumulated during the upper paleocene-lower eocene time span.

The overlying units are Neogene in age: the "Rantxero Conglomerates" unit, corresponding to the Miocene, represents the middle alluvial fan deposits. The "Siliceous Conglomerates of Anguera" unit corresponds to the Late Miocene (Turolian) and records fluvial braided sedimentation.

Pliocene sedimentation began with the "Gravels with Oysters" unit. This is a transgressive unit where it is possible to differentiate foreshore and shoreface deposits. The "Marls of Camp-Redó" unit corresponds to shallow marine deposits. The "Sant Onofre Limestones" unit corresponds to palustrine deposits. The uppermost "Roca Corba Conglomerates" unit corresponds to alluvial deposits and represents the Villafranchian.

The sedimentary relationships of the different subsurface stratigraphic units infilling the neogene Baix Ebre graben basin are described by means of drill hole data which permit a new lithostratigraphic correlation. These units are: "Mitanplana Conglomerates", "Vinaròp Siliceous Gravels", "Vinallop Marls" and "Sénia Lutites". These units represent midfan conglomerates, confined marine marls and distal fan facies.

The quaternary units are: Pelós gravels and Sant Antoni gravels. The neogene units represent midfan conglomerates sedimentary infilling of a paleovalley topography, confined marine marls and distal alluvial fan facies. During the Quaternary these units represent alluvial fan facies and braided fluvial facies.

Different lithostratigraphic units are distinguished in the Baix Ebre Quaternary materials. Fluvial facies with a tabular character: "Ford Gravels", "Colada Sandstones" and "Aldover Poligenic Gravels" all with siliceous clastics. Alluvial facies with calcareous clastics: the "Aldover Monogenic Gravels". These units correspond to the lower and middle Quaternary. Other units constituting fluvial terraces, which calcareous monogenic clastics are differentiated by their textural character: "Xerta Blocks", "Llop Gravels" and the "Assud Sands"; these units correspond to the Thyrrenian. The fluvial river basin is filled with the "Ebro Muds" corresponding to the Holocene. The Quaternary units described by borehole data are: "Pelós Gravels" and "Sant Antoni Gravels". During the Quaternary these units represent alluvial fan facies and braided fluvial facies.

All these materials were affected by different stages of distensive tectonic fragmentation. In Paleocene materials the parallel fragmentation style affecting the mesozoic materials with a general NE-SW trend is observed. The Neogene lithostratigraphic units are affected by local

normal faults and have a dominant distensive general E-W and NE-SW trend. The Quaternary materials were affected by an important subsidence and fractured by normal faults approximately parallel to the mesozoic front. This faults affect the main alluvial fan of the Baix Ebre-Montsià, l'Ampolla, l'Ametlla and Burgà areas, with a main ESE-WSW distensive trend

La zona de estudio se localiza en el tramo inferior del río Ebro, próxima a su desembocadura. Forma parte del sistema de fosas del Mediterráneo Occidental, integrado en el Rift de Europa Occidental. Los límites de la zona estudiada vienen determinados por las poblaciones de Penyiscola, La Salsadella, Hospitalet de l'Infant y Móra d'Ebre.

Los afloramientos son limitados, de escasa entidad y muy aislados entre sí, destacando la zona de Sant Onofre, entre Tortosa y l'Aldea, en la que se puede establecer un modelo litoestratigráfico para el conjunto del área estudiada. El reconocimiento del subsuelo se ha realizado a partir del estudio de los sondeos para la prospección hidrogeológica.

La Fosa del Baix Ebre está limitada principalmente por un sistema de fracturas normales NE-SW y N-S al que se le superponen fracturas normales E-W y NW-SE, que se formaron en el Oligoceno superior-Mioceno inferior. Este sistema de fracturación determina una estructura en bloques del substrato mesozoico, en el que se reconocen un subconjunto de pequeñas fosas: El Burgà, l'Ametlla, l'Ampolla, Tortosa, La Sénia, Sant Mateu y Vinaròs. El basamento se situa aproximadamente al nivel del mar, si bien en el margen occidental de la fosa puede situarse entre 200-300 m por debajo de éste. Las unidades reconocidas son de carácter aloestratigráfico.

## UNIDADES PALEÓGENAS

Se disponen discordantes sobre el mesozoico y han sido reconocidas en diversas localidades del área de estudio. En general, se reconoce la unidad inferior de Brechas de l'Arram, formada por brechas y caliches con *Microcodium* y lutitas pisolíticas con moldes de *Vidalieilla gerundensis*. Otros afloramientos homólogos se localizan en los alrededores de Amposta. Al sur del área estudiada, en Rossell se reconocen los Carbonatos de Rossell-I, que corresponden a medios deposicionales palustres. El conjunto se atribuye al Taniense. Separados por una discordancia erosiva y ligeramente angular se reconocen los Conglomerados de Rossell, asociados a depósitos aluviales originados a partir de una reactivación

tectónica. Estos materiales son equivalentes laterales de los Carbonatos de Rossell-II, que representan un sistema deposicional palustre. La edad de estos materiales es controvertida, si bien se atribuyen con reservas al Eoceno s. l.

En los alrededores de Pinell del Brai, al norte del área de estudio, y asociados a la Cubeta de Móra, se reconocen los Conglomerados y Lutitas dels Mollets. Estos materiales reposan en clara discordancia angular sobre el Grupo Cornudella y el Grupo Scala Dei. Se atribuyen a abanicos aluviales de carácter local y se consideran que pueden representar el Oligoceno superior-Mioceno inferior, si bien se carece de datos cronoestratigráficos.

## UNIDADES DEL NEÓGENO INFERIOR

Aparecen discordantes sobre los materiales anteriores y sobre el mesozoico. Se encuentran en diferentes localidades, principalmente asociadas a los márgenes de la fosa del Baix Ebre. En todos los casos se presentan basculados y tectonizados.

La zona más representativa corresponde a los alrededores de Tortosa, donde se reconocen los Conglomerados del Rantxero, los cuales presentan asociaciones de facies que sugieren sistemas deposicionales asociados a abanicos aluviales. Estas características también se reconocen en otras localidades como: Amposta, Tivenys, La Sénia y La Jana. En ésta última localidad también se reconocen los Yesos de la Jana y los Carbonatos de la Jana, unidades que se consideran equivalentes laterales del sistema deposicional detrítico. Estos materiales se atribuyen al Mioceno s.l. debido a la inexistencia de marcadores cronoestratigráficos.

En el subsuelo del área estudiada se reconocen los Conglomerados y Arcillas de Mitanplana, que serian equivalentes de los anteriores materiales. Su potencia máxima atravesada ha sido de 300 m en las proximidades de la falla occidental de la fosa.

Por último, destaca el reconocimiento de los Conglomerados Silíceos de Anguera. Esta unidad se presenta infrayacente a los materiales pliocénicos y discordante sobre los Conglomerados del Rantxero. Esta formada por conglomerados silíceos de procedencia alóctona y representan depósitos fluviales. Estos materiales son homólogos de las Gravas Silíceas de Vinaxarop, que se atraviesan en el subsuelo de l'Aldea. Rellenan un paleovalle y se consideran los primeros testimonios

de un posible estadio anterior del río Ebro. Se atribuyen al Mioceno superior (Turolense).

## UNIDADES DEL NEÓGENO SUPERIOR

Se disponen discordantes sobre el conjunto de las unidades anteriores infrayacentes. Forman una secuencia transgresivo-regresiva caracterizada por: las Gravas con ostreidos, que representan ambientes litorales; las Margas de Camp-Redó, representan ambientes de offshore; los Carbonatos de Sant Onofre, representan medios palustres regresivos; y los Conglomerados de Roca Corba, contienen *Microcodium* y forman depósitos aluviales de carácter expansivo, con un gran desarrollo al sur de la zona estudiada. El conjunto de estas unidades presentan relaciones laterales equivalentes a la vez que se solapan. Su edad pliocénica es controvertida, por existir contradicciones entre la escala marina y la continental, si bien se considera que los Conglomerados de Roca Corba pueden atribuirse al Villafranquense. Las Areniscas de Benifallet, vendrían a representar los equivalentes laterales, de carácter continental, de las anteriores unidades, si bien sus escasos afloramientos no permiten hacer otras consideraciones

En el subsuelo de las cercanías de Tortosa se reconocen las Margas de Vinallop, equivalente a las Margas de Camp-Redó, que en el subsuelo de l'Aldea-l'Ampolla presentan fauna marina. Localmente se detectan intercalaciones de materiales rojos detríticos que se consideran equivalentes laterales y forman la unidad de Lutitas dels Valentins, con un importante desarrollo al sur de la zona estudiada.

El conjunto de estos materiales se ve afectado por fracturas normales sinsedimentarias con importante desarrollo en los alrededores de Sant Onofre.

## UNIDADES DEL CUATERNARIO INFERIOR-MEDIO

Presentan un gran desarrollo en el área de estudio. Están representadas por dos tipologías: materiales detríticos monogénicos (carbonatados), de origen autóctono que forman conos de deyección, y materiales detríticos poligénicos (silíceos), de origen alóctono que se localizan en ambos márgenes del río Ebro.

En los alrededores de Sant Onofre, entre Tortosa y l'Aldea, se reconocen las Gravas de Ford, formadas por clastos poligénicos y discordantes sobre éstas las Are-

niscas de Colada, también poligénicas. Estas dos unidades están solapadas discordantemente por las Gravas Poligénicas de Aldover. Estas últimas presentan una mayor extensión cartográfica. La presencia de clastos de calizas con *Alveolina* sugiere una procedencia lejana a partir del arrastre de materiales iberdenses que afloran en el Pirineo. El conjunto de estas unidades correspondería a medios deposicionales de origen fluvial de media y elevada energía con baja sinuosidad.

Las anteriores unidades son equivalentes laterales de las Gravas Monogénicas de Aldover, que representan medios deposicionales de baja sinuosidad asociados a abanicos aluviales coalescentes de origen local. En general constituyen una secuencia negativa de carácter progradante que acaba por recubrir las unidades poligénicas.

En el resto del área estudiada la morfología de los abanicos aluviales y las secuencias que forman son similares, si bien se pueden observar variaciones laterales que representan cambios del núcleo de los abanicos. Las secuencias terminan con la formación de un importante caliche desarrollado en las zonas más distales y formado por facies pulverulentas, nodulosas y laminadas. La edad de los anteriores materiales es controvertida, ya que no existen datos bioestratigráficos, si bien por criterios regionales se atribuyen al Cuaternario inferior-medio.

Las diferentes fases de fracturación que afectan al conjunto de los anteriores materiales no llega a deformar el caliche superior, si bien se interpreta que son causantes de una segunda generación de abanicos aluviales asociados a la falla de los Ports.

En el subsuelo de la fosa de Tortosa también se reconoce un conjunto de unidades cuaternarias que se disponen discordantes sobre materiales atribuidos al Plioceno. Su potencia alcanza los 200 m de espesor, indicando grados de subsidencia que pueden ser superiores a los 11 cm/1.000 a.

## UNIDADES DEL CUATERNARIO SUPERIOR

Forman el sistema de terrazas encajadas del tramo inferior del río Ebro, en el que se reconocen: los Bloques de Xerta, Gravas del Llop, Arenas de l'Assud. Cada una de estas terrazas se caracteriza por su litología y posición topográfica. La terraza de las Arenas de l'Assud puede ser correlacionada con el nivel marino superior de Cap Roig, atribuida al Neotirreniense. Este hecho sugiere que las terrazas más antiguas puedan ser relacionadas con el

Neotirreniense y el Paleotirreniense. Este sistema de terrazas parece ser común al río Cervera, mientras que en el resto de la red fluvial presentaría épocas de incisión próximas al Eutirreniense.

Por último, en el río Ebro, la terraza más moderna corresponde a los Fangos del Ebro, formada por limos, arenas y turbas, que colmatan el valle fluvial. Su formación

se origina entre 8.000-9.000 a. B.P. y se atribuye al Holoceno.

Fecha de lectura: 21 de octubre de 1.994  
Director de Tesis: Dr. Ferran Colombo Piñol  
Dep. Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia.  
Fac. de Geologia. Universitat de Barcelona.