

# Controles alo-cíclicos en el relleno sedimentario de una cuenca Paleógena: arquitectura deposicional del Grupo Cornudella, Cuenca del Ebro (Tarragona).

*Paleogene sedimentary basin infill influenced by allocyclic controls: depositional architecture of the Cornudella Group, Ebro Basin (Tarragona).*

F. Colombo (\*), D. Barbé (\*\*) y V. Escarré (\*\*\*)

(\*) Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. E-08071 Barcelona.

(\*\*) C/ Urgell, nº 52, 2, 4ª, E-08011 Barcelona.

(\*\*\*) C/ Mandoni, nº 6, E-08004 Barcelona.

## ABSTRACT

The non-marine Cornudella Group (Thanetian-Bartonian) is constituted by different lithostratigraphic units. La Morera Formation is characterized by mudstones deposited in lacustrine and palustrine environments. The Ulldemolins Complex shows a great variety of facies and lithosomes with complex geometrical relationships between them. It corresponds to distal alluvial deposits interfingered with mud flat deposits where some ephemeral evaporitic and limestone-dominated lakes were developed. The basement topographic irregularities control the lateral distribution of the different rock bodies and their complex geometric relationships at the lower part of the Group. The different facies associations allow us to define multiple depositional sequences. The boundaries between sequences suggest different changes of climatic and sedimentary conditions of deposition.

**Key words:** non-marine, ephemeral lakes, mud flats, Cornudella Group, Ebro Basin, Paleogene, Tarragona.

*Geogaceta*, 17 (1995), 27-30  
ISSN:0213683X

## Introducción

El Grupo Cornudella (Taneciense Sup.-Bartoniense sup.), que se halla situado al S. E. de la Cuenca del Ebro (fig. 1), abarca la Formación Calizas de la Morera del Montsant y el Complejo de Ulldemolins. La Formación Morera corresponde a materiales carbonatados

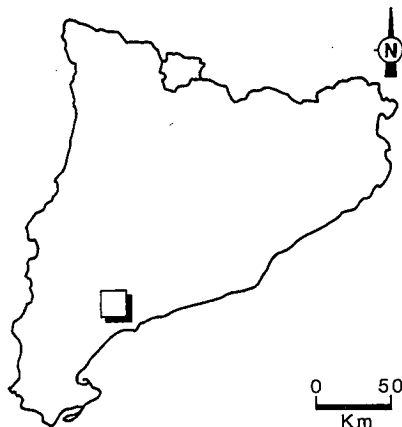


Fig. 1.- Situación de la zona estudiada.

Fig. 1.- Studied area location.

con una potencia del orden de 80 metros y una continuidad lateral de unos 20Km. (Colombo, 1986). Los materiales corresponden a facies primarias de origen lacustre y facies pedogénicas sobreimpuestas que removilizan a las anteriores (Colombo y Barbé, 1994).

La Unidad de Ulldemolins se halla formada por lutitas, carbonatos, yesos y areniscas con frecuentes interdigitaciones entre si que le confieren una acusada complejidad geométrica (Colombo y Escarré, 1994).

## Unidades litoestratigráficas:

El Complejo de Ulldemolins se halla constituido generalmente por unidades lutíticas, yesíferas y carbonatadas (Miembro Pigrossos) y por areniscas predominantes (Mb. Albarca). También se ha incluido la Formación Morera que constituye la unidad mas alta del Grupo Cornudella

**1.- Tramo inferior (Mb Pigrossos):**  
Sobre el substrato paleozoico fuertemente alterado se depositan (fig. 2)

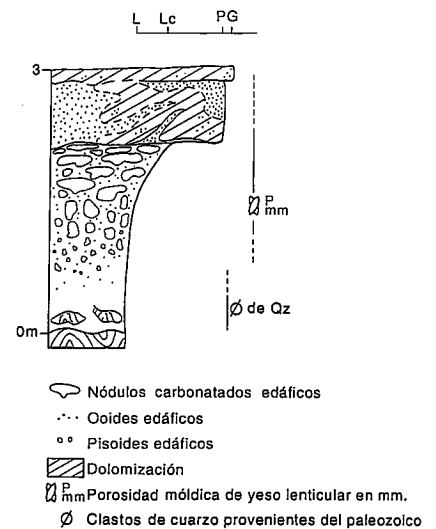


Fig. 2.-Paleosuelo carbonatado (caliche) desarrollado sobre la alteración del substrato paleozoico. La dolomitización procede probablemente de la diagénesis de los tramos evaporíticos asociados lateralmente.

Fig. 2.- Carbonated paleosoil (caliche) developed on the altered paleozoic basement. The dolomitization processes are probably associated with the diagenetic ones of the evaporitic levels laterally related with.

paleosuelos carbonatados (*caliche*) que pasan gradualmente a llanura lutítica y evaporítica con lagos efímeros. La situación de los depocentros y las dimensiones de esos lagos quedan controlados por la profundidad y distribución de los paleovalles.

El relleno sedimentario de los paleovalles corresponde a fases expansivas (*onlap*) que son controladas por las condiciones de aridez climática. Una vez rellenos los paleovalles, los carbonatos de origen lacustre (fig. 3) se expanden a través de la llanura lutítica. La dolomitización de estos carbonatos, producida probablemente en estadios diagenéticos iniciales así como la porosidad móldica de yeso, indican que los tramos carbonatados se hallan asociados lateralmente a una llanura lutítica y evaporítica.

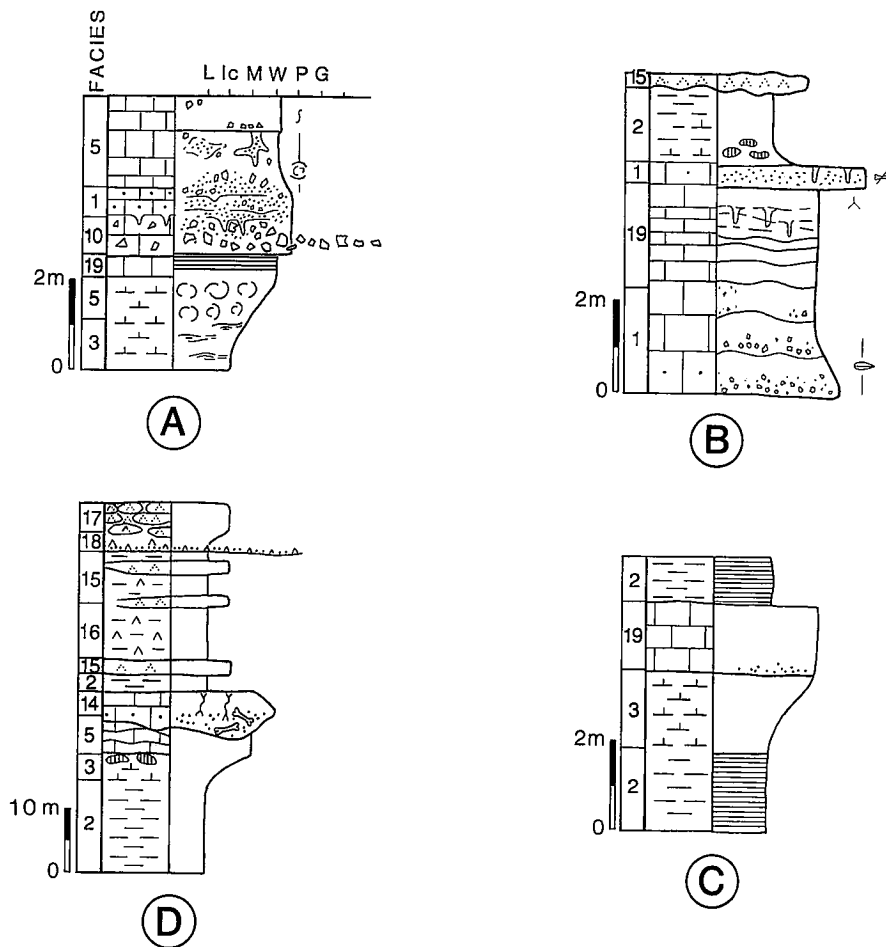
El límite inferior neto de los carbonatos y los cristales de evaporitas asociados a los carbonatos indican que han sido transportados, y como que los carbonatos muestran un límite inferior neto, esto sugiere una rápida inundación.

Esporádicamente se puede producir la llegada a la cuenca sedimentaria de episodios fluviales con carga terrígena que pueden depositar areniscas en las partes centrales y limos en las más distales. Así, los aportes acuosos a la cuenca pueden ser más abundantes o estar influenciados por la actividad tectónica desarrollada en un área cercana a los márgenes de la cuenca.

Lateralmente a los paleocanales y a los lagos permanentes, cuando éstos son lo suficientemente expansivos, se puede producir una brusca interrupción de los lagos efímeros o una disminución muy importante de su tamaño y entidad, originando múltiples interdigitaciones carbonatadas (fig. 4). A su vez, los cuerpos evaporíticos de mayor tamaño muestran depocentros ubicados sobre los antiguos paleovalles ya rellenos por sedimentos.

**2.- Tramo intermedio (Mb. Albarca):**

Existen paleocanales terrígenos con unos 10 m de potencia que se extienden a lo largo de toda la cuenca. En la base aparecen clastos de yeso y sílex (*chert*) dispersos entre los clastos silíceos. El desarrollo de laminaciones criptalgales en el interior de alguno de los paleocanales indica que los aportes terrígenos se han acumulado mediante cursos acuosos con carácter episódico (fig. 5).



- F 14 : Packstone arenoso lenticular
- F 15 : Niveles de yeso alabastrino intercalados con lutitas
- F 16 : Lutitas con cristales de yeso dispersos
- F 17 : Yesos alabastrinos nódulosos con nódulos de sílex
- F 18 : Yesoarenita

Fig. 3.- Secuencias de lago estable carbonatado; zona marginal (A), zona central con algún episodio de alta energía (B) y zona central de baja energía (C). Secuencia de charcas y canales carbonatados de inundación periódica (D). Se le superponen facies de canales y charcas evaporíticas de lago efímero.

Fig. 3.- Perennial carbonate-dominated lake sequences; marginal area (A), central area with some episodes of high energy (B) and central area with low energy (C). Periodically flooded ponds and channels (D) which vertically change to evaporitic facies related with ephemeral lakes.

**3.- Tramo superior (Fm. Morera):**

Facies lacustres de lagos permanentes retrabajadas por actividad edáfica sobreimpuesta, generando paleosuelos carbonatados (*caliche*). Facies generadas en lagos extensos con centenares de metros de longitud y de 2 a 10 m de profundidad (Colombo y Barbé, 1994). Cada secuencia de facies corresponde a un ciclo proximal o distal de margen lacustre que representa una oscilación completa de la lámina de agua. Se generan diversos tipos de ciclos proximales y distales. Los ciclos proximales son de una mayor frecuencia que los

distales y casi no se preservan las facies lacustres primarias originales. Esta secuencia abarca desde la inundación de un paleosuelo hasta la desecación total del lago con la progradación de sucesivos cinturones edáficos (fig. 6).

**Distribución de las unidades**

Inicialmente la distribución de las unidades litoestratigráficas está controlada por los paleovalles excavados sobre el substrato paleozoico, que tendría pendientes topográficas lo suficientemente acentuadas como para poder ge-

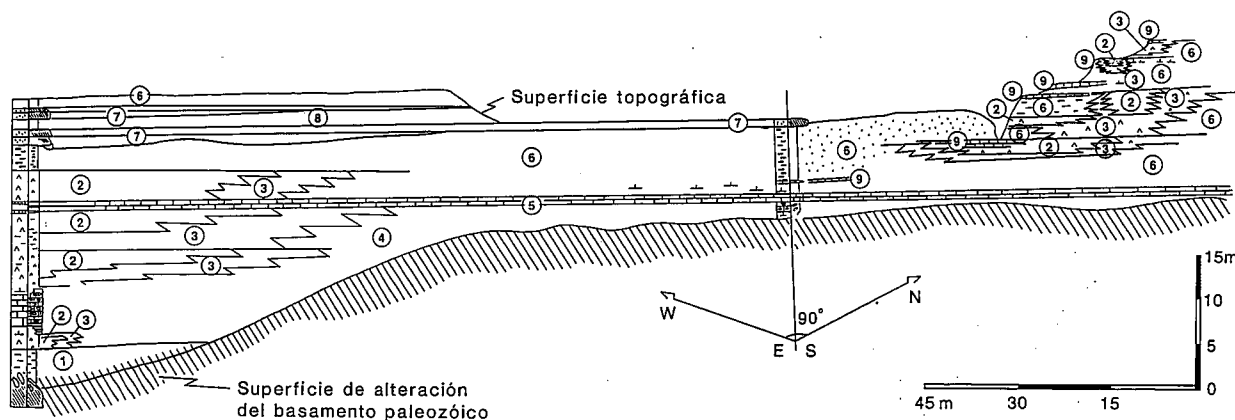
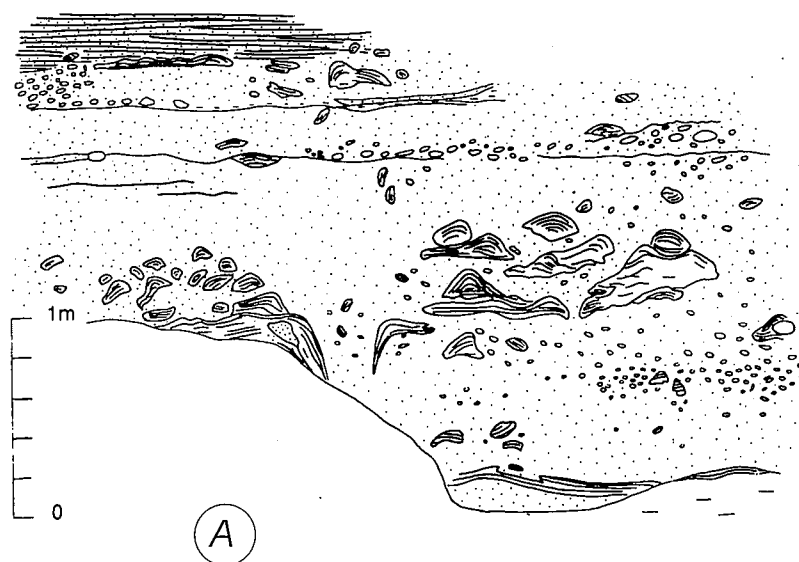


Fig. 4.- Distribución de litosomas en el tramo inferior del Complejo de Uldemolins donde algunas unidades muestran un elevado grado de confinamiento. La correlación corresponde a dos direcciones prácticamente ortogonales. Leyenda: 1, lutitas rojas; 2, yesos masivos; 3, margas con nódulos dispersos de yeso alabastrino; 4, carbonatos nodulosos; 5, carbonatos (packstones y grainstones) lacustres parcialmente dolomitizados; 6, lutitas grises arenosas; 7, areniscas con clastos silíceos; 8, margas con laminación paralela; 9, carbonatos parcialmente dolomitizados.

Fig. 4.- Rockbodies distribution in the lower portion of the Uldemolins Complex where the restricted location of some units can be noted. The two orthogonal correlation directions are noticeable. Legend: 1, red lutites; 2, massive gypsum; 3, marls with some alabastrine gypsum nodules; 4, nodulated carbonates; 5, lacustrine packstones and grainstones partially dolomitized; 6, sandy grey lutites; 7, sandstones with siliceous clasts; 8, marls with parallel laminations; 9, partially dolomitized limestones.



ALBARCA

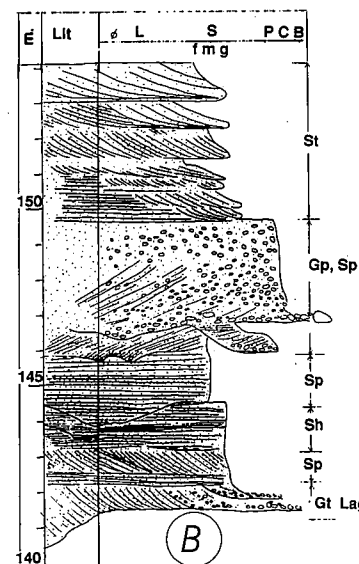


Fig. 5.- Facies de canal arenoso con oncolitos y estromatolitos en posición de vida que reflejan el funcionamiento multiperisódico de algunos canales terrigenos (A). Secuencia vertical de facies en el afloramiento de Albarca (B).

Fig. 5.- Channel facies with some oncolites and stromatolites that suggests the multiperisodic behaviour of some terrigenous channels. Vertical facies sequence of sandstones and conglomerates at the Albarca outcrop (B).

nerar algunos episodios de flujos masivos (*debris flow*).

La jerarquización de las discontinuidades sedimentarias permite un análisis de su significado y entidad sedimentaria (Colombo y Escarré, 1994).

1.- Orden inferior:

Constituyen las discontinuidades de menor entidad que sirven para delimitar facies y corresponden a límites de procesos de expansión-retracción de las mismas. Son originadas por controles

autocíclicos que estructuran cinturones geoquímicos locales.

2.- Orden medio:

Corresponden a las discontinuidades existentes entre secuencias de facies. Pueden corresponder a manifestaciones de condicionantes alocíclicos de tipo climático. En el tramo inferior pueden quedar resaltadas además por condicionantes de tipo tectónico. Estos modifican la distribución de las facies pero no el ambiente sedimentario. Deli-

mitan el final expansivo de los cuerpos evaporíticos y la desecación de los lagos relativamente permanentes.

La correlación de los límites inferiores de las facies carbonatadas y/o evaporíticas permiten subrayar las isócronas con tendencias climático-sedimentarias descritas recientemente (Colombo y Escarré, 1994; Colombo y Barbé, 1994).

3.- Orden superior:

Corresponden a las discontinuidades

des de gran escala existentes entre diferentes unidades litoestratigráficas (Miembros o Formaciones). Acostumbran a estar acentuadas por controles alocíclicos de origen tectónico. Estas discontinuidades también han sido identificadas en cuencas sedimentarias contiguas. Corresponde al tramo terrígeno intermedio que separa un ambiente sedimentario predominantemente evaporítico de un ambiente lacustre carbonatado superior. En general implican un cambio de tendencia y estilo sedimentario.

Las incursiones de materiales terrígenos en la cuenca indican las fases de actividad tectónica reflejadas por esa respuesta sedimentaria. A su vez delimitan claramente las fases de tranquilidad tectónica que se les superponen. La actividad tectónica tiene un marcado carácter episódico hasta en los momentos en los que se halla más acentuada.

**Conclusiones.**

Las unidades litoestratigráficas de la base del tramo inferior (Mb Pigrossos) quedan controladas por el paleorrelieve desarrollado sobre el substrato paleozoico, que pierde su importancia cuando ya ha quedado relleno de sedimentos.

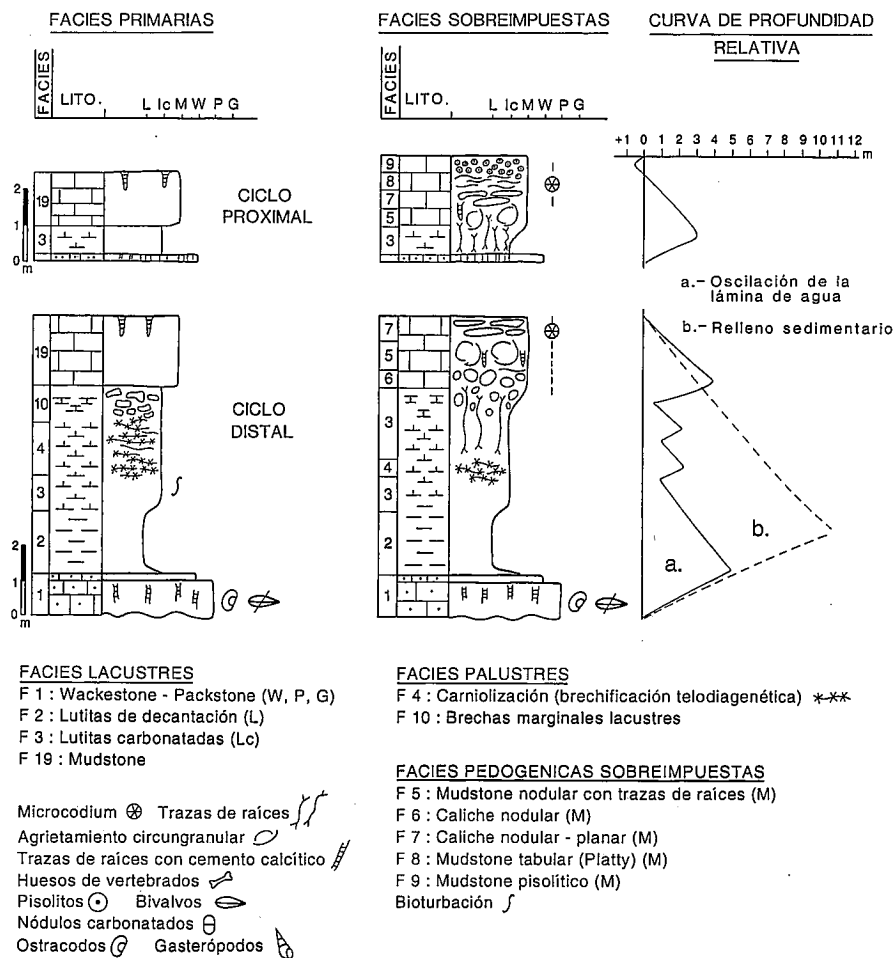
El depocentro de los lagos efímeros más importantes se halla situado sobre la traza de los paleovalles desarrollados sobre el substrato, indicando que éstos pueden ejercer algún tipo de control aún cuando ya estén rellenos por sedimentos.

Los tramos inferior y superior se caracterizan por unas asociaciones de facies que indican condiciones crecientes de aridez resaltadas por el incremento de facies evaporíticas, que se ven interrumpidas por una brusca irrupción de un importante aporte acuoso. Este aporte producirá sedimentos carbonatados que se situarán sobre sedimentos edafizados y marcarán el inicio de una nueva secuencia.

Los cuerpos de yesos sugieren episodios de actividad evaporítica muy importante que puede estar asociada a variaciones climáticas importantes.

La estabilidad tectónica del tramo superior (Fm Morera) permite confirmar que las secuencias del tramo inferior son predominantemente de origen climático y quedan puntuadas por algunas incursiones terrígenas que corresponden a pequeñas pulsaciones tectónicas de tipo local.

El inicio de cada secuencia de facies



**Fig. 6.- Facies lacustres primarias y secundarias de la Formación Morera que se hallan relacionadas entre sí en términos de un modelo de facies proximal-distal. Las facies distales (centro lacustre) representan una oscilación completa de la lámina de agua (baja frecuencia) comprendida entre dos isócronas consecutivas, mientras que las facies proximales (margen lacustre) se hallan delimitadas por las oscilaciones de alta frecuencia de la lámina de agua. Las facies sobreimpuestas se deben a la progradación de diferentes cinturones vegetados sobre las facies lacustres. La curva de profundidad relativa refleja el inicio, el fin y las oscilaciones de la lámina de agua para cada ciclo sedimentario. Se ha supuesto un 30% de compactación diagenética.**

**Fig. 6.- Lacustrine primary and secondary facies of the Morera Formation which are related with a distal-proximal facies model. The distal (central lake) facies represents a complete water table oscillation (low frequency) comprise between two consecutive isochronous lines. The proximal (marginal lake) facies are punctuated by high frequency water table oscillations. The superimposed facies are due to the progradation of some vegetated belts on the lacustrine facies. The relative depth curve reflects for each sedimentary cycle the complete water table oscillations. A 30% diagenetic compaction is supposed.**

es un límite neto producido por una disminución de las condiciones de aridez de la cuenca. La correlación de los límites de secuencias en toda la cuenca permite la delimitación de líneas isócronas que afectan a los diferentes ambientes sedimentarios.

Las pulsaciones tectónicas en la cuenca producen discontinuidades de orden superior que separan unidades (Miembros y Formaciones) litoestratigráficas con ambientes sedimentarios diferentes.

**Agradecimientos**

Este trabajo ha sido realizado dentro del Proyecto DIGICYT PB91-0805.

**Referencias**

Colombo, F.(1986). *Cuad. Geol. Ibérica*, 10, pp. 55-115.  
Colombo, F. y Barbé, D. (1994). *Geogaceta*, 15, pp. 41-44.  
Colombo, F. y Escarré, V. (1994). *Geogaceta*, 15, pp. 37-40.