

El Bundstandstein de los Catalánides: Estratigrafía y procesos sedimentarios

Mariano Marzo Carpio

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

FACULTAD DE GEOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFÍA

Y

GEOLOGÍA HISTÓRICA

" EL BUNTSANESTEIN DE LOS CATALANIDES: ESTRATIGRAFÍA Y
PROCESOS DE SEDIMENTACIÓN "

por

Mariano MAPZO CARPIO



Barcelona, Mayo de 1979

CAPÍTULO VI: INFLUENCIA DE LAS FRACTURAS DEL ZÓ-
CALO EN LA SEDIMENTACIÓN. HIPÓTESIS
GENERAL SOBRE LA SEDIMENTACIÓN DE
LA FACIES BUNTSANDSTEIN EN LOS CA-
TALÁNIDES.

VI.1.- INFLUENCIA DE LAS FRACTURAS DEL ZOCALO EN LA SEDIMENTACION.

VI.1.1.- Significado paleogeográfico de los diferentes dominios sectores estratigráficos.

Teniendo en cuenta los datos expuestos en las págs. 263 y 278, sobre la edad del límite Buntsandstein-Muschelkalk y la posible edad del inicio de la sedimentación de la facies Buntsandstein en los Catalánides, hemos efectuado una correlación entre columnas litológicas representativas de los diversos sectores (fig. 66). Dicha correlación nos es de gran utilidad para introducirnos en el tema objeto de este apartado.

Tal y como se desprende de la citada figura, resulta obvio que en los diferentes dominios, tanto la sucesión litológica como la potencia de la serie detrítica son marcadamente diferentes, lo que en principio sugiere que cada dominio formaba parte de una "subcuenca" con características propias, al menos hasta el momento de la deposición del Complejo superior en el que parece producirse una relativa uniformización.

Esta interpretación viene además apoyada por los datos sedimentológicos que hemos ido exponiendo en los capítulos precedentes. En efecto, si observamos la fig. 67, podemos apreciar como en los diferentes dominios la distribución vertical de los medios sedimentarios y de sus depósitos son claramente diferentes. En conjunto, prescindiendo de las unidades de carácter local y del Complejo superior, en los afloramientos más nordorientales predominan los depósitos arenoso-lutíticos formados en llanuras aluviales surcadas por cursos de sinuosidad relativamente alta (mixed o suspended load streams), en los afloramientos de la Provincia de Tarragona dominan los depósitos conglomerático-arenosos formados en las partes proximales-medias de braidplains, mientras que en los afloramientos de Garraf los depósitos conglomeráticos, arenosos y arenoso-lutíticos se presentan en una proporción similar. Por consiguiente, dentro del clásico esquema de proximidad-distalidad rela-

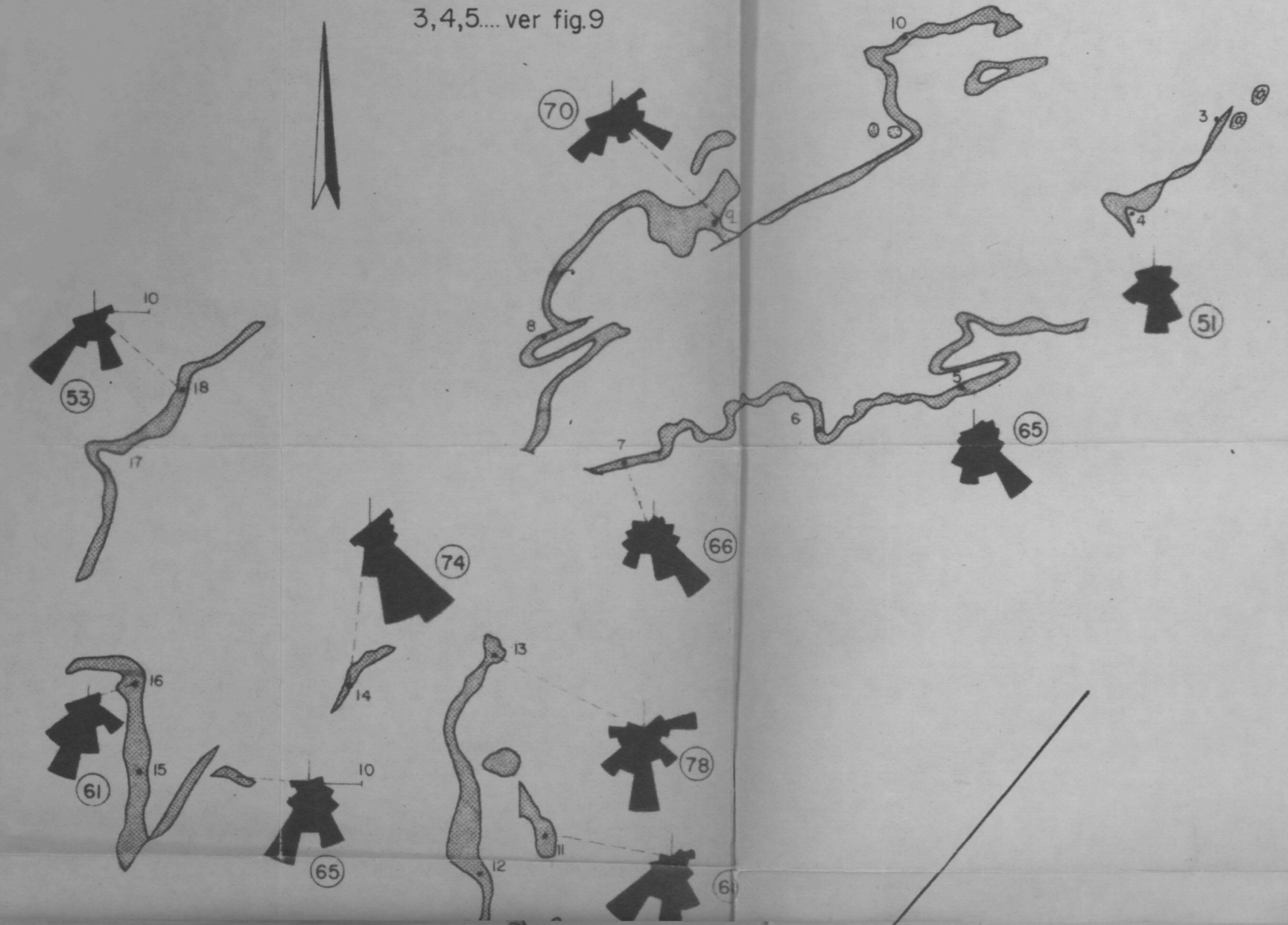
tiva (que presupone una mayor distalidad a medida que la relación conglomerados + areniscas se incrementa) los afloramientos de la Provincia de Tarragona serían los más proximales y los del sector oriental de la Cordillera Prelitoral los más distales (los del borde E del Macizo de Garraf presentarían unas características intermedias).

Si además combinamos estos datos con las direcciones de aporte deducidas para las unidades más representativas de los diversos dominios (fig. 67) las diferencias resultan aún más sorprendentes, por cuanto el carácter más o menos proximal anteriormente citado no guarda relación con la actual posición de los afloramientos respecto a las paleocorrientes dominantes (por ejemplo, los afloramientos de Garraf, con unas características algo más proximales que los del sector oriental de la Cordillera Prelitoral, se sitúan más hacia el S que estos últimos, sin que existan diferencias notables en las direcciones de aporte deducidas en ambos dominios).

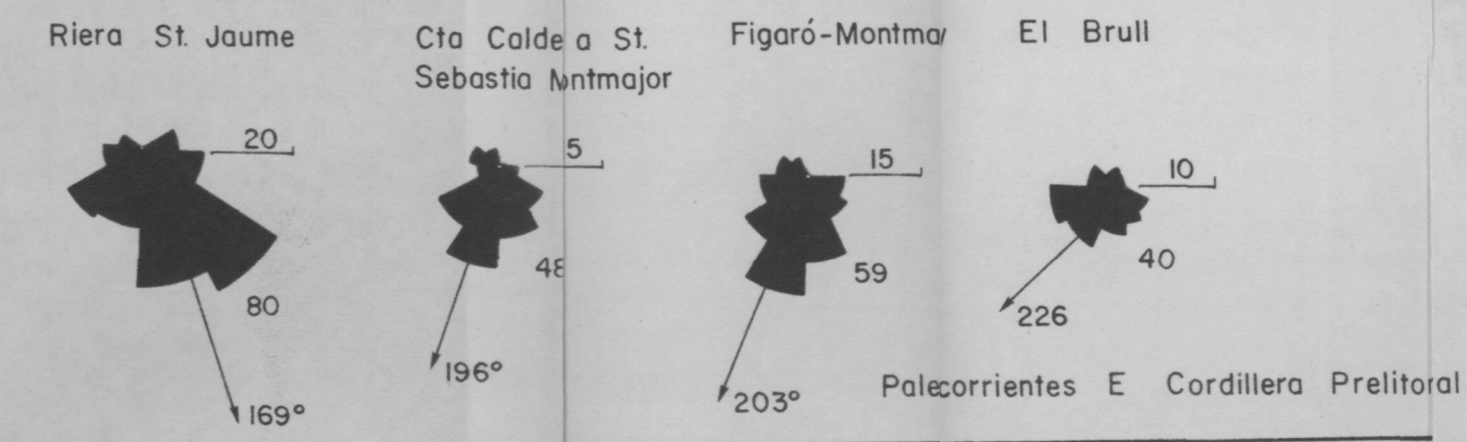
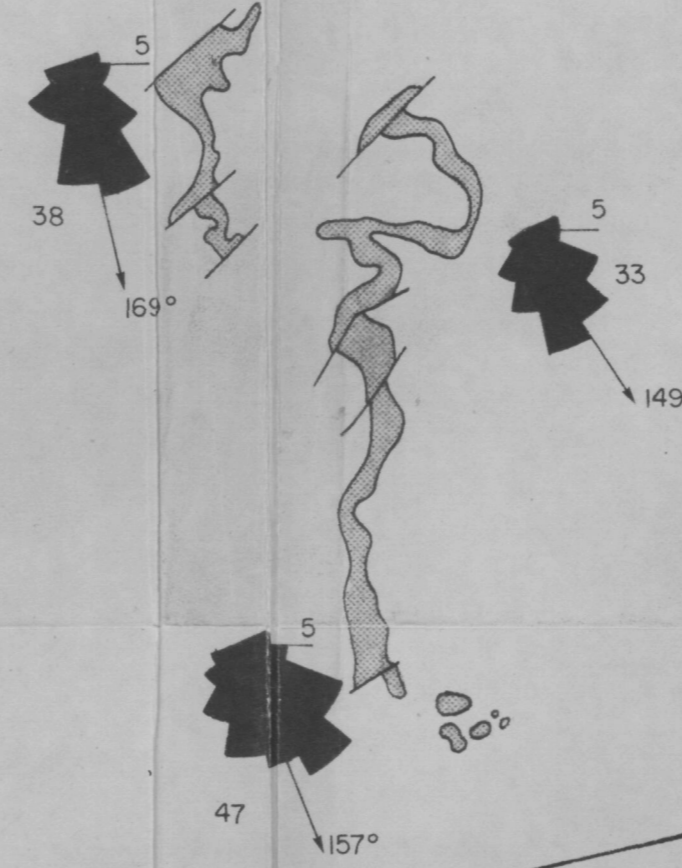
Como ya hemos indicado, todo ello parece indicar que la cuenca de sedimentación aparecía estructurada en una serie de "subcuencas", cada una de las cuales presentaría unas características propias, por lo que se refiere a parámetros tales como: velocidad de sedimentación, subsidencia, pendiente deposicional, proximidad relativa respecto al área fuente, etc.

La existencia de diversos dominios estratigráficos con un significado similar a los nuestros, también ha sido establecida para el Jurásico y el Cretácico de los Catalánides (ESTEBAN, 1973; ESTEBAN y ROBLES, 1976). Estos autores atribuyen la estructuración de los diferentes dominios a las subsidencias diferenciales inducidas por un sistema de fracturas de zócalo, posiblemente de edad tardihercínica. En nuestro caso, la influencia de fracturas de zócalo en la sedimentación es un fenómeno relativamente claro (ver IV.3.4.; IV.4.4. y IV.5.5.), por lo que compartimos totalmente la opinión de los autores mencionados.

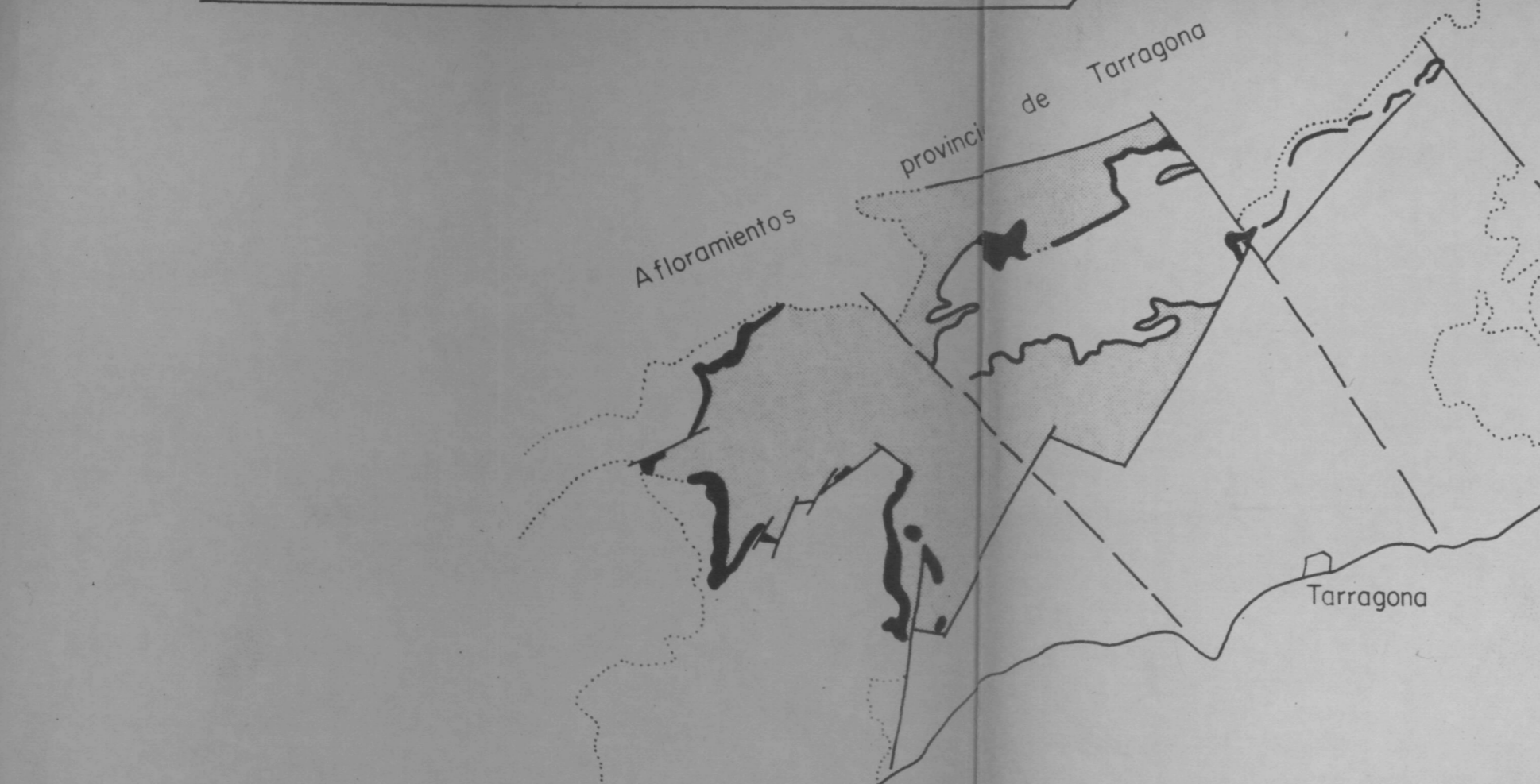
Paleocorrientes en las areniscas de Prades
3,4,5... ver fig.9



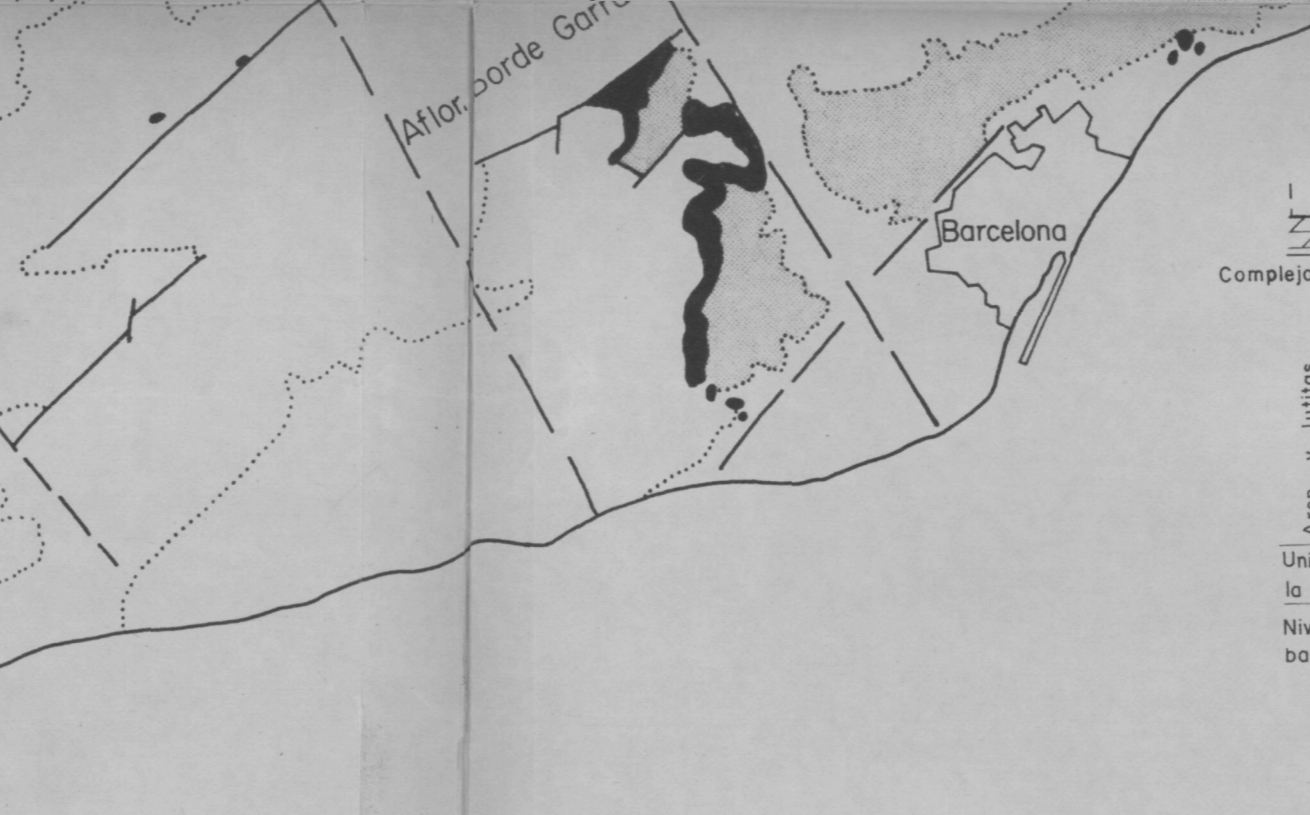
Paleocorrientes borde E. Garraf



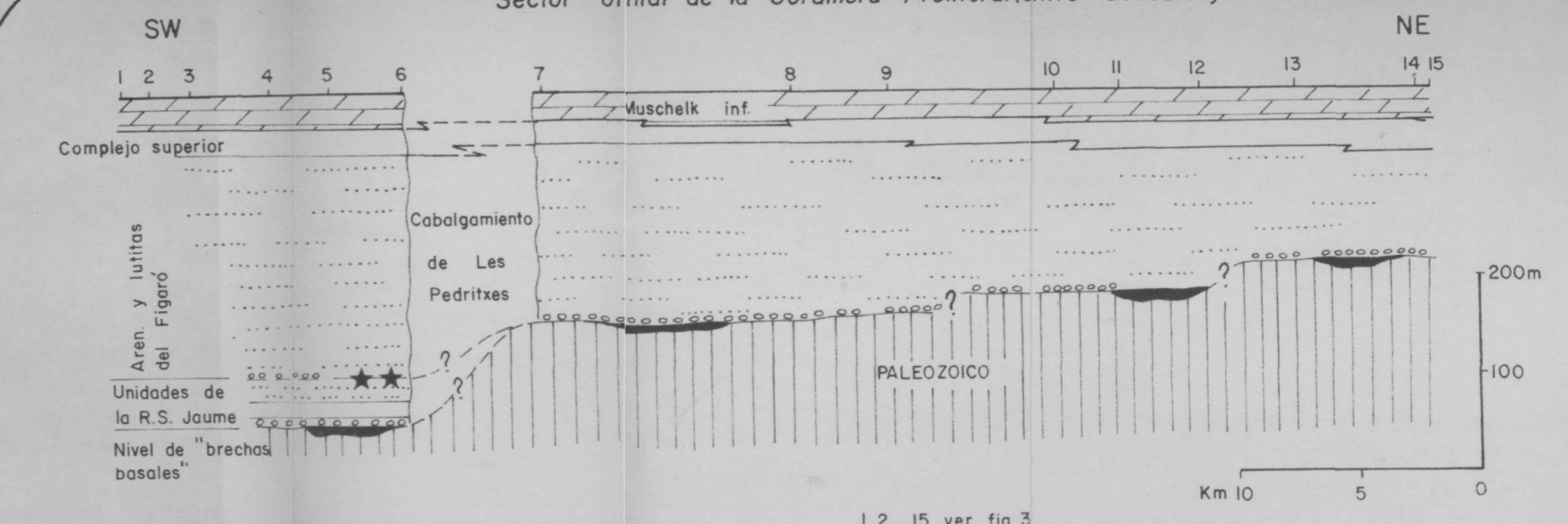
Afloramientos provincia de Tarragona



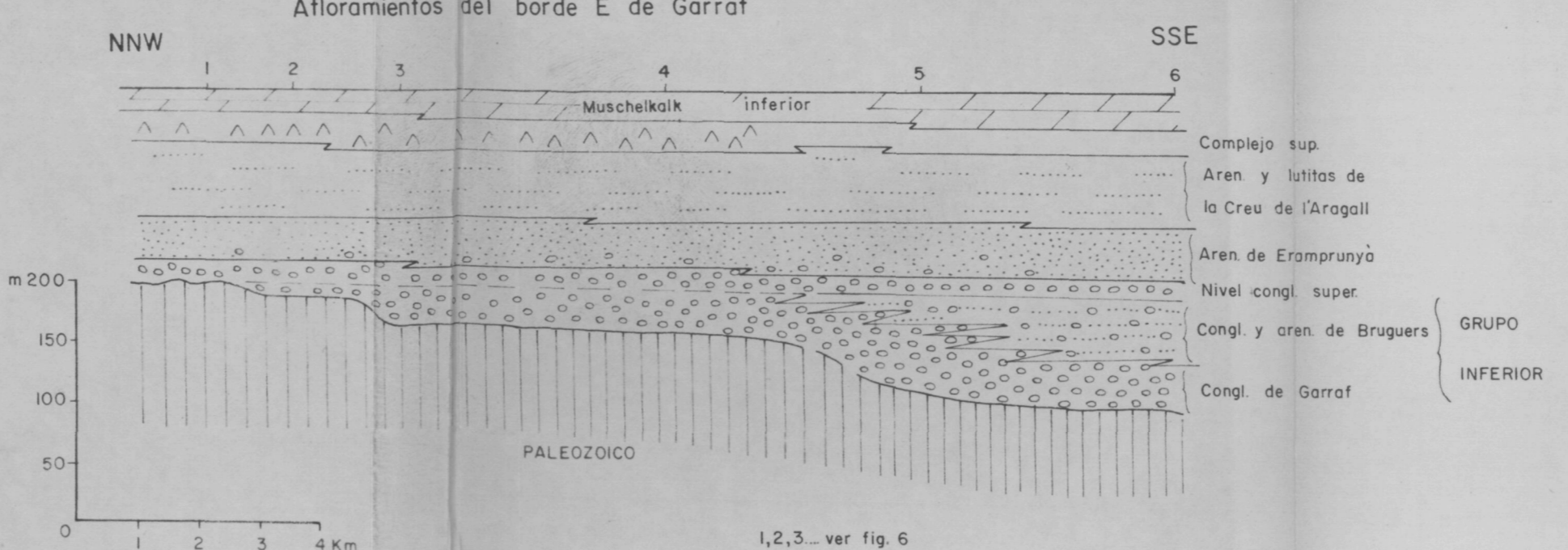
Aflor. borde Garraf



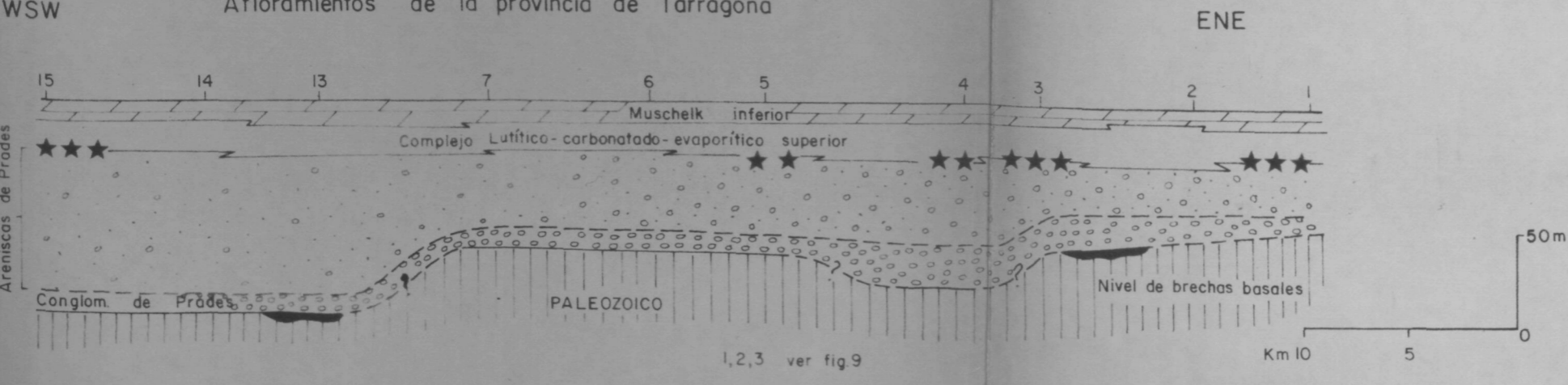
Sector oriental de la Cordillera Prelitoral (entre Collbató y El Brull)



Afloramientos del borde E de Garraf



Afloramientos de la provincia de Tarragona



- Depósitos conglomeráticos originados en P alluvial braided plains (facies proximales)
- Dep. congl.-arenosos formados en braided plains (facies proximales-medias)
- Dep. arenosos de braided plains (facies medias)
- Dep. arenosos-lutíticos formados en alluvial plains surcados por curso de alta sinuosidad (en ocasiones meandriiformes)
- Dep. de mud-flats evaporíticos supralitorales (sabihias costeras)
- Carbonatos intertidal y subtidal
- Horizontes de paleosuelos condensados

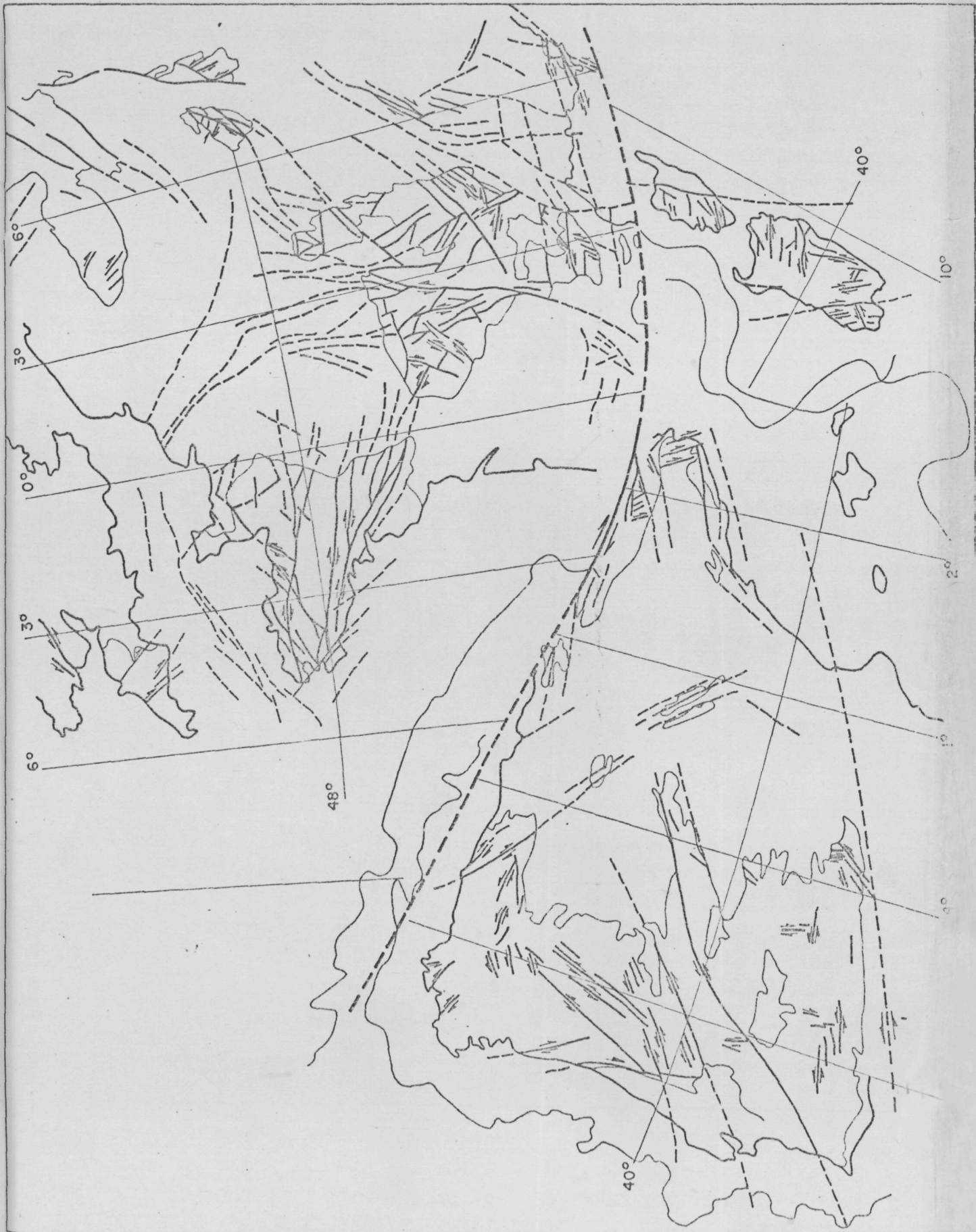
Fig. 67 Síntesis estratigráfico-sedimentológica

Según ARTHAUD y MATTE (1975, 1977) y JULIVERT et al (1977), la tectónica de fractura tardihercínica en el SW de Europa y en especial en la Península Ibérica, comprende dos grandes períodos: el primero se caracterizaría por el desarrollo de grandes fracturas de desplazamiento horizontal (localmente acompañadas por plegamiento y la formación de pequeñas cuencas subsidentes) y el segundo, controlado por las fracturas anteriores, originaría un sistema de grabens y semigrabens, así como una intensa actividad volcánica (tafrogenésis pérmica).

En la Península Ibérica, durante el período citado en primer lugar, se originarían tres grandes familias de fracturas (fig. 68): NE-SW a NNE-SSW, NW-SE a NNW-SSE y E-W a ENE-WSW. En opinión de ARTHAUD y MATTE (1975), estos sistemas de fracturas, aunque no puede probarse que sean contemporáneas, podrían haberse originado por una misma compresión que habría actuado, aproximadamente, en una dirección N-S. Este episodio de fracturación podría haberse producido durante el intervalo comprendido entre el Westfaliense superior-Estefaniense inferior y el Pérmico inferior, aunque la alineación de muchas cuencas estefanienses a lo largo de tales fracturas sugiere que su momento algido se produjo durante el Estefaniense A. (1).

La importancia de este episodio de fracturación radica en que condiciona estrechamente la evolución posthercínica, no tan solo pérmica, sino también mesozoica y terciaria de gran parte de la Península Ibérica. La influencia de estos accidentes durante la sedimentación pérmica, delimitando cuencas subsidentes o ejes volcánicos, ha sido citada, entre otros, por: VIRGILI (1977), HERNANDO (1977) y SOPEÑA et al (1977). Su importancia durante la sedimentación mesozoica, controlando la distribución de las zonas subsidentes y estables, ha sido ob-

(1) Debe advertirse que en la mayoría de los casos las fallas de rumbo únicamente pueden ser datadas como pretriásicas y posteriores al emplazamiento de los granitos posttectónicos.



servada por numerosos autores: ESTEBAN (1973), MARIN (1974), ESTEBAN y ROBLES (1976), GARRIDO y VILLENA (1977), HERNANDO (1977), VIRGILI (1977), VIRGILI et al (1977a), etc.

Para los Catalánides, diversos autores han sugerido que dichas fracturas controlan el desarrollo de los plegamientos alpinos (ESTEBAN, 1973; ROBLES, 1974; BENZAQUEN et al, 1973a, 1973b y 1973c; ESTEBAN y SANTANACH, 1974) de forma que las actuales lineaciones (NE-SW y NW-SE, podrían corresponderse, aproximadamente, con las de las fracturas de zócalo. En el caso del Buntsandstein, la existencia de dos sistemas de fracturas de zócalo, puede suponerse en base a que tanto en los afloramientos orientados en dirección NE-SW como en los orientados en dirección NW-SE, se aprecia la influencia de tales fracturas en la sedimentación (fig. 67), lo que sugiere una estructuración del basamento según un "enrejado" definido por lineaciones aproximadamente coincidentes con las direcciones que acabamos de mencionar. Aparentemente, de los dos sistemas de fracturas, las NW-SE tenderían a diferenciar áreas diferencialmente subsidentes, mientras que las NE-SW delimitaban los bordes de cuenca propiamente dichos (es decir, los bordes a los que se adosaban los sistemas fluviales).

VI.1.2.- Consideraciones sobre los límites paleogeográficos de los diferentes dominios

A causa de que los afloramientos de Buntsandstein dibujan una franja muy estrecha (fig. 67) y de que no disponemos de datos fiables de sondeos, resulta evidente que cualquier intento de establecer límites paleogeográficos resulta un tanto aventurado. Por ello, las opiniones que a continuación exponemos deben considerarse como simples hipótesis de trabajo.

En el caso del dominio que comprende los afloramientos del sector oriental de la Cordillera Prelitoral, el límite septentrional resulta muy difícil de precisar, ya que muy probablemente se situaba en la actual Depresión del Ebro. Quizás, de acuerdo con las reconstrucciones paleogeográficas efectua-

das por CASTILLO HERRADOR (1975) y GARRIDO y VILLENA (1977), dicho límite podría localizarse a la altura de la línea que de E a W une las localidades de S. Miquel de Campmajor, Perafita y Basella. Debe advertirse que este supuesto límite se situaría unos 50-60 kms al N de los afloramientos estudiados, lo que podría explicar el carácter relativamente distal de sus depósitos (esencialmente integrado por areniscas y lutitas, fig. 67).

Por lo que se refiere al límite septentrional de los afloramientos de la Prov. de Tarragona, MARIN (1974), CASTILLO HERRADOR (1975) y GARRIDO y VILLENA (1977), coinciden en señalar la presencia de un "alto" alineado en dirección NE-SW y que se situaría unos pocos kms al NW de la Serra de Prades y del Priorat. La existencia de dicho "alto" nos parece perfectamente posible, tanto por las direcciones de aporte deducidas en los afloramientos de la Prov. de Tarragona, como por el hecho de que estos afloramientos son los que presentan la menor potencia y el carácter más detrítico de todo el Buntsandstein de los Catalánides (fig. 67).

Lo que ya resulta más difícil de precisar es el límite N del dominio del borde oriental del Macizo de Garraf. Intuitivamente podría sugerirse que éste se localizaba en la prolongación hacia el NE del "alto" anteriormente indicado, o bien que se situaba un poco más hacia el N de la actual falla NE del Penedès, pero no disponemos ^(de) ningún argumento que permita justificar esta aseveración. Únicamente nos basamos en las direcciones de aporte observadas para este dominio y en el tipo de evolución sedimentaria expuesta en el apartado IV.4.4.

Debe remarcarse que los datos que hemos expuesto, de alguna forma confirman las ideas de ASHAUER y TEICHMÜLLER (1935), LLOPIS (1947) y VIRGILI (1958) en el sentido de que sugieren la existencia del "Macizo del Ebro".

Como hemos indicado en el apartado precedente, al parecer, las fracturas de zócalo NW-SE a NNW-SSE no constitufan

límites paleogeográficos importantes sino que se limitaban a separar zonas diferencialmente subsidentes. Únicamente cabe destacar la posible importancia de una línea paleogeográfica que seguiría aproximadamente el trazado de la fractura del Llobregat, separando los dominios del borde oriental del Macizo de Garraf y del sector oriental de la Cordillera Prelitoral. LLOPIS (1947) y VIRGILI (1958) han sugerido que el límite actual de los afloramientos triásicos por el NE (Montseny) se situaba en las inmediaciones de un borde de cuenca. En parte, esta posibilidad podría venir corroborada por la ausencia de cantos triásicos en los materiales paleógenos que se localizan a partir del meridiano de Vic hacia el E (COLOMBO, com. pers.) y también por el hecho de que parece existir un sistema de fracturas de zocalo, supuestamente paralelas a las fallas del Congost, Seva y Amer, las cuales tienden a hacer disminuir la potencia de la serie detrítica hacia el NE (fig. 67). Sin embargo, aparte de que la ausencia de cantos triásicos podría haberse producido como consecuencia del desmantelamiento de la cobertera de dicha edad, con anterioridad a la diferenciación del borde paleógeno de la Depresión del Ebro, no hemos encontrado indicios sedimentológicos que atestigüen la existencia de dicho borde. Si existía debía comportarse de una forma totalmente pasiva.

Para finalizar, es oportuno destacar que tampoco existe ningún criterio sedimentológico que permita probar la existencia del "Macizo Catalán" (LLOPIS, 1947); de forma sistemática las paleocorrientes deducidas en los diversos dominios se orientan hacia el SE, S y SW (fig. 67).

VI.2.- HIPOTESIS GENERAL SOBRE LA SEDIMENTACION DE LA FACIES BUNTSANDSTEIN EN LOS CATALANIDES.

De los datos hasta aquí expuestos se desprende que la sedimentación de la facies Buntsandstein se produjo en una serie de "subcuencas" en cuya diferenciación intervinieron de manera decisiva una serie de fracturas de zócalo, probablemente tardihercínicas y que al parecer constituían dos familias aproximadamente coincidentes con las actuales alineaciones observables

en los Catalánides (NW-SE a NNW-SSE y NE-SW a ENE-WSW). Posiblemente, a juzgar por los sentidos de aporte deducidos para cada dominio, que se mantienen prácticamente constantes dibujando un arco comprendido entre el SW y el SE (fig. 67), las supuestas fracturas NE-SW a ENE-WSW tendían a delimitar los "verdaderos" bordes de cada subcuenca, mientras que las de dirección NW-SE a NNW-SSE delimitarían una serie de áreas diferencialmente subsidentes dentro de las subcuencas, aunque ocasionalmente podrían tener una mayor importancia paleogeográfica. Además, este esquema parece confirmarse por el hecho de que mientras en los afloramientos orientados de NNW a SSE (Garraf) se detecta un posible mecanismo de desplazamiento progresivo de los bordes de cuenca hacia el NNW, lo que originaría la geometría estratigráfica de tipo escalonado observable en la fig. 67, en los afloramientos orientados de NE-SW a ENE-WSW, aunque dicha geometría también es muy clara, ésta parece haberse originado por la subsidencia diferencial inducida por un sistema de fracturas de zócalo.

Partiendo de estas consideraciones, si por otra parte tenemos en cuenta que los posibles límites paleogeográficos NE-SW a ENE-WSW (ver apartado anterior) no dibujan una línea recta sino quebrada (probablemente a causa de su interferencia con las alineaciones NW-SE a NNW-SSE), resulta lógico pensar que las diferencias de proximidad-distalidad deducidas para los diferentes dominios (ver VI.1.1.) se origina a causa de que la actual línea de afloramientos no guarda ningún tipo de paralelismo con la orientación de los bordes de cuenca o subcuenca.

Ahora bien, ¿que pasaría, si en vez de hacer un corte siguiendo la dirección impuesta por la actual disposición de los afloramientos, hiciéramos un corte en una dirección aproximadamente perpendicular a la orientación de los bordes de cada subcuenca?. La respuesta más simple a dicha pregunta ha sido expresada gráficamente en la fig. 69. Dicha figura sintetiza, en líneas generales, los tipos de relaciones estratigráficas que hemos ido deduciendo para las diversas unidades de cada dominio, así como las interpretaciones sedimentológicas propuestas para los mismos. De ella, únicamente consideramos oportuno remarcar los siguientes aspectos:

a) La marcada heterocronía del inicio de la sedimentación de la facies Buntsandstein y la progresiva ampliación del área deposicional con el tiempo.

b) La clara tendencia retrogradante presentada, en conjunto, por los sistemas fluviales, es decir: a desplazar sus cabeceras en un sentido contrario al de aporte. Esta tendencia, que probablemente se relaciona con un progresivo amortiguamiento de los relieves del área fuente, explica asimismo la tendencia granodecreciente presentada por la sucesión litológica en los diferentes dominios y de alguna forma debe relacionarse con la transgresión de los carbonatos marinos del Muschelkalk.

c) La disposición solapante de los materiales costeros del Complejo superior sobre facies aluviales relativamente más proximales. Este fenómeno sería mucho más evidente en las cercanías de los bordes de cuenca (tal y como se deduce de lo observado en los afloramientos de la Provincia de Tarragona) y nos indica que la deposición de los materiales del Complejo superior era solidaria de la del Muschelkalk, en el sentido de que ambos formaban parte de un mismo ciclo transgresivo.

d) La clara tendencia de las facies Muschelkalk a hacerse más modernas a medida que nos acercamos a los bordes de cuenca. Este hecho, que ya había sido citado a una escala más amplia por VIRGILI et al. (1977 a) podría explicar que en la Sierra de Prades el paso Buntsandstein-Muschelkalk sea, aparentemente, ligeramente más moderno que en los restantes dominios.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

a) De acuerdo con los datos de VIRGILI (1958) y VIRGILI et alt. (1977a) el Buntsandstein de los Catalánides constituye una litofacies detrítica que puede ser atribuida, en su mayor parte, al Scythiense. Esta litofacies descansa discordantemente sobre un zócalo preestefaniense rubefactado y por debajo de los carbonatos del Muschelkalk inferior, de edad fundamentalmente anisiense y que se le superponen concordantemente.

b) Desde el punto de vista litoestratigráfico, los afloramientos del Buntsandstein pueden agruparse según tres grandes dominios estratigráficos, cada uno de los cuales se caracteriza por presentar una sucesión litológica particular y de difícil correlación con la de los restantes. En cada uno de estos dominios, que constituyen subcuencas con características propias, hemos diferenciado un cierto número de unidades litológicas con connotación genética.

c) En todos los dominios estratigráficos, la facies Buntsandstein descansa discordantemente sobre un zócalo paleozoico rubefactado y fuertemente arrasado. Como ya habían indicado VIRGILI et alt. 1974, la citada rubefacción fué originada durante un prolongado período de alteración climática, la cual presentaría unas características semejantes a las que ^(en)la actualidad originan los suelos ferruginosos de las regiones tropicales con una marcada estación seca. En los Catalánides, esta alteración es claramente pretriásica sin que pueda llegarse a precisar más su edad. Sin embargo, como esta alteración presenta unas características muy semejantes a las descritas en la Cordillera Ibérica y bordes del Sistema Central por otros autores, las conclusiones obtenidas para dichas áreas, pueden extrapolarse a nuestro caso: esta alteración habría alcanzado su máximo apogeo durante el Pérmico superior y/o Triásico inferior, coincidiendo con una disminución de la intensa actividad tectónica existente durante el Carbonífero superior y Pérmico inferior y/o con un cambio climático,



d) Los materiales residuales procedentes de esta etapa de intensa alteración climática, se presentan en todos los dominios estratigráficos constituyendo acumulaciones lenticulares de escasa potencia, los cuales se disponen sobre el zócalo rubefactado y por debajo de los primeros materiales de facies Buntsandstein. Estos materiales, de origen claramente coluvionar, constituyen el Nivel de "brechas" basales. Su edad puede considerarse análoga a la de la rubefacción del zócalo o ligeramente posterior (Pérmico superior y/o Triásico inferior).

e) En todos los dominios, la sedimentación de la facies Buntsandstein no se generaliza desde sus inicios a la totalidad del dominio, sino que parece localizarse en una serie de pequeñas cubetas aisladas. Este hecho queda claramente demostrado por la existencia de unidades o grupos de unidades de carácter local, cuya ubicación podría estar condicionada por fracturas de zócalo preexistentes.

En el sector oriental de la Cordillera Prelitoral, este tipo de unidades constituyen la megasecuencia granodecreciente de la Riera de St. Jaume (Conglomerados, Areniscas, y Areniscas y lutitas de la R. de St. Jaume). Dicha megasecuencia fué originada por un sistema fluvial retrogradante, muy somero y marcadamente efímero, el cual, en el sentido de la corriente (de N a S aproximadamente) mostraría tres partes bien diferenciadas: proximal, media y distal. En las dos primeras, los cursos fluviales presentarían una morfología entrelazada (con una carga de lecho esencialmente integrada por grava y por arena, respectivamente), mientras que en la última se desarrollarían pequeños cursos meandriformes. La tendencia granodecreciente de esta megasecuencia se atribuye a un progresivo amortiguamiento de los relieves del área fuente.

En el sector que incluye los afloramientos del Macizo de Garraf, las unidades de carácter local forman el grupo de unidades inferior (Conglomerados de Garraf y Conglomerados y areniscas de Bruguers). Ambas son marcadamente heterócronas: se disponen sobre el zócalo recubriéndolo con depósitos pro-

gresivamente más jóvenes hacia el NNW. Los Conglomerados de Garraf han sido interpretados como depósitos originados por corrientes entrelazadas, relativamente proximales y con un material de lecho esencialmente integrado por grava, mientras que los Conglomerados y areniscas de Bruguers representan depósitos formados por corrientes de morfología análoga, pero con unas características más distales. Dado que ambas unidades se relacionan lateralmente, las citadas corrientes debían situarse en amplias llanuras aluviales del tipo braidplain (las paleocorrientes se orientan hacia el S-SSE). Hipotéticamente, la disposición solapante del grupo de unidades inferior puede atribuirse al juego en retroceso de un sistema de fracturas de zócalo (back-faulting).

En los afloramientos de la Provincia de Tarragona, únicamente se ha diferenciado una unidad de carácter local; los Conglomerados, areniscas y lutitas de Bellmunt de Siurana. El tramo basal de dicha unidad (conglomerático) se originó mediante corrientes entrelazadas con un material de lecho formado por una proporción similar de grava y arena, el tramo intermedio (arenoso-lutítico) representa depósitos formados a partir de corrientes de alta sinuosidad del tipo mixed o suspended load, y el tramo arenoso superior, depósitos de corrientes entrelazadas con un material de lecho arenoso. La brusca superposición de estos tres tramos no puede ser atribuida a mecanismos inherentes a la propia dinámica fluvial, sino que necesariamente ha de invocarse la existencia de episodios deposicionales diferentes, posiblemente relacionados con fenómenos tectónicos capaces de provocar sustanciales variaciones en la competencia y capacidad de transporte de las corrientes (que discurrirían hacia S-SSE).

f) La reciente atribución al Turingiense (RAMOS y DOUBIN-GER, 1979) de algunos depósitos de facies Buntsandstein que se sitúan discordantemente sobre las facies Saxonienses, sugiere la posibilidad de que algunas de estas unidades pudiera haberse depositado, al menos en parte, durante el Pérmico superior. Este punto merece ser comprobado mediante trabajos posteriores.

g) Sobre las unidades que acabamos de describir (o en su defecto sobre el zócalo) se disponen una serie de unidades de carácter mucho más general, las cuales constituyen, en los diferentes dominios, el grueso de los sedimentos detríticos del Buntsandstein. Puede afirmarse, pues, que con el tiempo la superficie de la cuenca deposicional tendía a incrementarse. En el Macizo de Garraf, esta ampliación se produce de forma progresiva y podría relacionarse con el mecanismo de back faulting anteriormente invocado (dicho mecanismo provocaría un paulatino incremento de las superficies de la cuenca de drenaje, tanto en sus porciones contributivas como distributivas). Sin embargo, en los restantes dominios, la causa de la ampliación del área deposicional, que parece producirse de forma más brusca, no está clara; hipotéticamente puede ligarse con la existencia de movimientos tectónicos susceptibles de variar notablemente las dimensiones de las cuencas de drenaje y de rejuvenecer los relieves del área fuente.

Las dos unidades de carácter general identificadas en los afloramientos de la Provincia de Tarragona (Conglomerados de Prades y Areniscas de Prades) representan depósitos formados en las partes proximales y proximales-medias de una serie de abanicos fluviales que se situaban adosados a un frente montañoso relativamente cercano. En cambio, en el sector oriental de la Cordillera Prelitoral, la unidad más importante (Areniscas y lutitas del Figarò) se originó a partir de corrientes que transportaban grandes cantidades de arcillas y limos en suspensión; éstas discurrían (aproximadamente hacia el SW-SE) en amplias llanuras aluviales y encajadas entre bancos esencialmente lutíticos. Dicha unidad, que se apoya sobre una unidad muy poco potente originada por corrientes entrelazadas (Areniscas conglomeráticas de Caldes), sufre importantes variaciones de potencia, a causa de la subsidencia diferencial inducida por un sistema de fracturas de zócalo. En los afloramientos del borde oriental del Macizo de Garraf, las unidades que se extienden a lo largo de todo el sector, desbordando ampliamente a las que integran el grupo inferior, son: El Nivel conglomerático superior, las Areniscas de Eramprunyà y las Areniscas y lutitas de la Creu de l'Aragall. Las

dos primeras fueron originadas por corrientes entrelazadas cuyo material de lecho estaría formado por grava y por arena respectivamente, mientras que la última se formó a partir de corrientes de características similares a las citadas para las Areniscas y lutitas del Figaró. Todas estas corrientes formaban parte de un mismo sistema que discurría hacia el S-SE.

h) En cada dominio, las diferentes unidades que acabamos de citar, se superponen constituyendo claras megasecuencias granodecrecientes, lo que sugiere que los sistemas fluviales que las originaron presentaban una clara tendencia a desplazar sus cabeceras en sentido contrario al de aporte (es decir: una clara tendencia retrogradante). Esta tendencia puede reflejar la paulatina erosión recesiva de los relieves del área fuente.

i) En conjunto, basándonos en la relación % conglomerados + areniscas existente en la sucesión litológica de un determinado dominio, puede concluirse que los afloramientos de la Provincia de Tarragona son los que presentan las características más proximales, y los del sector oriental de la Cordillera Prelitoral las más distales (los del borde oriental del Macizo de Garraf presentarían unas características intermedias). Estos datos, no concuerdan con la actual disposición de los citados afloramientos respecto a los sentidos de aporte dominante, de manera que afloramientos catalogados como más proximales que otros, se sitúan al S de ellos, presentando ambos, sentidos de aporte hacia el S. Este hecho se origina como consecuencia de que cada dominio estratigráfico representa una subcuena particular, con límites y evolución paleogeográfica propia, por lo menos hasta el momento de la deposición del Complejo superior en el que parece producirse una relativa uniformización.

j) Este Complejo fué depositado en llanuras fangosas, sometidas a fuerte evaporación y situadas en las inmediaciones de la línea de costa, por encima del nivel de marea alta

(supratidal coastal sabkhas). Estos ambientes conectaban lateralmente con las someras plataformas marinas en las que tenía lugar la deposición de los carbonatos del Muschelkalk.

k) Los materiales del Complejo superior representan el tránsito gradual a la sedimentación carbonatada del Muschelkalk, sin que parezca existir ningún tipo de "ruptura sedimentaria" con implicaciones tectónicas. Tanto el citado Complejo, como las facies Muschelkalk, forman parte de un mismo episodio transgresivo, como lo demuestra el hecho de que en los afloramientos de la Provincia de Tarragona los materiales del Complejo superior se disponen directamente encima de facies aluviales relativamente proximales. El mencionado episodio transgresivo representa la culminación de un proceso que ya se insinuaba durante la sedimentación de las unidades infrayacentes, por la marcada tendencia retrogradante de los sistemas fluviales que las originaron.

l) De acuerdo con los datos de VIRGILI (1958) y VIRGILI et al. (1977a), en los afloramientos del sector oriental de la Cordillera Prelitoral y del borde E de Garraf, el paso del Buntsandstein al Muschelkalk se produciría en la primera parte, aunque no en los inicios, de los tiempos anisienses, mientras que en los afloramientos de la Provincia de Tarragona dicho paso sería ligeramente más alto.

m) Tanto la sedimentación en las diferentes subcuencas, como la diferenciación de las mismas, puede relacionarse con la actuación de una serie de fracturas de zócalo, probablemente tardihercínicas y que al parecer constituían dos familias aproximadamente coincidentes con las actuales alineaciones observables en los Catalánides (NW-SE a NNW-SSE u NE-SW a ENE-WSW). Las segundas delimitarían los frentes montañosos a las que se adosaban los sistemas fluviales, mientras que las primeras condicionarían la existencia de áreas diferencialmente subsidentes dentro de las subcuencas, aunque ocasionalmente podrían tener una mayor importancia paleogeográfica.

B I B L I O G R A F I A

B I B L I O G R A F Í A

- ADELL, A.- 1973.- Estudio petrológico y geoquímico del Buntsandstein de los alrededores de Cervelló (Barcelona). Tesis de Licenciatura. Dept. de Petrología y Geoquímica. 110 p. inédita. Universidad de Barcelona.
- ALMERA, A., LLOPIS LLADÓ, N.- 1947.- Memoria explicativa de la Hoja nº392. SABADELL. Mapa Geológico de España. E.1:50.000. I.G.M.E. Madrid.
- ALMERA, A., RÍOS, J.M.- 1953.- El Eoceno al SW de Montserrat. Bol.Inst.Geol. y Minero, LXV:221-243. Madrid.
- ALMERA, J., BOFILL.- 1889.- Recientes descubrimientos paleontológicos en Cataluña. II parte. Crónica Científica, XII:1-5. Barcelona.
- ALMERA, J.- 1891a.- Caracterización del Muschelkalk en Gavá, Begas y Pallejá. Crónica Científica, XIV:474-476. Barcelona.
- ALMERA, J.- 1891b.- Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región primera o de contorno de la capital, con explicación somera en la misma hoja. la edición. Topografía de J.Brossa. Barcelona.
- ALMERA, J.- 1892.- Explicación somera del mapa geológico de los alrededores de Barcelona. Crónica Científica, XV:132-136;275-281. Barcelona.
- ALMERA, J.- 1897.- Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región segunda o del río Noya al mar, con explicación somera en la misma hoja. E.1:40.000. Topografía J.Brossa. Barcelona.
- ALMERA, J.- 1898a.- Compte rendu de l'excursion du mercredi 5 octobre a Gavá, Brugués et Vallirana. Bull.Soc.Géol.France (3e sér.), XXVI :789-800. Trad. en Bol.Com.Mapa Geol.España, XXVII:224-237. Madrid (1903).
- ALMERA, J.- 1898b.- Compte rendu de l'excursion du 29 septembre a Olesa, La Puda et a Montserrat. Bull.Soc.Géol.France, XXVI(3e sér.):690-710. Trad. en Bol.Com.Mapa Geol.España, XXVII:110-135. Madrid (1903)
- ALMERA, J.- 1898c.- Compte rendu des excursions du dimanche 2 octobre, a Gracia et le Coll (Horta), et du lundi a Vallcarca, au Tibidabo et a Esplugas. Bull.Soc.Géol.France(3e sér.), XXVI:742-765. Paris.
- ALMERA, J.- 1900.- Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región primera o contornos de la capital, con explicación somera en la misma hoja. E.1:40.000. 2a ed. Topografía J.Brossa.Barcelona.
- ALMERA, J.- 1902.- Excursión geológica dirigida a estudiar las relaciones del grupo de Montgat con el de Vallcarca. Mem.Acad.Cien. y Artes. Barcelona (3a época), IV(25):337-344. Barcelona.
- ALMERA, J.- 1909.- Descubrimient d'una de les antigues flores triassiques al Nord de Barcelona. Butll.Inst.Cat.Hist.Natural, IV(2):11-14.Barcelona.

- ALMERA, J.- 1913.- Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región quinta o del Montseny, Vallés y litoral, con explicación somera en la misma hoja. E.1:40.000. Topografía J.Brossa. Barcelona.
- ALONSO, J.J., VIRGILI, C.- 1959.- Un nivel de arcillitas en la base del Trías estudiado con el microscopio electrónico. An.Edaf. y Fisiol, XVIII(1-9. Madrid.
- ALONSO, F., PEÓN, A., VILLANUEVA, O., ROSELL, J., TRILLA, J., OBRADOR, A., RUIZ, T., ESTRADA, A., TOSAL, J.M.- 1974.- Mapa geológico de España. E.1:50.000. Hoja n°364 LA GARRIGA. 2a ser.la ed. I.G.M.E. Madrid.
- ALONSO, F., PEÓN, A., VILLANUEVA, O., ROSELL, J., TRILLA, J., OBRADOR, A., RUIZ, T., ESTRADA, A., TOSAL, J.M.- 1976.- Mapa geológico de España. E.1:50.000. Hoja n°393 MATARÓ. 2a ser.la ed. I.G.M.E. Madrid.
- ALVARADO, A., SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M., BATALLER, J.R.- 1946.- Memoria explicativa de la Hoja n°393 MATARÓ del Mapa Geológico de España. E.1:50.000. 124 p. Madrid.
- ALVARADO, A., SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M., BATALLER, J.R.- 1947.- Memoria explicativa de la Hoja n°391 IGUALADA del Mapa Geológico de España. E.1:50.000. 111 p. Madrid.
- ALVARADO, A., SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M., BATALLER, J.R.- 1952.- Memoria explicativa de la Hoja n°472 REUS del Mapa Geológico de España. E.1:50.000. 101 p. Madrid.
- ALLEN, J.R.L.- 1963.- The classification of cross-stratified units, with notes on their origin. Sedimentology, 2:93-114.
- ALLEN, J.R.L.- 1964.- Studies in fluvial sedimentation: six cyclothems from the Lower Old Red Sandstone, Anglowelsh Basin. Sedimentology, 3: 163-198.
- ALLEN, J.R.L.- 1965a.- A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. Sedimentology, 5: 89-191.
- ALLEN, J.R.L.- 1965b.- Fining-upward cycles in alluvial successions. Lpool. Manch. Geol. J. 4:229-246.
- ALLEN, J.R.L.- 1965c.- The sedimentation and paleogeography of the Old Red Sandstone of Anglesey, North Wales. Yorks.Geol.Soc.Proc., 35:139-185.
- ALLEN, J.R.L.- 1968.- Current ripples: their relation to patterns of water and sediment motion. North Holland. Pu.Co.433. p. Amsterdam.
- ALLEN, J.R.L.- 1970.- Studies in fluvial sedimentation: a comparison of fining-upwards cyclothems, with special reference to coarse-member composition and interpretation. Jour.Sed.Petrol., 40:298-323.
- ALLEN, J.R.L.- 1973.- A classification of climbing-ripple cross-lamination. Jour.Geol.Soc.London, 129:537-541.

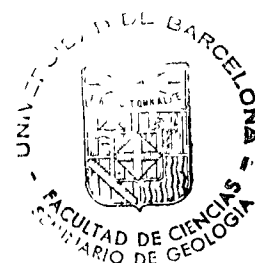
- ALLEN, J.R.L.- 1974.- Sedimentology of the Old Red Sandstone (Siluro-Devonian) in the Clee Hills area, Shropshire, England. Sed. Geology, 12(2): 73-167.
- ANADÓN, P.- 1978.- El Paleógeno continental anterior a la transgresión Biarritzense (Eoceno medio) entre los ríos Gaia y Ripoll (Provincias de Tarragona y Barcelona). Tesis Doctoral. Dpto. de Estratigrafía y Geología Histórica. 267 p. inédita. Universidad de Barcelona.
- ARTHAUD, F., MEGARD, F., SEURET, M.- 1977.- Cadre tectonique de quelques bassins sédimentaires. Bull.Centr.Rech.Explor. Prod Elf-Aquitaine, 1(1):147-188. Pau.
- ASHAUER, H., TEICHMULLER, R.- 1935.- Die variscische und alpidische Gebirgsbildung Kataloniens. Beitr.z.Geol.West.Mediterrangebiete, 17, Abh. Ges.Wiss.Göttingen Math.Phys., 13(16):16-98. Berlin. Trad. Publ.Ext. Geol.España, III:1-93. C.S.I.C. Madrid. 1946.
- AUGUSTINUS, P.G.E.F., RIEZEBOS, H.T.H.- 1971.- Some sedimentological aspects of the fluvioglacial outwash plain near Soesterberg (The Netherlands). Geol.en Mijl., 50(3):341-348.
- BATALLER, J.R.- 1933.- El Triasico Català. Butll.Soc.Cienc.Nat."Club Muntanyenc", III(13):3-12. Barcelona.
- BATALLER, J.R., LÓPEZ MANDULEY.- 1934.- Memoria explicativa de la Hoja nº 446 VALLS del Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Madrid.
- BAUZÁ, F.- 1876.- Breve reseña geológica de la provincia de Tarragona y Lérida. Bol.Com.Mapa Geol.España, III:115-123. Madrid.
- BENZAQUEN, M., MARTÍNEZ, W., NUÑEZ, A., CABAÑAS, I., MENNING, J.J., FOURCADE, E., FERRER, J., RAMÍREZ DEL POZO, J., PERCONING, E., BUSNARDO, R., SOLÉ SABRÍS, L., GUIGON, I.- 1973a.- Mapa Geológica de España. E. 1:50.000. Hoja nº419 VILAFRANCA DEL PANADÉS. 2a ser. 1a ed. I.G.M.E. Madrid.
- BENZAQUEN, M., MARTÍNEZ, W., NUÑEZ, A., CABAÑAS, I., MENNING, J.J., MUÑOZ, M., FERRER, J., RAMÍREZ DEL POZO, J., SOLÉ SABARÍS, L., GUIGON, I.- 1973b.- Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Hoja nº418 MONTBLANC. 2a ser. 1a ed. I.G.M.E. Madrid.
- BENZAQUEN, M., MARTÍNEZ, W., NUÑEZ, A., CABAÑAS, I., FOURCADE, E., MENNING, J.J., PERCONING, E., FERRER, J., BUSNARDO, R., TRILLA, J., MUÑOZ, M., SOLÉ SABARÍS, L., GUIGON, I.- 1973c.- Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Hoja nº446 VALLS. 2a ser. 1a ed. I.G.M.E. Madrid.
- BERNARD, H.A., MAJOR, C.Jr.- 1963.- Recent meander belt deposits of the Brazos River: an alluvial "sand model". Am.Ass.Petr.Geol.Bull., 47:p.350.

- BLUCK, B.J., KELLING, G.- 1963.- Channels from the Upper Carboniferous Coal Measures of south Wales. Sedimentology, 2:29-53.
- BOERSMA, J.R.- 1967.- Remarkable types of mega crossstratification in the fluvial sequence of a subrecent distributary of the Rhine. Amerongen the Netherlands. Geol.en Mijn, 46(6):217-235.
- BOFILL, A.- 1893.- Notas sobre el mapa topográfico geológico del Alto y Medio Vallés. Descubrimientos paleontológicos en el Triás del Medio y Alto Vallés. Bol.R.Acad.Cienc.y Artes de Barcelona, 3a ép.,1(8): 142-147. Barcelona.
- BOFILL, A.- 1898.- Sur le Trias a Ceratites et sur l'Eocene inférieur de la gare d'Olesa. Bull.Soc.Géol.France, 3e sér., XXVI:826-829. Paris.
- BOOTHROYD, J.C., ASHLEY, G.M.- 1975.- Processes, bar morphology, and sedimentary structures on braided outwash fans, Northeastern Gulf of Alaska. In: A.V.JOPLING & B.C. McDONALD eds. Glaciofluvial and Glaciolacustrine Sedimentation. Soc.Econ.Paleontol.Mineral. Sp.Publ., 23: 193-222.
- BOOTHROYD, J.C., NUMMEDAL, D.- 1978.- Proglacial braided outwash: a model for humid alluvial fan deposits. In: A.D.MIALL ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc.Petrol.Geol., Mem.5:641-668.
- BURGESS, F.C.- 1960.- Fossil soils of the Upper Old Red Sandstone of South Ayrshire. Trans.Geol.Soc.Glasg., 24: 138-153.
- CABRERA, L., SANTANACH, P.- 1979.- Precisions sobre la disposició estructural dels terrenys triasics de Vallcarca (Barcelona). Butll.Inst.Cat. Hist.Nat., 43 (Sec.Geol)(2):73-77. Barcelona.
- CALZADA, S., GAETANI, M.- 1977.- Nota paleoecológica sobre M. mentzeli (Brachiopoda, Anisiense, Catalánides). Cuad. Geol.Ibérica, 77(4): 157-168. Madrid.
- CAMPBELL, C.V.- 1976.- Reservoir geometry of a fluvial sandstone. Am.Ass.Petr. Geol.Bull., 60(7):1009-1020.
- CANT, D.J.- 1973.- Devonian braided streams deposits in the Battery Point Formation, Gaspé Est. Quebec. Maritime Sediments, 19(1):13-20.
- CANT, D.J.- 1978.- Development of a facies model for sandy braided river sedimentation: Comparison of the South Saskatchewan River and the Battery Point Formation. In: A.D. MIALL ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc. Petr. Geol., mem.5:627-639.
- CANT, D.J., WALKER, R.G.- 1978.- Fluvial processes and facies sequences in the sandy braided South Saskatchewan River, Canada. Sedimentology, 25(5):625-648.
- COLEMAN, J.M.- 1969.- Brahmaputra River: channel processes and sedimentation. Sed. Geology, 3:129-239.

- COLLINSON, J.D.- 1970.- Bedforms of the Tana River, Norway. Geog. Annaler, 52A: 31-56.
- COLLINSON, J.D.- 1978.- Vertical sequence and sand body shape in alluvial sequences. In: A.D.MIALL ed. Fluvial sedimentology. Can.Soc.Petr. Geol., mem.5:577-586.
- COTTER, E.- 1971.- Paleoflow characteristics of a Late Cretaceous River in Utah from analysis of sedimentary structures in the Ferron Sandstone. Jour.Sed.Petrol., 41(1):129-138.
- CULBERTSON, J.K., SCOTT, C.H.- 1970.- Sand bar development and movement in an alluvial channel, Rio Grande, near Bernardo, New Mexico. U.S.Geol. Survey Prof.Paper, 700B:237-241.
- CHEVALIER, M.- 1932.- Note sur la Géologie de la Catalogne pendant l'ère primaire et l'ère secondaire. Butll.Inst.Cat.Hist.Nat., XXXII:147-176. Barcelona.
- CHORLEY, R.J.- 1969.- Introduction to fluvial Processes. 218 p. Methuen and Co. Ltd. London.
- CHURCH, M., GILBERT, R.- 1975.- Proglacial, fluvial and lacustrine environments. In: A.V.JOPLING, B.C. McDONALD, ed. Glaciofluvial and Glaciolacustrine Sedimentation. Soc.Econ.Paleont.Mineral. Sp.Publ., 23: 22-100.
- DARDER, B.- 1931.- Estudio geológico de la comarca de Sabadell. Mem.Soc.Esp. Hist.Nat., XIV(3):183-229. Madrid.
- DOEGLAS, D.J.- 1962.- The structure of sedimentary deposits of braided streams Sedimentology, 1:167-190.
- DUCHAUFOR, Ph.- 1968.- L'évolution des sols (essai sur la dynamique des profils). Masson et Cie. Paris.
- ELIAS, J.- 1933.- Probable origen dels materials de la arenisca roja vogsies. 3 p. Tall.Gráf.Hostenchs. Tarrasa.
- ELIAS, J.- 1934.- Inclinió i inflexions dels estrats paleozoics i triasics dels voltants de Terrassa. Butll.Inst.Cat.Hist.Nat., XXXIV:53-56. Barcelona.
- ELLIOT, T.-1976.- The morphology, magnitude and regime of a carboniferous fluvial distributary channel. Jour.Sed.Petrol., 46(1):70-76.
- ESTEBAN, M.- 1972.- Presencia de caliche fósil en la base del Eoceno de los Catalánides, provincias de Tarragona y Barcelona. Acta Geol.Hisp., 7(6):164-168.

- ESTEBAN, M.- 1973.- Petrología de las calizas cretácicas del sector central de los Catalánides. (Provs. de Tarragona y Barcelona). Tesis doctoral. Depto. de Petrología y Geoquímica. Universidad de Barcelona.
- ESTEBAN CERDÁ, M., JULIÁ, R.- 1973.- Discordancias erosivas intrajurásicas en los Catalánides. Acta Geol.Hisp., VIII(5): 153-157. Barcelona.
- ESTEBAN CERDÁ, M.- 1974.- Caliche textures and "Microcodium". Boll.Soc.Geol.It. 92 (Suppl.1973): 105-125.
- ETHRIDGE, F.G., SCHUMM, S.A.- 1978.- Reconstructing paleochannel morphologic and flow characteristics: methodology, limitations and assessment. In: A.D.MIALL ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc.Petr.Geol., Mem n°5: 703-721.
- EYNON, G., WALKER, R.G.-1974.- Facies relationships in Pleistocene outwash gravels, southern Ontario: a model for bar growth in braided rivers. Sedimentology, 21 (1):43-70.
- FAIRBRIDGE, R.W.- 1968.- Enciclopedia of Geomorphology . 1.295 p.Reinhold Book Co.
- FALKE, H.ed.- 1972.- The paleogeography and the continental Permian in Central West, and in part of South Europe. Essays on European Lower Permian: 281-299.
- FAURA I SANS, M. - 1922.- Servei Mapa Geologic de Catalunya. Explicació de la fulla 34 VILAFRANCA DEL PENEDES, 95 p. Reg. Villafranca del Panades. Barcelona.
- FEYS, R.- 1964.- The paleopedology of coal basins. In: A.E.M.NAIRN, ed.Problem in Palaeoclimatology:66-72. Interscience Publ.
- FONTBOTÉ, J.M.- 1954.- Las relaciones tectónicas de la depresión del Vallés-Panadés con la cordillera prelitoral catalana y con la depresión del Ebro. R.Soc.Esp.Hist.Nat. Tomo Homenaje al profesor Hernández-Pacheco: 281-310. Madrid.
- FONTBOTÉ, J.M.- 1954 b.- Sobre la evolución tectónica del Vallés-Panadés. Arrahona, 37 p. Sabadell.
- FRAZIER, D.E., OSANIK, A.- 1961.- Point-bar deposits, Old River Locksite, Louisiana. Gulf Coast Ass. Geol.Soc.Trans., 11:121-137.
- FREYTET, P.- 1971.- Paléosols résiduels et paléosols alluviaux hydromorphes associés aux dépôts fluviatiles dans le Crétacé supérieur et l'Éocene basal du Languedoc . Rev. Géogr.Phys.Géol.Dynam., 2e sér., 13:245-268. Paris.
- FRIEND, P.F.- 1966.- Clay fractions and colours of some Devonian Red beds in the Catskill Mountains, U.S.A. , Q. Jour.Geol.Soc.London, 122:273-292
- FRIEND, P.F., MOODY-STUART, M.- 1970.- Carbonate deposition on the river flood plains of the Wood Bay Formation (Devonian) of Spitsbergen. Geol.Magazine, 107: 181-195.

- GALL, J.C.- 1971.- Faunes et paysages du Grès à Voltzia du Nord des Vosges. Essai paléoécologique sur le Buntsandstein Supérieur. Mém.Serv.Carte Géol.Alsace Lorraine, 34: 318 p. Strasbourg.
- GARRELS, R.M.- 1960.- Mineral equilibria at low temperature and pressure. 254 p. Harper and Brothers. New York.
- GARRIDO-MEGIAS, A., VILLENA MORALES, J.- 1977.- El Trías germánico en España Paleogeografía y análisis secuencial. Cuad.Geol.Ibérica, 77(4):11-34. Madrid.
- GILE, L.H., PETERSON, F.F., GROSSMAN, R.B.- 1966.- Morphologic and genetic sequences of carbonate accumulation in desert soils. Soil Science, 101(5):347-360.
- GLENNIE, K.W.- 1970.- Desert Sedimentary Environments. 222. p. Elsevier. Amsterd.
- GOMBAU, I.- 1877.- Reseña físico-geológica de la provincia de Tarragona. Bol. Com.Map.Geol.Esp., IV:181-250.Madrid.
- GOUDIE, A.S.- 1973.- Duricrusts in tropical and subtropical landscapes: Oxford, England. 174 p. Clarendon Press.
- GUSTAVSON, T.C.- 1974.- Sedimentation on gravel outwash fans, Malaspina, Foreland, Alaska. J.Sed.Petrol., 44:2:374-389.
- HARMS, J.C., MCKENZIE, D.B., McCUBBIN, D.G.- 1963.- Stratification in modern sands of the Red River, Louisiana. Jour.Geology, 71:566-580.
- HARMS, J.C., FAHNESTOCK, R.K.- 1965.- Stratification, bed forms, and flow phenomena (with an example from the Rio Grande). In: G.V.MIDDLETON. ed. Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation. Soc.Econ.Paleontol.and Mineral.Sp.Publ. 12:84-115.
- HARMS, J.C., SOUTHARD, J.B., SPEARING, D.R., WALKER, R.G.- 1975.- Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences. Soc.Econ.Paleontol.Mineral. Short Course n°2, Dallas. 161. p.
- HERNANDO, J., HERNANDO, S.- 1977.- La alteración pretriásica según el estudio de las fracciones pesadas de materiales detríticos. Cuad. Geol.Ibérica. 4:99-110. Madrid.
- HERNANDO, S.- 1977.- Pérmico y Triásico de la región Ayllón Atienza (Provincias de Segovia, Soria y Guadalajara). Seminarios de Estratigrafía, Ser. Monografías, 2, 408 p. Dept. Estratigrafía y Geol.Histórica. Dept. Geol.Económica. C.S.I.C. Madrid.



- HEWARD, A.P.- 1978.- Alluvial fan sequence and megasequence models: with examples from Westphalian D-Stephanian B coalfields, northern Spain. In: A.D. MIALL ed. Fluvial sedimentology. Can.Soc.Petrol. Geol. Mem.n°5: 669-702.
- HIRSCH, F.- 1977.- Essai de corrélation biostratigraphique des niveaux meso et néotriasiques de faciès "Muschelkalk" du domaine sépharade. Cuad.Geol.Ibérica, 77(4):511-526. Madrid.
- JACKSON, R.G.- 1976.- Depositional model of point bars in the Lower Wabash River. Jour.Sed.Petrology, 46, 3:579-594.
- JACKSON II, R.G.- 1978.- Preliminary evaluation of lithofacies models for meandering alluvial streams. In: A.D.MIALL ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc.Petrol.Geol. Mem.n°5:543-576.
- JOPLING, A.V.- 1966.- Some applications of theory and experiment to the study of bedding genesis. Sedimentology, 7: 71-102.
- JOPLING, A.V., WALKER, R.G.- 1968.- Morphology and origin of ripple-drift cross-lamination, with examples from the Pleistocene of Massachusetts. Jour. Sed.Petrology, 38:971-984.
- JULIVERT, M.- 1955.- Geología de la Sierra de Miramar. Mem. y Com. Inst.Geol. C.S.I.C., XIII:79-121. Madrid.
- JULIVERT, M., FONTBOTÉ, J.M., RIBEIRO, A., CONDE, L.- 1977.- Memoria explicativa del Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares. I.G.M.E. 113 p. Madrid.
- KRIGSTRÖM, A.- 1962.- Geomorphological studies of sandur plains and their braided rivers in Iceland. Geogr. Annlr., 44:328-346.
- KRUSEMAN, G.P.- 1967.- The permian climate in the Basin of Lodeve, Hérault, France. Geol.en Mijn., 46:61-68.
- LANE, D.N.- 1963.- Cross stratification in S. Bernardo River, Texas, point bar deposits. Jour.Sed.Petrol., 33:350-354.
- LEEDER, M.R.- 1973.- Fluvial fining-upward cycles and the magnitude of paleochannels. Geol.Magazine, 110(3):265-276.
- LEEDER, M.R.- 1975.- Pedogenic carbonates and flood sediment accretion rates: a quantitative model for alluvial arid-zone lithofacies. Geol.Magazine, 112:257-270.
- LEOPOLD, L.B., WOLMAN, M.G.- 1957.- River channel patterns: braided, meandering and straight. U.S.Geol.Sur.Prof.Paper, 282-B:39-85.

- LEVEY, R.A.- 1978.- Bedform distribution and internal stratification of coarse-grained point bars, Upper Congaree River, S.C. In: A.D.MIALL ed. Fluvial Sedimentology. Canadian Soc. Petrol.Geol. Mem.n°5:105-127.
- LUCAS, C.- 1977.- Permian et Trias des Pyrénées. Stratigraphie, éléments de Paléogéographie. Cuad. Geol.Ibérica, 4:111-122. Madrid.
- LLOPIS LLADÓ, N.- 1942a.- Estudio geológico del Alto Valle del Congost. Publ.Inst.Geol.y Topográfico Dip.Prov.Barcelona, V, 102 p. Barcelona.
- LLOPIS LLADÓ, N.- 1942b.- Sobre la estructura del Montseny (Barcelona). Bol. R.Soc.Esp.Hist.Nat., XL:513-532. Madrid.
- LLOPIS LLADÓ, N.- 1942c.- Tectomorfoloía del macizo del Tibidabo y valle inferior del Llobregat. Estudios Geogr., III(7): 321-383. Madrid.
- LLOPIS LLADÓ, N.- 1943.- Estudio tectomorfológico de la depresión prelitoral catalana. Est.Geogr., IV (10): 31-111. Madrid.
- LLOPIS LLADÓ, N.- 1947.- Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides. Publ.Inst."Lucas Mallada".C.S.I.C.372 p. Barcelona
- MALLADA, L.- 1890.- Reconocimiento geográfico y geológico de la provincia de Tarragona. Bol.Com.Mapa Geol.España, XVI:1-175. Madrid.
- MALLADA, L.- 1902.- Explicación del mapa geológico de España. IV. Sistemas Permiano, Triásico, Liásico y Jurásico. Mem.Com.Mapa Geol.España, XXII, 514 p. Madrid.
- MARIN, Ph.- 1974.- Stratigraphie et évolution paléogéographique post-hercynienne de la Chaîne Celtibérique orientale aux confins de l'Aragón et du Haut-Maestrazgo. (Provinces de Teruel et Castellón de la Plana, Espagne) I. Le socle paléozoïque et sa couverture Permo ?-Triasique. Thèse. Université Claude Bernard. Lyon.
- MARZO, M.- 1973.- El Buntsandstein del valle del Congost: Litofacies y ambientes sedimentarios. Tesis de Licenciatura del Dpto. de Estratigrafía y Geología Histórica. Universidad de Barcelona.
- MARZO, M., ESTEBAN, M., POMAR, L.- 1974.- Presencia de caliche fósil en el Buntsandstein del Valle del Congost (Provincia de Barcelona). Acta Geol.Hispánica, IX:33-36.
- MARZO, M., ANADÓN, P.- 1977.- Evolución y características sedimentológicas de las facies fluviales basales del Buntsandstein de Olesa de Montserrat (Provincia de Barcelona). Cuad.Geol.Ibérica, 4:211-222. Madrid.
- MAURETA, J., THOS i CODINA, S.- 1881.- Descripción física, geológica y minera de la provincia de Barcelona. Mem.y Com.Map.Geol.España, IX, 478 p. Madrid.

- McCABE, P.J., JONES, C.M.- 1977.- Formation of reactivation surfaces within superimposed deltas and bedforms Jour.Sed.Petrol.,47(2):707-715.
- McDONALD, B.C., BANERJEE, I.- 1971.- Sediments and bed forms on a braided outwash plain. Can Jour.Earth. Sc., 8:1282-1301.
- McDOWELL, J.P. (1960).- Cross bedding formed by sand waves in Mississippi River point bar deposits. Geol.Soc.Am.Bull.,71:p.1925.
- McGOWEN, J.H., GARNER, L.E.- 1970.- Physiographic features and stratification types of coarse-grained point bars :Modern and ancient examples. Sedimentology 14: 77-111.
- McGOWEN, J.H., GROAT, C.G.- 1971.- Van Horne Sandstone, West Texas: an alluvial fan model for mineral exploration. Bur.Econ.Geol., Texas, Rep. Invest.,72:57 p.
- McKEE, E.D.- 1965.- Experiments on ripple lamination. In: G.V.MIDDLETON ed. Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation. Soc.Paleontol.Mineral.Sp.Publ., 12:66-83.
- McLEAN, J.R., JERZYKIEWICZ, T.- 1978.- Cyclicity, tectonics and coal: some aspects of fluvial sedimentology in the Brazeau-Pastrapoo Formations, Coal Valley Area, Alberta, Canada.In: A.E.MIALL ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc.Petrol.Geol., Mem.5:441-468.
- MIALL, A.D.- 1977a.- A review of the braided river depositional environment. Earth Sc.Rev.,13:1-62.
- MIALL, A.D.- 1977b.- Fluvial sedimentology: Fluvial lecture serie notes. Can.Soc.Petrol.Geol., 111 p.
- MIALL, A.D.- 1978.- Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. In: A.D.MIALL, ed. Fluvial sedimentology. Can.Soc.Petrol.Geol.Mem. 5:587-604.
- MILLOT, G.- 1964.- Géologie des Argiles. 499. p. Masson et Cie.Editeurs. Paris.
- MILLOT, J., PERRIAUX, J., LUCAS, J.- 1961.- Signification climatique de la couleur rouge des grès permo-triasiques et des grandes séries détritiques rouges. Bull.Serv.Carte Géol.Alsace Lorraine,14(4):91-100,Strassbourg.
- MOODY-STUART,M.-1966.- High and low sinuosity stream deposits with examples from the Devonian of Spitsbergen. Jour. Sed. Petrol. 36(4):1102-1111.
- MORTON, R.A., DONALDSON,A.C.-1978.- The Guadalupe River and delta of Texas : a modern analogue for some ancient fluvial-deltaic systems. In : A.D.MIALL, ed. Fluvial Sedimentology. Can. Soc.Petrol.Geol.,Mem. 5: 773-787.
- NAGTEGAAL,P.J.C.- 1969.- Sedimentology, paleoclimatology, and diagenesis of the post-Hercynian continental deposits in the South-Central Pyrenees, Spain. Leidse Geol. Med., 42:143-238.

- NAGTEGAAL, P.J.C.- 1969a.- Microtextures in recent and fossil caliche. Leids. Geol.Mededelingen, 42:131-142.
- NAMI, M.- 1976.- An exhumed jurassic meander belt from Yorkshire, England. Geol.Magazine, 113(1):47-52.
- NAMI, M., LEEDER, M.R.- 1978.- Changing channel morphology and magnitude in the Scalby Formation (M.Jurassic) of Yorkshire, England. In: A.D. MIALL. Fluvial Sedimentology.ed.Can.Soc.Petrol.Geol., Mem.n°5:431-444.
- ORE, H.T.- 1964.- Some criteria for recognition of braided stream deposits. Univ.Wyo.Contrib.Geol., 3:1-14.
- ORTÍ CABO, F., BAYO, A.- 1977.- Características litoestratigráficas del Triásico medio y superior en el Baix Ebre (Tarragona-España). Cuad.Geol.Ibérica, 4:223-238.
- PALET i BARBA, J.- 1931.- Los corrimientos de la Cordillera Media Catalana Geol.Méd.Occ., II, part. 1a (4): 11 p. Barcelona.
- PEÓN, A., ALONSO, F., ROSELL, J., TRILLA, J., OBRADOR, A., RAMÍREZ DEL POZO, J.- 1975a.- Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Hoja n°363 MANRESA. 2a ser.1a ed. I.G.M.E. Madrid.
- PEÓN, A., ALONSO, F., RAMÍREZ DEL POZO, J., ADARO, CRUSAFONT, M.- 1975b.- Mapa Geológico de España.E.1:50.000. Hoja n°391. IGUALADA.2a ser.1a ed. I.G.M.E. Madrid.
- PETTIJOHN, F.J., POTTER, P.E., SIEVER, R.- 1972.- Sand and Sandstone. 618 p. Springer-Verlag. Berlin.
- PICARD, M.D., HIGH, L.R. Jr.- 1973.- Sedimentary structures of ephemeral streams. In: Developments in Sedimentology, n°17,223 p. Elsevier. Amsterdam-London-New York.
- PUIGDEFÁBREGAS, C.- 1973.- Miocene point bar deposits in the Ebro basin, Northern Spain. Sedimentology, 20:133-144.
- PUIGDEFÁBREGAS, C.- 1975.- La sedimentación molásica en la cuenca de Jaca. Mono-grafías del Inst. Est.Pirenaicos, 104: 188 pp.C.S.I.C.
- PUIGDEFÁBREGAS, C., VAN VLIET, A.- 1978.- Meandering stream deposits from the Tertiary of the southern Pyrenees. In: A.D.MIALL ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc.Petrol.Geol., Mem.n°5:469-485.
- RAMOS, A., DOUBINGER, J.-1979.- Découverte d'une microflore thuringienne dans le Buntsandstein de la Cordillere Ibérique (Espagne). C.R.Acad.Sc. Paris, 289: 525-528.

- READING, H.G.- 1978.- Sedimentary environments and facies. 557 p. Blackwell Sc. Pu. Oxford-London.
- REEVES, C.C.- 1970.- Origin, classification and geologic history of caliche on the Southern High Plains, , Texas and Eastern México. Jour.of Geol 78 (3):352-362.
- REINECK, H.E., WUNDERLICH, F.- 1968.- Classification and origin of flaser and lenticular bedding. Sedimentology, 11:99-104.
- REINECK, H.E., SINGH, I.B.- 1973.- Depositional sedimentary environments. 439 p Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg-New York.
- RENZI DE LA FUENTE, M.de.- 1969.- Estratigrafía y tectónica del Trías de la Cordillera Prelitoral Catalana. Bol.Inst.Geol.y Min.España, LXXX: 45-49.
- RIBA, O., BOLÓS, O.de, NUET, J., GOSALBEZ, J.- 1979.- Geografia física dels Països Catalans. 226 p. Ed. Ketres. Barcelona.
- ROBLES, S.- 1974.- Estudio geológico del Mesozoico del Macizo del Cardó y sectores adyacentes. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ROSELL, J., TRILLA, J., OBRADOR, A., PEÓN, A., ALONSO, F., RAMÍREZ DEL POZO, J., CABAÑAS, J., CRUSAFONT, M.- 1975.- Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Hoja n°392 SABADELL.I.G.M.E. 2a ser. 1a ed. Madrid.
- RUST, B.R.- 1972.- Structure and process in a braided river. Sedimentology, 18:221-245.
- RUST, B.R.- 1975.- Fabric and structure in Glaciofluvial gravels. In: A.V. JOPLING, B.C.McDONALD eds. Glaciofluvial and glaciolacustrine sedimer Soc.Econ.Paleontol.and Mineral.Sp.Publ., 23:238-248.
- RUST, B.R.- 1978.- Depositional models for braided alluvium, In: A.D.MIALL, ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc.Petrol.Geol., Mem.n°5:605-625.
- RUST, B.R.- 1978b.- A classification of alluvial channel systems. In: A.D. MIALL, ed. Fluvial Sedimentology. Can.Soc.Petrol.Geol., Mem.n°5:187-198.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M., SIERRA YOLDI, I.- 1932.- Memoria explicativa de la Hoja n°448. GAVÁ del Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Madrid.
- SANTANACH, P.- 1973.- Análisis microestructural de dos afloramientos en las calizas cretácicas del Macizo de Garraf (Prov. de Barcelona, España) Acta Geol.Hispánica, VIII(3):100-104.

- SCHMIDT, M.- 1930-31.- Weitere Studien in der Iberisch-Balearischen Trias. I y II. Sitz. Preuss.Akad.der Wissens, XXVI: 474-488.; XXVII:716-734. Berlin.
- SCHMIDT, M.- 1935.- Fossilien der Spanischen Trias. Abh.der Heidelberg Akad. der Wiss., Math-Naturw., 1: 140 p.
- SCHRIEL, W.- 1929.- Der geologischen Bau des Katalonischen Küstengebirges zwischen Ebromündung und Ampurdán. Sitz.z.Geol.d.West. Mediterrangebietes, 2, Abh.d.Ges.Wissen zur Göttingen.Mat-Phys.Kl.N.f.XVI (1), 79 p. Berlin. Trad.en Publ.Extr.Geol.España, I:103-168' 1942.Madrid.
- SCHUMM, S.A.- 1960.- The effect of sediment type on the shape and stratification of some modern fluvial deposits. Am. Journal Sc., 258:177-184.
- SCHUMM, S.A.- 1968.- Speculations concerning paleohydrologic controls of terrestrial sedimentation. Geol. Soc:Am.Bull., 79:1573-1588.
- SCHUMM, S.A.- 1969.- River Metamorphosis. J. HydraulProc.Am.Soc.Civ.Engrs., 95: 255-273.
- SCHUMM, S.A.- 1972.- Fluvial paleochannels. In: J.K.RIGBY, W.K. HAMBLIN, eds. Recognition of ancient sedimentary environments. Soc.Econ.Paleontol. Mineral. Sp.Publ., n°16:98-107.
- SCHUMM, S.A., KHAN, H.R.- 1972.- Experimental study of channel patterns. Geol. Soc.Am.Bull., 83:1755-1770.
- SCOTT, K.M., GRAVLEE, G.C. Jr.- 1968.- Flood surge of the Rubicon River, California Hidrology, hydraulics and boulder transport. U.S.Geol.Sur.Prof.Paper, 422-M. 40 p.
- SELLEY, R.C.- 1969.- Torridonian alluvium and quicksands. Scott.J.Geol., 5(4): 328-346.
- SHEARMAN, D.J.- 1978.- Evaporites of coastal sabkhas. In: W.E. DEAN, B.CH.SCHREIB. Marine Evaporites. S.E.P.M. Short Course, n°4. Oklahoma.
- SHELTON, J.W., NOBLE, R.L.- 1974.- Depositional features of braided-meandering Stream. Am.Ass.Petr.Geol.Bull., 58(4):742-752.
- SHINN, E.A., GINSBURG, R.N., LLOYD, R.M.- 1965.- Recent supratidal dolomite from Andros Island, Bahamas. In: R.C.PRAY, R.C.MURRAY, eds. Dolomitization and Limestone Diagenesis: A Symposium. Sp.Publ.Soc.Econ.Paleontol.Mineral. 13:112-123.
- SIERRA, A., SAN MIGUEL DE LA CÁMARA M., MARCET, J., CEREZO, R.- 1930.- Memoria explicativa de la Hoja n°420 SAN BAUDILIO DE LLOBREGAT del Mapa Geológico de España a E.1:50.000. Madrid.

- SINGH, I.B.- 1972.- On the bedding in the natural-levee and the Point-bar deposits of the Gomti River, UTTAR PRADESH, INDIA. Sed.Geology, 7:309-317.
- SMITH, N.D.- 1970.- The braided stream depositional environment: comparison of the Plate River with some Silurian clastic rocks, North-Central Appalachians. Bull.Geol.Soc.Am., 81:2993-3014.
- SMITH, N.D.- 1971.- Transverse bars and braiding in the Lower Platte river. Nebraska. Geol.Soc.Am.Bull., 82:3307-3420.
- SMITH, N.D.- 1971b.- Pseudo planar estratification produced by very low amplitude sand waves. Jour.Sed. Petrol., 41:69-73.
- SMITH, N.D.- 1972.- Some Sedimentological aspects of planar cross-stratification in a sandy braided river. Jour.Sed.Petrol., 42(3):624-634.
- SMITH, N.D.- 1974.- Sedimentology and bar formation in the upper Kicking Horse River, a braided outwash stream. Jour. Geol., 82:205-223.
- SOLE SABARÍS, L.- 1937.- El relleu del Montseny i les Guilleries. Butll.Centr. Exc.Catalunya, XLVII(501):41-46; (502):58-67.
- SOLE SABARÍS, L.- 1972a.- Mapa Geológico de España. E.1:200.000.Memoria n° 34 HOSPITALET. I.G.M.E. Madrid.
- SOLE SABARÍS, L.- 1972b.- Mapa Geológico de España.E.1:200.000. Memoria n° 42 TARRAGONA. I.G.M.E.Madrid.
- SOLE SABARÍS, L., VIRGILI, C., JULIVERT, M.- 1956.- Características estratigráficas del Trías en la zona limítrofe entre las provincias de Barcelona y Tarragona. Est.Geol., 31-32:287-300.Madrid.
- SOLE SABARÍS, L., I.G.M.E.- 1972.- Mapa Geológico de España.E.1:200.000.Memoria n°35 BARCELONA. I.G.M.E. Madrid.
- SOLE SABARÍS, L., RIBA, O., MALDONADO, A., QUIRANTES, J., VILLENA, J., GARRIDO, J.- 1972.- Mapa Geológico de España.E.1:200.000. Memoria n°41 TORTOSA. I.G.M.E. Madrid.
- SOLE SABARÍS, L., SOLE SUGRAÑES, L., CALVET, J., POCOVÍ, A.- 1975.- Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Hoja n°417 LA ESPLUGA DE FRANCOLÍ. I.G.M.E. Madrid.
- SOLE SUGRAÑES, L., SOLE SABARÍS, L., OBRADOR, A., MARQUÉS, M.A., MEDIALDEA VEGA J.- 1975 a.- Mapa Geológico de España. E.1:50.000. Hoja n°420 HOSPITALET DE LLOBREGAT. I.G.M.E. Madrid.
- SOLE SUGRAÑES, L., SOLE SABARÍS, L., OBRADOR, A., MARQUÉS, M.A., MEDIALDEA VEGA J.- 1975b.- Mapa Geológico de España.E.1:50.000. Hoja n°448 PRAT DE LLOBREGAT. I.G.M.E. Madrid.

- SOPEÑA, A., VIRGLI, C., HERNANDO, S., RAMOS, A.- 1977.- Pérmico continental en España. Cuad.Geol.Ibérica, 4:7-10. Madrid.
- SOS, V.- 1933.- Los fósiles triásicos españoles del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Bol.Soc.Esp.Hist.Nat.,XXXIII: 287-302. Madrid.
- STEEL, R.J.- 1974.- Cornstone (fossil caliche). Its origin, stratigraphic, and sedimentological importance in the New Red Sandstone, Western Scotland. Jour.Geol., 82:351-369.
- STEEL, R.J.- 1976.- Devonian basins of western Norway - sedimentary response to tectonism and to varying tectonic context. Tectonophysics,36: 207-224.
- STEEL, R.J., WILSON, A.C.- 1975.- Sedimentation and tectonism (¿Permo-Triassic ?) on the margin of the North Minch. Basin, Lewis. Jour.Geol.Soc.London, 131:183-202.
- STEEL, R.J., MAEHLE, S., NILSEN, H., ROE, S.L., SPINNANGR, A.- 1977.- Coarsening upward cycles in the alluvium of Hornelen Basin (Devonian) Norway: Sedimentary response to tectonic events. Geol.Soc.Am.Bull.,88:1124-1134.
- TURNER, P.- 1974.- Origin of red beds in the Ringevike Group (Silurian) of Norway. Sed.Geology , 12:215-235.
- VAN HOUTEN, F.B.- 1964.- Origin of red beds - some unsolved problems. In: A.E.M.NAIRN ed.Problems in palaeoclimatology.:647-659.
- VAN HOUTEN, F.B.- 1972.- Iron and clay in tropical savanna alluvium, north Colombia: A contribution to the origin of red beds. Geol.Soc.Am. Bull., 83: 2761-2772.
- VERNEUIL, E.de, COLLOMB, E.- 1853.- Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. Bull.Soc.Géol.Fr.,2e série X:61-147.
- VEZIAN, A.-1856.- Du terrain post-pyrénéen des environs de Barcelone. Thèse de Géologie. 116 p. Montpellier.
- VILASECA, S.- 1920.- Contribució a l'estudi dels terrenys triásics de la provincia de Tarragona. Treb. Mus.Cienc.Nat. Barcelona, VIII, 66 p. Barcelona.
- VIRGLI, C.- 1953.- Le Trias de la région d'Olesa (Catalogne, Espagne). C.R.Som.Soc.Géol.Fr., III (6a s.):208-210. Paris.
- VIRGLI, C.- 1954.- Algunas consideraciones sobre el trazado de las costas españolas durante el Triásico. R.Soc.Esp.Hist.Nat.Tomo Homenaje Profesor E.Hernández-Pacheco: 697-716. Madrid.

- VIRGILI, C.- 1955a.- El tramo rojo intermedio del Muschelkalk de los Catalánides. Mem.y Com.Inst.Geol.Prov., XIII:37-78. Barcelona.
- VIRGILI, C.- 1955b.- L'assise rouge intermédiaire du Muschelkalk des chaînes côtières de Catalogne. C.R.Soc.Géol.Fr., V(6a s.)(78):125-128.
- VIRGILI, C.- 1958.- El Triásico de los Catalánides. Bol.Inst.Geol.Min.España, 6:1-856. Madrid.
- VIRGILI, C.- 1960-1962.- Le Trias du Nord-Est de l'Espagne. Mém.Soc.Géol.Fr. Livre Mém.Prof.P.Fallot, I:301-311.
- VIRGILI, C.- 1977.- Consideraciones generales sobre el Triásico y el Pérmico de la Cordillera Ibérica y bordes del Sistema Central. Cuad.Geol. Ibérica, 4:563-578. Madrid.
- VIRGILI, C., JULIVERT, M.- 1954.- El Triásico de la Sierra de Prades (provincia de Tarragona). Est.Geol., X(22):216-242.
- VIRGILI, C., ZAMARREÑO, I.- 1959.- Les conditions de sédimentation des niveaux detritiques du Trias des Catalanides (Espagne). V.Congr.Int.Sed.Ecl. Geol.Helv. :814-825.
- VIRGILI, C., PAQUET, H., MILLOT, G.- 1974.- Alterations du soubassement de la couverture permo-triassique en Espagne. Bull.Groupe FrançArgiles, XXVI:277-285.
- VIRGILI, C., HERNANDO, S., RAMOS, A., SOPEÑA, A.- 1976.- Le Permien en Espagne In: H.FALKE ed. The continental Permian in Central, West, and South Europe: 91-109. Reidel Publ.Co. Dordrecht-Holland.
- VIRGILI, C., SOPEÑA, A., RAMOS, A., HERNANDO, S.- 1977a.- Problemas de la cronología y estratigrafía del Triás en España. Cuad.Geol.Ibérica, 4: 57-88
- VIRGILI, C., VÍA, L., VILLALTA, J.F., PARIS, R., ESTEBAN, M., MARZO, M., COLOMBA, F., ANADÓN, P.- 1977b.- Guía de la Excursión al Triásico de la Sierra de Prades. Cuad.Geol.Ibérica, 4: 527-558. Madrid.
- WALKER, R.G.- 1963.- Distinctive types of ripple drift cross-lamination. Sedimentology, 2:173-188.
- WALKER, T.R.- 1967a.- Formation of red beds in modern and ancient deserts. Geol.Soc.Am.Bull., 78:353-368.
- WALKER, T.R.- 1967b.- Color of recent sediments in tropical Mexico: A contribution to the origin of red beds. Geol.Soc.Am.Bull., 70:917-920
- WALKER, T.R.- 1974.- Formation of reds beds in moist tropical climates : a Hypothesis. Geol.Soc.Am.Bull., 85:633-638.

WALKER, T.R., HONEA, R.M.- 1969.- Iron content of modern deposits in the Sonoran desert: a contribution to the origin of red beds. Geol.Soc.Am.Bull. 8 535-544.

WILLIAMS, G.E.- 1971.- Flood deposits of the sand ephemeral stream of Central Australia. Sedimentology, 17 (1/2):1-41.

WILLIAMS, P.F., RUST, B.R.- 1969.- The sedimentology of a braided river. Jour. Sed.Petr., 39:649-679.

WURM, A.- 1913.- Beiträge zur Kenntnis iberisch-balearischen Trias Provinz. Verhandl.Naturhist.Medizin.Vereins zu Heidelberg, XII,N.F.(4):477-594.

O M I S I O N E S

ARTHAUD, F., MATTE, Ph.-1975.- Les décrochements terdi-hercyniens du Sud-ouest de l'Europe. Geometrie et essai de reconstitution des conditions de la deformation. Tectonophysics, 25:139-171.

ARTHAUD, F., MATTE, Ph.-1977.- Late Paleozoic strike-slip faulting in southern Europe and northern Africa: Result of a right-lateral shear zone between the Appalachians and the Urals. Geol. Soc.Am.Bull. 88:1305-1320.

BLUCK, B.J.-1971.- Sedimentation in the meandering River Endrick. Scott.J.Geol., 7:93-138.

CASTILLO HERRADOR, F.-1974.- Le Trias évaporitique des bassins de la vallée de l'Ebre et de Cuenca. Bull. Soc.G.France, 7 sér,XVI (6): 666-676.

ESTEBAN, M., ROBLES, S.-1976.- Sobre la paleogeografía del Cretácico inferior de los Catalánides entre Barcelona y Tortosa. Acta Geol.Hisp., XI (3):73-78.

ESTEBAN, M., SANTANACH, P.F.-1974.- ¿El modelo de cuña compuesta de C.I. Migliorini (1948) es aplicable a la estructura del sector central de los Catalánides?. Acta Geol.Hisp., IX (2):37-41.

GLENNIE, K.W.-1972.- Permian Rotliegendes of Northwest Europe interpreted in light of modern Desert Sedimentation Studies Am.Ass.Petr.Geol.Bull. 56 (6): 1048-1071.

- GLENNIE, K.W., EVANS, G.-1976.- A Reconnaissance of the Recent sediments of the Ranns of Kutch, India. Sedimentology, 23: 625-647.
- LOWE, D.R.-1975.- Water escape structures in coarse-grained sediments. Sedimentology, 22:157-204
- WALKER, R.G. Editor.-1979.- Facies Models. Geoscience Canada Reprint Ser. n.1., 211pp.