

Estratigrafía y sedimentología del terciario inferior continental de los Catalánides

Fernando Colombo Piñol

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.

DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFIA
Y
GEOLOGIA HISTORICA

**ESTRATIGRAFIA Y SEDIMENTOLOGIA DEL
TERCIARIO INFERIOR CONTINENTAL DE
LOS CATALANIDES**

Fernando COLOMBO PIÑOL

2.3.1.2.- COMPLEJO DE ULLDEMOLINS

El conjunto de materiales basales, en la zona del Montsant, presenta una gran variedad de litologias (caracterizadas por litofacies) que gradan entre sí vertical y lateralmente con gran rapidez. En la mayoría de los casos estas litofacies no son puras sino que pueden mostrar varios estadios intermedios.

Proponemos agruparlos bajo una Unidad Litoestratigráfica formal, sin explicitar plenamente los términos litológicos ya que existen predominios locales de unos sobre otros.

Denominación: Se propone el término de Complejo de Ulldemolins como Unidad litoestratigráfica formal, con rango de Formación, para designar los materiales existentes en la zona del Montsant y aledaños, y situados entre la infrayacente Formación Mediona y la suprayacente Fm. Aubarca. La denominación de "Complejo", de acuerdo con las normas de la edición 1976 de la "International Stratigraphic Guide", acostumbra a corresponder a unidades litoestratigráficas compuestas por diversos tipos o clases de rocas y caracterizadas por su complicada estructura que puede llegar a enmascarar la secuencia original. En el caso que aquí consideramos la estructura es sencilla y lo complicado es el grado de perseverancia lateral de los niveles caracterizados por un litotipo concreto. La complicación no estriba tanto en la disposición tectónica como en la disposición geométrica de los diferentes litotipos debido a las abundantes y frecuentes interdigitaciones que presentan (fig.

La denominación proviene del pueblo de Ulldemolins que se halla colocado concretamente sobre unos niveles yesíferos de esta Unidad. Hay que tener en cuenta, según lo apuntado anteriormente, que aunque la denominación mencione una población determinada eso no quiere decir que las litologias ahí representadas (con sus potencias y disposiciones concretas) sean las correspondientes a las de la definición formal. Debido a la complejidad de esta Unidad hemos creído conveniente recopilar varias de las descripciones que le pueden ser aplicadas, correspondientes a algunos de los perfiles estratigráficos efectuados.

A grandes rasgos y sobre el terreno, esta Unidad es claramente diferenciable, ya que, salvo los niveles lutíticos localmente muy importantes, la litología predominante y más visible son los yesos con nódulos y vetas de silex que presentan grandes variaciones de potencia y de extensión lateral de unos lugares a otros. Otro término litológico también muy abundante corresponde a los carbonatos que pueden variar en gran manera en cuanto a extensión y presentación, y que en algunos lugares llegan a desaparecer por completo (caso del corte FAB). Muy subordinados a los anteriores aparecen los términos detríticos, generalmente arenosos, con una disposición geométrica particular de manera que según los casos muestran afloramientos puntuales o de poca extensión lateral relativa.

Antecedentes: Los trabajos clásicos efectuados en esta y área vecinas (BAUZA 1866; MALLADA 1889; ASHAUER & TEICHMULLER 1935; SCHRIEL 1929; SOLE 1940) ya citaron la presencia de este tipo de materiales en la parte más inferior de las grandes masas conglomeráticas existentes adosadas a los Catalánides, pero sin estudiarlos en detalle ni proponer una nomenclatura específica para designarlos. En algunos otros trabajos (GUTZWILLER 1929, 1944) se hacen algunas observaciones sobre estos materiales concretos, tratándolos de una manera un tanto superficial y sin proponer ninguna denominación concreta para los mismos. LLOPIS (1947) ya observó con algún detalle a estos materiales pero debido al escaso conocimiento que de ellos se tenía en aquella época, interpretó erróneamente la atribución de algunos niveles carbonatados que supuso como triásicos, aunque la disposición estructural y las consideraciones generales que hace sobre los mismos sean correctas. Con motivo de un Informe privado para una Campaña interesada en el área, (SAN MIGUEL et al 1968) se estudian con criterios estratigráficos modernos estos materiales a los que se agrupa bajo la genérica denominación "formación Aubarca" y concretamente "Miembro Yesos Ulldemolins". Debido a que, como ya se ha enunciado anteriormente, la unidad estratigráfica aquí considerada se halla compuesta por varios litotipos principales así como a que existen defectos no cuanto a la definición (HEDBERG 1976), consideramos a esa denominación como informal hasta la fecha. ESTEBAN (1973) estudia

estos materiales con un criterio muy parecido al del Informe enunciado anteriormente. Posteriormente (JOSA 1975; CASAS et al 1977) se citan algunas características de estos materiales pero sin estudiarlos en detalle, y proponiendo una denominación completamente informal para designarlos.

Algunos de los materiales yesíferos han sido objeto de estudio, desde el punto de vista predominantemente mineralógico, en dos áreas diferenciadas; la correspondiente a la zona de Vilaverd (CLEMENTE 1971), y la correspondiente al área de Cornudella-Ulldemolins (ESTOP 1974).

Descripción: Debido a la gran complejidad en cuanto a la sucesión y distribución de los litotipos principales, creemos que como descripción principal se debe tomar la correspondiente a cada perfil estratigráfico representativo de un área concreta de modo que hayan cortado conjuntamente todos los litotipos mencionados anteriormente.

En aras de una mejor claridad expositiva las descripciones se hacen de una manera sucinta, enviando al lector al apartado de consideraciones sedimentológicas para conocer más detalles al respecto.

Como característica de la Zona de Ulldemolins se toma la correspondiente a los niveles (fig.) del perfil estratigráfico (FGR) medido entre Els Pigrossos en dirección SW hasta la ermita de Sta Magdalena. Como característica de la Zona de Hubarca se toma la correspondiente a los niveles (fig.) del perfil estratigráfico (FAB) efectuado desde las inmediaciones del Mas del Cisterer en dirección SW hasta la población de Aubarca. Como característica de la Zona de Cornudella se toma la correspondiente a los niveles (fig.) del perfil (FCA) y los niveles (fig.) del perfil FCD) efectuados en las inmediaciones de Cornudella en dirección NW. Como característica de la Zona de La Morera se toma la correspondiente a los niveles (fig.) del perfil estratigráfico (FLMR) efectuado en las inmediaciones de esta población y en dirección NW.

La correspondiente a los niveles 1-2 (fig. 103) del corte estratigráfico (FCB) efectuado en las inmediaciones de Cabassers, desde el Mas del Moliner en dirección NW, así como las correspondientes a los niveles 2-8 (fig. 97) del corte estratigráfico (FMP) efectuado en las cercanías de Ulldemolins en dirección WNW y la correspondiente a los niveles 1-2 fig. 96) del corte estratigráfico (FBP) efectuado en las inmediaciones de Vilanova de Prades en dirección NW, ubicadas por tanto en áreas muy próximas a las anteriores, se toman como referencia.

Descripción serie Pigrossos (GR):

- 1.- 20. mts.: Tramo constituido predominantemente por lutíticas illíticas con gran cantidad de cristales de yesos dispersos más abundantes hacia la parte superior así como algunas vetillas centimétricas de yeso fibroso más abundantes hacia la parte inferior. En la parte media existe un nivel de yesos (1,2 mts) laminados, compactos y con algunos nivelillos nodulosos alabastrinos de nódulos centimétricos y aún decimétricos. Existen algunos niveles decimétricos constituidos por yesos con un contenido lutítico localmente importante. La parte lutítica inferior se halla parcialmente cubierta.
- 2.- 12 mts.: Calizas micríticas e intramicríticas grises, compactas. Muestran abundantes restos orgánicos recristalizados localmente abundantes y de distribución irregular (ostrácodos, carofitas, planórbis, etc.). Hacia la parte basal muestran un carácter limolítico, así como trazas de bioturbación verticalizada localmente muy abundantes. Presentan algunos nódulos y vetillas de silex más abundantes hacia las partes inferiores. La parte superior muestra un paso transicional a lutitas carbonatadas con algunos nódulos carbonatados dispersos.
- 3.- 72 mts.: Tramo yesífero con tres niveles claramente diferenciados. El nivel inferior (11 mts.) es lutítico con vetillas de yeso fibroso y algunos niveles estratiformes de yesos con inclusiones lutíticas localmente muy abundantes. El nivel medio (22 mts) constituido por yesos masivos muestra una parte superior caracterizada por una laminación resaltada cromáticamente y con gran cantidad de vetas y nódulos de silex. También presenta algunos nivelillos carbonatados centimétricos constituidos predominantemente por dolomias con algunos huecos subhedrales de restos de cristales lensoides de yeso. Son de distribución irregular y de aparición esporádica según los lugares, la parte inferior, predominantemente nodulosa muestra nódulos alabastrinos de grandes dimensiones (40-60 cms Ø máx.), así como nódulos (50 cms Ø máx.) y vetas de silex. El nivel superior se halla constituido por lutitas con vetillas de yeso e intercalaciones de yesos masivos con abundantes inclusiones lutíticas. Parcialmente cubierto.
- 4.- 152 mts.: Tramo eminentemente lutítico y parcialmente cubierto. Muestra frecuentes niveles carbonatados de calizas micríticas e intraclásticas con algunos nódulos y vetas de silex, más abundantes hacia las partes más inferiores y aún en las superiores, y ausentes en las partes intermedias. Se presentan en bancos potentes (de hasta 3 mts. de potencia unitaria) aunque lo más común es que sean de potencias unitarias decimétricas. Localmente presentan algunos restos de fauna recristalizada y trazas de bioturbación verticalizada. Existen algunas intercalaciones de yesos masivos con algunas inclusiones lutíticas localmente muy importantes, algunas intercalaciones de yesos detríticos (gipsoarenitas) así como algunos nivelillos acarniolados. La parte superior se halla totalmente cubierta por derrubios.

- Fot. 49.- Caliza micrítica dolomitizada con dendritas de piro-lusita y fragmentos de dientes de vertebrados. Muestra pulida FMP 2. Escala centimétrica.
- Fot. 50.- Caliza con gran cantidad de litoclastos carbonatados, que pueden mostrar grietas curvadas; y algunos clastos silíceos. Presenta una masa grumosa constituida fundamentalmente por microesparita. Se aprecian grietas curvadas que circundan algunos litoclastos. Muestra pulida FMP 4. Escala centimétrica.
- Fot. 51.- Aspecto general de los niveles de yeso laminados del Complejo de Ulldemolins en el corte FAB.
- Fot. 52.- Aspecto de los nódulos de sílex que se presentan en los niveles de la foto anterior.
- Fot. 53.- Detalle de alguno de los nódulos silíceos que existen en los niveles yesíferos mencionados anteriormente y que muestran restos de moldes de gasterópodos. Originariamente parece que estaría constituido por un barro carbonatado en el que estarían presentes gasterópodos y posteriormente ha sufrido una sustitución silícea. La barra equivale a 5 mm.
- Fot. 54.- Aspecto de un nivel calcarenítico ocre del Miembro Sant Joan del Codolar, de la Formación Montsant en el corte FAB, que muestra decoloración grisácea debido a la bioturbación. Se observan algunos estriobulos elongados verticalmente. Escala centimétrica.



Yacente: Areniscas, pizarras y algunos conglomeradillos silíceos paleozoicos, rubefactados irregularmente.

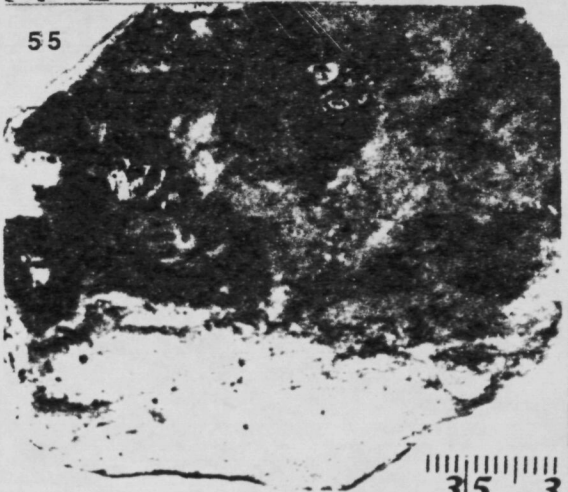
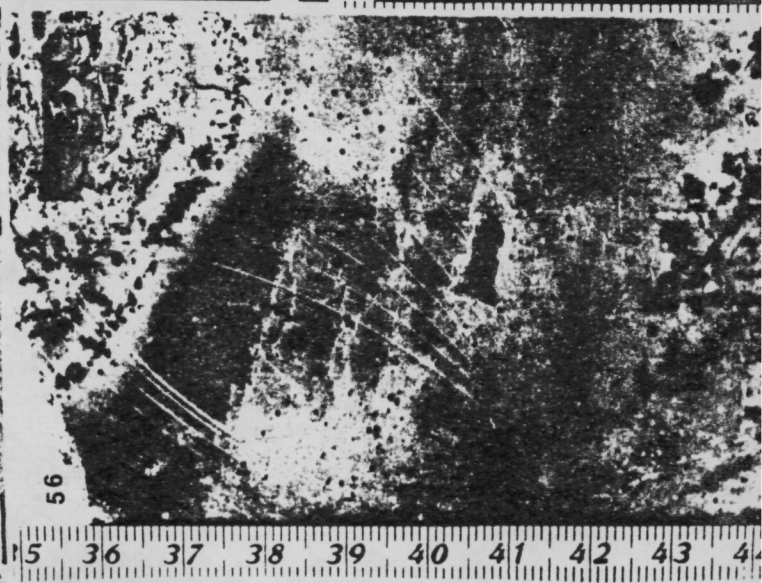
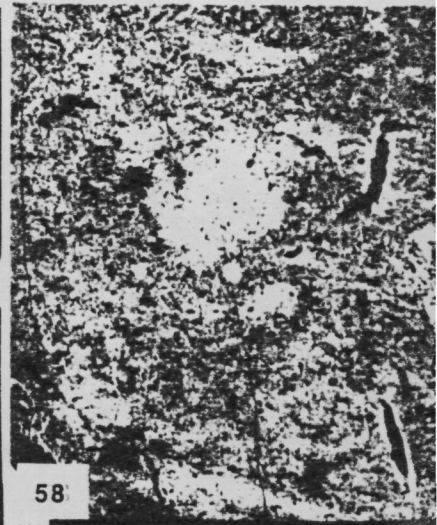
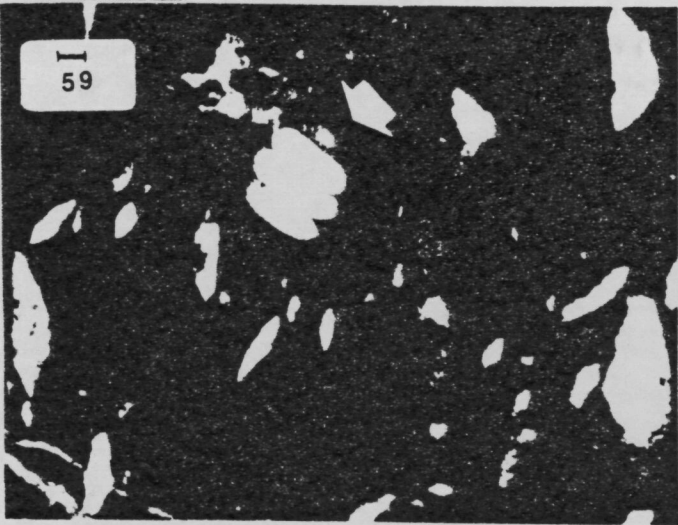
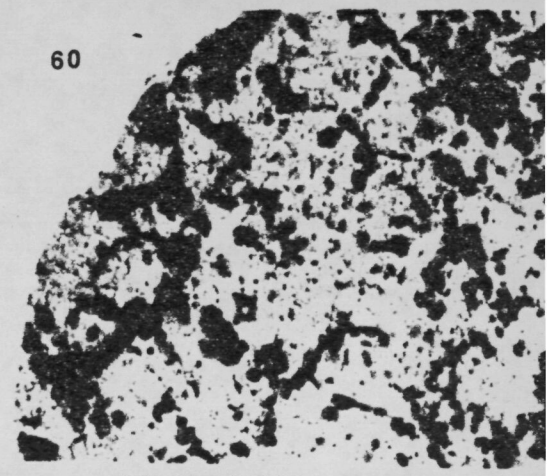
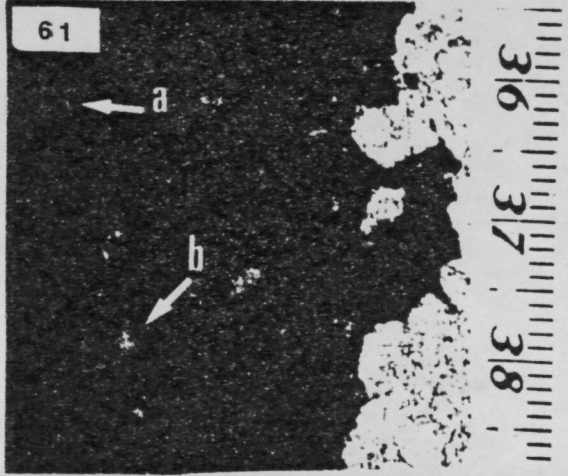
- 1.- 6 mts.: Tramo de acusada variación litológica constituido por lutitas carbonatadas, calizas y algún nivelillo detrítico situado en la parte inferior. En la base existe un nivel detrítico silíceo (45 cms) rojo, de disposición irregular y potencia variable. Clastos de Cuarzo y Cuarzitas principalmente y algunos esporádicos nódulos ferruginosos. Encima aparecen unas lutitas carbonatadas blancuzcas algo acarnioladas y de potencia irregular (50 cms. como máximo) que contienen esporádicos horizontes centimétricos de calizas margosas, más abundantes hacia la parte superior. Nivel de calizas (1 mt. máx.) nodulosas, grisáceas, margosas, con algunos cristales lensoides de yeso. Posteriormente se hacen muy abundantes los cristales de yeso. Lutitas carbonatadas, generalmente centimétricas y aún decimétricas, blancuzcas, con algunas intercalaciones de calizas margosas, y acarnioladas.
- 2.- 2 mts.: Barra carbonatada constituida por micritas grises compactas localmente masivas, con algunos restos recristalizados de actividad orgánica (carofitas, ostrácodos, y esporádicos gasterópodos). Bien estratificadas, presentan gran extensión lateral.
- 3.- 28 mts.: Cubierto. Se trata posiblemente de lutitas con alguna esporádica intercalación de calizas margosas poco potentes.
- 4.- 12 mts.: Tramo formado por lutitas carbonatadas en las que existen intercalaciones, localmente importantes (2 mts) de calizas margosas nodulosas con lensoides de yeso. Hacia la parte superior aparecen esporádicos horizontes de calizas arenosas algo margosas.
- 5.- 21 mts.: Lutitas carbonatadas con variación de coloración. En la parte inferior, en la que presentan algunas intercalaciones decimétricas de areniscas (algunas silíceas y otras carbonatadas), adquieren tonalidad ocrácea, al igual que las esporádicas intercalaciones centimétricas, de calizas arenosas algo margosas y nodulosas.
Hacia la parte superior y coincidiendo con la presencia de grandes niveles arenosos intercalados (algunos carbonatados y otros silíceos), adquieren tonalidad grisácea.
Existen intercalaciones de areniscas silíceas con centro carbonatado que pueden ser localmente muy potentes (3 mts); con base erosiva, gran extensión lateral, cross bedding de escala media (megaripple) y clastos blandos que abundan sobretodo en la base. Localmente aparecen unas areniscas lenticulares (2,5 mts) carbonatadas, con algunos esporádicos elementos silíceos, base erosiva y cross bedding de escala media (megaripples).
- 6.- 38 mts.: Tramo formado eminentemente por lutitas grises carbonatadas, parcialmente cubiertas; muestran algunas intercalaciones de calizas margosas, esporádicamente acarnioladas, en nivelillos decimétricos. Localmente grises oscuras, fétidas e intraclásticas que contienen fauna y flora (gasterópodos, planorbis, ostrácodos, carófitas, etc.).
- 7.- 16 mts.: Calizas margosas predominantes localmente potentes (1 mt) blancas, con pequeños nodulillos carbonatados dispersos y algunos horizontes centimétricos de calizas margosas acarnioladas. Existen intercalaciones poco potentes de lutitas grises.
- 8.- 22 mts.: Tramo en el que abundan los bancos calcáreos, formados por micritas con algunos restos de fauna recristalizada. Localmente se presenta un nivel micrítico gris oscuro parcialmente dolomítico con nódulos (30 cms Ø máx.) y vetas de sílex. Hacia la parte inferior existen calizas margosas intercaladas con lutitas carbonatadas grises parcialmente cubiertas.

- 9.- 21 mts.: Tramo en el que abundan los bancos calcáreos constituidos fundamentalmente por micritas gris blancuzcas algo oquerosas y con algunas recristalizaciones que parecen deberse a restos de actividad orgánica; localmente dolomíticas. Hacia la parte inferior existen intercalaciones decimétricas de calizas margosas gris blancuzcas, esporádicamente acarnioladas, con lutitas carbonatadas parcialmente cubiertas.
- 10.- 38 mts.: Lutitas rosadas con pequeños nodulillos de yeso dispersos. En la parte inferior están parcialmente cubiertas. Hacia la parte superior se presentan unos niveles compactos, en algunas intercalaciones decimétricas, formados por acumulación local de pequeños nódulos centimétricos de yeso, dando una textura que recuerda a la del chicken wire. Son abundantes localmente las vetillas de yeso fibroso y los nódulos centimétricos de yeso.
- 11.- 24 mts.: Tramo constituido fundamentalmente por dos niveles principales masivos, compactos, formados por yesos nodulosos rosados; esporádicamente existen algunos nódulos alabastrinos los demás presentan restos de inclusiones lutíticas y algunos son laminados. Se presentan nódulos y vetas de silix (40-cms Ø máx.). Existen intercalaciones de lutitas yesíferas rosadas de poca potencia relativa con algunos nodulillos de yeso y vetillas de yeso fibroso secundario.
- 12.- 21 mts.: Lutitas yesíferas con gran cantidad de vetillas de yeso fibroso, nódulos centimétricos de yeso y algunos niveles más compactos formados por acumulación local de los pequeños nódulos de yeso dispersos en la masa lutítica. Hacia la parte superior parece parcialmente cubierto.

Descripción niveles Serie FCD

- 2.- 6 mts.: Lutitas carbonatadas blancuzcas y grisáceas, presentan algunas intercalaciones centimétricas de calizas margosas con escasos restos de gasterópodos (planorbis, ... etc.) localmente acarnioladas. Esporádicamente existen intercalaciones de pequeños horizontes de lutitas arcillosas grises y verdes.
- 3.- 3 mts.: Micritas grises compactas con algunos restos orgánicos recristalizados (carofitas, ostrácodos) y escasos moldes de gasterópodos. Bien estratificadas y de gran extensión lateral.
- 4.- 57 mts.: Cubierto, posiblemente se trate de un tramo predominantemente lutítico, con niveles yesíferos más abundantes hacia la parte superior. Localmente existen intercalaciones (3 mts) de yesos laminares rosados que sobresalen de la zona enmascarada.
- 5.- 23 mts.: Tramo compuesto predominantemente por lutitas rosadas con tonalidades rojas locales, y pequeños nódulos de yeso dispersos, así como algunas vetillas de yeso fibroso secundario. Localmente existen niveles centimétricos más compactos que muestran acumulación local de nódulos centimétricos de yeso. En la parte inferior muestra un nivel formado por yeso masivo en el que se pueden apreciar algunos restos de inclusiones lutíticas.
- 6.- 12,5 mts.: Tramo yesífero, constituido fundamentalmente por dos niveles principales de yesos nodulosos (de hasta 40 cms. Ø). Los nódulos yesíferos acostumbran a mostrar restos de inclusiones lutíticas, también los hay constituidos por la acumulación de pequeños nodulos, así como también existen nódulos alabastrinos. Se presentan algunas intercalaciones de lutitas con vetillas de yeso fibroso.

- Fot. 55.- Detalle de la sustitución gradual del material carbonatado original por sílice. Observese el relleno de los gasterópodos. Muestra pulida. Nódulo silíceo de los niveles yesíferos del Complejo de Ulldemolins. Escala centimétrica.
- Fot. 56.- Caliza micrítica con gran cantidad de carófitas recristalizadas, dendritas de pirolusita y algunos fragmentos de huesos de vertebrados. En la parte superior es localmente intraclástica. Muestra pulida FMP 3. Escala centimétrica.
- Fot. 57.- Detalle del fragmento de hueso (silicificado) de la muestra anterior. Escala milimétrica.
- Fot. 58.- Caliza grumosa con gran cantidad de lensoides de yeso sustituidos por calcita. Los pseudomorfos son policristalinos. Algo dolomitizada. Muestra pulida FVT 12. Escala milimétrica.
- Fot. 59.- Detalle microscópico de la muestra anterior. Se puede apreciar el relleno de los pseudomorfos de yeso por esparita. Existen abundantes restos de fauna, entre los que se pueden apreciar carófitas (↗) recristalizadas. Lámina delgada. La barra equivale a 0,1 mm.
- Fot. 60.- Caliza micrítica grumosa, con algunas grietas curvas de pequeño tamaño. Está corroída ampliamente por colonias de Microcodium que parecen haber penetrado a expensas de pequeñas grietas preexistentes. Muestra pulida FBP 10.
- Fot. 61.- Detalle microscópico de la muestra anterior, en el que puede apreciarse al material micrítico con restos de gasterópodos (a) y huecos en forma de estrella (b) rellenos por esparita (stellate voids), corroído por colonias de Microcodium. La barra equivale a 1 mm.
- Fot. 62.- Aspecto macroscópico de los conglomerados del Miembro Creu Corbatera de la Formación Montsant. Se aprecia la gran cantidad de clastos carbonatados (de calizas cretácicas), redondeados, unidos por cemento carbonatado y el carácter subordinado de la matriz calcarenítica. Obsérvese la interpenetración de los clastos. Muestra pulida del corte FLMR. Escala centimétrica.



- 7.- 19,5 mts.: Lutitas rosadas con vetillas de yeso fibroso y nódulos centimétricos de yeso, que por acumulación local pueden originar pequeños niveles más compactos.
Existen algunas intercalaciones de yesos nodulosos masivos, con la particularidad de que parece aumentar hacia arriba la cantidad de nódulos alabastrinos en detrimento de los nódulos laminados. También empiezan a aparecer nódulos y vetas de sílex.
- 8.- 11,5 mts.: Yesos masivos, nodulosos, con algunos nódulos laminados, otros formados por pequeños nodulillos y finalmente algunos alabastrinos; presentan nódulos y vetas de sílex (40 cm Ø). Existen algunas intercalaciones de lutitas con vetas y pequeños nódulos de yeso que por acumulación local llegan a formar pequeños niveles centimétricos más compactos.
- 9.- 17 mts.: Tramo predominantemente lutítico. Con intercalaciones de pequeños niveles más compactos constituidos por acumulación local de los pequeños nódulos de yeso dispersos en las lutitas. Son localmente abundantes las vetas de yeso fibroso.
- 10.- 9,5 mts.: Tramo yesífero constituido por dos niveles formados por la acumulación de yeso noduloso, entre el que se pueden apreciar nódulos laminados así como otros en los que se aprecian restos de inclusiones lutíticas. Existen algunos nódulos alabastrinos.
Carecen prácticamente de nódulos y vetas de sílex. Se presentan muy esporádicamente nódulos laminados en los que existen pequeños nódulos (milimétricos) de sílex.
- 11.- 9 mts.: Nivel masivo formado por lutitas con algunos nódulos y vetillas de yeso dispersos. Parcialmente cubierto.
- 12.- 4,5 mts.: Areniscas silíceas, gruesas, con cemento carbonatado. Base erosional y gran extensión lateral. Cross bedding planar, y con varios tipos de cicatrices de primer orden que muestran su carácter multistorey. En la parte basal muestran clastos blandos, localmente muy abundantes, algunos pequeños palets silíceos y muy esporádicos palets calcáreos. La parte superior se halla parcialmente cubierta.
- 13.- 85 mts.: Tramo predominantemente lutítico en el que son bien patentes las zonas de mayor dispersión de pequeños nódulos de yeso que por acumulación local pueden proporcionar niveles más compactos (hasta 1 mt).
Son patentes las vetillas de yeso fibroso, que pueden ser localmente muy abundantes. Hacia la parte superior existe una zona en la que abundan los cristales de yeso que parecen estar acumulados en un nivel concreto.
La parte, más superior se halla parcialmente cubierta.

Descripción serie FLMR

- 4.- 35 mts.: Tramo constituido por tres niveles claramente diferenciables. El nivel inferior parcialmente cubierto (3 mts) se halla constituido por lutitas grisáceas, carbonatadas con algunas intercalaciones de bancos de calizas limolíticas intraclásticas con algunos restos de fauna dispersos. El intermedio se halla constituido por calizas (12 mts) micríticas bien estratificadas, localmente masivas, con algunos restos orgánicos recristalizados (carofitas, ostrácodos, algunos gasterópodos, etc.). Hacia la parte superior muestran algunas ligeras intercalaciones lutíticas parcialmente cubiertas. El nivel superior, cubierto (15 mts) se halla constituido por lutitas con algún contenido yesífero.

- 5.- 58 mts.: Tramo yesífero compuesto por dos niveles bien diferenciados. El inferior se halla constituido por niveles yesíferos con inclusiones lutíticas repartidas irregularmente, y lutitas con vetillas de yeso fibroso irregularmente repartidas. El tramo superior predominantemente yesífero y masivo muestra algún nivel laminado pero son predominantes los niveles nodulosos con nódulos alabastrinos localmente de grandes dimensiones (60 cms Ø máx.). Los nódulos generalmente son simples pero globalmente puede observarse como llegan a estar constituidos por la aglomeración de nodulillos de pequeñas dimensiones unitarias. Son abundantes los nódulos y vetas de sílex. La parte superior presumiblemente lutítica se halla parcialmente cubierta.
- 6.- 65 mts.: Tramo consistente generalmente en niveles carbonatados alternantes con niveles lutíticos de dimensiones unitarias variables entre centimétricas y decimétricas y aún métricas. Generalmente los niveles carbonatados están constituidos por micritas e intramicritas con algunos restos orgánicos (ostrácodos, gasterópodos, carofitas, micromamíferos, vertebrados, ...etc). Localmente muestran trazas de bioturbación verticalizada. Hacia la parte inferior existen algunos nódulos y vetas de sílex. Hacia la parte superior se van haciendo más abundantes e importantes los niveles lutíticos en lo que empiezan a aparecer algunas pasadas y algunas vetillas de yeso. Los niveles carbonatados más superiores pueden ser nodulosos, ocasionalmente pulverulentos y llegan a mostrar algunos lensoides de yeso incluidos. Hacia la parte superior existen zonas parcialmente cubiertas.
- 7.- 81 mts.: Tramo yesífero enmarcado en materiales lutíticos que tanto en la parte inferior como en la parte superior se hallan parcialmente cubiertos. Estas lutitas (ilíticas con montmorillonita como secundario) muestran algunos nódulos dispersos y vetillas de yeso irregularmente repartidas. La parte central de este tramo está constituida por niveles de yesos masivos con inclusiones y enclaves lutíticos irregularmente repartidos y algunos niveles lutíticos con un gran contenido en vetillas y en cristales de yeso. Son frecuentes nódulos y vetas de sílex que muestran restos de enclaves lutíticos en su interior.

Descripción serie CABASSERS FCB

Yacente: Calizas dolomíticas, compactas, Jurásico.

- 1.- 35 mts.: Lutitas carbonatadas, arcillosas, parcialmente cubiertas, presentan varias intercalaciones de calcarenitas de gran extensión lateral y poca potencia.
- 2.- 30 mts.: Calizas detríticas muy retrabajadas con algunos pequeños canales intercalados de conglomerados de clastos de pequeño tamaño (con matriz, clastos y cemento predominantemente calcáreos). Localmente se aprecia como los clastos aumentan de tamaño hacia arriba (10 cm Ø máx). Encima aparecen unos niveles de lutitas carbonatadas con pequeños nódulos calcáreos dispersos y alguna hilada de calizas detríticas localmente conglomeráticas. Hacia la parte superior aparecen unas calizas limolíticas arenosas nodulosas alternantes con lutitas carbonatadas algo arenosas.

Fot. 63.- Aspecto general de una de las barras más compactas de calizas limolíticas de la Formación Calizas Morera del Montsant. Obsérvese el paso gradual desde los niveles de lutitas carbonatadas inferiores hacia los niveles carbonatados superiores. Localidad muestra AB 37. Els Hostalets. Corte FAB.

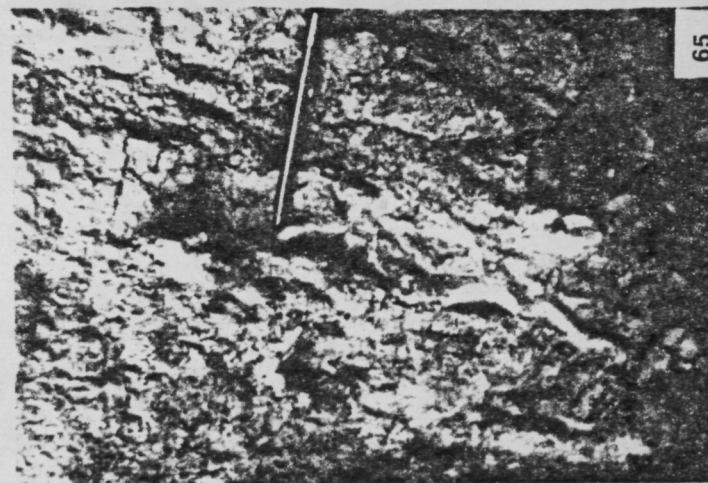
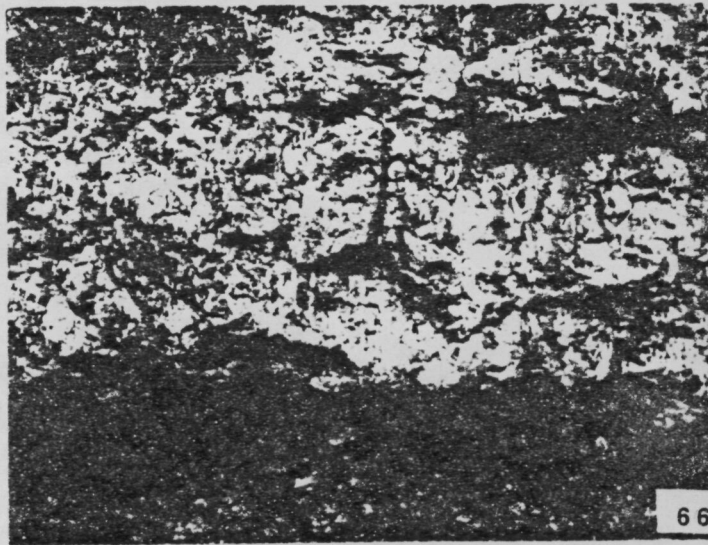
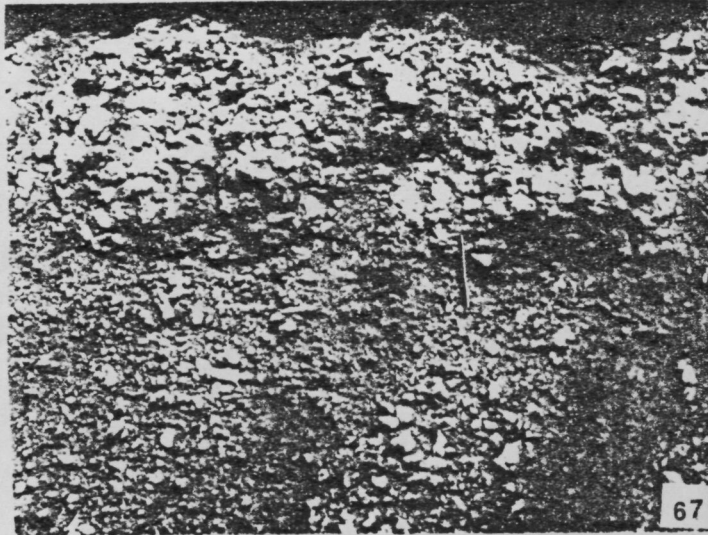
Fot. 64.- Detalle de los niveles carbonatados superiores de la Formación Calizas Morera del Montsant. Obsérvese las rizocreaciones verticales de gran tamaño. Cercanías de Aubarca. Escala, barra igual a 1 mt.

Fot. 65.- Aspecto particular de una rizocreación de tamaño medio situada en la zona de transición entre las lutitas carbonatadas inferiores y los niveles carbonatados superiores. Formación Calizas Morera del Montsant. Cercanías de Aubarca.

Fot. 66.- Calizas limolíticas arenosas con gran cantidad de podotubulos rellenos por cristales de esparita. Formación Conglomerados Sant Joan del Codolar. Corte FLMR:

Fot. 67.- Lutitas carbonatadas algo arenosas que muestran un paso gradual hacia arriba a un nivel irregular, nodulos con algunos pesotubulos y aspecto pseudo columnar. Formación Conglomerados Sant Joan del Codolar. Corte FAB.

Fot. 68.- Calizas algo detríticas, con gran cantidad de pedotubulos y disyunción prismática manifiesta. Formación Conglomerados Sant Joan del Codolar. Inmediaciones de Vilanova de Prades.



Descripción serie FMP

- 2.- 20 mts.: Tramo cubierto. Hacia la parte media y superior existen algunas evidencias de lutitas carbonatadas con algunas inclusiones yesíferas.
- 3.- 16,5 mts.: Tramo constituido por lutitas arcillosas (illita y montmorillonita) con vetillas de yeso fibroso. Existen algunas intercalaciones de calizas micríticas con restos de fauna recristalizada. El nivel inferior se halla constituido por calizas nodulosas con restos recristalizados de carofitas y ostrácodos y algunos pequeños nódulos de silix. Hacia la parte superior existe un nivel (1 mt) de calizas con vetas y nódulos de silix y restos de carofitas recristalizados así como fragmentos de huesos de vertebrados localmente abundantes.
- 4.- 46 mts.: Lutitas con gran cantidad de nódulos y vetillas de yeso fibroso. Existen algunos niveles de yeso masivo con abundantes inclusiones y enclaves lutíticos sobre todo hacia la parte superior. Existen esporádicas intercalaciones decimétricas de calizas detríticas (con algunos clastos paleozoicos englobados) que parecen estar formadas por la agregación de pequeños cristales de calcita, también existen en el seno de las lutitas hiladas de intercalaciones arenosas silíceas y aun yesíferas de poca entidad unitaria.
- 5.- 13,5 mts.: Lutitas arcillosas (illita y Montmorillonita), parcialmente cubiertas y con varios horizontes gipsoareníticos de pequeña potencia unitaria intercalados. En la parte superior existe algún nivel de calizas con restos de fauna recristalizados y nódulos y vetas de silix localmente muy potentes.
- 6.- 98 mts.: Tramo cubierto, posiblemente lutítico.
- 7.- 27,5 mts.: Tramo lutítico con yesos masivos formado por niveles de agregados de módulos alabastrinos con algunas vetas de silix. Existen algunos niveles yesíferos que pasan lateralmente a niveles dolomíticos que llegan a incluir cristales lensoides de yeso localmente muy abundantes. Se presentan también algunas intercalaciones de yesos laminados. Las lutitas presentan una gran cantidad de vetillas y cristales lensoides de yeso. Hacia la parte superior los niveles de yesos nodulosos devienen masivos (3 mts.), con nódulos y vetas de silix localmente muy potentes (70 cms Ø máx.).
- 8.- 22 mts.: Tramo cubierto posiblemente por lutitas con algunas vetillas de yeso fibroso. La parte superior corresponde a los niveles arenosos de la Formación Aubarca.

Descripción serie BOSC DE POBLET (FBP)

Yacente: Areniscas, conglomerados y pizarras rubefactados paleozoicos

- 1.- 40 mts. Tramo lutítico carbonatado con intercalaciones de calizas intramicríticas y calizas margosas y nodulosas retrabajadas; la parte superior está parcialmente cubierta.
- 2.- 25 mts. Tramo eminentemente carbonatado formado por calizas limolíticas, intraclásticas, retrabajadas; aparecen gran cantidad de geodas pequeñas y posibles restos recristalizados de actividad orgánica.

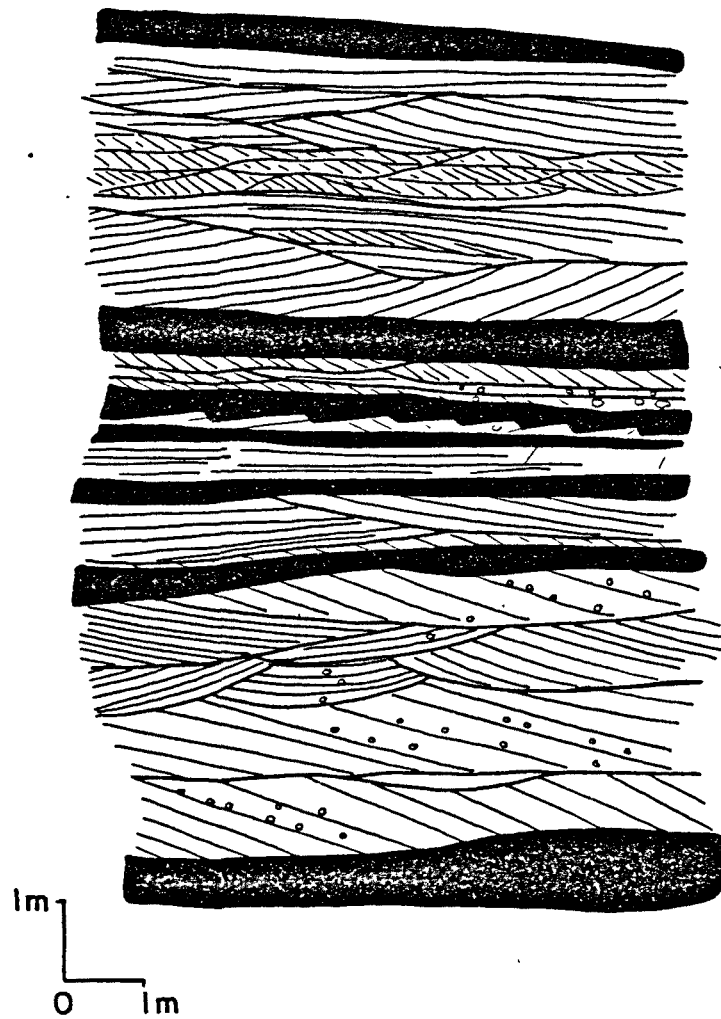
Geometría: Esta Unidad se extiende cartográficamente (Mapa nº 1 sin solución de continuidad desde la zona de Ulldemolins (245 mts) al N hasta la zona de Babassers al S. En la zona de Montblanc, algo al N de Ulldemolins, existen unos materiales (230 mts) asimilables claramente a esta unidad y que se hallan recubiertos por los conglomerados de la Fm. Sant Miquel. Más al S de Cabassers y a pesar de estar enmascarados por el levantamiento de la Serra del Torro y por los contactos mecánicos de las Serras de Pandols y Cavalls, esta unidad puede prolongarse en dirección a Gandesa (40 mts) y Prat del Compte hasta enlazar con la zona de Horta de Sant Joan (170 mts) que constituye una serie de afloramientos en buena continuidad con los de la Cordillera Ibérica en los que existen materiales de características similares (COMBES, 1969; CANEROT, 1974; VIALARD, 1973; CADILLAC, 1979; GUTIERREZ et al. 1976; etc.). En el conjunto del área tipo esta unidad (250 mts) descansa sobre los materiales equivalentes a la Formación Mediona, y cuando estos faltan, directamente sobre el substrato preterciario constituido por los materiales turbidíticos carboníferos ampliamente representados en el conjunto del Priorat. El límite superior está constituido por las cicatrices basales de los materiales arenosos y aún conglomeráticos de la Formación Aubarca (fig.

Tal y como puede apreciarse en la fig. , esta Unidad muestra unas variaciones de potencia, en sentido transversal muy considerables y que parecen estar relacionadas en gran manera con las cubetas y depresiones existentes en el momento de la sedimentación, que además y en algunos casos muy concretos (FGD) condicionan el mismo carácter de esos depósitos.

En sentido N equivale lateralmente, al menos en parte, a los materiales de similares características agrupados bajo la denominación de Grupo Pontils (ANADON 1978), aunque su contacto mutuo se halla enmascarado por la implantación de los conglomerados de la Formación Sant Miquel. Hay que tener en cuenta además, que debido a los frecuentes cambios laterales de facies así como a la irregular persistencia lateral de algunos niveles, es prácticamente imposible intentar una correlación lateral nivel a nivel. Verticalmente se hallan delimitados por la Formación Aubarca y cuando esta no se halla presente, por la Formación Morera del Montsant, a las que en algunos casos puede mostrar una cierta equivalencia.

Fig 10

Complejo de Uldemolins
niveles arenosos: basales



Contenido biológico: Esta unidad tiene un contenido biológico muy irregularmente repartido y concentrado por lo general en los niveles carbonatados y en los lutíticos asociados e intercalados. Se halla compuesto por lo general por algunos ostrácodos muy mal conservados e inidentificables, algunos gasterópodos generalmente con conchas gruesas y muy negruzcas y algunas carofitas. También se han encontrado algunos restos de micromamíferos (Paramys sp.).

Las carofitas Maedleriella embergeri GRAMB, Nitellopsis (T) thaleri GRAMB & SOULIE, nos parecen indicar con un cierto grado de aproximación bastante fiable, que el periodo de sedimentación debía corresponder al Eoceno en general y a un Cuisiense-Luteciense en particular. Además se han encontrado algunos fragmentos de huesos de vertebrados inidentificables pero correspondiente probablemente a algunos animales de dimensiones considerables.

Consideraciones sedimentológicas:

En apartados anteriores se ha podido apreciar la gran variabilidad de tipo litológico que presenta el conjunto del Complejo de Ulldemolins. En la fig. se ha esquematizado la distribución espacial de los principales litotipos, considerando como tales a aquellos cuerpos sedimentarios definidos por litologías específicas que pueden mostrar un conjunto de facies variables. Así, existen unidades litológicas correspondientes al mismo litotipo que reciben diferente denominación a tenor de su disposición espacial (caso de algunos niveles carbonatados, algunos niveles yesíferos, ... etc.).

En conjunto existen varios litotipos carbonatados, como pueden ser: calizas micríticas inferiores (1); calizas margosas con fauna representativa y alternantes con niveles lutíticos (2); calizas micríticas superiores con cherts, algunos bancos margocalcáreos así como algunas intercalaciones lutíticas (3); alternancia de calizas micríticas y margosas, con alguna intercalación lutítica más importante hacia la parte superior (4).

Se presentan varios tramos yesíferos muy similares entre sí y localizados en diferentes posiciones estratigráficas: niveles yesíferos basales (5); yesos inferiores (6); yesos masivos medios (7); yesos superiores (8); yesos terminales con algunas intercalaciones lutíticas en las que existen cristales selenoides (9).

Subordinadamente aparecen niveles detríticos principalmente arenosos: areniscas basales (10); areniscas medias con algunas intercalaciones lutíticas (11); y areniscas superiores (12).

En estrecha relación con los principales litotipos se presentan niveles lutíticos localmente muy potentes que muestran un cierto enriquecimiento en el carácter distintivo del litotipo considerado, con el que pueden mostrar algunas indentaciones.

Materiales arenosos: Se presentan niveles detríticos arenosos constituidos predominantemente por arenitas silíceas de granulometría entre fina y gruesa y ocasionalmente muy gruesa, por lo general se hallan bien seleccionadas. Muestran algunos clastos

dispersos tamaño palet que les confieren una textura de areniscas conglomeráticas muy localizadas. Los niveles arenosos muestran una distribución irregular en el espacio y en el tiempo. Algunos (nº 12 de la fig.) muestran una cierta extensión y permanencia lateral bastante buena mientras que otros (nº 10 y 11) se hallan bastante restringidos a una área concreta y tienen poca permanencia lateral.

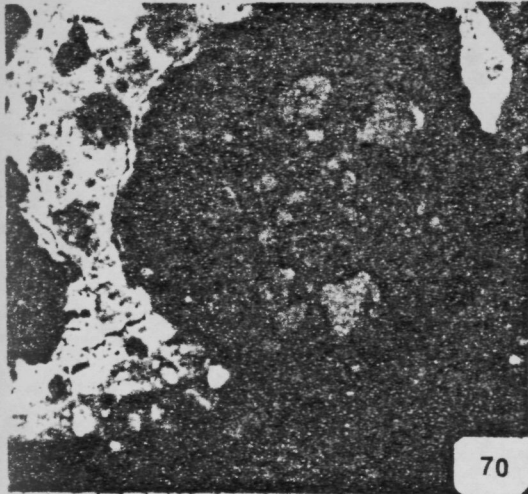
Por lo general acostumbran a mostrar una cierta gradación granulométrica granodecreciente hacia arriba. En algunos casos (nivel 10 de la fig.) se aprecia que también va asociada a una gradación de estructuras sedimentarias en la vertical, representadas por el cross bedding y la cross lamination que forman (fig.), lo que parece indicar un abandono gradual de la actividad de los flujos que depositaron estos materiales. Solo en algún caso se aprecia que el cuerpo arenoso conserva una cierta morfología canaliforme con unas dimensiones que en el afloramiento son del orden de unas pocas decenas de metros de anchura y casi dos centenas de longitud. En principio el depósito muestra una asociación vertical de estructuras (fig.) citada (ALLEN 1965, 1970, etc.) como característica de cursos estables con un caudal acuoso generalmente elevado y durante un lapso de tiempo la suficientemente prolongado como para poder seleccionar el material arenoso tractivivo. En principio tanto por el tipo de material, como por el tipo de secuencia de estructuras que presenta (que gradan desde negaripples con remolino frontal en la parte inferior hasta ripples tipo climbing y ripples de corriente, así como plane beds en la parte superior), y la potencia de la secuencia característica (4-5 mts) recuerda en gran manera a la típica secuencia "fining upwards" descrita ampliamente en la literatura como característica de cursos altamente sinuosos que pueden llegar a migrar lateralmente. En este caso podría migrar lateralmente durante un espacio concreto y delimitado posiblemente por los bancos mayores que en épocas de crecida probablemente actuaban como diques del cauce de máxima inundación. Al faltar otros niveles detríticos similares en la misma situación estratigráfica, nos induce a pensar que estos cursos acuosos carecían de una acusada capacidad de migración lateral y que su localización geométrica se debe probablemente a efectos de avulsión.

Existen además otros niveles arenosos de dimensiones, entidad y disposición diferentes que localmente llegan a mostrar unas superficies inclinadas, con una laminación interna completamente paralela a sus límites que parece indicar no tanto una superficie de acreción lateral clásica (ALLEN 1970) como posiblemente una superficie también originada en unos cursos sinuosos estables y con una cierta capacidad de migración lateral y por un mecanismo parecido al sugerido por algunos autores (WILLIAMS 1966) que sugieren la formación de este tipo de cross bedding asociado generalmente a cursos relativamente estables, de poca entidad, y con fluctuaciones de caudal bastante importantes. Además en algunos afloramientos se aprecia la existencia de algunos acanalamientos de pequeñas dimensiones y localizados generalmente hacia la parte superior de los materiales lo que parece implicar una cierta etapa de retrabajamiento de los materiales depositados previamente y que posiblemente también se halle relacionada con fluctuaciones notables de caudal.

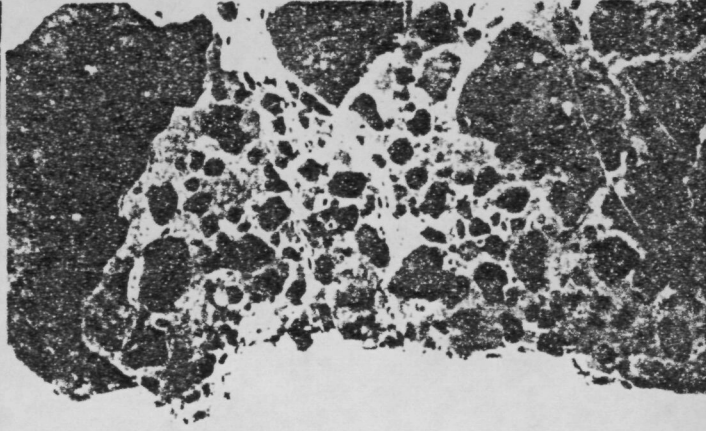
Por tanto hemos encontrado unos niveles arenosos depositados probablemente por corrientes acuosas bastante estables que pueden corresponder a sistemas sinuosos y con posibilidades de migración lateral solo más evidentes en los niveles de menor entidad y algo enmascaradas en los niveles de mayor entidad, en función tanto de la posible paleotopografía irregular del cauce, con niveles de funcionamiento habitual y áreas restringidas de inundación en épocas de flujo alto, como de las posibles fluctuaciones del flujo que pueden llegar a condicionar un cierto retrabajamiento de los materiales por corrientes de menor entidad y posteriores a los estadios de flujo alto. Sus paleocorrientes indican hacia W-SW W-NW por lo que en principio el área de procedencia se sitúa hacia el E de los actuales afloramientos, y la variabilidad existente entre los mismos parece indicar que la procedencia de los cursos acuosos no siempre era la misma o que estos poseían una gran capacidad migratoria lateral tal y como parece corresponder a la mayor entidad y permanencia lateral de alguno de estos cursos fluviales.

Niveles carbonatados: Los materiales carbonatados mejor representados son los que se hallan localizados hacia la parte inferior de esta Unidad (nº 1, fig.). Se trata en principio de materiales micríticos con algunos restos de organismos (gasterópodos, ostrácodos, carofitas,) generalmente muy recristalizados. Acostumbran a mostrar algunos nódulos y vejillas de sílex que localmente pueden ser bastante abundantes. Los materiales carbonatados en los lugares en los que están asociados a yesos muestran pseudomorfos de calcita correspondientes a antiguos lensoides de yeso. Muy esporádicamente muestran zonaciones intraclásticas. Parecen corresponder, en conjunto a materiales carbonatados y casi sin modificaciones posteriores de su fábrica primaria deposicional. Se trata pues de unos materiales carbonatados depositados probablemente en unas lagunas más o menos estables y con alguna lámina de agua bastante acusada y que localmente se encuentran algunos niveles negruzcos y fétidos que parecen corresponder a trazas de materia orgánica conservada probablemente en un ambiente reductor. Lateralmente esos niveles van mostrando señales más evidentes de bioturbación verticalizada que localmente también puede ser más abundante e intensa hacia la parte superior, lo que llega a indicar la existencia de esas lagunas de una orla a su alrededor en la que se posibilitaba la existencia de vegetación que a la larga condiciona las modificaciones pedogénicas que condicionan las facies palustres de algunos de estos carbonatos. Además del contenido orgánico citado, también pueden existir probablemente algunos cocodrílidos, así como fragmentos de huesos de vertebrados y algunos restos de micromamíferos muy irregularmente distribuidos. Todo ello parece condicionar, y de acuerdo con lo citado para los materiales yesíferos y lutíticos asociados que se trataría de una deposición en mud flats carbonatados que localmente darían lugar a la existencia de lagunas con sedimentación evaporítica y en otros lugares lagunas más estables quizás con un aporte acuoso más continuado donde se depositarían materiales principalmente carbonatados en unas condiciones capaces de permitir la vida tanto de flora como de fauna. La instalación de una franja vegetal alrededor de estos lagos ocasiona la formación de calizas de tipo palustre con un variado tipo de modificación pedogénica que puede llegar a proporcionar un marcado ca-

- Fot. 69.- Aspecto general de una caliza brechoidea, constituida primordialmente por fragmentos de calizas rojas con pisolitos heterométricos y polifásicos, embebidos en una matriz carbonatada rosada constituida a su vez por pequeños pisolitos. Muestra pulida FGR 00. Escala centimétrica.
- Fot. 70.- Detalle de la muestra anterior en el que puede apreciarse un pisolito que muestra su núcleo con profusión de grietas curvadas. Escala milimétrica.
- Fot. 71.- Caliza rosada compacta, con aureolas difusas de removilización del hierro. Presenta abundantes huecos de sección circular rellenos por geodas de esparita. Parecen corresponder a los tubos dejados por la actividad de las raíces. Formación Calizas Morera del Montsant. Corte FGR. Muestra pulida FGR 2. Escala milimétrica.
- Fot. 72.- Detalle microscópico en el que pueden apreciarse grietas curvadas rellenas por esparita, que se han desarrollado en el seno de un material predominantemente microesparítico. Formación Calizas Morera del Montsant. Corte FAB. Lámina delgada. Muestra AB 35. La barra equivale a 1/2 mm.
- Fot. 73.- Pequeños pisolitos con coloración roja oscura inmersos en un material carbonatado que muestra restos de fauna (gasterópodos) recristalizados. Se aprecia una microesparitización generalizada. Formación Calizas Morera del Montsant. Lámina delgada muestra AB 35. La barra equivale a 1/2 mm.
- Fot. 74.- Aspecto del material micrítico grumoso, con algunos huecos en forma de estrella y restos recristalizados de ostrácodos y carófitas. Tramos carbonatados basales del Complejo de Ulldemolins. Corte FGR. Lámina delgada. La barra equivale a 1/2 mm.
- Fot. 75.- Caliza micrítica con gran cantidad de intraclastos y algún litoclasto disperso. Presenta esporádicos restos fragmentados de fauna, principalmente gasterópodos. Formación Calizas Morera del Montsant. Muestra pulida AB 29. Escala centimétrica.
- Fot. 76.- Caliza micrítica limolítica, en la que puede observarse el tapizado geódico por cristales de calcita de las paredes de un tubo vertical originado probablemente por la actividad de raíces. Obsérvense las aureolas de coloración roja y rosada que denotan una movilizaci6n plásmica del hierro. Muestra pulida AB 40. Formación calizas Morera del Montsant. Escala milimétrica.

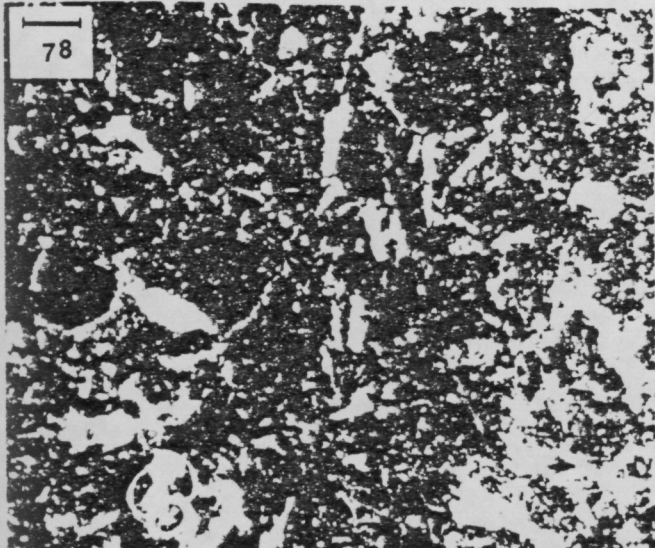


70

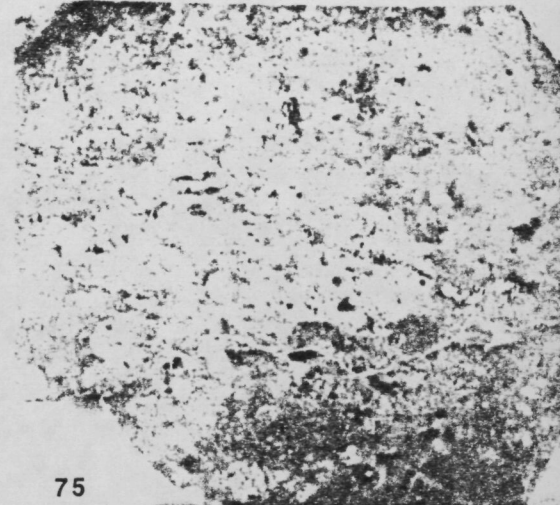


69

35 36 37 38 39



78

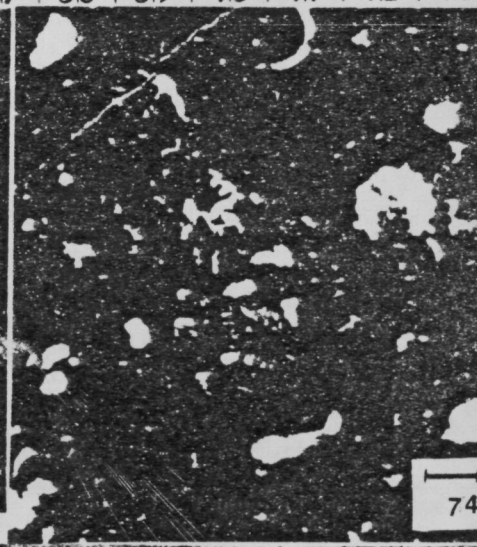


75

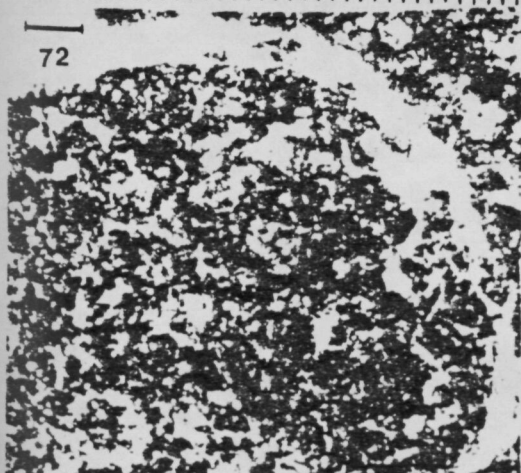
6 37 38 39 40 41 42 43



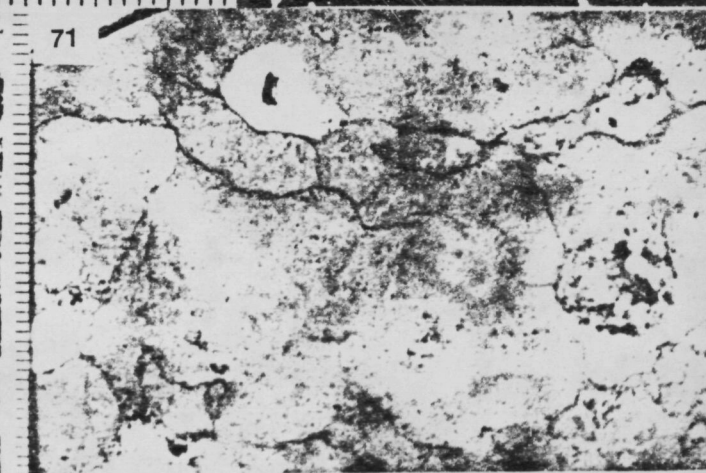
76



74



72



71

racter pisolítico al conjunto (para detalles en cuanto a la génesis de los pisolitos así como su significado y discusión, ver el apartado correspondiente a los carbonatos de la Formación Mediona en este área).

Niveles yesíferos: En el conjunto de esta Unidad existen materiales yesíferos distribuidos más o menos irregularmente y que presentan por lo general características que los hacen diferenciables entre sí.

En la parte descriptiva se han citado algunas de las características más destacadas de este tipo de materiales. Así, se presentan lutitas con vetillas de yeso fibroso localmente muy abundantes. En el seno de las lutitas también existen cristales de yesos, aislados o formando su característica macla en flecha, con dimensiones entre centimétricas y decimétricas y con niveles muy localizados. Intercalados en las lutitas también aparecen algunos niveles, generalmente de escasa entidad unitaria, constituidos por yesos con inclusiones lutíticas que localmente pueden ser muy importantes, dando lugar en ocasiones a una morfología externa acarniolada como producto probablemente de la erosión y denudación de los enclaves lutíticos localmente muy importantes. Son también muy abundantes, sobre todo hacia la parte media de la serie y hacia el área de Ulldemolins, los niveles de yesos laminados que muestran inclusiones lutíticas de entidad variable, así como nódulos y vetillas de sílex localmente muy abundantes y potentes. Localmente se aprecia la existencia de algunos nivelillos carbonatados, generalmente dolomíticos asociados a estos niveles laminados, y que se hallan bastante presentes en el área de Vilaverd. Además se presentan nódulos simples de diverso tamaño incluidos generalmente en los materiales lutíticos. Por acumulación pueden dar lugar a nódulos compuestos a nivelillos con textura chicken wire.

Principalmente en los niveles laminados y aún en los nodulosos, en lámina delgada muestran algunos porfiroblastos de yeso con carácter más o menos relicto ya que se ha podido apreciar la existencia de texturas microgranudas y texturas fibroso-radiales que muestran una disposición en reemplazamiento de porfi-

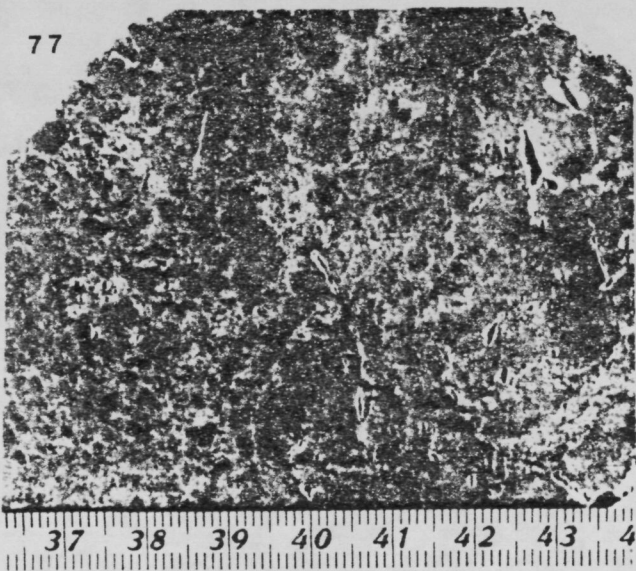
roblastos anteriores.

Además se ha podido constatar la presencia de cristales de calcita, localmente muy abundantes y generalmente asociados a los niveles carbonatados centimétricos intercalados a los niveles dolomíticos que muestran huecos de antiguas inclusiones de cristales lensoides de yesos. Algunos cristales muestran una fuerte refringencia ocasionada por unos bordes de grano bastante gruesos así como la existencia de unos ciertos núcleos oscuros de crecimiento, y su hábito generalmente alargado parecen indicar que originalmente estos materiales eran dolomíticos y que posiblemente han sufrido una dedolomitización en periodo diagenético. Este tipo de cristales se han citado como típicos y asociados a precipitación dolomítica en ambiente evaporítico. El origen primario de estas dolomitas está condicionado en gran manera por el lavado a cargo de aguas meteóricas de los niveles carbonatados y dolomíticos secundarios existentes presumiblemente en el área fuente constituida predominantemente por materiales carbonatados mesozoicos. En el seno de estos materiales existen, además, inclusiones de cristales enhedrales de cuarzo asociados a niveles de cherts. Estos a su vez pueden mostrar huecos subhedrales de cristales lensoides de yeso, lo que parece indicar una íntima relación del proceso de formación de los yesos y el de la acumulación de nódulos y vetas de silex.

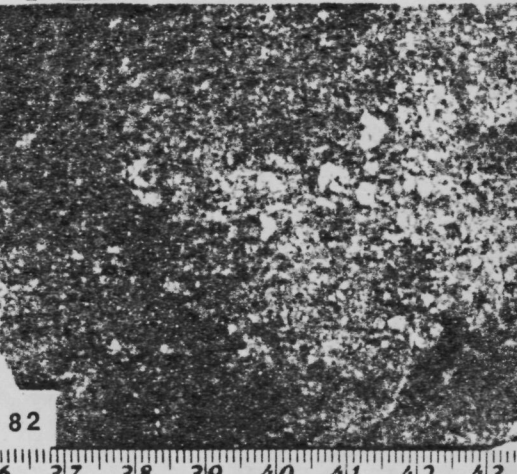
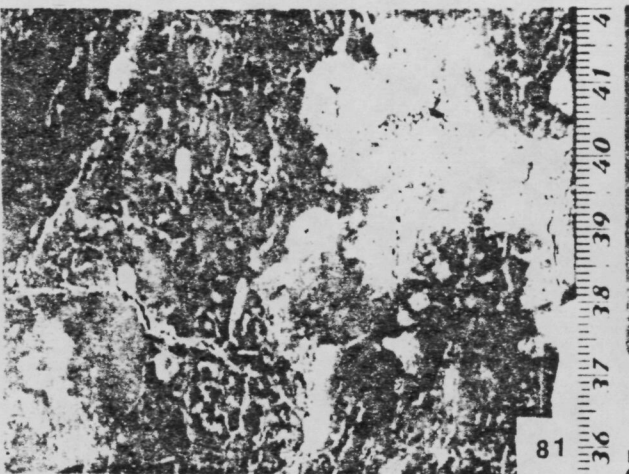
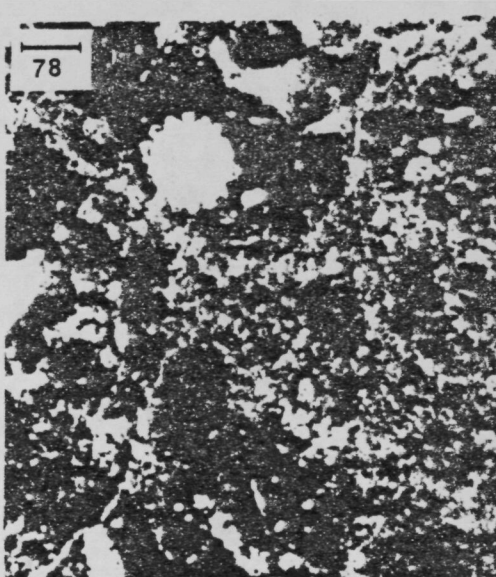
En conjunto parece que la mayoría de estos depósitos están constituidos por yesos, presumiblemente secundarios. De entre los diversos tipos posibles de génesis de estos materiales a partir de anhidrita (HARDIE 1967; HOLLIDAY 1970), parece que se produce un cierto tipo de proceso solución-precipitación, que da lugar a la formación de porfiroblastos que sustituyen a la anhidrita sin aumento apreciable de volumen. La existencia de algunos relictos de porfiroblastos de yeso parecen abundar en esta hipótesis. Ahora bien, los estudios mineralógicos (CLEMENTE 1971; ESTOP 1975) nos indican que la paragénesis mineral de los niveles yesíferos se centra en Yeso, Bassanita, Celestina, Cuarzo, Calcita y Dolomita, lo que parece indicar un cierto proceso de hidratación de la anhidrita mediante un estadio en forma de hidrato intermedio (Bassanita). Se ha citado a la Celestina como

- Fot. 77.- Caliza micrítica intraclástica. Con algunos huecos fenestrales de distribución irregular. Contiene algunos restos de fauna. Muestra pulida FHJ 3. Escala centimétrica.
- Fot. 78.- Detalle microscópico de la muestra anterior. Se pueden observar intraclastos micríticos con restos de fauna recristalizada (carofitas) así como algunos parches microesparíticos dispersos. Lámina delgada. Muestra FHJ 3. La barra equivale a 1/2 mm.
- Fot. 79.- Caliza pisolítica retrabajada, con zonas de coloración roja y zonas rosadas decoloradas. Se aprecia la existencia de tubos huecos con componente vertical, formados generalmente por la actividad de raíces. Muestra pulida FHJ 5. Escala centimétrica.
- Fot. 80.- Detalle microscópico de la muestra anterior en el que se pueden apreciar pisolitos ferruginosos oscuros polifásicos, con grietas curvadas en el material del núcleo (flecha) e inmersos en una matriz microesparítica. Contienen gran cantidad de pequeños prismas sueltos de calcita que parecen recordar a la destrucción de las colonias del Microcodium. Muestra FHJ 5. La barra equivale a 1/2 mm.
- Fot. 81.- Caliza micrítica margosa roja con zonas de decoloración rosada ligadas a pequeñas grietas y a tubos verticales rellenos de esparita y formados posiblemente por la actividad de raíces. Muestra pulida FBP 5. Parte superior de la Formación Calizas La Morera. Inmediaciones de Vilanova de Prades. Escala centimétrica.
- Fot. 82.- Caliza amarillenta intraclástica con algún resto de fauna disperso y pequeños huecos fenestrales de dispersión irregular. Muestra pulida FBP 7. Miembro Conglomerados Sant Joan del Codolar. Nivel asociado a un canal conglomerático. Inmediaciones de Vilanova de Prades. Escala centimétrica.
- Fot. 83.- Caliza micrítica con gran abundancia de grietas curvadas. Muestra la acción cariante de las colonias de Microcodium que parecen penetrar a expensas de grietas preexistentes. Muestra pulida FCN 1. Corte Puig Moreno. Escala Milimétrica.
- Fot. 84.- Caliza roja con zonas de decoloración ligadas a pequeños canales y tubos rellenos por esparita. Parece tratarse de marmorización inicial por removilización plásmica del hierro. Muestra pulida FCN 3. Corte del Puig Moreno. Escala centimétrica.

77

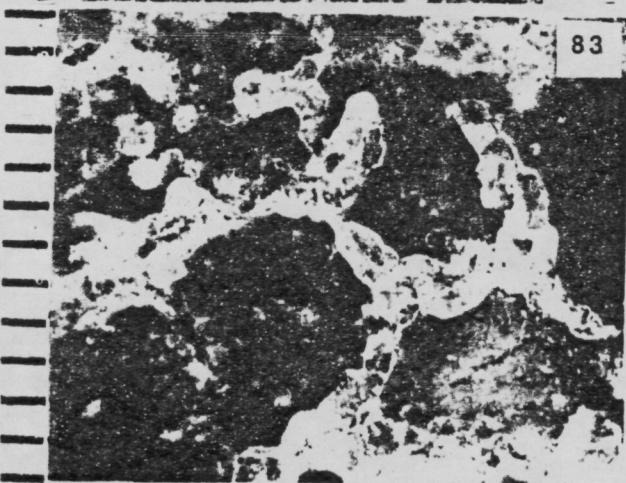


78

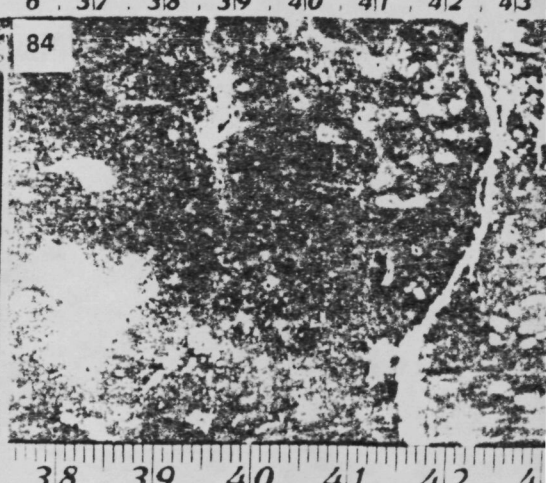


81

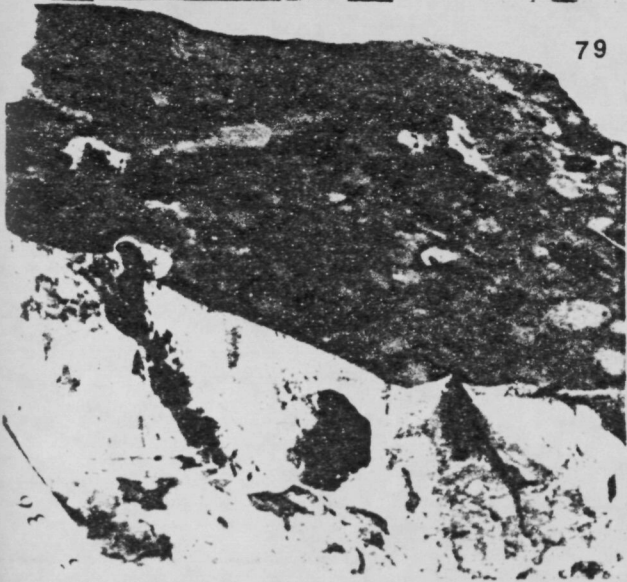
82



83



84



79



85

característica y asociada (HOLLIDAY 1970) a procesos de yeso secundario. El Sr provendría del existente en los materiales mesozoicos marinos del área fuente. Actualmente (WEST 1965; HARDIE 1967; HOLLIDAY 1970; MOSSOP & SHEARMAN 1973; SAN MIGUEL & ORTI 1973; WILLIAMS & BIRNBAUM 1975; BIRNBAUM 1976) se considera que los porfiroblastos asociados a yesos alabastrinos (según la terminología de HOLLIDAY 1970) son originados por procesos de hidratación de anhidrita.. Ahora bien, y como ya es ampliamente conocido (MURRAY 1964; BUTLER 1970), originalmente y en lugares como una cierta lámina acuosa de entidad variable se produce una precipitación primaria de yeso que es reemplazado por la anhidrita en estadios iniciales de diagénesis, por tanto se trataría de la hidratación de esta anhidrita lo que daría lugar tal y como lo citan los autores mencionados anteriormente, a las vetillas de hidratación que por lo general atraviesan los niveles yesíferos.

La nodulización, a pequeña escala parece estar originada a partir de un crecimiento de anhidrita en el seno principalmente de las lutitas, con desplazamiento de material. Por compactación y agrupación de esos nodulillos se puede originar la textura "chicken wire" (SHEARMAN 1966). Aunque estos crecimientos existen preferentemente en los niveles lutíticos, también se han encontrado nodulillos aislados en el seno de algunos horizontes carbonatados dolomíticos existentes en el área de Vilaverd. Han sido interpretados como el crecimiento de nodulos de anhidrita en un espacio más o menos confinado, aunque no hay que descartar la posibilidad de un reemplazamiento (ORTI com. personal). Por tanto el conjunto de lo enunciado hasta aquí parece que se trata de una secuencia diagenética yeso-anhidrita→yeso (RILEY & BYRNE 1961; SHEARMAN 1966; BIRNBAUM 1976).

Asociadamente a los niveles yesíferos se presentan grandes nódulos y masas de sílex que parece corresponder a la variedad Calcedonia. La existencia de algunos relictos de anhidrita en niveles de sílex nos induce a pensar que la salcedonia ha reemplazado a la anhidrita, proceso que ha sido citado ampliamente en la literatura (SIEDLECKA 1976; TUCKER 1976). Ahora bien se hace un poco complejo el explicar el proceso de la precipitación

de sílex asociado a la anhidrita. Algunos autores (BERNER 1971; BIRNBAUM 1976) creen que esta precipitación se ha producido mediante el concurso de la actividad de algunos microorganismos tales como bacterias que ocasionan la precipitación de la sílice a partir de la disuelta en las aguas allí existentes. El origen primario de esta sílice parece debido tanto a posible lavado de los ácidos húmicos existentes en los suelos del área fuente, como posiblemente también a la existencia de señales de corrosión en los granos silíceos existentes en algunos niveles carbonatados. Este podría ser, al menos en parte, el origen de los nódulos y vetas de sílex existentes en los niveles yesíferos. Otro tipo de depósito generalmente asociado está constituido por carbonatos. Por lo general son dolomíticos y pueden tener su origen en una precipitación asociada de aguas magnésianas procedentes del lavado de materiales dolomíticos mesozoicos.

En otros lugares puede apreciarse la existencia de algunos nivelillos centimétricos de calizas dolomíticas asociadas a los niveles principalmente laminados de los yesos. Además algunos niveles de sílex muestran restos y moldes de gasterópodos (fotos 53, 55) y lateralmente se hallan asociados a niveles carbonatados algo dolomíticos, lo que parece indicar una substitución de carbonatos por calcedonias. En conjunto implica una deposición de los carbonatos en una zona más o menos lacustre durante un lapso de tiempo suficiente como para posibilitar la precipitación carbonatada primaria así como la existencia de alguna fauna asociada (carófitas, ostrácodos, gasterópodos). Los niveles de yesos laminados tendrían su origen también por precipitación química en una zona lacustre más o menos encharcada ya que en su seno se han encontrado algunos moldes de carófitas recristalizadas.

Por tanto, en conjunto, parece que la deposición de estos materiales yesíferos se realizaba en una zona más o menos restringida en la que se produciría el crecimiento intersticial de pequeños nódulos anhidríticos en el seno principalmente de las lutitas y generalmente por entina del nivel freático (SHERMAN 1966). A lo largo de la historia de esta cubeta, en la que se desarrollaría principalmente una sedimentación lutítica (ad

flats carbonatados), se producen diversos estadios y episodios en los que se originan nódulos primariamente de anhidrita cuando desciende el nivel freático, y cuando éste asciende se origina la instalación de zonas encharcadas y de características lacustres, en las que se depositan evaporitas asociadas a calizas lacustres con restos de fauna localmente abundantes. La duración y estabilidad de estas áreas lacustres parece estar en relación directa con el tipo y la potencia de los depósitos yesíferos existentes. Localmente se produce un crecimiento yesífero microcristalino en el seno de las lutitas que por desplazamiento de estas en una acumulación local da lugar a niveles yesíferos acarniolados. En otros lugares se produce el crecimiento de cristales selenoides de yeso en el seno de las lutitas lo que también parece estar de acuerdo con una tasa de evaporación bastante alta. En conjunto y aunque actualmente los ejemplos más conocidos de sedimentación yesífera en ambiente continental (SURDAM & WOLFBAUER 1975; EUGSTER & HARDIE 1975, 1978; SHEARMAN 1966, etc) se hallan asociados principalmente a zonas desérticas, no tiene porque ser necesariamente el caso aquí considerado ya que puede suceder algo muy parecido en cuencas endorreicas situadas en un ambiente sedimentario en el que existan estaciones muy marcadas de sequedad y humedad repetitivas (PUEYO 1980).

La distribución geográfica y estratigráfica de los niveles yesíferos, tanto en el Complejo de Ulldemolins, como en los niveles equivalentes de Horta de Sant Joan y de El Pikeñll del Brai nos induce a pensar en un mecanismo muy similar en cuanto a su génesis. Así existiría una zona de deposición predominantemente lutítica en la que existirían algunas intercalaciones carbonatadas y yesíferas de importancia, distribución y entidad variables. De esta manera el conjunto de la sedimentación correspondería a sistemas de mud flat carbonatado semejante a los ejemplos citados por varios autores y correspondientes a medios de sabkha y de playa (EUGSTER & HARDIE 1975; RYDER et al. 1976; SURDAM & WOLFBAUER, 1975 etc.). Los crecimientos en el seno de otros materiales de anhidrita así como la existencia de algunos niveles dolomíticos parece que pueden deberse a procesos semejantes a los del "bombeo evaporítico" (HSU & SIEGENTHALER 1969)

en zonas situadas por encima del nivel freático. Localmente en algunos lugares se produce la dolomitización de fangos calcáreos (MULLER et al 1972) que puede dar lugar al crecimiento de cristales euhedrales de dolomita que por aglomeración dan lugar a algunos niveles carbonatados asociados a los niveles yesíferos (corte FMP). Algunos niveles gipsoareníticos de escasa entidad existente en el seno de las lutitas, así como la existencia de algunos niveles de yesos brechoideos y con algunos clastos foráneos asociados (base del corte FAB) parecen indicar un cierto retrabajamiento y transporte de materiales evaporíticos por medio de algunas corrientes acuosas bastante efímeras y esporádicas ya que los materiales parecen indicar un transporte muy corto. La irregular distribución de los principales litotipos existentes en esta unidad (fig.) parece indicar tanto la permanencia en el espacio como en el tiempo, y referido a este área, de las condiciones generalizadas de sedimentación en un mud flat carbonatado asociado a un sistema de playa lake. Las diferencias de afloramiento, y distribución a escala de afloramiento parecen indicar la existencia de cubetas lacustres de dimensiones más o menos reducidas y bastante localizadas en depresiones posiblemente preexistentes.

Las lutitas se hallan constituidas predominantemente por Illita y Caolinita, y localmente están formadas por Montmorillonita. Suponemos que tanto la Illita como la Caolinita pueden provenir del desmantelamiento erosivo de materiales del área fuente, mientras que la Montmorillonita muy probablemente pueda ser autógena (SITTLER & MILLOT 1965; MILLOT 1967) y haberse formado en un medio alcalino, con gran presencia de calcio y magnesio y en áreas encharcadas y con un drenaje muy deficiente. En cuanto a las condiciones climáticas (SINGER 1980) se ha sugerido que parecen corresponder a un clima árido o semiárido con la posibilidad de existencia de algunas charcas de distribución muy localizada, y de dimensiones bastante reducidas.

Así, y a modo de consideraciones generales parece que esta Unidad corresponde a un sistema de sedimentación en el que tenía una gran predominancia tanto la sedimentación lutítica como la evaporítica y carbonatada asociada. De este modo, el conjun-

to correspondería a un sistema de mud flat (RYDER et al 1976; EUGSTER & HARDIE 1975, 1978; SURDAM & WOLFBAUER 1975) carbonatado en el que existirían zonas lacustres o encharcadas (ponded mud flat) en las que se produciría la sedimentación tanto de carbonatos como de evaporitas, en predominio de un tipo concreto sobre otro en función de la concentración de los principales iones en las aguas así como debido probablemente también a algunos condicionantes más o menos locales tal y como pueden ser la existencia de microorganismos en las zonas encharcadas que parecen condicionar en cierta manera algunos tipos de sedimentación (como por ejemplo la sedimentación de sillex etc.). Además entre los condicionantes externos hay que considerar también la posibilidad de que determinados cursos acuáticos que podrían drenar los materiales triásicos más ricos en sulfatos se concentrasen en el espacio en áreas determinadas mientras que otras corrientes similares que drenaban preferentemente los materiales carbonatados también podrían estar bastante localizadas en el espacio, dando lugar preferentemente a carbonatos. Asociada a esta sedimentación bastante característica de una zona tectónicamente tranquila se aprecia la existencia de algunos niveles arenosos, que en ocasiones han llegado a retrabajar los materiales evaporíticos. Estos materiales arenosos son el resultado probablemente de la instalación de unos cursos bastante estables, con una sinuosidad elevada y de comportamiento mixto entre meandering y braided. Posteriormente se instalan otros cursos más estables y de mayores dimensiones que parecen indicar la instalación de un sistema altamente sinuoso y de comportamiento también mixto. Su instalación parece bastante episódica y podría deberse a fenómenos de avulsión originados por el desbordamiento de unos cursos situados en lugares topográficamente más altos que por derivación originan un nuevo cauce en sentido de las áreas más deprimidas. Podrían indicar tanto en su funcionamiento como en su instalación la existencia de una cierta actividad tectónica en el área fuente que en ese momento y debido a la carencia de aportes de materiales groseros, hay que suponer que se hallaba bastante alejada. La evolución vertical del conjunto global de la sedimentación en el área tipo de esta Unidad y en las áreas

en las que está representada, parece implicar la permanencia en el espacio de este tipo de sedimentación durante un periodo considerable de tiempo.