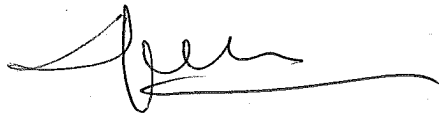


CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO DE
LA DEPRESION CENTRAL CATALANA

Memoria realizada por Jaume Calvet Porta
y dirigida por el Dr. D. Luis Solé Sabarís,
Catedrático de la Facultad de Ciencias
Geológicas de la Universidad de Bar-
celona, para optar al grado de Doctor en
Ciencias Geológicas.

El director de la Tesis



Luis Solé Sabarís



Jaume Calvet Porta

Barcelona, septiembre 1977

1.2. Tectónica

" La disposición de los materiales de la Conca d'Odena ha sido considerada hasta ahora como muy simple (MASACHS, 1952a; FERRER, 1971; IGME, 1975c), con buzamientos suaves hacia el NNW, que aumentan progresivamente al acercarnos al borde S, donde las calizas de la Formación Collbàs presentan una inclinación del orden de 20°. Los únicos accidentes dignos de mención, aunque no afectan a la zona cartografiada, son la falla del Anoia, que según SOLE (1953) ha orientado el curso de este río y ha actuado durante el Cuaternario; y el cabalgamiento de las pizarras paleozoicas sobre el Eoceno, en el límite ESE de la Conca.

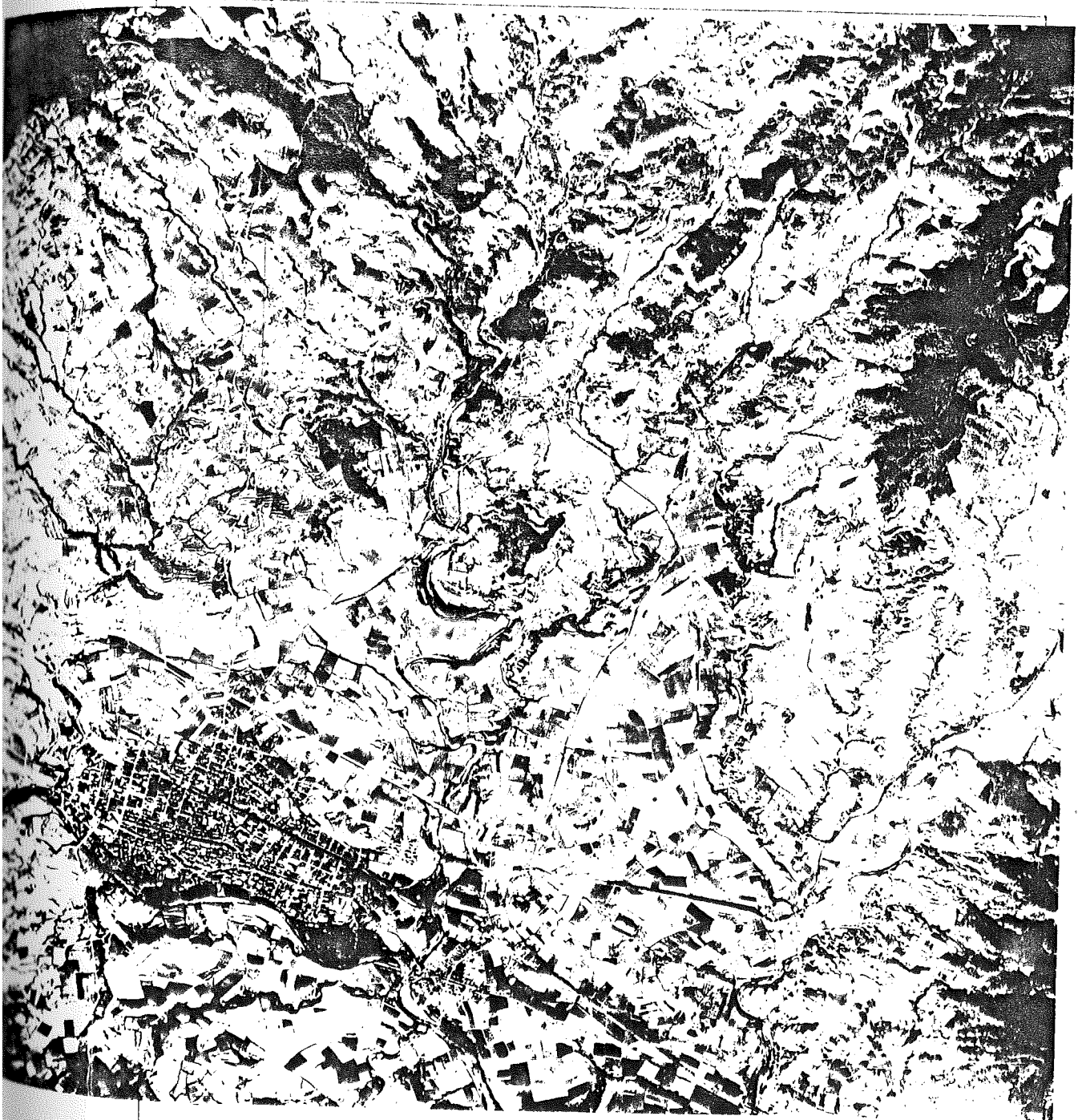
" El estudio de la fotografía aérea, así como las observaciones realizadas sobre el terreno nos permiten indicar la existencia de apreciables deformaciones en todo el ámbito E de la Conca" (GALLART, 1976, p. 24).

2. Geomorfología

El relieve de la Conca d'Odena está constituido por un assemblaje de glacis y terrazas, modelados en las margas de Igualada, rodeado por una serie de formas estructurales condicionadas por los materiales más resistentes que enmarcan esta depresión.

2.1. Relieves estructurales

" El área cartografiada se halla rodeada de relieves litológicos constituidos por las calizas, areniscas, yesos y conglomerados que constituyen la base, el techo y los cambios laterales de facies de la Formación Igualada. En el límite S, las calizas de la Fm. Collbàs, inclinadas unos



Conca d'Oïden. Relieus suuvers medelands en glaciis, con profunda incision de los rios. Destaca el gran desarrollo de los bad lands sobre las margas de Igualada, en contraposición con su casi ausencia sobre las formaciones detríticas finas continentales de la Formación Artés, que aparece en el cuadrante NW.

202 hacia el NNW, forman dos sierras con relieves monoclinales de tipo cuesta, aunque su fuerte inclinación hace que no puedan considerarse como cuestas típicas.

" Al W se halla el relieve de la Tossa que presenta un notable escarpe hacia el SE, mientras que hacia el N existe una vertiente sin apenas escarpe. Este hecho se debe a la presencia de abundantes intercalaciones de niveles calcáreos en las arcillas del flanco N, que han dificultado notablemente la disección. El límite N viene indicado por los relieves poco importantes de los yesos de Odena, que forman un talud monoclinal sin cornisa.

" En el sector E, la Conca queda cerrada al SE por las calizas de la Fm. Tossa y por los primeros bancos conglomeráticos de la cuña detrítica de Montserrat" (GALLART, 1976, p. 27).

2.2. Glacis

En su trabajo GALLART, establece tres niveles distintos de glacis de los que hace una detallada descripción. Nosotros nos limitaremos a resumir las características más importantes de cada uno de ellos.

Glacis superior (G_3)

Es el nivel más alto reconocido. En el centro de la Conca se reduce a restos de poca extensión (lomas y cerros testigo), mientras que en las zonas marginales, al pié de los relieves limítrofes, está mejor conservado. Los depósitos detríticos de este nivel tienen gran potencia y extensión, por sus características podemos considerar que se

trata de restos de un extenso " manto de detritos (glacis de don me) que ocupaba toda la Conca, donde se mezclaban los materiales a portados por los distintos cursos encajados en los relieves circun dantes, y por los glacis coluviales apoyados en las vertientes " (p. 33).

El enlace con la pendiente es suave cuando se trata de glacis colu viales, mientras que los pequeños conos de deyección que se apoyan en las superficies estructurales del reverso de la cuesta muestran una ruptura de pendiente. "Las características de las formaciones superficiales correspondientes a los glacis de este nivel son con siderablemente variables de un punto a otro, en función de la situa ción geomorfológica de cada resto " (p. 34). Siempre hay notables cambios laterales de granulometría determinados por la dinámica de transporte y deposición. En las zonas marginales abundan depósitos de tipo torrencial, más hacia el centro de la Conca hay acumulacio nes de materiales groseros, que atestiguan la existencia de cauces más o menos estables, lateralmente pasan a limos que indican una me nor competencia de transporte.

" Frecuentemente las lomas testigo parecen corresponder a antiguos cauces colmatados con materiales groseros, lo que ha facilitado su conservación por inversión del relieve, y puede falsear la imagen de la granulometría que podía presentar el conjunto." (p.35).

GALLART adjunta también la descripción de algún corte que creemos conveniente reproducir.

" El corte más interesante es sin duda el observado en el glacis de

" El corte más interesante es sin duda el observado en el glacis de l'Espelt (a 2 km al NW de Igualada), cerca del cementerio, fuera del área cartografiada. La formación superficial tiene unos 10 m. de espesor; sobre el substrato de arcillas y areniscas rojas de la Fm. Artés, algo abarrancado, descansan limos arenosos de color pardo-rojizo, con pequeños cantos y lentejones de gravas; este limo se enriquece hacia arriba en nódulos calcáreos, que llegan a constituir una costra de nódulos arracimados que soportan un nivel edáfico de arcilla roja; esta secuencia se repite dos veces más de modo que constituye un depósito muy similar al característico " tríciclo " del cuaternario del Pla de Barcelona. Sobre el nivel superior de arcillarojiza descansa un paquete de 1 m de gravas y bloques muy cementados, que han favorecido la conservación de la forma. Lateralmente los materiales finos descritos son sustituidos en otros puntos por potentes espesores de gravas y bloques." (p.35)

El autor indica también la existencia, muy localizada, de niveles de calizas organógenas, con abundantes tallos de Charáceas y algunos gasterópodos de agua dulce, interestratificadas en una formación de gravas de unos 10 m de espesor.

" Otro depósito de notable interés que puede relacionarse, no sin ciertas dudas, con éste mismo nivel, es el situado en la antigua carretera N-II, en el Km 562,2, donde aparece un espesor de algo más de 6 m de limos arenosos con lentejones de gravas, existiendo varios niveles edáficos de color gris oscuro que podrían indicar un régimen de aguas pantanosas " (p.36).

En general, " sobre las formaciones superficiales, especialmente en las groseras que han sufrido una menor erosión, suelen encontrarse costras calcáreas, de tipo edáfico o zonar, recubriendo normalmente una superficie de degradación " (p.37).

Glacis medio (G_2)

Los glacis de este nivel se hallan en general poco degradados, conservando todavía su forma, aunque los retoques posteriores pueden haber barrido en grado variable la formación superficial correspondiente.

Atendiendo la clasificación hecha por BIROT en 1958, podemos considerar que algunos de ellos son originales, mientras que otros son de sustitución, modelados, éstos, a expensas del nivel superior.

El enlace de los originales con la vertiente es variable según las características del substrato, cuando éste es homogéneo el enlace se hace suavemente, mientras que si la roca que forma la vertiente es más consistente que la que corresponde al glacis puede existir un cambio brusco de pendiente.

En los valles estrechos se dan glacis-terrazas correspondientes a éste nivel

La granulometría de las formaciones superficiales suele ser menos grosera que en el nivel superior, y no llega a formarse un glacis de derrame, lo que indica una dinámica menos intensa.

" Parece ser característica de las formaciones superficiales de este nivel, la existencia de un nivel edáfico de color gris oscuro intercalado dentro de los materiales limosos, más frecuentemente en materiales aluviales, aunque también se da en los coluviales. También se han encontrado afectando a los materiales de estos glaciares, suelos de colores pardo-rojizos, con algunas movilizaciones de carbonatos menos importantes que las del G₃ " (p.39).

Glacis inferior (G₁)

" Este nivel de glacis puede dividirse en dos subniveles, aunque éstos son diferenciables solamente en los glacis-terrazza, y no constituyen en realidad dos etapas diferenciadas de la elaboración de glacis.

" Las formas de este nivel son notablemente frescas, y están afectados solamente por barrancos frecuentemente de origen antrópico, y por los fenómenos de suffosión desencadenados por la incisión de éstos " (p.39).

Los glacis son de dos tipos, glacis de denudación, que retocan formas más antiguas y pueden por tanto considerarse como de sustitución y glacis terraza, de colmatación, que tienen una forma muy perfecta y tienden a dar amplios valles en cuna.

Por lo que respecta al enlace con la vertiente GALLART indica que " a causa del carácter de sustitución de estos glacis, no suelen presentar roturas de pendiente por la mínima importancia de la vertiente

con la que enlazan. Solamente en el T. de la Vall y al pié dels Mollons enlazan realmente con una vertiente haciendolo con una ruptura de pendiente en el segundo caso, y de modo apenas reconocible en el primero, a causa del gran desarrollo de cárcavas en la zona del enlace "(p.40).

En los glaciais-terrazas, que son los más característicos de este nivel, puede observarse como los aportes locales del glacis se mezclan con los del curso axial mas groseros. Los primeros están constituidos normalmente por limos y arenas. " Cuando son restos marginales, estos limos tienen estructuras poco marcadas, con numerosas trazas de raíces, a veces rellenas por precipitaciones poco marcadas siempre con abundante matriz; si son restos más axiales, se observan estratificaciones y lentejones de arena algo lavada, y, a veces, abundantes restos de gasteropodos y bivalvos de agua dulce " (p.41).

" Los colores son ocre-grisáceos, y, a veces, se observan niveles edáficos grises, en algunos casos con pequeños nódulos calcáreos" (p.41).

2.3. Terrazas

" El estudio de las terrazas fluviales de la Conca d'Odena muestra la existencia de numerosos niveles poco escalonados, siendo además muy similares los depósitos de cada uno de ellos. La correlación entre los distintos restos es, por lo tanto, casi solamente topográfica, con las dificultades que ello encierra en zona donde los glaciais han remodelado los depósitos anteriores a su elaboración " (p.41).

Terraza superior (T_4)

" Este nivel de terraza se ha encontrado solamente en un cerro de 380 m de altura (88 m de altura sobre el Anoia) situado en la margen derecha del Anoia, frente a la población de Igualada " (p.42).

Existe una mezcla de aportes longitudinales del Anoia y de elementos locales, por lo que es probable que este nivel estuviera relacionado con un glacis. Por la disposición de los materiales puede pensarse en un régimen fluvial de canales anastomosados.

El autor considera que, dada su altura relativa, estos depósitos pueden estar relacionados con los travertinos de Capellades.

Terraza alta (T_3)

Este nivel enlaza con el glacis G_3 , como ya se ha indicado. La altura con respecto al lecho actual es de 55 m. " Una constante de este nivel de terrazas, por lo menos en cuanto a las terrazas del Anoia se refiere, es la existencia de una fuerte cementación de los materiales que constituyen la parte inferior de la formación detrítica, lo que ha facilitado la formación de abundantes cerros testigo cuya cima no corresponde a la superficie de colmatación, sino al nivel cementado." (p.43).

La disposición de los materiales hace pensar en un régimen de canales anastomosados, por lo menos en el eje de la cubeta.

Terraza media (T_2)

Es la más extensa y mejor representada. Esta constituida por dos sub

niveles, siendo el mas característico el inferior situado a unos 25m sobre el lecho actual; el superior situado a 5 m por encima del anterior está mucho menos desarrollado y es menos abundante.

El inferior parece enlazar con el glacis G_2 . " Los depósitos aluviales se hallan recubiertos por limos coluviales, lo que indica que los glacis pudieron seguir actuando una vez la terraza estaba ya prácticamente elaborada". (p.44) . Tal como ya se ha indicado en el glacis G_2 es característica, también en las terrazas T_2 la existencia de un nivel edáfico de arcilla oscura, con abundante materia orgánica, intercalado dentro de la formación.

Terraza baja (T_1)

En este grupo se engloban dos subniveles, situados a 4 y 8 m sobre el cauce actual, constituidos por glacis-terrazza y terrazas de meandro. " Los materiales son esencialmente limosos, con gravas y arenas (..) En la parte superior aparece a veces un suelo grisáceo, con algunos pequeños nodulos de carbonato " (p.45). Con respecto a la forma de los glacis-terrazas hemos dado algunas precisiones en el apartado correspondiente al nivel G_2 .

Terraza inferior (T_0)

Está constituida por el lecho de inundación del río Anioia, así como terrazas de meandro inundables de algunos de los torrentes afluentes. Se trata por lo general de formas muy exiguas. Se elevan de 1 a 2 m sobre el lecho ordinario.

Los materiales del Anoya

Una parte importante de los materiales que constituyen las terrazas del Anoya está constituida por cantos de caliza lacustre. aplanados, subangulosos, de formas geométricas procedentes de la Formación calizas de Tarrega. Son muy similares a las gravas del Pla d'Urgell; en el apartado dedicado a este sector se han hecho una serie de consideraciones al respecto de la morfoscopia de estos materiales que son aplicables también aquí.

2.4. Vertientes

Como ya hemos indicado ocupan poca extensión en el sector estudiado

" Cuando el substrato de la vertiente es de arcilla margosa, la pendiente suele oscilar entre 20° y 30°, aunque puede llegar a más de 40° cuando el socavamiento al pié de la vertiente ha sido importante " (p.46), tal como sucede en algunas orillas concavas de meandro.

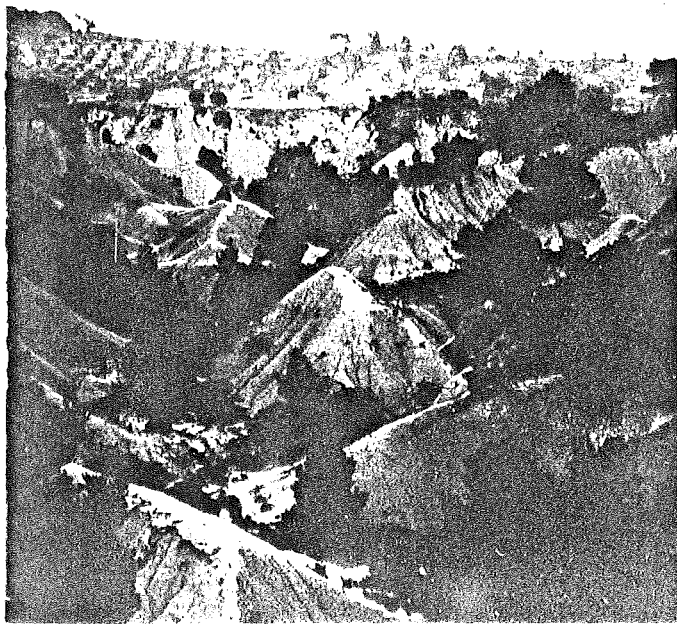
" En otros materiales más resistentes, las vertientes pueden presentar una pendiente muy uniforme, cuando son superficies estructurales, o muy irregular cuando cortan las capas " (p.46).

2.5. Valles en V y en cuna

"Las vertientes importantes pueden presentar incisiones en V que son sin duda policrónicas, ya que en su desembocadura pueden desarrollarse restos de pequeños conos de deyección que enlazan con los glacis. Estas incisiones solo encuentran donde el substrato rocoso es de naturale



Gravas de la terraza T₂ del Anoia. Los pedregales aplanados provienen de las calizas lacustres de la Formación Arrega; los redondeados son retrabajados de la Formación Artés.



Paisaje de bad lands en la Conca d'Urgell. El substrato está constituido por las arcillas de áreas azules de la Formación Igualada.

za calcárea, o existen intercalaciones calcáreas o de areniscas en las arcillas margosas; cuando la vertiente es de arcilla margosa, no existen, lo que puede explicarse por la efectividad de la arroyada difusa, que habría borrado las formas de arroyada concentrada durante la elaboración de glacis, en el caso de que aquellas hubieran existido. En este tipo de substrato arcilloso, solo existen incisiones modernas en "bad-lands", muy frecuentemente de origen antrópico" (p.47).

"Cuando la pendiente longitudinal de una vaguada es relativamente suave, el fondo suele ser en U, gracias a la acumulación de materiales coluviales en su fondo, que el curso es incapaz de transportar" (p.47).

"Otro tipo de valles en cuna, mucho mas amplios, son resultado de la conjunción de dos glacis convergentes, encajados en una pequeña depresión de forma alargada, de origen estructural, u ocupada anteriormente por una incisión que fue colmatada durante la elaboración de los glacis" (p.47).

2.6. Dinámica actual

Las múltiples observaciones efectuadas por GALLART en la Conca de Medina en distintas épocas del año han permitido obtener un conocimiento bastante detallado de los procesos actuales que afectan a este sector. A fin de no alargar demasiado esta síntesis tan solo indicaremos los procesos detectados sin detallar los mecanismos.

Las arcillas margosas de la Formación Igualada presentan una compactación notable, pero sin embargo el proceso humectación-deseccación, y la

acción del hielo (GALLART, 1976, p. 54) desagregan fácilmente el material, por lo que este no aparece casi nunca fresco en superficie, ni tan solo en los band-lands, donde siempre hay una película de varios centímetros de arcillas desagregadas.

Sobre este material desagregado y los limos de las formaciones cuaternarias poco consolidadas ejerce una notable acción de erosión pluvial.

La arroyada difusa afecta tanto a los campos de cultivo como a las vertientes de vegetación degradada por el pastoreo. La concentración de las aguas viene dificultada por la planitud de las formas y/o por la existencia de materiales groseros que resultan de la disgregación de las calizas.

"Cuando por alguna razón, las aguas de arroyada difusa se concentran, o las de escorrentía subterránea afloran, la fácil movilización de los limos y arcillas margosas favorece la rápida incisión de los lechos incipientes, alcanzándose al cabo de poco tiempo un perfil longitudinal muy suave, a no ser que exista en el substrato alguna intercalación dura que retarde la incisión" (p.56). A título de ejemplo puede indicarse una incisión de más de 10 m de profundidad de un lecho de régimen eventual iniciada alrededor del año 1890.

"En los lugares donde el substrato rocoso (arcillas y margas arcillosas) es puesto al descubierto con una pendiente suficiente, la baja permeabilidad, la difícil instalación de la vegetación y la fácil erosionabilidad de los materiales, hacen que el coeficiente de escorrentía sea muy elevado, y que cualquier hilillo de agua excave rápidamente su cauce

ce, iniciandose la formación de carcávas" (p.56). Estas son extraordinariamente abundantes en la Conca.

La existencia de formaciones limosas descansando sobre las arcillas y arcillas margosas del substrato ha determinado, debido a un marcado contraste de permeabilidad, la existencia de numerosos fenómenos de suffosion, algunos de ellos muy espectaculares.

En algunas vertientes, de fuerte pendiente, orientadas al N se han podido observar trazas de soliflucción laminar. "La casi ausencia de este tipo de proceso en la zona estudiada, induce a pensar que el clima no es lo suficientemente húmedo para que las vertientes talladas en el substrato arcilloso evolucionen por soliflucción; solamente en estos lugares con un microclima mucho más húmedo se da con alguna importancia. Es probable que la baja plasticidad de las arcillas margosas (arcillas de media o baja plasticidad, CI - CL de la clasificación de CASAGRANDE) desempeñe un papel importante en este equilibrio" (p.59).

XI. PLANA DE VIC

1. Contexto estructural

La Plana de Vic es una extensa depresión subsecuente, orientada de N a S y situada en el borde oriental de la Depresión Central Catalana. Al N está limitada por el pliegue de Bellmunt que es el accidente más meridional, en este sector, del Subpirineo.

1.1. Litología

La depresión está tallada en las margas marinas de Vic que constituyen una potente serie. Hacia abajo pasan progresivamente a areniscas (areniscas de Folgueroles) que son los que constituyen el límite oriental de la depresión. Hacia arriba aparecen progresivamente niveles de areniscas que originan el escarpado límite occidental de la Plana. Lateralmente las margas desaparecen por cambio lateral a facies, en general, más groseras.

En el trabajo de REGUANT (1967) se detalla detenidamente toda la estratigrafía de este sector, por lo que no nos extenderemos más a tal respecto.

1.2. Tectónica

Todo el conjunto se presenta buzando hacia el oeste, sin que existan

accidentes notables a destacar. El enérgico pliegue de Bellmunt, ya citado, se integra dentro de otra unidad estructural que no tratamos en este estudio.

2. Geomorfología

2.1. Antecedentes

Por ser una zona bien caracterizada morfológicamente la Plana de Vic ha llamado, desde antiguo, la atención de geógrafos y geólogos, sin embargo existe sobre ella tan solo un estudio morfológico efectuado por ALMERA en 1906. Dado que este autor no era especialista en la materia, el trabajo adolece de graves defectos interpretativos. El brusco cambio de dirección que experimenta el Ter en el interior de la Plana ha sido motivo también de estudio por parte de varios autores, estableciéndose una interesante discusión.

A pesar de todo ello, su conocimiento actual, en el aspecto geomorfológico, se reduce a los grandes rasgos del relieve y a algunas ideas sobre la interpretación de los restos de glaciares que en ella existen.

El trabajo de ALMERA (1906) es el más antiguo del que tenemos conocimiento. En él se hace una descripción geológica y se dan algunas ideas sobre la génesis de la Plana. El autor considera que el Ter discurría en dirección N-S llegando hasta la costa por un trazado similar al actual del río Congost; posteriormente una "intumescencia" en el sector del Brull de Seva y Balenyà provocó su desvío hacia Les Illeries, ello dio lugar a que se erosionase totalmente la vertiente E del antiguo va-