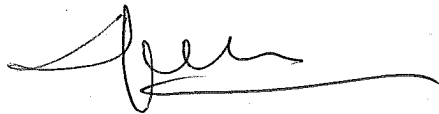


CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO DE
LA DEPRESION CENTRAL CATALANA

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

la Conca de Barberà, ya que en ésta no hemos encontrado restos de ningun nivel superior a los descritos.

Por las dificultades que entraña no queremos abordar la correlación de estos conjuntos con las formas y depósitos de la Plana de Vic, si no que nos limitaremos a una discusión de los problemas que se plantean.

El nivel superior de la Plana de Vic se sitúa por encima de los 150 m del cauce actual del Ter, por ello no parece posible relacionarlo con ninguna de las formas o depósitos encontrados en las Concas, ya que como máximo la terraza T₄ de Igualada está a unos 88 m por encima del cauce actual del Ansoa.

El nivel alto está constituido por restos bastante bien conservados, pero que por su repartición atestiguan que la mayor parte de este nivel, que debía ser muy extenso, ha sido desmantelada. Las alteraciones con coloraciones rojizas no están ausentes; si bien es cierto que en el área de Taradell puede atribuirse esta coloración a la roca madre que ha proporcionado el material (Conglomerados y areniscas rojas de las Guilleries, REGUANT), en los alrededores de Tona persiste tal coloración, aunque quizás menos intensa, sin que pueda atribuirse a la roca madre. Existen también concrecionamientos calcáreos que llegan a consolidar la parte superficial de algunos niveles de gravas. Por todo ello parece que hay bastantes similitudes con el nivel tercero de las Concas de Barberà y Odena. Su altura sobre los cauces de la red de drenaje actual es de unos 60 o 70 metros. Parece, pues, que la correlación de este nivel con el tercero de las Concas de Barberà y Odena tiene bastante posibilidad de ser cierta, aunque no quere

mos pronunciarnos sobre ello.

Los restos del nivel medio se reducen a una docena de cerros muy alargados y de escasa anchura, situados al norte de Tona, y a un extenso glacis ubicado al sur de la población mencionada. Por lo que respecta a los cerros, las características de la formación superficial hacen pensar que son restos de paleocanales rellenos de materiales groseros, dejados en relieve por erosión diferencial. El grado de alteración de los materiales es bajo y no se llega a tener colores rojizos. Su altura sobre los cauces actuales es de unos 20 m. Todas estas características permiten pensar que la correlación de este nivel con el segundo de las Concas anteriormente estudiadas, es posible, aunque una vez más mantengamos nuestras reservas. Un hecho importante a retener es el extraordinario desmantelamiento de este nivel en el sector central de la Plana. Ello contrastaría con la notable conservación del segundo nivel en la Conca d'Odena, sobre todo si tenemos en cuenta la gran similitud del substrato. Por ahora no queremos aventurar suposiciones, carentes de fundamento, para interpretar estos hechos.

El nivel bajo está reducido a exiguas lomas, ligeramente sobrelevadas con respecto al fondo actual de la Plana que hemos considerado como nivel inferior. Este último es el más extenso y mejor desarrollado. Si consideramos las correlaciones anteriores como válidas, el nivel inferior de aquí debe corresponder al primero de las Concas de Barberà y Odena, donde éste, aunque muy bien conservado, es de dimensiones relativamente reducidas. La existencia en la Plana de un nivel de terraza situado a menor altura que el nivel inferior complica aun más cualquier intento de correlación. Quizá hemos de tener en cuenta la existencia próxima del Ter que introduce notable modificación en la

	CONCA DE BARBERA	CONCA D'ODENA	PLANA DE VIC
DISPOSICION GEOMORFOLOGICA	G _{III} T _{III}	T ₄	nivel superior
	G _{II} T _{II}	G ₃ T ₃	nivel alto
	T _I	G ₂ T ₂	nivel medio
	cauce actual	G ₁ T ₁	nivel bajo
		cauce actual	nivel inferior
			terraza
			cauce actual
CRONOLOGIA RELATIVA			nivel superior
		T ₄	
	G _{III} T _{III}	G ₃ T ₃	? nivel alto
	G _{II} T _{II}	G ₂ T ₂	? nivel medio
	T _I	G ₁ T ₁	? nivel bajo ? nivel inferior
	cauce actual	cauce actual	terraza cauce actual

evolución geomorfológica de este sector.

En el margen occidental de la Plana, al pié del gran escarpe, existen restos bastante extensos de glacis cuya pendiente aumenta progresivamente a medida que nos acercamos a la vertiente. Existen dos generaciones de estos glacis claramente diferenciadas; una en que el glacis enlaza directamente con la vertiente, sin que haya ruptura de pendiente, y otra situada a un nivel claramente superior, en la que no hay enlace con la vertiente, es decir que los glacis están desenraizados. A pesar de que no hay enlace espacial claro con las formas descritas en el centro de la Plana, creemos que por las características de cada uno de estos niveles puede, en principio, correlacionarse el más elevado con el nivel alto y el otro con el nivel medio.

Como hemos visto, hay notables peculiaridades en el modelado de este sector que, dado el estado actual de nuestros conocimientos, no nos permiten establecer correlaciones claras con los otros sectores, por lo que queremos dejar constancia de que las hipótesis son solo hipotéticas.

2.2.3. Intento de síntesis

Trataremos las Concas de Barberà y Odena en conjunto, dejando aparte la Plana de Vic de la que nos ocuparemos separadamente.

En su detallado estudio, GALLART (1976) reconstruye la historia geomorfológica de la Conca d'Odena. Nos basaremos fundamentalmente en ella para elaborar nuestra síntesis.

Si dejamos aparte el nivel de localizada en las proximidades

de Igualada, y del que tan solo podemos deducir que data de una fase de morfogénesis activa, los tres niveles de g₁ y terrazas nos indican sendas fases con un clima en el que imperaban lluvias esporádicas, torrenciales en las dos más antiguas y algo menos violentas en la más reciente, siendo además la primera de las tres fases la más intensa y prolongada desde un punto de vista morfogenético. Podemos considerar que estos hechos se dieron de una manera similar en ambas Concas. La granulometría de las formaciones superficiales de la Conca d'Odena refleja mejor, por sus características, cualquier variación que se haya producido en la evolución morfogenética; de este modo podemos constatar la existencia, durante la fase más antigua de algunos períodos en los que las condiciones climáticas son menos agresivas y permiten pequeñas edafizaciones, puesta claramente de manifiesto en los limos. En las otras dos fases la existencia de dos subniveles indica una etapa intermedia, en cada una de ellas, de clima más suave que permite una ligera incisión.

Estas fases no se caracterizan solamente por las condiciones pluviométricas, sino que van acompañadas de un enfriamiento, claro, según GALLART, por lo menos para las dos más antiguas. Durante todas ellas la cobertura vegetal es clareada, debido a las desfavorables condiciones climáticas y permite una intensa acción morfogenética de los procesos modeladores.

Los períodos de incisión de los ríos, que se sitúan, temporalmente entre la elaboración de cada uno de los niveles, están presididos por una regularización de la pluviometría y una temperatura elevada, lo que permite la instalación de una cobertura vegetal protectora y el desarrollo de alteraciones bastante notables. Con todo, parece que

durante el período de incisión que separa los dos niveles inferiores la temperatura no fue tan elevada como en los anteriores, ya que la alteración de los materiales es mucho menor.

En la Plana de Vic la existencia del nivel superior, encontrado en los alrededores de Sant Hipòlit de Voltregà, nos muestra por el espesor de la formación superficial la existencia de una fase de intensa morfogénesis relacionada con un período de deposición del Ter, ya que los depósitos encontrados enlazan frontalmente con un nivel de terraza de este río.

El nivel alto, separado del anterior por uno o quizás varios períodos de incisión, indica la existencia de una fase morfogenética importante en la que se modelan extensos glaciares, por efecto de unas condiciones climáticas agresivas, con una pluviometría considerable e irregular y una acción intensa del frío que puede llegar a permitir la existencia en el suelo de fenómenos relacionados con el hielo. Sigue un período en el que por una mayor regularidad de las precipitaciones predomina la incisión, en la Plana, y en el que se produce la alteración de las formaciones superficiales heredadas.

El nivel medio parece ser fruto de una fase con condiciones climáticas parecidas a las de la anterior, aunque posiblemente más atenuadas, ya que los restos de este nivel están menos conservados posiblemente por ser los materiales superficiales menos groseros. De todos modos ya hemos planteado el problema que plantea la obliteración de este nivel si lo comparamos con los de la zona d'Odena.

El período de incisión siguiente se caracteriza como el anterior, pe

ro con una intensidad notablemente menor de las alteraciones.

A nuestro entender los niveles bajo e inferior y también las terrazas de los ríos de la Plana corresponden posiblemente a una sola fase con ligeros períodos de incisión intermedios. En el nivel inferior se aprecian notables modificaciones del trazado de la red de drenaje. De hecho esta fase es morfogenéticamente bastante activa, pero aunque se llega a modelar un relieve muy suave no se elaboran extensos glacis.

2.3. Intento de correlación entre todos los sectores

Dado el estanciamiento entre los sectores estudiados y las diferentes características entre cada uno de ellos, intentar una correlación entre sus terrazas y depósitos es difícil e incluso arriesgada. Nos limitaremos, por lo tanto, a exponer las correlaciones que, con los datos que disponemos, nos parecen más verosímiles, teniendo siempre en cuenta que las presentamos tan sólo como hipotéticas. Si en los apartados anteriores, en los que comparábamos sectores similares o próximos ya mostrábamos nuestras reservas, es evidente que ahora debemos ser todavía mucho más prudentes. Así, las correlaciones que se presentan a continuación, se proponen únicamente como hipótesis de trabajo para nuevos estudios, necesarios para seguir adelantando el conocimiento geomorfológico de la Depresión Central.

2.3.1. Fase I

En cada uno de los sectores estudiados se han reconocido tres o cuatro fases; la más diferenciada es de morfogenénesis intensa. La más reciente de ellas se caracteriza por una erosión de intensidad relativamente limitada,

V. DEL LLOBREGOS	VALLE DEL SIO	CONO DEL ONDARA	CONO DEL CORB	CONCA DE BARBERA	CONCA D'ODENA	PLANA DE VIC
						nivel superior
T ₄	nivel 40 m	Q _{III}	nivel alto		T ₄	
T ₃	nivel 25 m	Q _{II}		C _{III} T _{III}	G ₃ T ₃	? nivel alto
T ₂	gravas fondo valle	gravas Q _I	gravas nivel bajo	C _{II} T _{II}	G ₂ T ₂	nivel medio
T ₁	limos fondo valle	limos Q _I	limos nivel bajo	T _I	G ₁ T ₁	nivel bajo ? nivel inferior terrazza
cauce	cauce	cauce	cauce	cauce	cauce	cauce

CRONOLOGIA RELATIVA

con formas poco extensas, que adquieren un desarrollo importante únicamente en los ejes de drenaje. Asociados a ellas hay suelos muy poco desarrollados. El estado de conservación de las formas es en todos los casos, prácticamente perfecto. Parece pues que, con la salvedad de la Plana de Vic donde se plantea una problemática especial, puede admitirse que todos los niveles bajos de terrazas y de glacis, así como los depósitos limosos de los conos del Ondara y el Corb, corresponden a una misma fase morfogénica, de intensidad relativamente atenuada. En ella prepondera la movilización de los materiales más finos y el retrabajamiento parcial de los depósitos anteriores.

2.3.2. Fase II

Las gravas inferiores del Corb, Ondara, Sió, el nivel de terrazas T_2 , y formas conexas del Llobregós y los niveles $C_{II}-T_{II}$ de la Conca de Barberà y G_2-T_2 de la Conca indican procesos de modelado relativamente intensos, predominando una movilización de materiales, incluso los groseros, sobre las vertientes y la construcción de las formas bien desarrolladas; con todo, la extensión de las formas es relativamente limitada, así, aunque mayores que las de la fase posterior, son algo menos extensas que las de las fases anteriores. Una característica común ya citada es su notable conservación, ésta viene en apoyo de una acción morfogénica limitada durante la fase posterior, rasgo que ya hemos indicado precedentemente. En general los suelos, cuando los hay están poco evolucionados. Todo ello, unido a una disposición geomorfológica de significado similar en cada uno de los sectores, permite pensar que son fruto de una misma fase de morfogénesis.

2.3.3. Fase III

Las formas y depósitos inmediatamente superiores a las precedentes, representados por los niveles de gravas medios en el Pla d'Urgell (nivel 25 m en el Sió y G_{II} en el Ondara), la terraza T_3 del Llobregós y los conjuntos $G_{III}-T_{III}$ en la Conca de Barberà y G_3-T_3 en la Conca d'Odena, parecen presentar características que permiten considerarlos como pertenecientes a una misma fase morfogenética. Aunque cada una de las características no se repite en todos los sectores con la combinación de todas ellas se puede establecer todo un conjunto de analogías y similitudes que nos inducen a considerar todas estas formas y depósitos como sincrónicos.

El estado de conservación de las formas es ciertamente muy variable de un sector a otro, pero un pequeño análisis de los condicionantes que impone el contexto en que en cada caso se inscriben, muestra que las diferencias, aunque existentes, pierden valor. Donde mejor conservadas están es en valle del Sió y en el cono del Ondara; ello es sin duda debido al notable contraste existente entre las gravas de este nivel y el substrato fundamentalmente limoso o arcilloso sobre el que se asientan. No entraremos en detalles con respecto al caso del Corb, puesto que ya ha sido discutido dentro del capítulo dedicado al Pla d'Urgell.

En el valle del Llobregós el nivel T_3 se presenta mal conservado, persistiendo pocos restos de los depósitos y estando en general las formas totalmente obliteradas o bastante retocadas. Es cierto que también aquí existe un marcado contraste entre los depósitos, constituidos en gran proporción por gravas calcáreas, y el substrato, yesoso y margoso, pero en este valle la incisión reviste una intensidad mayor que en Pla

d'Urgell y además las gravas se limitan a dar formas adosadas a las vertientes y de extensión menor que en Pla. Ambos factores permiten explicar claramente las diferencias de conservación expuestas. Hemos indicado, también, que este nivel del Llobregós presenta notables deformaciones ligadas al especial comportamiento de los yesos; ello puede ser un factor más que ha influido en el deterioro de las formas.

En las Conca de Barberà y Odena existen restos bien reconocibles aunque bastante degradados de este nivel. En general su conservación se debe fundamentalmente al contraste entre la naturaleza de estos depósitos, o parte de ellos, constituidos por elementos groseros y el substrato formado por margas o limolitas; además en ambos casos las formas son extensas, ya sean conos coalescentes que enlazan con terrazas (C. de Barberà) o glacis bien desarrollados que enlazan también con terrazas (C. d'Odena), ello unido al contraste antes indicado favorece la conservación de las formas.

Cuando en el substrato de los relieves que dominan las formas de que nos ocupamos, presenta carbonatos en abundancia, existe una notable costra carbonatada desarrollada en las formas de este nivel. Otra característica importante es la coloración rojiza y la alteración de los elementos de la formación superficial, apreciable en las Concas de Barberà y Odena.

2.3.4. Fase IV

El nivel de gravas más alto del Pla d'Urgell, es únicamente correlacionable con la terraza T_4 de la Conca d'Odena y quizás con la T_4 del Llo

bregós y el nivel alto de la Plana de Vic. En todos estos casos los restos encontrados son fruto de una intensa fase morfogenética de duración bastante prolongada. Casi siempre son los depósitos más antiguos encontrados, relacionables con el modelado actualmente observable. Tanto en el Pla d'Urgell, como en el Sió o en la Conca d'Odena e incluso en la Plana de Vic existen notables movilizaciones de carbonatos con construcción de costras, que por su disposición, a menudo parecen ser posteriores al inicio de la incisión o a un corto período de incisión, inmediatamente posterior a la construcción de la forma. En la Conca de Barberà no hemos encontrado ni formas ni depósitos correlacionables con las aquí tratadas.

XIII. CONCLUSIONES

Intentaremos dar en este capítulo un breve resumen de las características del relieve de la Depresión Central Catalana, sobre todo y en especial de los sectores estudiados, y de los factores que han determinado su aspecto actual. Haremos nuestra exposición tomando como guía la dimensión temporal.

1. Conformación de la Depresión Central Catalana (Eoceno - Oligoceno)

Como se ha indicado en el capítulo de historia geológica, durante la mayor parte del Secundario la zona ocupada actualmente por la Depresión Central Catalana se encontraba emergida y flanqueada por dos zonas de sedimentación marina. Durante el Eoceno, al tiempo que se dan las máximas deformaciones en el Pirineo y el sector NE de los Catalánides, la Depresión es invadida por una sedimentación preponderantemente marina (calizas, calizas margosas y margas), cuyo final viene marcado por la Formación salina de Cardona.

A finales del Eoceno, con la deposición de los yesos de la Formación Barbastro, se inicia la etapa de sedimentación continental, en la que se diferencian varios ambientes. Mientras que en los bordes los depósitos son esencialmente detríticos groseros, a medida que nos acercamos hacia el eje central de la Depresión los materiales son más finos hasta llegar a las calizas lacustres de la Formación Tàrrega. La dispo

sición relativa de estos ambientes sedimentarios se conserva durante el tiempo, pero sufre un desplazamiento hacia el Oeste. Los últimos depósitos de este tipo, que encontramos, pertenecen al Stampiense. Así pues, el relleno de la Depresión está constituido por materiales eocenos, preponderantemente marinos, y oligocenos, preponderantemente continentales.

Las deformaciones del Pirineo y los Catalánides se repercuten en los bordes de la Depresión dando lugar a deformaciones que llegan a verticalizar los estratos y en algunos casos hasta a invertirlos ligeramente. En el interior de la Depresión los empujes pirenaicos, extraordinariamente más intensos que los provenientes de los Catalánides, se hacen sentir gracias a la existencia de un importante nivel de despegue (sales de Cardona) y se originan, durante el Sannoisiense, las primeras deformaciones internas, que debido al especial comportamiento de las sales pueden seguir actuando autonomamente, desencadenando fenómenos de autocataclisis al favorecer la sedimentación en áreas sinclinales.

Mientras que la sedimentación se interrumpe a finales del Oligoceno, la tectónica diapírica prosigue hasta la actualidad tal como ha sido demostrado por numerosos autores.

2. La Depresión Central durante el Neógeno (Mioceno-Plioceno)

La falta de depósitos miocénicos y pliocénicos en la Depresión Central hace que tengamos un casi total desconocimiento de los hechos acontecidos en ella durante este lapso de tiempo. Diversos autores han elaborado sondeos e hipótesis sobre su evolución neógena, centrados casi exclusivamente en la evolución de la red de drenaje. Esto viene justificado

do por el hecho de que durante el Mioceno se produce la formación del sistema de fosas de los Catalánides, la fosa del Empordà y se configura definitivamente la Serralada Transversal Catalana.

Es evidente que la aparición de estas fosas es un hecho que determina la aparición de una red de drenaje litoral que poco a poco progresa hacia el interior y, aprovechando la existencia de importantes fracturas transversales a los Catalanides llega hasta la Depresión, donde empiezan a desarrollarse toda una serie de capturas que modifican fundamentalmente el sistema de drenaje precedente, cuyas arterias principales estarían orientadas de ENE a WSW. Estas son a grandes rasgos las ideas expuestas por la mayoría de autores.

Al mismo tiempo, "à la limite du Pontien et du Pliocène, la sédimentation s'interrompt dans le bassin de l'Ebre. A l'endorréisme se substitue un drainage exoréique qui assure l'évacuation des eaux du bassin a travers la Chaîne Catalane par les dépresions de Mora et de Tortosa". (ALIMEN, FONTBOTE, SOLE (1957)). Todas estas nuevas y profundas reestructuraciones de la red de drenaje se repercuten en una intensa actividad denudadora en la Depresión Central, actividad que se prolonga hasta nuestros días y es la responsable de la puesta en valor de los magníficos relieves estructurales observables actualmente. (en SOLE (1958) se da una magnífica descripción de todos ellos). Un hecho importante de debe destacarse aquí; debido, sin duda, a una mayor proximidad del nivel en los ríos que vierten directamente al Mediterráneo, el grado de incisión de los valles de éstos es notablemente superior al de los afluentes del Segre. Un ejemplo de ello se nos ofrece claramente en la Panadella, sita en la divisoria de aguas entre el Anoia, afluente del Llobregat, y el Ondara, afluente del Segre; el primero de estos ríos pre-

senta un valle profundamente encajado, mientras que el otro se inscribe en un relieve suavemente ondulado con un encajamiento menor.

Bajo las influencias de la teoría de DAVIS muchos autores se esforzaron por encontrar restos de niveles de erosión en la Depresión Central. Así KEYES (1931) pretende que las cumbres de Montserrat y Sant Llorenç del Munt son los restos de una antigua superficie de erosión, sin embargo ésta es incluso puesta en duda por LLOPIS, entusiasta de las ideas davisianas. Este último autor, en varios estudios locales (LLOPIS (1944), (1947), (1952)), encuentra numerosos ciclos de erosión, tal como ya hemos indicado, y a su vez refutado, en nuestro trabajo. Poco a poco las ideas de los autores van evolucionando y, dejando de lado la búsqueda de formas que supuestamente debieran existir, se ciñen más al estudio de la realidad y llega a constatarse la falta total de datos que permitan afirmar la existencia de penillanuras o, si se quiere, de extensos niveles de erosión en la Depresión Central Catalana, correspondientes al Neógeno.

Transcribimos a continuación, y a modo de resumen un breve párrafo de la memoria de la hoja de Ponts (IGME (1975e)), en la que sus autores exponen de manera sintética y clara las principales ideas indicadas en este apartado: "En el área catalana de la Depresión del Ebro, a partir del Oligoceno, ya no se registran depósitos más modernos. El conjunto del Terciario continental queda sometido a erosión y formación de un relieve estructural, con cuestas y relieves invertidos, pero sin llegar a formarse una penillanura. Solamente existen algunos recubrimientos de piedemonte en los glaciais plio-cuaternarios del N de Lérida" (IGME, 1975e; p. 27). Notemos que no es únicamente el conjunto del Terciario continental el que queda sometido a erosión, sino el conjunto del