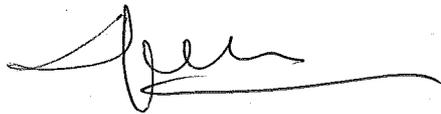


CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO DE  
LA DEPRESION CENTRAL CATALANA

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

estructurales del Cabrerès y el bray del anticlinal de Bellmunt. Extiende también sus observaciones hasta la Plana de Vic, donde interpreta los cerros que en ella se encuentran, como testigos de una antigua planicie de pie de monte.

Posteriormente en 1937 y en 1940, SOLE publica dos nuevos trabajos en los que dedica una gran atención a las superficies de erosión de los Catalánides, destacando como aportación más importante, sin duda, las que cita en el Priorat.

Debido a la guerra civil española los trabajos de cartografía geológica de la hoja de Tàrrega (E. 1; 50 000), emprendidos por MARIN, MANDULEY y BATALLER no pueden ser publicados. En vista de ello, BATALLER redacta un artículo sobre los depósitos detríticos del Pla d'Urgell, por él estudiados dentro del ámbito de esta hoja. Con gran acierto plantea los problemas fundamentales que tanto él como autores posteriores intentan resolver, no siempre con éxito (ver capítulo dedicado al Pla d'Urgell). En 1941 aparece por fin publicado el mapa y memoria de la hoja de Tàrrega, donde en sustancia se mantienen las ideas expuestas anteriormente.

En 1937 se publica tesis de Pierre BIROT titulada "Recherches sur la morphologie des Pyrenées Orientales Franco-Espagnoles". En ella se hacen algunas referencias a la Depresión Central Catalana. Por la época en que está hecha, por la falta de estudios geológicos y por la gran extensión abarcada, el tipo de estudio geomorfológico se dirige fundamentalmente a las grandes unidades estructurales y es en ciertos aspectos fundamentalmente morfoestructural y geológico más que puramente geomorfológico. Recordemos, como ya hemos indicado, que hace algunas crí-

ticas muy acertadas acerca de los trabajos anteriores sobre las terrazas del Segre.

En un intento de establecer jalones cronológicos en la evolución del relieve SOLE y MASACHS abordan en 1940 la datación de las terrazas del Cardener en los alrededores de Manresa. Por los restos fósiles encontrados en la más alta de todas, situada a unos 90 m por encima del río, concluyen que ésta es cuaternaria, sin poder precisar más.

En 1942 aparece un trabajo de LLOPIS dedicado a la estructura del Montseny. Hay que destacar que este autor, eminente geólogo, da prueba siempre de una extraordinaria preocupación por la morfología de los sectores que estudia, presentandose siempre en sus trabajos la geología y la morfología extraordinariamente unidas. En el trabajo que ahora nos ocupa, LLOPIS cita las superficies de erosión del Montseny, y describe los relieves estructurales que lo rodean. Fundamentalmente se trata de un estudio geológico con indicación de los grandes rasgos del relieve.

Más tarde, en 1944, LLOPIS publica un detallado estudio sobre la "Morfología de los relieves de pudingas de Sant Llorens del Munt - Sierra de l'Obac". En él intenta dar una visión de la evolución del relieve de estos sectores, con estudio de cada uno de los factores que influyen en ella. Es realmente un trabajo muy interesante por lo detallado de sus observaciones y por la metodología que implícitamente se expone, sin embargo, el autor concede todavía demasiada importancia a los "ciclos de erosión", lo que le lleva a algunas conclusiones exageradas debido a que intenta ajustar la realidad a esquemas preconcebidos.

La desigual importancia concedida a la morfología en las memorias del Mapa Geológico de España, E. 1: 50 000, se pone de manifiesto en la hoja de Manlleu, donde ALMELA (1943) se limita, por lo que respecta al estudio del relieve y de las formaciones superficiales, a hacer una somera descripción de los depósitos cuaternarios que recubren el fondo de la Plana de Vic. Hace también una breve referencia a unos depósitos colgados que por su situación, falta de datos paleontológicos y similitud con unos descritos por ALMERA, cerca de Vic, atribuye al Plioceno superior. De hecho ALMERA, sin incluirlos en el Cuaternario los clasificaba como postpliocénicos. Estos materiales se encuentran en los alrededores de Sant Hipòlit de Voltregà; daremos sobre ellos más precisiones en el capítulo dedicado a la Plana de Vic.

En 1945 MASACHS publica unas "Observaciones geomorfológicas en la Segarra" que, aunque presididas por las ideas imperantes sobre morfología en estos años, permiten poner de manifiesto la vocación de geomorfólogo de este autor, así, años más tarde aparecen otros trabajos sobre la Depresión Central en los que se abandonan las teorías preestablecidas en beneficio de una mejor observación e interpretación de los hechos. En el capítulo dedicado a la Segarra se hace un análisis más detallado del artículo aquí citado.

En el mismo año, RIERA y FONTBOTE dan a conocer un estudio geomorfológico de la hoya de erosión de Sant Vicenç de Castellet. Fundamentalmente el trabajo está dedicado a exponer de manera muy detallada la evolución del trazado del Llobregat en este sector y a justificar la existencia de la citada hoya. Aparte del interesante mapa de las terrazas que se adjunta, el resto del trabajo no presenta mucho interés pues los problemas que se tratan y las conclusiones a las que se llegan son ba-

nales.

FONTBOTE en un "estudio morfotectónico de las sierras de Bellmunt, Mi lany y Puigsacalm" publicado en 1945 efectua una detallada descripción de los relieves estructurales de este sector y dedica una especial atención al trazado de la red de drenaje que considera fruto de una sucesión de capturas. Aunque observa la existencia de varios rellanos, considera, muy acertadamente, que en un país de tan marcadas influencias litológicas y estructurales es muy difícil de probar la existencia de ciclos de erosión solo a partir de estos pequeños restos.

En "la evolución paleogeográfica del NE de España y Baleares", MARCET (1945) da un esbozo de la evolución del relieve de esta zona citando la elaboración de superficies de erosión y terrazas altas durante el Plioceno, limitandose, por lo que respecta al Cuaternario, a indicar la importancia de la incisión de los ríos, la formación de terrazas aluviales y la influencia de la litología que condiciona la aparición de relieves estructurales por erosión diferencial. Al parecer considera que la notable incisión cuaternaria es debida" a lentos y periódicos movimientos de elevación del Nordeste de España, que hicieron variar el nivel de base de las cuencas hidrográficas".

En la memoria de la hoja geológica de Bellvís, SOLE y LLOPIS (1946) hacen una demostración magistral de como deben enfocarse y tratarse los problemas geomorfológicos planteados por el Pla d'Urgell y los depósitos de gravas que en él se encuentran, todo ello acompañado de un detallado análisis de la bibliografía existente sobre estos temas. Es realmente una lástima que estos autores no hayan podido disponer de la ayuda de la fotografía aérea, ya que su trabajo carece de una vi-

sión de conjunto imprescindible al intentar abordar la problemática de un sector como éste. En el mismo año, SOLE pronunció en Lleida una interesante conferencia sobre estos temas, en la que se recogen las ideas expuestas en la memoria de la hoja citada. En el capítulo de nuestro trabajo, dedicado al Pla d'Urgell existe un comentario más detallado sobre estos trabajos.

Entre los años 1947 y 1951 se publican varias hojas más del Mapa Geológico Nacional de España, E. 1:50 000, cuyos apartados dedicados a geomorfología son muy desiguales. En las de Igualada (ALVARADO, SAN MIGUEL, BATALLER; 1947) y Ponts (ALMELA, RIOS; 1949) se dan tan solo someras descripciones sobre los materiales cuaternarios y la red de drenaje. En la de Sabadell (ALMELA, LLOPIS; 1947) se dan precisiones sobre los relieves estructurales del borde de la Depresión Central, y los fenómenos cársticos que han actuado en algunos de ellos. Se citan los depósitos travertínicos de los alrededores de la Puda y las terrazas aluviales y conos de deyección del Vallès, acompañado todo ello de una reconstrucción evolutiva de ciertas de estas formas y procesos. Las hojas de Guissona (LARRAGAN, BATALLER, MASACHS; 1950) y Calaf (LARRAGAN, BATALLER, LLOPIS; 1951) son realmente modélicas por lo que respecta al apartado de morfología. En ambas se incluye una descripción de los relieves estructurales y se describen detalladamente las terrazas aluviales, dedicando también atención a los coluviones y aluviones.

En 1947, LLOPIS publica su tesis doctoral sobre la "Morfoestructura de los Catalánides". Aunque los aspectos morfológicos no son parte esencial del cuerpo de este trabajo, el autor siempre efectúa descripciones del relieve de cada uno de los sectores estudiados. Trata fundamentalmente los relieves estructurales y las superficies de erosión, rea-



lizando en los primeros un breve análisis de los condicionantes litológicos y tectónicos.

En el tomo I de la "Geografía de España y Portugal" dirigida por TERAN, SOLE (1952) da una breve descripción de los rasgos fundamentales del relieve de Catalunya, limitando su atención a la influencia de la litología y la tectónica y a la acción de los ríos. La aparición posterior de la "Geografía de Catalunya" bajo la dirección de SOLE hace que esta obra, por lo que respecta a nuestro ámbito de estudio, haya perdido el interés que tenía en el momento de su publicación.

Siguiendo su tónica de trabajo, consistente en intentar el estudio morfológico completo de un sector de característica uniformes, MASASCHS publica en 1952 una serie de observaciones geomorfológicas sobre la Conca d'Odena. Estudia fundamentalmente los relieves estructurales sin hacer mención de los glacis que existen en este sector. Aunque conserva la antigua diferenciación entre rocas duras y rocas blandas, hace una serie de observaciones muy interesantes al respecto de ciertas formaciones superficiales y de los yesos, que a pesar de sus características se comportan como rocas duras.

En el mismo año, el mismo autor publica un trabajo sobre "la edad, el origen y los movimientos de las sales paleógenas de la cuenca del Ebro" en el que demuestra, para este sector, la actividad cuaternaria de estos movimientos, al constatar que las terrazas del Cardener están deformadas en los alrededores de Suria.

También en 1952, LLOPIS da a conocer un artículo "sobre la morfotectónica del borde occidental de la Plana de Vic". En él efectúa observa

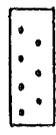
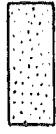
ciones morfológicas en las que considera que los relieves al norte de Collsuspina no son estructurales sino claramente policíclicos. Creemos que el autor llega a conclusiones erróneas pues se excede en la interpretación de los hechos.

La memoria de la hoja geológica de Artesa de Segre (RIOS, ALMELA; 1953) constituye otra clara muestra de la desigual importancia que se concede en estos trabajos a la geomorfología. En ella citan tan solo la existencia de terrazas deformadas y la epigénesis del trazado del Segre en este sector.

SOLE publica en 1953 un artículo sobre "las terrazas deformadas de la cuenca del Ebro". En él se hace un detallado repaso y crítica de las publicaciones anteriores sobre este tema y se aportan nuevas observaciones, lo que hace que, por lo menos en el aspecto descriptivo, pueda considerarse como un trabajo definitivo. Constata la existencia de cuatro niveles de terraza, más un manto de piedemonte; sitúa la máxima deformación entre la deposición de la terraza de 20 m y la de 60 m y cuantifica el valor de las deformaciones tanto en el Segre (unos 120 m de levantamiento) como en el Noguera Ribagorçana (unos 80 m). En el año 1956 SOLE expone el contenido fundamental de este trabajo en una comunicación hecha al IV Congreso Internacional del INQUA, celebrado en Roma y Pisa.

El hallazgo de nuevos restos fósiles en la más alta de las terrazas del Cardener, en los alrededores de Manresa, dan lugar a una pequeña nota en la que MASACHS y F. de VILLALTA (1953) aportan más precisiones a la datación hecha anteriormente por SOLE y MASACHS (1940) de estos mismos depósitos aluviales. Según los autores, "la presencia de Archidiskodon meridionalis NESTI y de Rhinocerus etruscus, nos conducen, sin duda algu



-  Terraza I
-  Terraza II
-  Terraza III
-  Terraza IV
-  Yesos
-  Isobaras de 20m.

Mapa de la deformación de las terrazas del Segre, encima del anticlinal de Gerp - Assentiu

SOLE, 1953

na, a una fauna villafranquiense; la presencia probable de Hippopotamus major concuerda con tal determinación. Estamos, pues, en presencia de una fauna indudablemente preindeliense o quizá pregunziense, lo que no nos es posible por el momento precisar" (p.76).

En el año 1956 aparecen las hojas de Manresa y Montblanc del Mapa Geológico Nacional de España, E. 1:50 000, elaboradas respectivamente por LARRAGAN, MASACHS y ALMELA, RIOS, SOLE. En ellas se concede notable importancia a los aspectos morfológicos. En la memoria de la hoja de Manresa se estudian los distintos niveles de terraza, las formaciones coluviales, así como los rasgos más sobresalientes del modelado, en especial los relieves litológicos labrados sobre los conglomerados marginales de la Depresión y lo que los autores denominan relieves de arrasamiento del Pla de Bages. En la memoria de la hoja de Montblanc se hace una descripción general de la Conca de Barberà, dedicando una especial atención al trazado y posible evolución de la red de drenaje. Se estudian también los relieves estructurales más importantes.

En este mismo año 1956, SOLE publica un interesante artículo que, por su carácter de síntesis, creemos se inscribe claramente en la época posterior, por lo que analizaremos más adelante.

Un interesante trabajo de tipo geológico en el que se concede gran importancia a algunos aspectos geomorfológicos, es el de GARCIA RODRIGO (1957) sobre el valle del Anoia. Insiste el autor en la actividad cuaternaria de la gran falla del Anoia, ya indicada por SOLE (1953) en su artículo sobre las terrazas deformadas. Además estudia las terrazas aluviales, los travertinos famosos de Capellades y las formaciones coluviales de pendiente.

En 1957 se celebra en Madrid y Barcelona el V Congreso Internacional del INQUA, ello da lugar a la preparación por parte de los geólogos barceloneses, en colaboración con algunos extranjeros, de varias guías de excursiones. En parte se recogen descripciones e interpretaciones ya expuestas anteriormente, pero también se aportan nuevos e interesantes trabajos.

Destaca la guía de la excursión a los alrededores de Barcelona y Montserrat (SOLE, VIRGLI, RIPOLL), donde además de resumir las ideas existentes sobre el modelado de Montserrat, se aporta una interpretación del sistema de terrazas del Llobregat entre Martorell y el Mediterráneo, considerando que existe una inversión de los niveles según el sentido de circulación de las aguas.

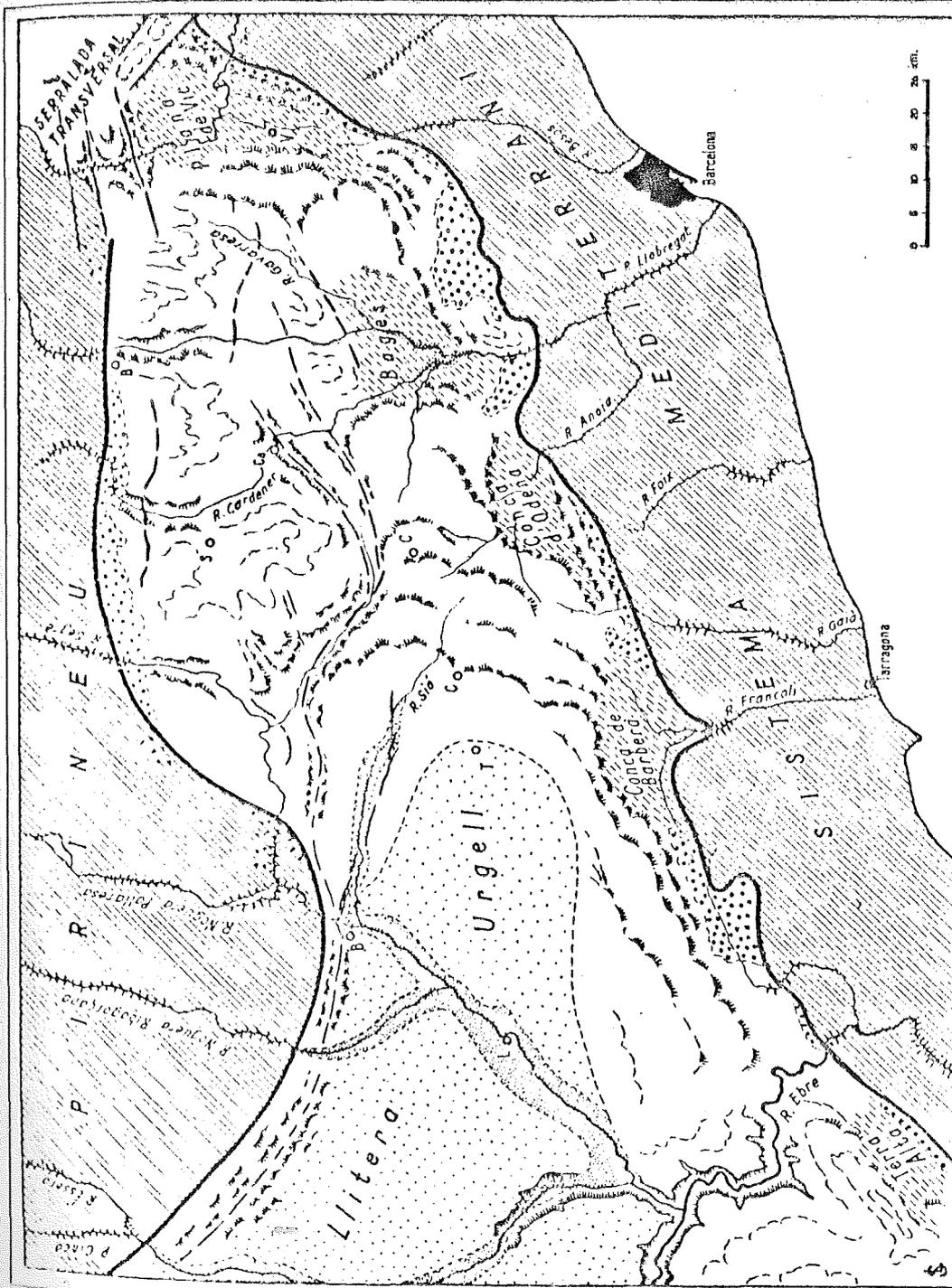
ALIMEN, FONTBOTE y SOLE dedican una guía a los Pirineos en la que se hacen, además, una serie de consideraciones sobre los grandes rasgos de la evolución de la Depresión del Ebro, en su sector aragonés; consideran que a finales del Mioceno la sedimentación se interrumpe en la cuenca del Ebro, siendo sustituido el endorreísmo por un drenaje exorreico que evacúa las aguas a través de la Cadena Catalana por las depresiones de Mora y Tortosa. Esta modificación parece relacionada con una oscilación climática y una surrección del conjunto, que afecta solidariamente a la cuenca y a sus rebordes montañosos. Se inicia la incisión de los ríos y el modelado actualmente observable.

SERRA, VILLALTA y THOMAS en su guía de los alrededores de Barcelona y Moià dan una datación e interpretación inicial de los materiales de la Cova del Toll (Moià), pero por desgracia no intentan ninguna correlación con el modelado de superficie.

Dentro de la importantísima obra que es la "Geografía de Catalunya" (SOLE, 1958), SOLE recoge, en el capítulo dedicado al relieve, todas las ideas expuestas hasta este año, haciendo algunas notables aportaciones, especialmente por lo que se refiere a esquemas. Un hecho importante a destacar es el acierto del autor en utilizar un lenguaje llano fácilmente inteligible por los no iniciados. Además al intentar exponer la evolución general del relieve, SOLE se ve obligado a interpretar algunos de los autores precedentes, lo que puede considerarse como una importante aportación al conocimiento geomorfológico de Catalunya.

Este trabajo, esencialmente de resumen de todos los estudios anteriores, cierra una importante época en la que lo fundamental era el conocimiento geomorfológico del territorio. Iniciada con una orientación casi exclusiva hacia las terrazas fluviales, más tarde se introduce la teoría del ciclo de erosión de Davis, que preside durante largos años todos los trabajos. La mayoría de los autores llegan a incorporar un nuevo aspecto que es de los relieves estructurales, aunque algunos se resisten, a pesar de la evidencia, a reconocerles su importancia y se empeñan en considerar ciertas formas, netamente estructurales, como hombreras relacionadas con ciclos de erosión.

Poco a poco, aunque sin abandonar la teoría de Davis, ciertos autores, especialmente SOLE y MASACHS se dan cuenta de que la geomorfología no se reduce a terrazas, ciclos de erosión y relieves estructurales y prosiguen sus estudios con una visión más amplia de la problemática geomorfológica. Por el número de trabajos publicados sobre la Depresión Central y por la calidad de estos, sin duda SOLE es el autor más importante. MASACHS tiene siete trabajos sobre esta zona; de los cuatro que ha efectuado en colaboración con otros autores, en dos (hojas geológicas



- Gran plegament amb estructura de Depressió Central
- Cores (Cingleres)
- Plataformes estructurals
- Conques d'erosió escavades en marçalles
- Relieus montserratins
- Plana de peu de muntanya disscada
- Plana al·luvial recent
- Congost en roques dures
- Canyo en capes horitzontals
- Eix anticlinal
- Fells

El relleu de la Depressió Central.

de Guissona y Manresa) la parte de geomorfología, que es la que a nosotros nos interesa especialmente, es sin duda debida en su totalidad al autor al que nos estamos refiriendo; por todo ello consideramos que MA SACHS es, despues de SOLE, el autor que mejores trabajos ha dado sobre la geomorfología de la Depresión Central.

### 3. Período 1958-1976

Dentro del período de 1958 a 1976 deben distinguirse varios grupos de trabajos cada uno de ellos de tipo diferente:

- trabajos de síntesis, en los que hemos incluido aquellos que, aunque no traten exclusivamente el espacio de la Depresión Central, deben ser tenidos en cuenta. De hecho, el primero aparece en 1956, cuando SOLE publica un "Rapport bibliographique pour l'étude de l'évolution des versants sous le climat méditerranéen". El último es el de TRICART sobre "Quelques aspects des phénomènes périglaciaires quaternaires dans la Péninsule Ibérique" publicado en 1966.
- trabajos sobre la cueva del Toll, en la mayoría de los cuales se concede una especial importancia a los análisis polínicos.

El primero de ellos ya citado en el apartado anterior data de 1957 y es debido a SERRA, VILLALTA y THOMAS. El último aparece en 1968 (BUTZER y FREEMAN).

- trabajos de índole geológica, en los que se concede una importancia variable a los aspectos geomorfológicos. Podemos considerar dos tipos de ellos: los que responden al interés especial de uno o varios

autores por un problema geológico o un sector determinado y los que son fruto de los trabajos de cartografía sistemática que el IGME llevan a cabo dentro del ámbito del Estado español. Por lo que a la Depresión Central respecta, estos últimos se sitúan entre 1972 y 1976.

- trabajos exclusivamente geomorfológicos apoyados en una cartografía detallada a escala 1:25 000 o 1: 30 000. Existen tan solo dos por el momento, aparecidos en 1976.

SOLE publica tres trabajos de síntesis. En el primero de ellos (1956) da una extensa lista de todos los trabajos publicados hasta este año, relativos al estudio de las vertientes en los países mediterráneos, adjuntando una breve síntesis, en la que de manera esquemática da la repartición, tanto espacial como temporal, de pediments, glaciais de erosión y rañas; cita también la falta de estudios sobre los fenómenos periglaciares y la gran importancia en el relieve actual de los limos rojos y las costras calcáreas, todo ello referido a la Península Ibérica.

En 1962, el mismo autor, en un trabajo sobre "le Quaternaire marin des îles Baléares et ses rapports avec les côtes méditerranéennes de la Péninsule Iberique" dedica, entre otros aspectos, una especial atención a las arcillas rojas, limos y costras del Pla de Barcelona y Baix Llobregat. Considera a las primeras como restos de suelos rojos retrabajados, elaborados bajo un clima cálido y húmedo con estaciones secas, diferente del actual en el Mediterráneo. Considera a los limos, en parte eólicos, como indicadores de un paso a condiciones más áridas y frías, y las costras como fruto de una mayor abundancia de precipitaciones, dada al pasar del "clima de los limos" al "de las arcillas rojas". Sin embargo indica que la alternancia de estos materiales en las formaciou

nes superficiales es debida tan solo a un cambio en la predominancia de los agentes de transporte y que de hecho se dispone de una reserva de suelos rojos. Un dato interesante que señala este autor es la existencia en la zona pirenaica al norte de Barcelona, de depósitos periglaciares a 450 m de altitud.

Un año más tarde, en 1963, SOLE publica un interesante trabajo en el que hace una clasificación de todos los glaciares de la Península Ibérica, por él conocidos. Establece tres tipos: de vertiente, que se encuentran en el Pirineo, con fuertes pendientes y material claramente crioclástico; de terraza, desarrollados en las cuencas interiores de Catalunya (Plana de Vic, Conca d'Odena), Depresión del Ebro y en la Meseta, modelados sobre materiales margosos, con pendientes suaves y relacionados con las terrazas fluviales y por último, de piedmont, que se sitúa en la zona Levantino-Andaluza, desarrollados también sobre materiales blandos y que alcanzan grandes extensiones. Por las condiciones climáticas de elaboración, los considera respectivamente periglaciares, subáridos y áridos. Con un contenido muy similar al de este trabajo, el mismo autor publica otro al año siguiente (1964).

HAMELIN (1958) en su artículo titulado "Materiaux de géomorphologie périglaciaire dans l'Espagne du Nord" da una serie de precisiones sobre la existencia de fenómenos periglaciares en áreas próximas a la Depresión Central, y a altitudes similares a las de ésta, pero sin dar ningún dato concreto sobre ella. Así los cita en las terrazas del Ebro, Fluvià y tramo inferior del Llobregat.

En 1966, TRICART publica una nota sobre "Quelques aspects des phénomènes périglaciaires quaternaires dans la Péninsule Ibérique" de las

que entresacamos los siguientes párrafos. "Sur les flancs du massif de Montserrat, vers 500-700 m d'altitude, les éboulis fixés sont nombreux. Ils sont formés de galets détachés du conglomérat célèbre et fragmentés par le gel. De petites coulées de solifluxion sont issues des argiles rouges interstratifiées dans le conglomérat, mais elles sont peu développées car la peptisation par les oxydes de fer élève leur limite de plasticité" (p.325). Más adelante indica "Comme l'ont montré L. SOLE SABARIS (1962) et H. de LUMLEY et E. RIPOLL PERELLO (1962), la limite des actions périglaciaires généralisées aux environs de Barcelone se place vers 400-500 m d'altitude. Localement, dans des sites particulièrement favorables, quelques manifestations peuvent descendre plus bas, jusqu'aux abords du niveau de la mer, mais le cachet périglaciaire dans le modelé ne s'imprime qu'au dessus de cette limite. Aux basses altitudes, régnait, pendant les périodes froides une forêt claire de pins d'après les analyses polliniques de J. J. DONNER et B. KURTEN (1958), dont la croissance était probablement favorisée par la diminution de l'évaporation provoquée par l'abaissement de la temperature" (p.235).

Relativos a la cueva del Toll existen por lo menos cinco trabajos interesantes. El ya citado de SERRA, VILLALTA y THOMAS (1957) en el que se establece una datación muy sencilla a partir de los restos fósiles encontrados ; tres, pertenecientes a DONNER y KURTEN (1958), MENENDEZ AMOR y FLORSCHUTZ (1962) y BUTZER y FREEMAN (1968), donde se hace un estudio polínico detallado que permite establecer el tipo de vegetación que existía en los alrededores durante el último período frío y el interglaciar siguiente; y por último el artículo de MASRIERA (1968) dedicado al estudio de un nivel de cantos calizos gelivados, asociados a una fauna fría.