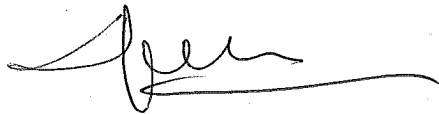


CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO DE
LA DEPRESION CENTRAL CATALANA

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

Terciario continental y marino.

3. Evolución morfogenética de la Depresión Central durante el Plioceno

Los depósitos postoligocénicos más antiguos encontrados en la Depresión Central han sido considerados por los autores que los han estudiado como pertenecientes al Cuaternario antiguo.

Así tenemos que las gravas del Puigberenguer (Manresa), que, por su situación, son unos de los depósitos postoligocenos más antiguos de la Depresión, han sido datadas, gracias a la fauna de mamíferos que llevan asociada, como premindelienses o quizá pregunzienses (MASACHS, VILLALTA, 1953).

Por su parte, SOLE (1953), aunque mostrándose bastante circunspecto, hace una referencia a la datación hecha por HERNANDEZ - PACHECO del manto de piedemonte que, entre los ríos Segre y Noguera Ribagorçana, ocupa los relieves más altos actualmente observables. HERNANDEZ PACHECO considera a estos depósitos como villafranquiense, basándose en las analogías que presentan con las "rañas" de la Meseta. Además, SOLE (1946, 1953) y SOLE y LLOPIS (1946) indican que el nivel de gravas más alto del Pla d'Urgell es correlativo con el citado piedemonte.

En la Plana de Vic, los restos más antiguos encontrados han sido considerados también como cuaternarios. Todo ello confirma, pues, la ausencia de depósitos miocénicos y pliocénicos en la Depresión.

Nuestras observaciones en los sectores estudiados nos han permitido poner de manifiesto la existencia durante el Pleistoceno de, por lo menos,

cuatro periodos de morfogénesis activa, caracterizados esencialmente por una preponderancia de la arroyada y una falta de fenómenos periglaciares. Así se han originado los extensos mantos de gravas del Pla d'Urgell, el conjunto de conos de deyección de la Conca de Barberà, los glaciares de la Conca d'Odena, el relieve de la Plana de Vic y los sistemas de terrazas de los ríos estudiados. La falta de fenómenos periglaciares y la intensidad de la arroyada se han traducido en un modelado finamente estructural.

En observaciones efectuadas en otras áreas de la Depresión Central y en los sistemas montañosos limítrofes hemos podido observar, concretamente al norte de Solsona, como el tipo de modelado antes citado es sustituido, a altitudes superiores por vertientes cubiertas de material de gelifracción, en las que únicamente las capas más masivas llegan a originar cornisas. Las formas, de detalle, tienden a hacerse más suaves, gracias a la existencia de un manto de alteritas y a la acción de la soliflujión. La Plana de Vic muestra un modelado cuaternario que se sitúa ya en el tránsito entre los dos citados.

El desarrollo de los mantos detríticos, de los glaciares y de las terrazas muestra una clara disminución en extensión desde los más antiguos a los más recientes. Ello puede ser debido a dos causas, o bien a una menor intensidad morfogenética en cada uno de los periodos, con respecto al anterior, o a una menor duración de cada uno de los periodos. Aunque la última de estas suposiciones es cierta, no es menos cierto que únicamente un problema de duración temporal es incapaz de explicar la diferencia notable de granulometría entre los mantos de gravas y los mantos de limos del Pla d'Urgell. Por tanto, creemos que lo más prudente

es considerar que ambas causas han intervenido.

Estos períodos de morfogénesis activa son, por sus características, asimilables a los Pluviales norteafricanos y por tanto correlativos a las glaciaciones cuaternarias. Alternando con ellos se han dado períodos de clima más similar al actual, en los que una mayor regularidad de las precipitaciones ha permitido la concentración de las aguas en cursos estables y una notable incisión. Ello unido a temperaturas relativamente elevadas ha favorecido la formación de alteraciones de colores rojos y ocreos.

Tal como han puesto de manifiesto diversos autores, durante el Cuaternario ha proseguido una no despreciable tectónica diapírica iniciada ya en el Oligoceno. Nosotros hemos demostrado la existencia de deformaciones, de tipo fractura, en la Segarra, con una clara actividad cuaternaria y hemos planteado la existencia de otras, de mayor radio, en el sector del valle medio del Sió y en el Pla d'Urgell.

Todo lo expuesto en este apartado nos lleva a proponer como líneas de nueva investigación el estudio de:

- el sector occidental de la Depresión Central, a fin de enlazar nuestros trabajos con los que se llevan a cabo en el sector aragonés de la Depresión del Ebro, cuyas características climáticas son mucho más áridas.
- el Prepirineo, donde se han encontrado numerosos vestigios de acciones periglaciares. En un estadio posterior sería sumamente interesante estudiar el tránsito entre ambos sectores (Prepirineo - Depresión Central).

Quedan, además, planteados los problemas sobre el origen de las depresiones del Pla d'Urgell y el estudio más detallado de las posibles deformaciones tectónicas en este sector; así como el completar la cartografía de los depósitos de gravas y limos.

4. Morfogénesis actual

El estudio de la morfogénesis actual en la Depresión Central Catalana plantea una doble problemática, por un lado la caracterización del sistema morfogénético actualmente imperante y sus variaciones espaciales y por otro el análisis de las modificaciones que la acción antrópica ha introducido en este sistema. Es evidente que ambos aspectos se presentan íntimamente relacionados y que a veces llega a ser prácticamente imposible ver si un proceso es natural o está determinado por la acción del hombre.

La morfogénesis actual está presidida por una clara semiaridez que se acentúa a medida que nos desplazamos hacia el Oeste. Por el contrario hacia el este y el norte, junto a los relieves prepirenaicos, se atenúa notablemente hasta llegar a pasar a un clima subhúmedo. En los sectores donde afloran los yesos sobre una notable extensión, al factor climático se une el factor edáfico para aumentar la semiaridez. Estas condiciones determinan una acción predominante de los procesos de arroyada y la erosión pluvial, ejerciéndose ambos sobre materiales desagregados por las alternancias de humedad-deseccación y, en los sectores algo más húmedos, también por las de hielo-deshielo. Estos procesos de preparación se ejercen únicamente sobre las rocas con un grado de consolidación bajo. Cuando las condiciones topográficas y litológicas lo permiten se

desarrollan bad-lands, aun cuando siempre es difícil dilucidar el grado de influencia antrópica que ha habido en su inicio o en su desarrollo. Sobre los depósitos limosos potentes se aprecian también procesos de suffosión, sobre los yesos se dan, a su vez, fenómenos de disolución, con formación de microlapiaces, y algunos pequeños pozos.

Los ríos presentan una tendencia moderada a la incisión, circulando casi siempre sobre el substrato. En el Pla d'Urgell es difícil apreciar cual sería la dinámica natural de los ríos, puesto que la conversión de esta zona en regadio ha introducido notables modificaciones, con todo parece que las aguas del Corb y el Dondara se perdían al llegar al Pla d'Urgell, por evaporación según SOLE y LLOPIS (1946), por infiltración en las gravas según MASACHS (1945).

Aparte de las pequeñas depresiones cerradas y lagunas del Pla d'Urgell, no estudiadas por nosotros, existen zonas de drenaje deficiente en el extremo NW de la Segarra, relacionadas, éstas, posiblemente con deformaciones tectónicas.

La acción antrópica concretada en la explotación de la madera, un intenso pastoreo y la ocupación agrícola ha acarreado notables modificaciones del ecosistema natural, favoreciendo un aumento de los procesos de arroyada. Si bien en algunos casos, las medidas de protección contra la erosión desarrolladas por las mismas técnicas agrarias no tienen repercusiones nefastas, en otros, mientras se protege un sector se desencadenan en los adyacentes procesos erosivos intensos, tal como sucede con la canalización de las aguas de lluvia en la Conca d'Odena. En los sectores más secos y planos del sector occidental la falta total de protección vegetal en los campos durante un período del año, puede favorecer

una cierta deflación eólica.

Por último indiquemos que la mecanización de la agricultura junto con el consiguiente abandono de las áreas menos rentables puede acarrear, si no se toman las debidas precauciones, una intensificación de los procesos de degradación del medio ambiente.

XIV. BIBLIOGRAFIA

- ALIMEN, H., FONTBOTE, J. M. et SOLE SABARIS, L. (1957), "Pyrénées " 1. guide de l'excursion N₁, V Congrès International INQUA, 108 p., Madrid-Barcelona.
- ALMELA, A. (1943), "Mapa Geológico de España. Escala 1:50 000. Memoria explicativa de la Hoja nº 294, Manlleu". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 52 p., 9 láms.
- y LLOPIS LLADO, N. (1947), "Mapa Geológico de España Escala 1:50 000. Hoja 392. Sabadell". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 106 p., 11 figs., 20 láms., 1 corte geol. pleg. col.
- y RIOS, J. M. (1947), "Explicación al mapa geológico de la provincia de Lérida. Escala 1:200 000". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 193 p., 13 láms., fot. f. t.
- y RIOS, J. M. (1949), "Mapa geológico de España. Escala 1:50.000. Explicación de la Hoja nº 329. Pons". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 31 p., 14 fotos, 2 figs.
- , RIOS, J. M. y SOLE SABARIS, L. (1956) "Mapa geológico de España. Escala 1:50.000. Memoria explicativa de la Hoja nº 418. Montblanch". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 91 p., 13 figs., 16 láms.
- ALMERA, J. (1905), " Descripción geológica de la comarca titulada "Plana de Vich". Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. III, núm. 6, pp. 423-468, 1 fig., lám., mapa geol., Madrid.
- (1906), "Descripción geológica y génesis de la titulada "Plana de Vic". Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona, 3ª época, t. V, núm. 20, pp. 347-400, 1 fig., 1 mapa geol., Barcelona.

- (1913), "Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región cuarta o del río Tordera con explicación somera en la misma Hoja. Escala 1: 40 000". Barcelona.
 - (1913), "Mapa geológico y topográfico de la provincia de Barcelona. Región quinta o del Montseny, Vallés y litoral, con explicación somera en la misma Hoja. Escala 1:40 000". Barcelona.
- ALVARADO, A. de, SAN MIGUEL, M. y BATALLER, J. R. (1947), "Mapa Geológico de España. Escala 1: 50 000. Explicación de la Hoja nº 391, Igualada". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 113 p., 10 figs., 37 láms.
- ARANEGUI, P. (1929), "Formaciones cuaternarias en la cuenca del Cardener". Asoc. Esp. Prog. Cienc. Congreso de Barcelona, t. VI, pp. 67-70, Madrid.
- BATALLER, J. R. (1937), "Nota sobre uns dipòsits detrítics del Pla d'Urgell". Arxius Esc. Sup. d'Agricultura, Nov. Ser., t. III, fasc. 3, pp. 621-633, figs., cortes geol., 1 mapa, Barcelona.
- (1956-1960), "Mamíferos fósiles cuaternarios de Cataluña". Not. Estrat. y Paleontol., nº 8. Anal. Esc. Tec. Perit. Agric., t. 14, pp. 6-9, 1 lám., Barcelona.
- BIROT, P. (1937), "Recherches sur la morphologie des Pyrénées Orientales Franco-espagnoles". (Thèse). Paris. Baillièrre et fils.
- LHENAFF, R., et MOUTEUX, P. (1958), "Recherches sur la limite Septentrionale des glaciés d'érosion en roches tendres". Mem. et Doc. de Géographie, T.6, Paris.
- BOLOS, M. (1957), "Terrazas del río Fluviá". Résumés de communications, V Congrés Internat. INQUA, pp. 23, Madrid-Barcelona.
- BOYER, B. (1955), "Tres aspectos del contacto entre los montes celtibéricos occidentales y la cuenca del Ebro". (Trad. de L. Oll Munilla). Est. Geogr., t. XVI, núm. 59, pp. 429-436, Madrid.

- BROSCHÉ, K. N. (1971), "Neue Beobachtungen zu vorzeitlichen Periglazialerscheinungen im Ebrobecken". Zeits. Geomorph., B. 15 (1971), pp. 107-114, 1 fot., 2 figs., Stuttgart.
- BUTZER K. W. and L. G. FREEMAN (1968), "Pollen analysis at the Cueva del Toll, Catalonia: a critical re-appraisal". Geol. Mijnbouw, Jaarg. 47 (1968), pp. 116-120, 3 figs., Delf.
- CALVET, J. (1976), "Notas geomorfológicas sobre un sector del contacto Depresión Central Catalana- Cordillera Prelitoral (alrededores de l'Espluga de Francolí)". Acta Geol. Hisp., año XI, nº 2, pp. 25-32, Barcelona.
- CAMPS, C. (1898), "Influencia de la cuenca del Llobregat en el desarrollo de la agricultura e industria catalana". Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona, t. 2, pp. 336-350, Barcelona.
- CHEVALIER, M. (1926), "Essai sur la physiographie de la Catalogne Orientale". Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., Vol. VI, 2ª serie, pp. 27-51, Barcelona.
- (1928) "El paisatge de Catalunya". Enciclopedia "Catalunya". Barcelona, Ed. Barcino, 198 p.
- (1934), "Sur la morphologie de Montserrat". Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., t. XXXIV, pp. 212-220, 3 figs., 2 láms., Barcelona.
- DALLONI, M. (1930), "Etude géologique des Pyrénées Catalanes". Ann. Facult. Sc. Marseille, vol. XXVI, f. III, 373 p., 65 figs., 12 láms., 3 mapas, Argel.
- DONNER, J. J. y KURTEN, B (1958), "The floral and faunal succession of "Cueva del Toll". Spain. " Eiszeitalter v. Gegenwart, Bd. 9; pp. 72-82, Hannover.
- ESTEBAN, M. y SANTANACH, P. F. (1974), "¿ El modelo de cuña compuesta de C. I. Migliorini (1948) es aplicable a la estructura del sector central de los Catalánides? " Acta Geol. Hisp., t. IX, nº 2, pp. 37-41. Barcelona.
- FAUCHER, D. (1936), "Sur la morphologie du Montserrat". Asoc. Et. Geo

- log. Medit. Occid., vol III, nº 29, Partie III, 4 p., 1 mapa, 2 láms. f. t., Barcelona.
- FERRER, J., (1971), "El Paleoceno y Eoceno del borde sur-oriental de la depresión del Ebro (Cataluña)". Mém. Suisses de Paléont., v.90,70 p., 50 figs., 8 láms., f. t. (1 pleg.). Basilea.
- (1973), "El Eoceno de Igualada". XIII Coloquio europeo de Micropaleontología, España, pp. 63-71, Madrid.
- , J. ROSELL y S. REGUANT (1968), "Síntesis litoestratigráfica del Paleógeno del borde oriental de la depresión del Ebro". Acta Geol. Hisp., año III (1968), pp. 54-56, 1 cuadro, 1 fig., Barcelona.
- FONT I SAGUE, N. (1926), "Curs de geologia dinámica i estratigráfica aplicada a Catalunya", Barcelona, "La Neotipia", 2ª ed., 374 p., 306 figs.
- FONTBOTE, J. M. (1945), "Estudio morfotectónico de las sierras de Bellmunt, Milany y Puigsacalm". Publ. Inst. Geol. Dip. Prov., VII "Miscelanea Almera (1ª p.) p. 189-212, 4 fig, 8 fot., Barcelona.
- (1954), "Las relaciones de la depresión del Vallés-Penedés con la cordillera prelitoral catalana y con la depresión del Ebro." Vol. Homenaje a D. Eduardo Hernandez-Pacheco. R. Soc. Esp. Hist. Nat., pp. 287-310, 5 figs. Madrid.
- FRUTOS, L. M. (1968), "Consideraciones sobre la geomorfología de los yesos en el valle medio del Ebro". Miscélania José Maria Lagarra y de Miguel, pp. 259-265, 3 esq. (2 pleg. f. t.), 1 lám., fot. f.t., Zaragoza.
- GALLART, F. (1976), "Estudio Geomorfológico de la Conca d'Odena". Tesis de Licenciatura. Facultad de Geología Universidad de Barcelona (inédito), 94 p., 1 fig., 24 fots.
- GARCIA RODRIGO, B. (1957), "El valle del Anoia". Mem. y com. Inst. Geol. Prov., t. XVI, pp 45-80, 7 figs., 1 esq. pl. f.t., 1 mapa col. pleg. f. t., Barcelona.

- GARCIA SAINZ, L. (1927), "Contribución a los estudios geográficos de la cuenca del Ebro". Publicaciones de la Real Sociedad Geográfica, p. 7-34. Madrid.
- GICH, M. (1972), "Estudio geológico del Eoceno prepirenaico del Ripollés oriental". (Tesis inédita). Facultad de Ciencias, Universidad de Barcelona, 479 p.
- GOMBAU, J. (1877), "Reseña físico-Geológica de la provincia de Tarragona". Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. IV, pp. 181-250, Madrid.
- GONZALO MORENO, A. N. (1968), "Contribución al estudio del piedemonte riojano, geomorfología del valle medio del Cidiascos". Est. Geogr., v. XXIX, (1968), nº 110, pp. 103-122, 2 figs., 1 corte, 1 esq., 4 fot., 1 mapa pleg. f. t., Madrid.
- GUERIN-DESJARDINS, B. et LATREILLE, M. (1961), "Etude géologique dans les Pyrénées espagnoles entre les ríos Segre y Llobregat." Rev. Inst. Franç. du Pétrole, t. 16 nº 9, pp. 922-940, 1 mapa geol., Paris.
- GORON, L. (1941), "Le rôle des glaciations quaternaires dans le modèle des Vallées maîtresses des Pre-Pyrénées ariégeoises et garonnaises et leurs avant-pays. Etude géographie physique". Toulouse, Edouard Privat, 460 p., 56 figs., 15 láms. de fots., 6 láms de mapas y perf.
- HAMELIN, L. E. (1958), "Materiaux de géomorphologie périglaciaire dans l'Espagne du Nord". Rev. Geog. des Pyrénées et du Sud-Ouest, 29, pp. 241-256, Toulouse.
- IBAÑEZ MARCELLAN, M. J., (1976), "El piedemonte ibérico bajoaragones. Estudio geomorfológico". Madrid, Inst. Geog. Apl., Prat. "Alonso de Herrera", (Dep. Zaragoza), 523 p., 100 figs., 31 fots. f. t., 12 mapas vol. ap.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1933), "Mapa geológico de España. Escala 1:50 000. Hoja nº 388, Lérida". 27 p., 1 mapa geol. col., Madrid.
- (1971), "Mapa geológico de España. Escala 1:200 000. Síntesis de la cartografía existente. Hoja nº 25, Figueras".

- 29 p., 1 mapa col., Madrid.
- (1971), "Mapa geológico de España. Escala 1: 200 000. Sintesis de la cartografía existente. Hoja nº 24, Berga". 21 p., 1 mapa col., Madrid.
 - (1973 a), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª serie., 1ª ed., 418/34-16 : Montblanch. Madrid. Serv. Publ. Mintº Industria, 41 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1973 b), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª ser. 1ª ed., 419/35-16 : Villafranca del Panadés". Madrid. Serv. Publ. Mintº Industria, 49 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1975 a), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª ser. 1ª ed., 363/35-15 : Calaf" Madrid. Serv. Publ. Mintº Indus-tria, 59 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1975 b), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª ser. 1ª ed., 330/35-13 : Cardona ". Madrid, Serv. Publ. Mintº In-dustria, 58 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1975 c), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª ser., 1ª ed., 391/35-15 : Igualada." Madrid. Serv. Publ. Mintº In-dustria, 23 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1975 d), "Mapa geológico de España. Escala 1:50 000, 2ª ser., 1ª ed., 363/36-14: Manresa". Madrid. Serv. Publ. Mintº Industria, 22 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1975 e), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª ser., 1ª ed., 329/34-13: Pons". Madrid. Serv. Publ. Mintº Industria, 47 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1975 f), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª ser., 1ª ed., 331/36-13 : Puigreig". Madrid. Serv. Publ. Mintº Industria, 52 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (1975 g), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000, 2ª ser., 1ª ed., 392/36-15 : Sabadell". Madrid. Serv. Publ. Mintº Industria, 31 p., 1 mapa pleg. f. t.
 - (En prensa), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000,

2ª ser., 1ª ed., 417/33-16 : Espluga de Francolí". Madrid Serv. Publ. Mint^o Industria.

JULIVERT, M. (1954), "Estratigrafía del Eoceno-Oligoceno entre el Francolí y el Anoia". Mem. y Com. Inst. Geol. Dip. Prov., nº 11 pp. 5-22, 1 fig., 1 mapa escala 1: 250 000 col., Barcelona.

- , FONTBOTE, J. M., RIBEIRO, A., y CONDE, L. (1974) "Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares. Escala 1: 1 000 000". Madrid, Inst. Geol. Min. España.

JUNG, J. (1931), "Le bassin potassique de la Catalogne". Géol. Méd. occidentale, t. 2, part. 2, nº 6, pp. 3-12, 4 figs., Barcelona.

- (1931), "Comparaison entre les massifs de sel de la Catalogne, du Hanovre et de la Roumanie". Géol. Médit. Occidentale, t. 2, Part. 2, nº 7, pp. 1-2, Barcelone.

KEYES, Ch. (1931), "Grand Canyon of Spain". Geol. Méd. Occidentale, t. II, parte 2, Nº 8, pp. 1-10, 3 cortes, 2 láms, Barcelona.

LARRAGAN, A. de (1952), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000 Hoja nº 330 : Cardona". Madrid, Inst. Geol. Min. España. 76 p., 18 fogs., 12 fotos, 3 láms.

- y BATALLER, J. R. (1950), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000. Hoja 331: Puigreig". Madrid. Inst. Geol. Min. España, 56 p., 9 láms., 1 sondeo, 1 mapa geol. col.

- , BATALLER, J. R. y MASACHS, V. (1950), "Mapa Geológico de España. Escala 1: 50 000. Hoja 361, Guisona". Madrid. Inst. Geol. Min. España, 56 p., 10 figs., 5 láms.

- , BATALLER, J. R. y LLOPIS LLADO, N. (1951), "Mapa Geológico de España . Escala 1: 50 000. Hoja nº 362, Calaf". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 99 p., 22 figs., 101 láms.

- y MASACHS ALAVEDRA, V. (1956), "Mapa Geológico de España. Escala 1: 50 000. Hoja nº 363, Manresa". Madrid, Inst. Geol. Min. España, 108 p., 28 figs., 1 corte geol. col., 1 mapa geol. col.

- LLOBET, S. (inédito), "Las terrazas del río Ter", (mapa).
- LLOPIS LLADO, N. (1942), "Sobre la estructura del Montseny (Barcelona)". Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat., Sec. Geol., t. XL, pp. 513-532, 4 figs., 4 láms.
- (1943), "Estudio tectomorfológico de la terminación meridional de la depresión prelitoral catalana". Est. Geogr., año IV, núm. 10, pp. 31-111, 15 figs., 6 láms, 1 mapa, Madrid.
 - (1944), "Morfoestructura de los relieves de pudingas de Sant Llorenç del Munt - Sierra de l'Obac (Barcelona)". Est. Geogr., nº 17, pp. 687-814, 28 figs., 10 láms., 1 mapa pleg., 2 cuadr., Madrid.
 - (1947), "Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides". Estudio geológico". Barcelona, Inst. Lucas Mallada, C.S.I.C., 372 p., 40 figs., 221 láms., 4 mapas f. t. Escala 1: 200 000.
 - (1952), "Sobre la morfotectónica del borde occidental de la plana de Vic". Mem. y Com. Inst. Geol. Diputación Provincial t. IX, pp. 49-50. Barcelona.
 - y MASACHS ALAVEDRA, V. (1943), "El problema de los conglomerados del margen meridional de la depresión del Ebro". Not. y Com. Inst. Geol. Min. España, nº 11, pp. 63-108, 5 fot., 2 corts., Madrid.
- MALLADA, L. (1889), Reconocimiento geográfico y geológico de la provincia de Tarragona". Bol. Com. Mapa Geol. España, t. 16, pp. 3-174, 1 mapa, Madrid.
- MARCET RIBA, J. (1930), "Las terrazas del NE de España". Mem. R. Acad. Cienc. y Artes de Barcelona, 3ª ép. , vol. XXII, nº 7, pp. 129-174, Barcelona.
- (1945), "La evolución paleogeográfica del NE de España y Baleares". Mem. Real Acad. Cienc. y Artes de Barcelona, 3ª ep. vol. XXVII, nº 9, pp. 227-345, Barcelona.
- MARIN, A., MANDULEY, M. L. y BATALLER, J. R. (1941), "Mapa geológico

- de España. Escala 1: 50 000. Hoja nº 389, Tarrega". Madrid. Inst. Geol. Min. España, 47 p., 9 figs., 16 láms.
- , BATALLER, J. R. y MANDULEY, M. L. (1944), "Mapa geológico de España. Escala 1: 50 000. Hoja nº 390, Cervera". Madrid. Inst. Geol. Min. España, 43 p., 10 láms.
- MASACHS ALAVEDRA, V. (1945), "Observaciones geomorfológicas sobre la Segarra". Ilerda, año 3, nº 4, pp. 347-151, 3 láms., 1 esq. fisiográf., 1, bloque diagrama. Lérida.
- (1952 a), "Observaciones geomorfológicas en la conca d' Odena". Act. y Com. de la 1ª Asamblea Intercomarcal de Investigadores del Penedés y Conca d' Odena, Martorell, 1950, Igualada.
- (1952 b), "La edad, el origen y los movimientos de las sales paleógenas de la cuenca del Ebro". Mem. y Com. Inst. Géol. Dip. Prov., t. IX, pp. 51-65, 3 figs., Barcelona.
- y VILLALTA, J. F. de, (1953), "Aportaciones al conocimiento de la cronología de las terrazas fluviales del NE de España. Un valioso documento paleontológico". Mem. y Com. Inst. Geol. Dip. Prov. nº 10, pp. 73-77, 2 láms., Barcelona.
- MASRIERA, A. (1968), "Contribución al estudio sedimentológico de la Cueva del Toll. Morfometría y caracteres de los cantos del nivel H de la galería Sur". Geo. y Bio. "Karst", año V, pp. 446-448, 3 figs., Barcelona.
- MAURETA, J. y THOS CODINA, S. (1881), "Descripción física, geológica y minera de la provincia de Barcelona". Mem. Com. Map. Geol. España, t. IX, 487 pp., 14 figs., 11 láms, Madrid.
- MENENDEZ AMOR, J. y FLORSCHUTZ, F. (1962), "Anàlisis polínico de sedimentos tardiglaciares en la Cueva del Toll (Moyà, Barcelona)". Est. Geol., v. XVIII, pp. 93-95. 1 cuadro, Madrid.
- MENGEL, O. (1920), "Continuidad de las terrazas antiguas de 100, 225 y 280 metros en las dos vertientes del extremo Oriental de los Pirineos". Mem. Real Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona, 3ª ép., v. XVI, nº 4. p. 301-304. Barcelona.

- MONTORIOL, J., J., ASSENS CAPARROS, J. y ANDRES BELLET, O. (1955), "El funcionamiento hidrológico actual del sistema hipogeo de la Canal de Can Pobra (Sant Llorenç del Munt, Barcelona)". Speleon, t. VI, núm. 3, pp. 127-153, 6 figs. Oviedo.
- PALLI, L. (1972), "Estratigrafía del Paleogeno del Empordà y zonas limítrofes". Publ. Geol. Univ. Autònoma Barcelona, nº 1, 338 p., Barcelona.
- PANZER, W. (1926), "Geomorphologische Beobachtung in Nordöstlichen Spanien". Abh. der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, B. 39, H. 2, pp. 141-182, 20 figs., Frankfurt a. M.
- (1926), "Talentwicklung und Eiszeitklima im Nordöstlichen Spanien". Abh. der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, B. 39, H. 2, pp. 141-182, 20 figs. Frankfurt a. M.
- (1928), "Neogene Strandterrassen im Ebrobecken". Zeitschr. f. Geol. orph., B. 3, pp. 308-310, Berlin.
- (1933), "Die Entwicklung der Täler Kataloniens". Assoc. Etude Géol. Médit. Occidentale, t. 3, 3ª parte, nº 21, 36 p., 8 figs., 4 láms., Barcelona.
- QUIRANTES, J. (1965), "Nota sobre las lagunas de Bujaralos-Sàstago". Geographica, año 12, pp. 30-34, Zaragoza.
- REGUANT SERRA, S. (1967), "El Eoceno marino de Vic (Barcelona) Investigaciones estratigráficas en el borde meridional de la Depresión del Ebro". Mem. Inst. Geol. Min. España, t. LXVIII, 350 p., 40 láms. f. t., 64 figs. (29 pleg. f. t.), Madrid.
- REILLE, J. L. (1971), "Les relations entre tectogénèse et sédimentation sur le versant sud des Pyrénées centrales. D'après l'étude des formations tertiaires essentiellement continentales". (Thèse Univ.) Montpellier 330 p., 109 figs.