

## ESTUDIO GEOMORFOLOGICO DE LAS SIERRAS DE GUDAR (PROVINCIA DE TERUEL)

M<sup>a</sup> Victoria LOZANO TENA

Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio  
Colegio Universitario de Teruel

**Resumen:** A partir de técnicas de fotointerpretación, plasmadas en una cartografía geomorfológica, el trabajo pretende detectar los problemas morfológicos fundamentales de este conjunto de Sierras, localizadas en el sector centrorienta de la Cordillera Ibérica. Tras una introducción geológica, se describen las distintas unidades morfoestructurales identificadas. En la tercera parte, se tratan de forma individual los temas de las superficies de erosión, el karst, la red fluvial, el modelado de las vertientes y la morfogénesis actual. El trabajo termina con unas conclusiones generales acerca de la evolución geomorfológica de las Sierras de Gúdar.

**Palabras clave:** Cordillera Ibérica, Geomorfología, superficies de erosión, karst, modelado fluvial, laderas.

**Abstract:** Starting with photointerpretation techniques, captured in a geomorphological cartography, this study allows one to detect the fundamental morphological problems of this mountain ranges, situated in the East-Central region of the Iberian Cordillera. After a geological introduction, it describes the different morphoestructural units. The third part subjectively discusses the problems in the erosion surfaces, the karst, the river network, the slope form and the present morphogenesis. The study finishes with general conclusions about the geomorphological evolution of the Sierras de Gúdar.

**Key words:** Iberian Cordillera, Geomorphology, erosion surfaces, karst, fluvial landforms, slopes.

### PRESENTACION

La Tesis Doctoral titulada "Estudio geomorfológico de las Sierras de Gúdar (provincia de Teruel)", dirigida por el Dr. D. José Luis Peña Monné y defendida en

Junio de 1988, se inscribe en el contexto de la Geomorfología Regional, siguiendo las pautas marcadas por otros trabajos realizados en el seno del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza, de cuya tradición nos sentimos herederos y deudores.

El objetivo del estudio es detectar las claves geomorfológicas que definen el paisaje de estas sierras turolenses. Con ese fin se realiza un exhaustivo inventario de formas, recogido en la detallada cartografía que acompaña al texto. Las descripciones morfológicas se completan con el análisis de los posibles factores genéticos del relieve, tanto estructurales como climáticos, para desembocar en el esbozo de un modelo evolutivo general.

Las Sierras de Gúdar se localizan en el sector centrorienta de la Cordillera Ibérica, al Este de la provincia de Teruel. Se trata de un extenso macizo montañoso (unos 2.500 km<sup>2</sup>), que culmina en torno a los 2.000 m de altitud y está delimitado por la depresión de Alfambra-Teruel, la depresión de Sarrión o del Mijares y el valle medio del río Guadalope, en perfecta continuidad morfoestructural hacia el Maestrazgo castellanense.

El trabajo contó con tres vías de aproximación diferentes:

- En una primera fase de reconocimiento, se realizó la cartografía geomorfológica, a escala 1: 50.000, uno de cuyos ejemplos, reducido, puede observarse en la Figura 1. La cartografía, basada en técnicas de fotointerpretación, se fue perfilando progresivamente a medida que se avanzaba en el trabajo de campo.

- A la vez, se acometió un análisis crítico de la bibliografía general y regional publicada sobre el tema, tanto geológica como geomorfológica. En este sentido, el repertorio bibliográfico específico es pobre, destacando los estudios de Birot y Pailhé, aunque existen otros de Gutierrez, Peña, Moissenet y Sánchez, referentes a áreas próximas, que resultaron de gran interés.

- Paralelamente, el análisis morfológico de las Sierras de Gúdar se apoyó en una serie de salidas sistemáticas al campo, destinadas a la observación directa del paisaje, con objeto, tanto de comprobar las hipótesis de despacho, como de hallar explicaciones satisfactorias al desarrollo de formas y procesos.

El estudio en sí consta de tres partes, cuya síntesis expondremos a continuación. Tras una introducción geológica (I), se describen con detalle las distintas unidades morfoestructurales identificadas (II), para pasar después a tratar, desde una perspectiva temática (III) las cuestiones clave del modelado de las sierras: las superficies de erosión, el karst, la red fluvial y las acumulaciones de fondo de valle,

las laderas y la morfogénesis actual. El trabajo termina con unas conclusiones generales acerca de la evolución geomorfológica de las Sierras de Gúdar. No obstante, la aportación más importante de esta Tesis es, sin duda, la cartografía geomorfológica adjunta y algunos mapas temáticos como el de isohipsas sobre las superficies de erosión o los sistemas de poljes.

## EL MARCO GEOLOGICO

Desde el punto de vista litológico en el conjunto de las Sierras de Gúdar aparece representada toda la estratigrafía mesozoica controlada por las fluctuaciones marinas en función de la dinámica del aulacógeno ibérico en las proximidades de la cuenca cretácica del Maestrazgo. En general, puede hablarse a partir del Triásico de la alternancia en la vertical de varias series carbonatadas de origen marino: el Jurásico, el Cretácico inferior y el Cretácico superior, separadas por sendas formaciones continentales, constituidas por margas y areniscas o arenas, en facies Purbeck y Weald, que caracterizan el paso entre el Jurásico y el Cretácico o en facies Utrillas, en el inicio del Cretácico superior. El análisis y la localización de los distintos afloramientos es de gran interés para el estudio, dado el distinto comportamiento morfológico de cada una de las series y la impronta marcada en el paisaje.

Los materiales mesozoicos se hallan deformados por las distintas fases compresivas y distensivas alpinas, centradas cronológicamente entre el Oligoceno superior y el Mioceno medio, que dan lugar a variadas estructuras de plegamiento y fractura, con un dominio de pliegues ibéricos algo norteados, que se amortiguan hacia el sureste, dando paso a estructuras subtabulares, intensamente fracturadas, preludio de las fosas prelitorales del Maestrazgo.

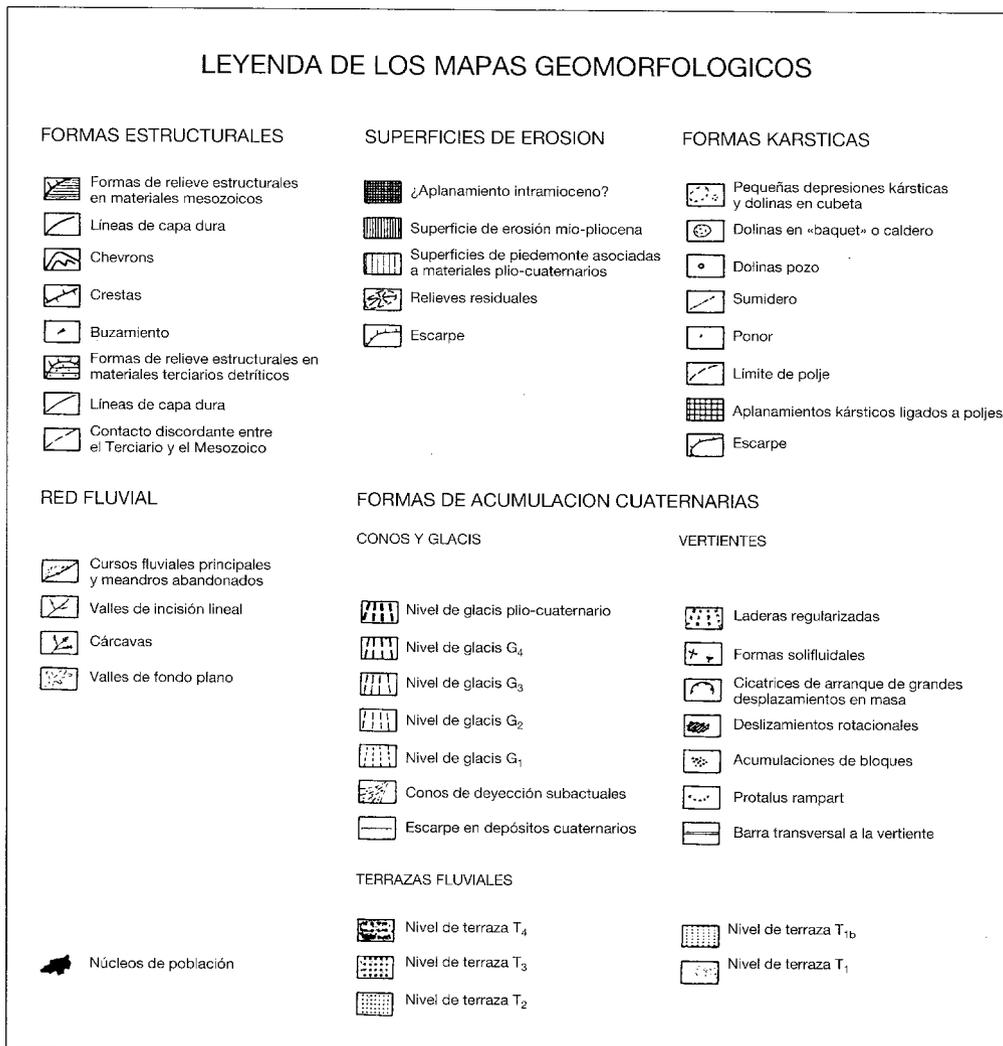
## LOS GRANDES CONJUNTOS MORFOESTRUCTURALES

En función del estilo tectónico y de las características geomorfológicas propias (Fig. 3) se diferencian seis grandes conjuntos morfoestructurales, integrados a su vez por unidades, pormenorizadamente descritas en el trabajo y que aquí nos limitaremos a enunciar:

1. Un conjunto occidental, en contacto con la depresión de Alfambra-Teruel, que incluye las unidades submeridianas de la Sierra del Pobo, la depresión el Pobo-Cedrillas, la alineación de Alcalá de la Selva-Ababuj y el valle alto del río



Figura 1.- Mapa geomorfológico de la hoja del M.T.N., n<sup>o</sup> 543, correspondiente a Villarluengo (mitad oriental).



M. V. LOZANO TENA

Figura 2.- Leyenda de los mapas geomorfológicos.

Alfambra. Es en este sector donde poseen mayor extensión las superficies de erosión y sus depósitos correlativos, y también los distintos niveles cuaternarios de glacis y terrazas, que permiten seguir con cierta precisión las etapas de vaciado de valles y depresiones.

2. Las unidades noroccidentales, que se identifican con tres depresiones bien individualizadas: la de Camarillas, la cubeta de Galve y la Val de Jarque, que coinciden con cubetas sinclinales o complejas combes y conservan todavía parte de su relleno terciario y cuaternario.

3. El conjunto de la cuenca alta del río Guadalope, que integra la Loma de Jorcas-Camarillas, el valle alto del río Guadalope, el sinclinal de Fortanete y el de las Dehesas, las crestas de la Cañada de Benatanduz-Villarluengo y el valle medio del río Guadalope. Se trata de bonitos ejemplos de formas estructurales biseladas en las cumbres y puestas de relieve tras la instalación de la red fluvial que suele aprovechar los dispositivos tectónicos de dirección ibérica y los afloramientos de series deleznales.

4. El borde nororiental, que viene dado por las Plataformas de Cantavieja y las altas Muelas Monchén y Mujer. Son relieves de gran envergadura, desarrollados sobre materiales cretácicos, y marcan el escalón topográfico que pone en contacto el macizo de Gúdar con el Maestrazgo.

5. El sector centroriental, que coincide con el área más elevada incluyendo las Plataformas de Gúdar-Sollavientos, la alineación de Peñarroya-Monegro y sus depresiones marginales de Alcalá de la Selva y Valdelinares, con originales laderas producto de la interferencia entre grandes deslizamientos y procesos de nivación, las Plataformas de Valdelinares-Mosqueruela, los "Plans" de Villafranca del Cid y el valle alto del río Monleón, cuyo rasgo geomorfológico común es el elevado grado de karstificación

6. El margen montañoso meridional, que está conformado por las sierras de El Chaparral, Mora de Rubielos y Noguerauelas, gran *horst* que dominan la vecina depresión de Sarrión-Mijares.

#### **TEMAS GEOMORFOLOGICOS CLAVE**

En este capítulo se trata de forma individual cada uno de los elementos morfológicos fundamentales, desprendidos del análisis previo de las unidades.



Figura 3.- Esquema geomorfológico general de la Sierra de Gúdar.

### **Las superficies de erosión**

Uno de los episodios fundamentales en la evolución de las Sierras lo constituye la morfogénesis neógena, que bisela las estructuras alpinas y desemboca en la elaboración de vastas superficies de erosión, todavía conservadas como un elemento clave del paisaje.

Tras analizar las hipótesis lanzadas a escala regional por distintos autores (Biro, 1959; Simon, 1984; Peña et al., 1984; Pailhé, 1984; Sánchez, 1984 y Moissenet, 1985) a favor de una única superficie deformada o de varias, genética y cronológicamente distintas y sopesar los argumentos aportados por las Sierras de Gúdar, fundamentalmente la topografía y las relaciones con posibles depósitos correlativos, consideramos la existencia de dos generaciones de aplanamientos:

- Una alta superficie mio-pliocena, muy extendida en el interior de las Sierras y asociada a depósitos detríticos terciarios de edad imprecisa y relaciones geométricas complejas, cuya deformación tectónica póstuma, durante el Plioceno superior, se plasma en un detallado mapa de isohipsas.

- Las rampas erosivas de piedemonte, asociadas con dos niveles de glaciares de acumulación plio-cuaternarios, bien datados en la periferia del macizo.

La génesis de ambas superficies ha sido posible merced a los procesos de alteración bioquímica de las rocas carbonatadas, combinados con la acción del arroyamiento bajo las condiciones climáticas terciarias. Por ello, los aplanamientos, siempre susceptibles de sucesivos retoques, en algunos casos podrían considerarse poligénicos.

### **La karstificación**

Durante una etapa, centrada en el Plioceno medio y superior, pero prolongada durante el Cuaternario, se desarrollaron, sobre la superficie de erosión y sus deformaciones negativas, importantes y variadas formas kársticas, de las cuales las más características son las depresiones cerradas de tipo polje, localmente de grandes dimensiones y formando complicados sistemas. Estos se hallan marginados por varios niveles de aplanamiento a distintas alturas y sus fondos se identifican con planos de criptocorrosión desnudos, o a veces cubiertos por arcillas de descalcificación y pequeños conos de deyección. Los encajamientos indican una larga y compleja evolución con períodos de disolución e incisión, dirigidos tanto por fases climáticas como por reactivaciones neotectónicas. Aunque existen algunos tramos relictos funcionales, normalmente los poljes se hallan capturados por la red fluvial, que ha conseguido excavar profundos cañones.

### **La red fluvial y las acumulaciones cuaternarias de fondo de valle**

La instalación de la red fluvial tiene lugar tras la distensión pliocena sobre la superficie de erosión deformada a finales del Terciario y karstificada. El abombamiento convierte al eje de las Sierras de Gúdar en un importante nudo hidrográfico del cual divergen aguas hacia el Ebro, mediante el Guadalope, hacia el Turia, el Mijares o directamente hacia el Mediterráneo. La disección de los aplanamientos por parte de estos cursos ha dado lugar a la aparición de una serie de formas de relieve estructurales, particularmente espectaculares sobre las series cretácicas.

El proceso de excavación de los valles, controlado por las fluctuaciones climáticas cuaternarias, puede seguirse analizando los restos de acumulaciones de fondo de valle y ladera, cuyos escasos testimonios hacen suponer un predominio de la evacuación sobre la incisión. No obstante se reconocen los siguientes niveles, de datación imprecisa, pero cuyas correlaciones regionales se recogen en el cuadro adjunto (Fig. 4):

- El superior, muy cementado y generado por cursos torrenciales en condiciones relativamente templadas.
- El alto, formado por pequeños gelifractos, que denota ya un ambiente más frío
- El medio, con materiales de características más periglaciares.
- El nivel bajo, limoso y oscuro, que sugiere de nuevo un ambiente templado, con desarrollo de procesos edáficos.
- Los rellenos de valles en cuna que todavía pueden aparecer encajados.

### **El modelado de las vertientes y la morfogénesis actual**

El rasgo más característico de las laderas es su regularización generalizada, que responde a la especial incidencia de las fases frías cuaternarias en los procesos de modelado. En la clasificación morfológica se diferencian: por una parte, las laderas regularizadas, desnudas o parcialmente cubiertas por derrubios asistidos; por otra, las vertientes irregulares ligadas a desplazamientos en masa, soliflucción y deslizamientos, vinculadas a alforamientos de rocas plásticas; y por último, las formas derivadas de procesos de nivación, entre las que destacan pequeños protalus ramparts.

GUTIERREZ Y PENA (1976)	Valle medio del Alfambra	T. subactual 1-2 m	T <sub>1</sub> 15-20 m RISS	T <sub>2</sub> 35-40 m	T <sub>3</sub> 70-80 m
PEÑA (1981)	Confluencia Alfambra- Guadalaviar	T <sub>1</sub> 1-2 m	T <sub>2</sub> 20-30 m RISS	T <sub>3</sub> 45-60 m	T <sub>4</sub> 80-90 m
MOISSENET (1985)	Medio Alfambra	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub> 20 m RISS	T <sub>3</sub> 40 m	T <sub>4</sub> 70 m
	Cuenca Teruel	T <sub>1b</sub> 8 m	T <sub>2b</sub> 18-20 m	T <sub>2</sub> 30 m RISS	T <sub>3</sub> 50-60 m RISS
SANCHEZ (1989)	Valle Alfambra	T <sub>1</sub> 1-3 m	T <sub>2</sub> 15-20 m	T <sub>3</sub> 35-40 m	T <sub>4</sub> 70-90 m
	Confluencia Alfambra-Guadalaviar	T <sub>1</sub> 1-2 m	T <sub>2</sub> 10-15 m	T <sub>3</sub> 15-20 m	T <sub>4</sub> 40-60 m
		T <sub>1</sub> 1-3 m	T <sub>2</sub> 10-15 m	T <sub>3</sub> 20 m	T <sub>4</sub> 40-50 m
	Valle Algarra	T <sub>1</sub> 1-5 m	T <sub>2</sub> 8-15 m	T <sub>3</sub> 25-35 m	T <sub>4</sub> 50 m
PAILHE (1985)	Cadena Ibérica Oriental	Vega WÜRM- WÜRM TARDIO	N. Mezquita + 20 m RISS-WÜRM	Allepuz + 21 m ?	N. Cedrillas + 30 m ¿MINDEL?
SIERRAS DE GUDAR		N. Inferior	N. Medio T <sub>2</sub> 15-20 m	N. Alto T <sub>3</sub> 25-30 m	N. Superior 40-50 m

Figura 4.- Correlación regional de los niveles de acumulación cuaternarios.

La relación cronológica entre las distintas formaciones cuaternarias no ha podido ser establecida con total precisión, pero en las laderas se observa repetidamente una secuencia constituida por *grèzes litées* (II), encostradas en sus niveles inferiores (I), y cubiertas por un manto de aspecto solifluidal oscuro (III), que suele soportar todavía canchales subactuales (IV). La similitud de facies sugiere cierta correspondencia, entre los depósitos de fondo de valle y vertiente, que de aceptarse y a partir de la correlación regional de las acumulaciones cuaternarias, conduciría a considerar la formación I como Pleistoceno inferior, la II Pleistoceno medio, y la III al Pleistoceno superior, teniendo en cuenta que en áreas próximas, acumulaciones similares a ésta se han datado ya como holocenas, muy recientes.

En la actualidad la morfogénesis de las Sierras de Gudar se desarrolla bajo sistemas de tipo semiárido, sólo subhúmedos en las altas plataformas, donde además, estacionalmente, pueden tener alguna vigencia procesos de tipo periglaciario, siendo fundamental en todos los ámbitos la acción de las aguas corrientes, responsable de la progresiva disección de las formaciones de ladera y fondo de valle.

## BIBLIOGRAFIA

- BARNOLAS, A.; LOPEZ, F.; ANADON, P.; ARDEVOLL, L.; CABRA, P.; CALVET, F.; FERNANDEZ, P.; GINER, J.; GUIMERA, J.; GONZALEZ, F.; JULIVERT, M.; MARZO, M.; SALAS, R.; SIMON, J.L.; SIMON, A. y ORTI, F. (1985): *Memoria y Mapa Geológico de España, escala 1:200.000 Vinaroz (48)*. IGME, 100 p., Madrid.
- BIROT, P. (1959): "Esquisse morphologique des Monts Celtibériques orientaux", *Bull. Comité Trav. Hist. et Sciences, Sec. Géographie*, t. 72, 101-130.
- CANEROT, J. (1974): *Recherches géologiques aux confins de chaînes ibériques et catalanes (Espagne)*, ENADIMSA, serie 5, nº 4, 520 p., Madrid.
- GUTIERREZ, M. y PEÑA, J.L. (1976): "Glacis y terrazas en el curso medio del río Alfambra (provincia de Teruel)", *Bol. Geol. y Min.*, t. 87 (6), 561-570, Madrid.
- GUTIERREZ, M.; PEÑA, J.L. y SIMON, J.L. (1982 a): "El karst en el sector Centrorienta de la Cordillera Ibérica", *Reunión monográfica sobre Karst*, 81-92, Larra.
- GUTIERREZ, M.; PEÑA, J.L. y SIMON, J.L. (1982 b): "El polje de Vistabella del Maestrazgo (prov. de Castellón)", *Reunión monográfica sobre Karst*, 95-104. Larra.
- HERNANDEZ, A.; GODOY, A.; ALVARO, M.; RAMIREZ, J.I.; LEAL, M.C.; AGUILAR, M.; ANADON, P.; MOISSENET, E.; MELENDEZ, A.; GOMEZ, J.J.; MARTIN, J.M.; GARCIA,

- J.C.; ARAMBURU, C.; ORTI, F.; SOLE, N. y GABALDON, V. (1985): *Memoria y Mapa Geológico de España, escala 1:200.000 de Teruel (47)*, IGME, 192 p., Madrid.
- LOZANO TENA, M.V. (1983): "Estudio geomorfológico de la depresión El Pobo-Cedrillas (prov. de Teruel)", *Teruel*, 69, 109-210, Teruel.
- MOISSENET, E. (1982 a): "Le Villafranchien de la région de Teruel (Espagne). Stratigraphie, déformations, milieux", *Coll. Le Villafranchien Méditerranéen*, Lille.
- MOISSENET, E. (1982 b): "Observations préliminaires sur les piémonts intérieurs des monts ibériques dans la région de Teruel", *Coll. Montagnes et Piémonts, R.G.P.S.O.*, 187-208, Toulouse.
- MOISSENET, E. (1985 a): "Les aplanissements partiels sur les calcaires de la Chaîne Ibérique Orientale", *Cônes rocheux, Memoires et Documents de Géographie, C.N.R.S.*, Paris 1983, 127-139.
- MOISSENET, E. (1985 b): "Le Quaternaire moyen aluvial du fossé de Teruel (Espagne)", *Physio-Geo*, 14-15, 61-68.
- PAILHE, P. (1984): *La Chaîne Ibérique Orientale. Etude Geomorphologique*, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 882 p.
- PAILHE, P. (1985): "Du Villafranchien au Quaternaire moyen: glacis et terrasses de la Chaîne Ibérique Orientale", *Physio-Géo*, 14/15, 79-86.
- PEÑA, J.L. (1981): "Las acumulaciones cuaternarias de la confluencia de los ríos Alfambra y Guadalaviar en la cercanías de Teruel", *Actas VII Coloquio de Geografía de Pamplona*, t. 2, 255-259.
- PEÑA, J.L.; GUTIERREZ, M.; IBÁÑEZ, M.J.; LOZANO, M.V.; RODRIGUEZ, J.; SANCHEZ, M.; SIMON, J.L.; SORIANO, M.A. y YETANO, L.M. (1984): *Geomorfología de la provincia de Teruel*. Instituto de Estudios Turolenses, Tecnigraf S.A., 149 p., Zaragoza.
- SANCHEZ FABRE, M. (1989): *Geomorfología de la depresión de Alfambra-Teruel-Landete y sus rebordes montañosos*, Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Zaragoza, 926 p.
- SIMON GOMEZ, J.L. (1984): *Compresión y distensión alpinas en la Cadena Ibérica Oriental*, Instituto de Estudios Turolenses, 269 p., Teruel.