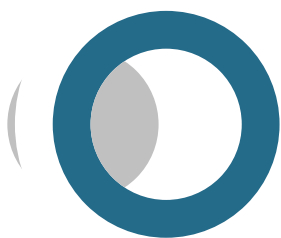


El territorio



Página anterior:

Nuria Navarro, *Montes de Purroy*

MARÍA TERESA ECHEVERRÍA ARNEDO

La comarca de Calatayud extiende su territorio *grosso modo* sobre el ramal aragonés o septentrional de la Cordillera Ibérica zaragozana. Muy al contrario de presentar un relieve monótono, muestra una variedad topográfica y morfológica basada en una sucesión de sierras y corredores, que con un rumbo noroeste-sudeste, estructuran el espacio.

Entrando a Aragón desde tierras sorianas, el Jalón, auténtico eje vertebrador de la comarca, labra la Cuenca de Ariza hasta chocar con las sierras ibéricas en Alhama de Aragón, donde estrecha su valle hasta Ateca. A partir de esta población, el Jalón vuelve a ensanchar sus riberas, cortando la Hoya de Calatayud, para esconderse de nuevo entre la Sierra de la Virgen y la de Vicor y alcanzar Paracuellos de la Ribera, desde donde sigue su camino hacia la Depresión del Ebro, tras atravesar la Sierra de la Camamila y dejar atrás las Cuestas de Ricla.

El Jalón entra y sale de la comarca y la ordena, la compartimenta mediante una red de afluentes que se alían con él para esculpir diferentes unidades morfotopográficas. De Oeste a Este el Jalón recibe por la izquierda a los ríos Najima, Henar, Monegrillo, Manubles, Ribota y Aranda, y por la derecha al Piedra, Jiloca, Perejiles y Grío. El trazado del Jalón y de sus tributarios ha dirigido un dispositivo de relieves con rumbo noroeste-sudeste, llamado *ibérico*, que no hace sino subrayar directrices de naturaleza esencialmente tectónica.

El relieve de la comarca se estructura en cinco grandes unidades que se dibujan subparalelas en el territorio:

1. La Cuenca de Ariza.
2. El ramal meridional de la Cordillera Ibérica zaragozana: las Sierras de Alhama y Nuévalos, los Montes de Ateca y la Sierra de Pardos.
3. La Hoya de Calatayud.

El ramal septentrional de la Cordillera Ibérica zaragozana, que dada su complejidad se divide en dos alineaciones:

4. Las Sierras de la Virgen y Vicor.

5. La Depresión de Morés-El Frasno, la Sierra de la Camamila y el valle del Grío.

Historia geológica de los relieves de la comarca

Siempre el relieve es el resultado de una dinámica entre procesos geológicos, ligados con el armazón estructural del territorio, y procesos morfogénicos, relacionados con una variedad de hechos geográficos. Cada uno de estos factores adquiere un determinado peso en función de la escala elegida para abordar el estudio del relieve. En el caso de la Comarca de Calatayud la presentación de las cinco unidades ya citadas debe realizarse a partir de un hilo conductor geológico, en el que la evolución tectónica y sedimentaria permita la diferenciación de unidades estructurales, para más tarde servirse de procesos geomorfológicos que modelen dichas unidades.

Los terrenos más antiguos de la comarca afloran en el entorno de Paracuellos de la Ribera, y se identifican con pizarras precámbricas muy tectonizadas. Las pizarras de Paracuellos constituyen el núcleo de un gran accidente tectónico positivo integrado por formaciones litológicas variadas, esencialmente rocas metamórficas de tipo cuarcita, pizarra y grauvaca, todas ellas de edad paleozoica y ya deformadas durante la orogenia hercínica, y la cobertera sedimentaria compuesta por calizas, dolomías, margas, yesos y rocas detríticas del Mesozoico.

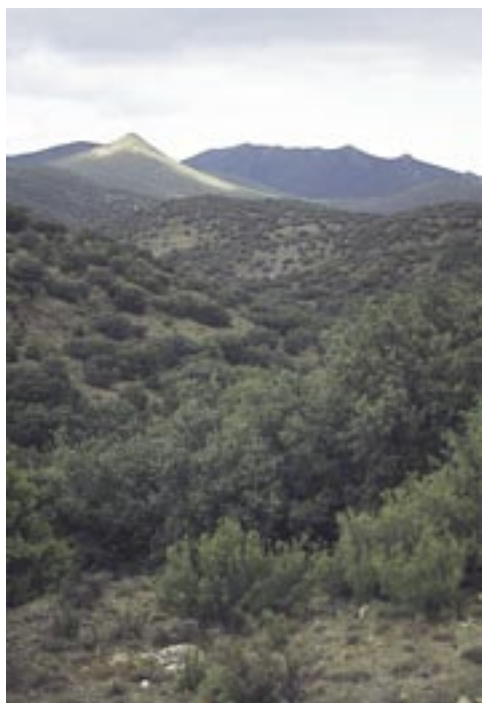
Este gran pliegue, resultado de la deformación compresiva polifásica que tiene lugar a comienzos del Terciario, como episodio álgido de la orogenia alpina, es sometido a una dinámica tectodistensiva a lo largo del Neógeno. Estos embates acaecidos a lo largo de varias decenas de millones de años, compartimentan el conjunto en una sucesión de bloques levantados y hundidos de rumbo ibérico, noroeste-sudeste. Los pilares levantados se identifican con anticlinales fallados cabalgantes hacia el Nordeste; son los macizos paleozoicos de la Virgen, Vicor, Ateca, Pardos, Camamila o Morata, en los que la litología ha jugado un papel primordial para explicar su modelado diferencial durante el Cuaternario. Los bloques hundidos coinciden en algún caso con sinclinales vergentes también hacia el Nordeste y cabalgados en sus flancos suroccidentales por los pliegues positivos.

Pero, la rotura de la gran deformación positiva se hace especialmente evidente en la apertura de una gran fosa, la de Calatayud, y en otras de menor orden, como la de Morés-El Frasno o la de Arándiga. Estos corredores tectónicos hundidos reciben a lo largo del Terciario, y en un ambiente lacustre, sedimentos que los van colmatando. Conglomerados, areniscas, arcillas, yesos y calizas se albergan en

las cuencas directamente relacionados con la actividad erosiva que afecta a los bloques levantados, generando en éstos extensas superficies de erosión, que todavía se conservan en los interfluvios no alcanzados por la incisión de la red fluvial actual.

Esta dinámica de erosión-relleno continúa hasta el tránsito Terciario-Cuaternario, cuando la incipiente instalación de la red hidrográfica logra sustituir una dinámica sedimentaria en régimen lacustre por un exorreísmo activo.

Los últimos coletazos distensivos de la tectónica alpina son los responsables de la aparición de nuevos depósitos detríticos de gran calibre y tonalidad roja en las inmediaciones de las fosas, como en el puerto de Cavero o en el las cercanías de Morata; son materiales correlativos a la elaboración de nuevos rellanos erosivos a escala local.



La sierra de Pardos

A partir del Cuaternario, los procesos morfogenéticos, fundamentalmente los desarrollados en las laderas y los de tipo fluvial, modelan el relieve utilizando como criterio regional la diferente resistencia litológica, la tectonización del sustrato o la existencia de superficies de erosión deformadas. Una vez instalada la red fluvial representada por el Jalón y sus tributarios, los grandes sectores morfotopográficos ya están definidos, y el relieve se muestra compartimentado en las cinco grandes unidades que a continuación se presentan.

La cuenca de Ariza

La cuenca de Ariza se incluye en la llamada en términos sedimentarios *Cuenca de Almazán*, que se extiende desde tierras sorianas hasta este extremo suroccidental de la provincia de Zaragoza.

La depresión de Almazán forma parte, a su vez, de la cuenca terciaria del Duero, que recibió sedimentos depositados en un medio lacustre, limitado por los relieves alpinos de las Sierras de Soria por el Norte, las Sierras de Alhama de Aragón por el Este y los relieves de la Ibérica Castellana por el Sur, quedando abierta hacia el Oeste. El río Duero se instala durante el Cuaternario en la mitad occidental de

la Cuenca de Almazán, modelando los relieves tabulares del entorno de esta población. Al mismo tiempo el sector oriental de la cuenca es labrado por el Jalón quien, desde los altiplanos de Medinaceli desciende hacia Aragón encajándose en un sustrato terciario integrado por los sedimentos detríticos y químicos del relleno de la cuenca. Así, en ambos márgenes del río se modelan relieves tabulares mal definidos en un sustrato mayoritariamente detrítico, y se escalonan, desde las colinas arenisco-arcillosas de Bordalba por el Norte, hasta las plataformas calcáreas de Sisamón, de mayor estructuralidad, por el Sur.

Una escasa energía de relieve, derivada de márgenes serranos parcialmente arrasados y un débil encajamiento fluvial, es la responsable de un suave contacto entre las sierras que rodean la Hoya de Ariza y el fondo de valle, propiciando la presencia de rampas detríticas discontinuas, glacis, que descienden de las elevaciones ibéricas y se dirigen al Jalón enlazando con un sistema de terrazas fluviales desarrollado en pocos niveles. Los ejemplos de glacis mejor conservados se localizan en el entorno de Contamina, o al Norte de Cetina en la Dehesa del Sabinoso, integrados por cantos de naturaleza mayoritariamente calcárea, ordenados en marcadas estructuras laminares.

La red fluvial afluyente del Jalón por la izquierda, el bajo curso del Najima y el río Henar, desgarran el sustrato que muestra sus rojos tonos arcillosos entre las repoblaciones de pinos, en un intento de frenar una activa erosión del suelo a cargo de densas redes de cárcavas. Por su parte, la margen derecha se modela mediante barrancos de fondo plano como los de Torrehermosa, Pinchón o Valdarroque de una mayor estabilidad geomorfológica, que se pone de manifiesto en la ocupación agrícola de algunos de sus fondos.



Sierra calcárea de Embida de Ariza

El ramal meridional de la Cordillera Ibérica zaragozana: Las Sierras de Alhama y Nuévalos, los Montes de Ateca y la Sierra de Pardos

El Sistema Ibérico zaragozano se abre en dos alineaciones montañosas complejas, la más suroccidental de las cuales se alarga desde Castilla hacia el Sudeste tomando localmente diferentes topónimos, Sierras de Embid, de Alhama y Montes de Ateca, al Noroeste del Jalón, y Sierra de Nuévalos y Sierras de Pardos y Algairén, al sudeste del río.

Este conjunto de sierras presenta dos morfologías claramente diferenciadas determinadas por su distinta arquitectura geológica. La sierra que se levanta entre las localidades de Embid de Ariza y Moros, entre Alhama y Ateca o entre Ibdes y Munébrega está formada por un núcleo de materiales paleozoicos –de la Era Primaria– tales como cuarcitas y pizarras, deformados durante las orogénias hercínica y alpina en forma de una gran estructura anticlinal fallada hacia el Nordeste. El relieve modelado sobre este armazón es tremendamente simple, ordenado en colinas de redondeadas cimas, que apenas superan los 1.000 m –Sierra Pelada, 1.264 m–, separadas por vallonadas abiertas sobre las poco resistentes pizarras. La existencia de una amplia superficie de erosión elaborada a lo largo del Terciario explica la escasa energía del relieve serrano, y la reducida capacidad incisiva de los cursos fluviales, que como los ríos Vigas o Monegrillo, únicamente se encajan en las proximidades de la Hoya de Calatayud y la Cuenca de Ariza. Sólo en el estrecho valle que abre el Jalón a su paso por los Montes de Ateca, las laderas adquieren un aspecto escarpado.

Por otro lado, la alineación de sierras que se alargan desde Cihuela hasta Calmarza presenta un escenario más agreste, como el de una auténtica muralla calcárea que festonea los relieves paleozoicos. Este flanco meridional del gran pliegue anticlinal está integrado por materiales variados donde las calizas cretácicas son las que demuestran la mayor resistencia a la erosión, dibujando cuevas o sinclinales colgados, mientras que las margas y arcillas, también cretácicas, y los yesos del Triásico superior, son vaciados por la excavación de los ríos Monegrillo en las cercanías de Alhama de Aragón, o del Piedra y Mesa en el vaso del Pantano de la Tranquera, imprimiendo un sello estructural al relieve. Este tipo de deformaciones sobre la cobertera mesozoica salpica incluso, el dominio de los relieves paleozoicos, reconociéndose dos sinclinales colgados, el de Monterde y el de Alarba, construidos en materiales triásicos.

La naturaleza calcárea de estas sierras explica un modelado kárstico en el que los cañones de los ríos Mesa y Piedra constituyen espectaculares morfologías de un interesante valor paisajístico. Los angostos valles son limitados por laderas escarpadas de taludes, parcialmente cubiertos por derrubios estratificados, que testimonian períodos pasados de condiciones climáticas más frías que las actuales.



Cascada del río Piedra

Pero si la escorrentía superficial disuelve los estratos calizos, labrando estrechos valles de paredes verticales en algunos tramos, en otros se depositan los carbonatos en forma de acumulaciones travertínicas, como las del entorno del Monasterio de Piedra o las del valle del Mesa.

El contacto entre estas sierras y la cuenca de Ariza es claramente tectónico lo que argumenta uno de los fenómenos geológicos más característicos de este sector, la presencia de surgencias hidrotermales en el entorno de Alhama de Aragón.

La Hoya de Calatayud

La Depresión de Calatayud se alarga en sentido noroeste-sudeste, desde los altiplanos de Malanquilla por el Norte hasta los valles del Jiloca y Perejiles por el Sur.

La Depresión se identifica con un accidente tectónico, una fosa intramontañosa, que se abre durante la orogenia alpina, rellenándose mediante un modelo sedimentario de cambio lateral de facies. La tipología de materiales que acoge la cuenca es amplia –conglomerados, areniscas, arcillas, yesos y calizas–, pero esta variedad litológica está acompañada de una cierta simplicidad estructural, puesto que los estratos presentan una estructura más o menos horizontal en toda la cuenca sedimentaria.

Es destacable la presencia de una pequeña muela calcárea fuera del ámbito de las cuencas sedimentarias. Una reducida mancha de calizas y sedimentos detríticos se instala discordantemente sobre el Paleozoico y el Mesozoico de las inmediaciones de Carenas. Es la Mesa Grande (905 m), que testimonia una posible conexión entre las cuencas de Calatayud y de Ariza durante el Terciario.

La red fluvial del Jalón se instala aprovechando las discontinuidades entre los afloramientos litológicos, excavando los más blandos y esculpiendo magníficos ejemplos de relieves estructurales como la Mesa de Armantes (968 m), al Norte de Calatayud, entre los ríos Ribota y Manubles o La Tronchona (940 m), entre los cursos del Perejiles y

del Jiloca. Ambos relieves estructurales se identifican con morfologías de tipo «muela» o «mesa», es decir plataformas *grosso modo* horizontales sustentadas por calizas y taludes modelados sobre los yesos, margas y arcillas, más delezna- bles, que facilitan el abarrancamiento de las laderas y la génesis de relieves ruiniiformes. Sobre las superficies que coronan estas muelas aparecen tímidos campos de formas circulares de disolu- ción, como pequeñas dolinas en cubeta o en platillo.



Relieves tabulares de Los Castillos de Armantes

Entre estos relieves tabulares y los márgenes serranos, los corredores fluviales abren valles de perfiles escalonados con peculiaridades morfológicas.

El valle del Ribota queda limitado por sistemas de glacis, más tendidos desde la Sierra de la Virgen, como la Plana de Valdelabarga entre Aniñón y Cervera de la Cañada o Las Planillas y Los Lomos al Norte de Villarroya de la Sierra, y más pendientes desde los Castillos de Armantes, que conectan con un lecho fluvial de un comportamiento tan irregular que ha sido tradicionalmente denominado «rambla del Ribota».

El valle del Manubles presenta una clara disimetría entre una margen derecha abierta en los relieves cuarcíticos desde Torrijo de la Cañada a Ateca, pasando por Moros, y una orilla izquierda, menos angosta, de lomas detríticas desde Villalengua hasta La Serretilla, en las que se instalan incisiones que acarcavan el blando sustrato.

El valle del Perejiles modela el contacto entre la Sierra de Vicor y la plataforma de la Tronchona, con un perfil semejante al valle del Ribota, de laxos glacis descen- dientes de las Sierras paleozoicas y escalones más estructurales desde las muelas de la orilla izquierda.

El valle del Jiloca, de nuevo con un perfil disimétrico, extiende una ori- lla izquierda donde los escalones se multiplican desde las altas rampas de Valdegalindo hasta las más bajas de El Campillo en la confluencia con el Ja- lón, y donde las cárcavas abarrancan el rojo sustrato detrítico conformando un paisaje erosivo espectacular a la altura de Morata de Jiloca. Por su parte la ori- lla derecha se identifica con un escarpe



Cárcavas en el valle del Jiloca

de formas abruptas, donde la movilidad de los yesos miocenos ha acelerado la puesta en marcha de deslizamientos rotacionales y desprendimientos que traducen un cierto caos morfológico.

Por su parte el valle del Jalón se apunta también a la repetida disimetría, esculpiendo una orilla izquierda vertical entre Terrer y Calatayud, limitada por los relieves en yesos que descienden de Armantes y una margen derecha en la que un complejo y extenso sistema de terrazas, deformadas por el sustrato evaporítico, conecta tanto con los glaciares erosivos que arrasan las series yesíferas, como con los detríticos al pie de la Cerrezuela.

Precisamente, la ciudad de Calatayud se asienta aguas abajo de la confluencia Jalón-Jiloca, y al pie de los relieves de yesos donde se instala el Castillo de Ayud.

Calatayud domina la vega del Jalón y se resiente de alguna de las peculiaridades geomorfológicas del entorno, la disolución de los yesos del sustrato, y la consecuente deformación de los materiales asentados sobre ellos, en este caso las terrazas del río Jalón o algunos conos de los barrancos que descienden de los relieves evaporíticos.

Los límites de la depresión de Calatayud son nítidos hacia el noroeste, donde los horizontes se van cerrando por los relieves alomados de conglomerados entre Bijuésca y Malanquilla, que enlazan sin solución de continuidad con las plataformas calcáreas karstificadas del entorno de Torrelapaja y Berdejo (Los Callejones, 1.120 m; Los Aguilares, 1.100 m) entre las que destacan relieves aislados, residuales, como el de Cucuta (1.297 m) o la Sierra de la Vigornia (1.295 m), ya en tierras sorianas.

El ramal septentrional de la Cordillera Ibérica zaragozana: las sierras de la Virgen y de Vicor



Sierra de Vicor

La Depresión de Calatayud queda flanqueada por la alineación de las Sierras de la Virgen (1.433 m) y de Vicor (1.431 m) o «la Vicora» como la conocen en la comarca, conformadas ambas por materiales cuarcíticos y pizarrosos que integran un bloque levantado entre las fosas bilbilitana al Suroeste y de Morés-El Frasno al Nordeste.

El conjunto serrano presenta monótonas alineaciones de colinas y crestas cuarcíticas individualizadas por depresiones y valladas pizarrosas, como la de Aluenda.

Las laderas, en general más o menos regularizadas, están cubiertas por depósitos de clastos cuarcíticos y lajas de pizarras. En algún caso, las crestas más agrestes, en forma de relieves de tipo cuesta, alimentan coladas de bloques y taludes de derrubios, canchales integrados por gruesos clastos angulosos de cuarcitas en proceso de colonización vegetal, lo que asegura su inactividad bajo las condiciones climáticas actuales. Sólo en las cumbres más elevadas, por encima de los 1.300 m y orientadas al Norte se localizan evidencias de procesos activos de soliflucción, como en las cercanías de la Ermita de la Virgen de la Sierra.

A lo largo de los relieves de la Virgen y Vicor se localizan rellanos topográficos, collados intraserranos en los que los estratos son biselados por aplanamientos como el del Campillo o el de la Sierra de la Cocha, ambos en torno a unos 900-1.000 m. Estas superficies enlazan topográficamente con acumulaciones detríticas como las localizadas en Puerto Caveró. Tras la elaboración de la superficie fundamental de la Cordillera Ibérica, localizada en los Montes de Ateca, en las Sierras de Alhama y de Nuévalos o en las plataformas del noroeste de la Depresión de Calatayud, y su deformación tectónica durante el Terciario, se inaugura una nueva etapa erosiva de la que resultan los mencionados rellanos y sus depósitos correlativos.

En las últimas décadas, la frecuencia de fuegos forestales en este ámbito serrano ha puesto en marcha algunos procesos erosivos ligados a la arroyada concentrada, abriendo, en el caso de las pizarras, cárcavas activas. Allí donde las laderas están cubiertas de bosque autóctono o de antiguas repoblaciones, o todavía están cultivadas con almendros y olivos la actividad erosiva es menor, ofreciendo el paisaje un aspecto de monótona estabilidad; sólo cuando los bancales y terrazas de cultivo son abandonadas, la erosión se reactiva en forma de surcos.

El río Jalón se introduce en la Sierra de la Virgen en la localidad de Huérmeda y de nuevo, como lo había hecho aguas arriba de Ateca, ofrece un valle angosto, atravesado por un curso meandriforme que alcanza Paracuellos de la Ribera, donde abre sus orillas y toma un rumbo claramente sur-norte, coincidiendo con un amplio afloramiento de materiales antiguos y blandos, son las pizarras precámbricas que constituyen el núcleo del gran abombamiento positivo de la Sierra de la Virgen.



El Jalón encajonado en Campiel

El ramal septentrional de la Cordillera Ibérica zaragozana: La Fosa de Morés-El Frasno, la Sierra de la Camamila y la Fosa de Morata

Cuando el río llega a Morés, dejando atrás la agreste cara norte de la Sierra de la Virgen, identificada con una falla, se instala en una pequeña fosa tectónica que hunde el sinclinal de El Frasno, de materiales mesozoicos. Esta fosa está modelada por tres niveles de glaciares cuaternarios, entre los que apuntan relieves aislados de dolomías y carnioles verticalizadas y despegadas a partir los dinámicos yesos del Keuper. Este pasillo topográfico se alarga hacia el sudeste por el corredor de Inogés.

Aguas abajo de Purroy, el Jalón deja al Norte la degradada Sierra de la Camamila (768 m) y la Sierra de Morata al Sur, nuevos espolones paleozoicos fallados, atravesados por tributarios del Jalón como el Aranda y el Isuela por la izquierda y el Grío por la derecha. Estas sierras conforman relieves tímidamente destacados y suavemente aplanados por alguno de los arrasamientos ya citados en otros sectores de la comarca.

La Fosa de Morata constituye la última unidad tectónica, rellena de material terciario de naturaleza detrítica, removido por la tectónica; son conglomerados, areniscas y arcillas con fuertes buzamientos, que se dejan ver en los márgenes de la autovía Madrid-Zaragoza.

La fractura intrapaleozoica del Grío, atravesada por el río del mismo nombre, se abre para mostrar un valle en el que el Keuper juega aflorando aquí y allá, y deformando los depósitos al pie de la Sierra de Algairén. que cierra los límites comarcales.



Valle del río Grío, desde las faldas de la sierra de Vicor. Al fondo, la sierra de Algairén

Bibliografía

ECHEVERRÍA, M.^a T., (1988): *Geomorfología de la rama aragonesa de la Cordillera ibérica entre las Depresiones de Calatayud y de Almazán y su reborde soriano*. Tesis Doctoral Facultad de Filosofía y Letras. Inédita.

PELLICER, F. (1984): *Geomorfología de las Cadenas Ibéricas entre el Jalón y el Moncayo*. Centro de Estudios Borjanos, XI-XII. 389 p. y anexo cartográfico.