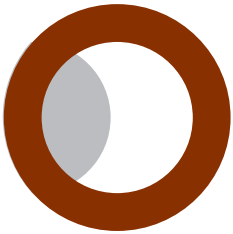




De la Naturaleza



Página anterior:
Los Pirineos, desde Artieda

El relieve de la comarca de La Jacetania

JOSÉ CREUS NOVAU

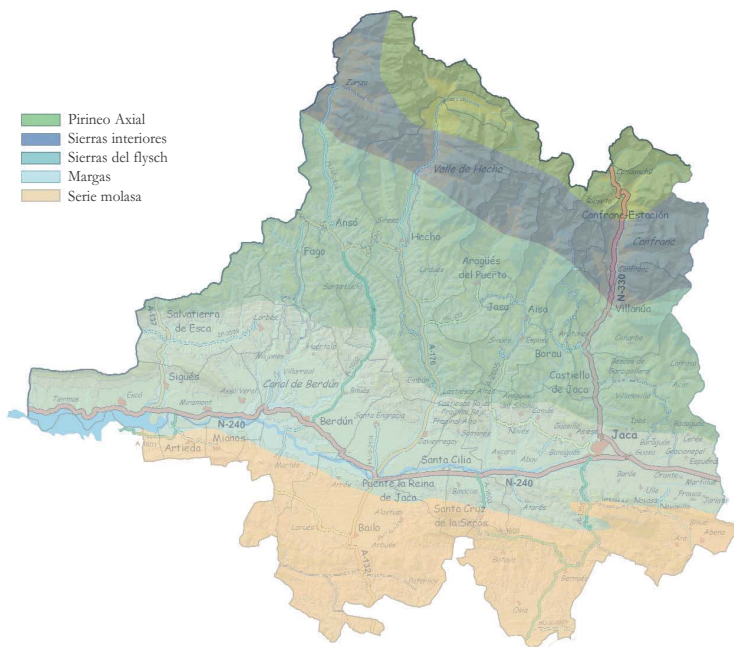
El territorio

La actual comarca de La Jacetania se corresponde con la cuenca del río Aragón hasta su entrada en Navarra, además de un tramo de la Val Ancha-Val Estrecha y de una franja que, a modo de orla, rodea por el este y sur los montes de Oroel y San Juan de la Peña hasta el puerto de Santa Bárbara y cuyas aguas vierten al río Gállego. Incluye las cuencas de los ríos Gas (al sur de Jaca), Lubierre (valle de Borau), Estarrún (valle de Aísa), Aragón Subordán (valle de Hecho) y su afluente el río Osia (valle de Aragüés), el Veral (valle de Ansó) y su tributario el barranco de Majones-Fago, además del tramo inferior del río Esca (valle de Roncal) desde aguas arriba de Salvatierra. Todos ellos afluentes del río Aragón que, desde su cabecera en el valle de Astún, actúa como colector de todas las aguas de la zona que posteriormente son represadas en el embalse de Yesa, situado en el extremo sur-occidental de la Canal de Berdún.

El relieve se estructura en una serie de pliegues orientados de oeste a este por la fuerza tectónica del plegamiento Alpino. Posteriormente la erosión fluvial actuó sobre estas estructuras, hasta el punto de que los ejes de pliegue quedaron superpuestos a las formas creadas por una red hidrográfica que se encajaba de forma transversal, creando una serie de valles paralelos orientados de norte a sur. La excepción la constituye la “Depresión Media Altoaragonesa” (Canal de Berdún, Campo de Jaca y Val Ancha) que muestra la misma disposición longitudinal que los ejes de plegamiento.

La altitud de la zona oscila entre los 2.883 m de la Peña Collarada y los 520 m junto al río Aragón a su entrada en Navarra. Tal diferencia ha facilitado la existencia de gran variedad de formas de relieve, que van de los fuertes escarpes y abruptas laderas dominantes en la mitad norte, a las suaves lomas y extensos sistemas de glacis-terrazas de la zona sur, donde configuran un relieve más horizontal.

Mapa geomorfológico de la comarca de La Jacetania



Cronología de las Eras Geológicas, en años y millones de años (Ma) BP.

Eras Geológicas	Periodos	Subperiodos y acontecimientos	Comienzo del periodo/subperiodo
Cuaternaria	Holoceno	Subatlántico	2.600 años
		Subboreal	4.700 años
		Atlántico	8.000 años
		Boreal	9.000 años
		Preboreal	10.300 años
	Pleistoceno	Última de la fase glaciación Wurm	30.000 años
		Glaciaciones	2 Ma
Terciaria o Cenozoica	Plioceno	Plegamiento Alpino	5 Ma
	Mioceno		24 Ma
	Oligoceno		37 Ma
	Eoceno		58 Ma
	Paleoceno		66 Ma
Secundaria o Mesozoica	Cretácico	Plegamiento Herciniano	144 Ma
	Jurásico		208 Ma
	Triásico		245 Ma
Primaria o Paleozoica	Pérmico	Plegamiento Herciniano	286 Ma
	Carbonífero		340 Ma
	Devónico		408 Ma
	Silúrico		438 Ma
	Ordovícico		505 Ma
Arcaica	Cámbrico		570 Ma
	Precámbrico		3.800 Ma

Glosario de términos morfológicos

Anticlinal/ anticlinorio.- Pliegue de estratos con inclinación divergente hacia ambos lados del eje que marca su dirección. Cuando un gran anticlinal agrupa varios anticlinales y sinclinales menores forma un anticlinorio.

Circo glaciar.- Depresión rocosa, de paredes escarpadas, creada por la acción erosiva del hielo.

Conglomerados.- Roca formada por cantos rodados de origen fluvial, cementados entre sí por una matriz de carbonatos, sílice u óxidos.

Facies marina/continental.- Conjunto de caracteres que definen una roca formada por sedimentos acumulados en fondos marinos. De medios no marinos se llama facies continental.

Frente y reverso de un estrato.- Parte frontal y superior, respectivamente, de un estrato de roca dura ligeramente inclinado.

Flysch.- Formación sedimentaria de origen marino en la que alternan estratos de margas y areniscas a un ritmo muy rápido.

Marga.- Roca sedimentaria de origen marino formada mayormente por arcillas y cemento calcáreo.

Molasa.- Formación sedimentaria no marina formada por una alternancia de estratos de arcillas y areniscas.

Plegamiento Alpino.- Movimiento tectónico que tuvo lugar hace unos 60 millones de años y que hizo emerger las principales cadenas montañosas actuales.

Plegamiento Herciniano.- Movimiento tectónico que tuvo lugar hace unos 300 millones de años y de cuyos relieves emergidos sólo quedan macizos muy erosionados.

Relieve fallado.- Zona donde los estratos han sufrido una fractura profunda que implica su dislocación o desplazamiento.

Relieve invertido.- Estructura sinclinal que, por erosión de los relieves de su entorno, ha quedado como relieve destacado.

Sinclinal/ sinclinorio.- Pliegue de estratos con inclinación convergente hacia su eje central. Cuando un gran sinclinal agrupa varios anticlinales y sinclinales menores forma un sinclinorio.

Surco subsidente.- Depresión de grandes dimensiones receptora de sedimentos durante millones de años.

Tectónica.- Conjunto de fuerzas internas de la Tierra que deforman su corteza terrestre.

Transgresión/regresión marina.- Movimiento de avance o retroceso del mar por aumento o disminución del nivel de las aguas o del continente.

Umbral.- Elevación rocosa situado a la salida del circo glaciar o en el valle por donde se desplazó la lengua de hielo.

Historia geológica

Con el plegamiento Herciniano, a finales de la era Primaria, surge el “Pirineo Axil” o paleozoico que ocupa la parte septentrional de la comarca. Lo forman calizas y pizarras de los periodos Devónico y Carbonífero, a las que sigue una sedimentación de conglomerados, arcillas y areniscas del Pérmico y Triásico que fosilizan los materiales hercínicos.

Durante el periodo de estabilidad tectónica que fue la era Secundaria se formaron amplios surcos *subsidentes* ocupados por el mar, donde se depositan grandes espesores de sedimentos. Pero a comienzos del Terciario el mar experimentó sucesivas transgresiones y regresiones que, al variar las condiciones de sedimentación, dieron lugar a las distintas litologías que forman los relieves actuales: calizas marinas, arcillas, areniscas, etc., y los grandes bancos de *flysch* que se remataron con otros de margas azules.

Al final del Eoceno el plegamiento Alpino ya se manifestaba con gran intensidad y los sedimentos depositados en los citados surcos, junto con las rocas hercínianas subyacentes, fueron levantados hasta formar los Pirineos. La gran altitud del relieve recién formado provocó deslizamientos hacia el sur de los sedimentos eocénicos que, unido a unos procesos erosivos muy activos, dejaron al descubierto gran parte del “Pirineo Axial”. Con ello cesa la sedimentación marina en la zona norte y a partir del Oligoceno comienzan a depositarse en la zona sur potentes bancos de conglomerados (Oroel, San Juan de la Peña), areniscas y arcillas (*serie Molasa*) arrancados por una fuerte erosión que actuaba sobre el joven Pirineo recién emergido. Esta nueva sedimentación, de tipo continental, dio lugar a los terrenos situados al sur de la “Depresión Media Altoaragonesa” (Canal de Berdún), siguiendo la línea que puede trazarse desde las sierras Nobla y de Martes, en la vertiente meridional del embalse de Yesa, hasta el este del monte Oroel.



Relieves calizos. Sierra de Alanos, desde Zuriza (término de Ansó)

Pirineo Axial

Es la zona situada al norte de los grandes murallones que forman las Sierras Interiores. También son los terrenos más antiguos de la cordillera, emergidos por el plegamiento Herciniano ocurrido en el periodo Carbonífero (era Primaria), hace unos 300 millones de años. Los de mayor edad son las lutitas y areniscas que afloran en el anticlinal de Acherito y del ibón de Estanés, atribuidas al Devónico inferior y

Carbonífero medio. Aquel antiguo macizo paleozoico, que durante la era Secundaria ya había alcanzado un aplanamiento generalizado por efecto de la erosión, fue recubierto parcialmente de sedimentos hasta el Eoceno medio. Macizo y sedimentos fueron levantados por el plegamiento Alpino y, una vez erosionados los segundos, afloraron las calizas, cuarcitas, esquistos, pizarras y arcillas que forman este eje pirenaico. Sin embargo, el afloramiento paleozoico no es continuo, debido a que la cobertura eocénica todavía sigue recubriéndolo en algunos puntos (especialmente al oeste de Zuriza), mientras que hacia el este forma una franja más amplia y continua, visible en Zuriza, Petraficha, Guarrinza, Agua Tuerta, etc., hasta la sedimentación permotriásica de Astún y Canal Roya. La presencia de pizarras y arcillas poco resistentes a la erosión configuró un espacio de topografía algo suave, a modo de valles longitudinales apoyados en los contrafuertes calizos de la Sierras Interiores y de menor altitud que éstas.

Sierras Interiores

Forman una abrupta alineación montañosa, de dirección noroeste-sureste, que sobresale entre la zona Axial al norte y los relieves modelados sobre el *flysch* al sur. Sus alturas también se incrementan en este mismo sentido, con cotas que pasan de los 2.050 m de Peña Ezcaurre, en el límite con Navarra, a los 2.391 m de Alanos-Peña Forca, los 2.670 m de sierra Bernera-Visaurín y los 2.886 m de la Peña Collarada.

Su estructura es la de un gran anticlinal con su flanco meridional tumbado hacia el sur, de manera que el frente escarpado forma su vertiente norte. Pero tal disposición también incluye pequeñas estructuras sinclinales que, al ser modeladas por la erosión, han quedado a modo de relieves invertidos colgados a altitudes cercanas a las cumbres (sierra de Aísa, Bernera, etc.).

Están formadas por calizas del Cretácico y Eoceno inferior (hace 60-70 millones de años) cuya dureza crea un relieve muy abrupto, con profusión de elevados cantiles que rozan la verticalidad y profundas gargantas cortadas por los ríos al atravesarlas en su recorrido norte-sur. En ellas domina un paisaje rocoso de color grisáceo debido a la caliza, donde la nieve en invierno y la falta de calor en verano impiden la progresión del bosque, siendo los pastos supraforestales los que verdean el paisaje allí donde la presencia de suelo lo hace posible.



Murallones calizos desde Acher. Al fondo, Peña Forca



Corte en la zona de *flysch*

Relieves del *flysch*

Ocupan una amplia zona desde el sur de las Sierras Interiores hasta las margas azules de la “Depresión Media Altoaragonesa”. Están formados por sedimentos marinos del Eoceno medio, caracterizados por una repetida alternancia de areniscas y margas muy replegadas por la tectónica. Su fácil erosión les impide formar relieves estructurales enérgicos, a pesar de que su espesor sedimentario puede alcanzar los 4.500 m.

El gran repliegue de sus estratos, a veces a escala de metros, es la principal característica de una estructura muy caótica, especialmente en su mitad septentrional. Sin embargo en la mitad sur, cerca de su cabalgamiento sobre las margas de la “Depresión”, son más visibles los ejes de plegamiento, debido a la presencia de algún estrato calizo intercalado, que guardan mejor la huella tectónica en forma de pliegues fallados. Un ejemplo son los dos ejes anticlinales, separados por un sinclinal, visibles entre Jaca y Castiello de Jaca.

La red hidrográfica no ha tenido problemas para diseccionar estos relieves y crear valles orientados de norte a sur en el sentido de la pendiente. Una vez trazado su curso, los ríos cortaron las barras calizas intercaladas y crearon estrechas y prolongadas *foces* de paredes casi verticales. Destacables son las del río Esca aguas arriba de Sigüés y Salvatierra o la del río Veral cerca de Biniés. Algo más reducida es la del río Majones cerca de Fago, la del río Osia y otras muchas que se repiten en casi todos los ríos.

La topografía suave ha contribuido a que la zona de *flysch* esté ocupada por extensos bosques que constituyen la mayor reserva forestal de la comarca, además de numerosas pequeñas superficies antaño cultivadas que muestran la importancia económica que tuvo la agricultura en el pasado, en momentos de fuerte presión demográfica.



Margas azules en la Canal de Berdún

La zona de margas

La última fase de sedimentación marina tuvo lugar a mediados del Eoceno (hace 50 millones de años) cuando se depositó un potente nivel de margas azules que actualmente forman la “Depresión Media Altoaragonesa”. Al ser muy erosionables,

el río Aragón no tuvo dificultades en abrir un amplio valle orientado de oeste a este, de topografía suave y abierta, donde acumuló extensos depósitos en forma de terrazas fluviales. En la comarca jacetana, y de oeste a este, se diferencian la Canal de Berdún, el Campo de Jaca y la parte occidental de la Val Ancha y la Val Estrecha.

A pesar de la suavidad del relieve, las margas muestran cierta orientación oeste-este resultado de una estructura a modo de suave sinclinorio que agrupa varios ejes de plegamiento. Entre ellos cabe destacar el sinclinal que desde el sur de Biniés enlaza con la estructura, también sinclinal, de Oroel, o el eje anticlinal que desde el sur de Berdún se prolonga hacia la zona de Binacua. El predominio de las formas planas y su disposición longitudinal facilitó que haya sido siempre un paso importante de comunicaciones y la salida natural de los valles pirenaicos hacia el sur.

La serie Molasa

Una vez levantado el Pirineo, los procesos erosivos generaron gran cantidad de derrubios que, arrastrados hacia el sur, dieron lugar a potentes depósitos de arcillas y areniscas conocidos como *serie Molasa*. Este cambio en las condiciones y el sentido de la sedimentación ocurrido en el Oligoceno (hace 35 millones de años) señala el comienzo de una facies continental que continuará durante el Mioceno y Plioceno hasta rellenar el valle del Ebro.

La zona está formada por un amplio sinclinorio de suaves pliegues en el que la mayor consistencia de las areniscas facilitó su evolución hacia relieves en cuesta. De esta forma se crearon pequeños valles aprovechando las capas de arcillas más blandas situadas entre los frentes y reversos de areniscas, o amplias vallonadas cuando las arcillas son más abundantes (zona de Ara, Osia, etc.). En otros casos son los ejes de plegamiento los que facilitaron la formación de depresiones, como ocurre con la de Bailo-Larués, abierta en el eje sinclinal que desde el este de San Juan de la Peña continúa hacia tierras navarras. En conjunto es un espacio poco abrupto que ha facilitado su aprovechamiento agrícola.

En esta zona destacan las grandes acumulaciones de gravas que durante el Oligoceno dejaron algunos ríos en sus desembocaduras. Posteriormente cementaron en conglomerados y hoy constituyen los relieves más importantes de esta unidad. Son los montes de Oroel y San Juan de la Peña, cuya estructura de fondo de sinclinal (relieves invertidos) evidencia la continuidad de la tectónica postalpina y, sobre todo, la espectacular altitud que tenía el relieve pirenaico recién emergido al ser estas sierras las zonas de acumulación de sedimentos.



Conglomerados de San Juan de la Peña



Ibón colmatado en Tortiellas

El modelado durante el Cuaternario: la huella glaciar, las terrazas y los glacis

Los procesos erosivos más importantes del Cuaternario fueron, sin duda, los periodos glaciares habidos en los últimos 2 millones de años, durante los cuales se produjo una repetida acumulación de hielo en las zonas de mayor altitud. La capacidad erosiva del hielo quedó reflejada en los espectaculares umbrales, cubetas y circos glaciares (Tortiellas-Rioseta, Ip, Aspe, etc.,

así como las cabeceras glaciares de Astún, Canal Roya, Guarrinza y Zuriza) que actualmente ocupan algunos *ibones* de reducida extensión debido a un proceso de colmatación muy avanzado (Acherito, Estanés, Astún, Escalar, Canal Roya, Anayet, Ip, etc.) o ya finalizado (Agua Tuerta, Tortiellas, etc.). El hielo acumulado durante miles de años desbordaba los circos y avanzaba hacia el sur formando potentes lenguas. En la zona de fusión dejaron los materiales que arrastraban formando morrenas frontales (muy bien conservadas entre Villanúa y Castiello de Jaca) y laterales (frente a Villanúa, accediendo al núcleo de Aratorés o aguas arriba de Aísa y Hecho) que llegaron a obturar valles secundarios cuando el hielo bloqueaba el principal (la Reclusa, al norte de Siresa).

Aunque el glaciario fue importante en toda la zona, lo fue más en la parte oriental de la comarca, donde la mayor altitud del relieve facilitó la acumulación del hielo y la formación de lenguas glaciares más grandes. La del valle del río Aragón superaba los 350 m de espesor y una longitud de 26 km, hasta cerca de Castiello de Jaca, donde depositó, durante el máximo glaciar Wurm –hace 30.000

años–, 5-6 morrenas frontales que constituyen uno de los mejores ejemplos del Pirineo español. La carretera las atraviesa una y otra vez al estar dispuestas en forma de arcos transversales, a modo de presa natural que en su momento cerraron el valle. Con la fusión del hielo se formó un lago que, una vez colmatado, explica el fondo plano de la cubeta de Villanúa.



Foz llamada del Infierno, en el río Aragón-Subordán (valle de Hecho)

Hacia el oeste las lenguas glaciares fueron más reducidas, acordes con la menor altitud e innivación. La del río Estarrún tenía unos 10 km y

moría a 1.000 m de altitud; en el río Osia apenas alcanzaba 7 km ; en el río Aragón Subordán tenía un grosor de unos 250 m a la altura de Siresa –que finalizaba poco después del núcleo de Hecho tras recorrer 23 km– y en el valle de Ansó apenas rebasaba el estrechamiento de Ezcaurri-Alanos (unos 10 km). Las lenguas de hielo, al atravesar las Sierras Interiores, crearon perfiles en artesa y profundas gargantas. La del Infierno, aguas arriba de Siresa, es un buen ejemplo de cómo el hielo modeló las calizas y profundizó en la roca por la acción del torrente subglaciar.

Los procesos erosivos fluviales también contribuyeron a configurar el paisaje actual a través de los sedimentos (cantos rodados) depositados durante las fuertes avenidas relacionadas con los periodos de fusión glaciar. La alternancia de fases de acumulación con otras de incisión del río dieron lugar a unas terrazas escalonadas visibles en casi todos los valles. Pero es en la “Depresión Media Altoaragonesa” donde alcanzan más desarrollo debido a su mayor amplitud. Aquí, el río Aragón cubrió de sedimentos grandes extensiones del Campo de Jaca y de la Canal de Berdún, formando tres niveles de terrazas correspondientes a otras tantas fases de deshielo: un nivel de 50-60 m sobre el cauce actual, del que sólo quedan ejemplos residuales (Jaca y Berdún se asientan en este nivel); otro de 15-20 m mucho más extendido y, finalmente, el nivel de 7-10 m junto al río Aragón, donde se ubican las tierras más fértiles. Las del río Aragón Subordán muestran parecida disposición y, aunque persisten retazos aguas arriba de Embún, es a partir de esta localidad donde ocupan mayor extensión debido al ensanchamiento del valle.

Una última forma importante de relieve son los glacis, que topográficamente enlazan las laderas y los niveles de terrazas con las que tienen coetaneidad de formación. Por ello también presentan varios niveles de altura. Son acumulaciones de cantos angulosos (salvo al pie de Oroel y San Juan de la Peña) que tapizan las margas y que fueron arrastrados por aguas torrenciales no encauzadas desde las mismas vertientes de donde arrancan. Dibujan un perfil de suave pendiente, aunque actualmente están muy erosionados por la incisión de los barrancos. Por su amplitud destacan los formados al pie de Rapitán; de Oroel (donde se asientan los núcleos de Navasa y Barós); el que se extiende desde Asieso a Novés; el de Santa Engracia o los de la vertiente sur de las sierras Nobla y Leyre. Aunque tienen bastante pedregosidad, soportan la mayor parte de las tierras de cultivo de la zona dada la gran extensión que ocupan.

Bibliografía

- ALASTUÉ, E., ALMELA, A. y RÍOS, J.M. (1975): *Explicación al mapa geológico de la provincia de Huesca, 1:200.000*. IGME, Madrid, 253 p.
- GARCÍA RUIZ, J.M. y PUIGDEFÁBREGAS, J. (1982): “Formas de erosión en el flysch eoceno surpirrenaico”. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, tomo VIII (1-2): 85-124.
- MARTÍ, C. (1978): “Aspectos de la problemática geomorfológica del Alto Aragón occidental”. *Estudios Geográficos*, 153:473-493,

- PUIGDEFÁBREGAS, C. (1975): *La sedimentación molásica en la cuenca de Jaca*. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos. Jaca, 188 p.
- RAMÍREZ DEL POZO, J. y LÓPEZ MARTÍNEZ, J. (1988): “Estratigrafía del Cretácico superior en las cabeceras de los valles de Ansó y Roncal (Pirineo occidental)”. *Rev. Soc. Geol. España*, 1:37-52.
- SOLER, M. y PUIGDEFÁBREGAS, C. (1970): “Líneas generales de la geología del Alto Aragón occidental”. *Pirineos*, Jaca, 96:5-20.
- SOLER, M. y PUIGDEFÁBREGAS, C. (1972): “Esquema litológico del Alto Aragón occidental”. *Pirineos*, Jaca, 106:5-15.