

El territorio



Página anterior:
La Sierra de Santa Cruz desde la ermita

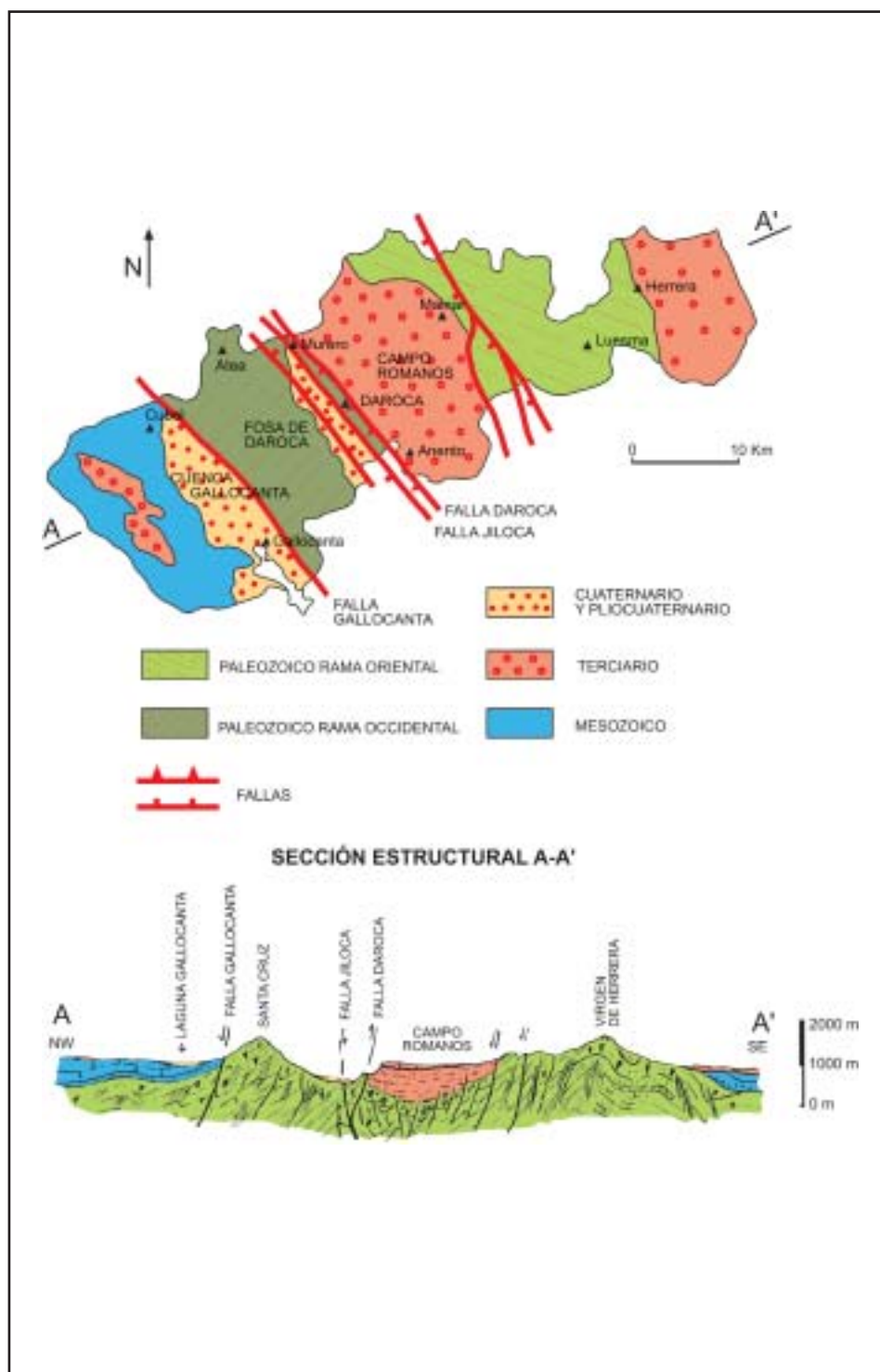
Geología y relieve de la comarca del Campo de Daroca

DAVID NAVARRO VÁZQUEZ

1. Introducción

La Comarca de Daroca, situada en el ángulo SO de la provincia de Zaragoza, está conformada por tres espacios, de dirección NO-SE, articulados en torno al valle central del Jiloca donde se encuentra la cabecer: la cuenca de Gallo-canta al oeste, el valle del Jiloca en el centro, y el Campo Romanos y la sierra de Herrera, al este. Constituye pues, un territorio que integra a dominios diferenciados, reflejo de sus respectivos sustratos geológicos, ya sean rocas paleozoicas (Era Primaria), mesozoicas (Era Secundaria) o cenozoicas (Terciario y Cuaternario).

La comarca posee un registro muy completo de la historia terrestre y si su capital, Daroca, es definida como “Memoria Histórica de Aragón”, la comarca, en su conjunto, va más allá de la memoria histórica humana, posee una parte importante de la “Memoria Geológica Terrestre”. No es un tema tan conocido como el histórico, pero ha dado a Daroca gran relevancia en los foros relacionados con las Ciencias de la Tierra. En su comarca afloran terrenos de extraordinaria calidad, terrenos que permiten reconstruir periodos de la historia terrestre y que han atraído a ilustres geólogos desde hace décadas. Ya en la segunda mitad del siglo XIX, cuando las ciencias geológicas iniciaban en España su andadura, la comarca era asiduamente visitada por científicos de la talla de Dereims, Verneuille, Lotze, Sdzuy, etc., que estudiaron sus terrenos, los dieron a conocer en sus tesis y publicaciones, y definieron numerosas especies fósiles y formaciones estratigráficas que proclaman su origen: ahí están el *Miopsolenus jilocanus*, el *Paradoxides mureroensis*, y las diferentes especies de *Badulesia* entre los trilobites, la *Oxoplecia luesmae* entre los braquiópodos; el *Fablbuschia darocensis* entre los mamíferos, etc., etc. Como anécdota, debía constituir todo un espectáculo para las gentes de aquellos tiempos, de Murero, por ejemplo, ver aparecer a unos señores extranjeros que con sus mapas, brújulas y martillos, se dedicaban a recoger “piedras” y a cargarlas en sus mochilas; pues bien lo que hacían aquellos pioneros era sentar las bases de la estratigrafía y paleontología del Paleozoico.



Mapa geológico comarcal



Daroca, desde el puerto de Santed

Por el norte, los estrechos de Murero y las sierras de Algairén-Herrera la limitan con las de Calatayud y Campo de Cariñena, y por el E, el piedemonte nororiental de la sierra de Herrera y las vertientes de los ríos Herrera y Cámaras la comunican con la comarca de Belchite. Por el sur, comparte con la Comarca de Calamocha espacios tan singulares como son: la cuenca de Gallocanta, la vega del Jiloca o el Campo Romanos

El sustrato geológico, es decir, el suelo comarcal, está constituido por terrenos de origen sedimentario, terrenos que se originaron en medios marinos y continentales¹, durante un periodo de más de 500 millones de años², desde el Cámbrico hasta la actualidad.



Puerto de Santed, desde Val de San Martín

2. Geología y relieve comarcales

La Comarca de Daroca posee una extensión de 1189 km². Sus límites occidental, septentrional y oriental están condicionados por elementos de relieve, mientras que por el sur no existe discontinuidad geográfica; el límite viene dado por la demarcación provincial Zaragoza-Teruel. Así, el borde occidental lo constituyen las parameras de Las Cuerlas-Torralba de los Frailes, que separan la comarca de la Comuni-

dad de Castilla-La Mancha. Por el norte, los estrechos de Murero y las sierras de Algairén-Herrera la limitan con las de Calatayud y Campo de Cariñena, y por el E, el piedemonte nororiental de la sierra de Herrera y las vertientes de los ríos Herrera y Cámaras la comunican con la comarca de Belchite. Por el sur, comparte con la Comarca de Calamocha espacios tan singulares como son: la cuenca de Gallocanta, la vega del Jiloca o el Campo Romanos

El **Paleozoico** aflora formando parte de las dos ramas que constituyen el núcleo de la Cordillera Ibérica. La Occidental, representada por la sierra de Santa Cruz, que separa la cuenca de Gallocanta del valle del Jiloca, y la Oriental, formada por la sierra de Herrera.

El **Mesozoico** se encuentra en la parte occidental, constituyendo los relieves calizos del área de Torralba-Aldehuela-Cubel.

1. La corteza terrestre está constituida por dos grandes conjuntos de rocas, las ígneas que provienen del interior de la Tierra, subdivididas, a su vez en plutónicas y volcánicas, y las sedimentarias que se han generado en la superficie, en cuencas marinas o continentales. Las sedimentarias se disponen en capas (estratos) de espesor variable, separadas por superficies que corresponden a paradas en la sedimentación. En la Comarca de Daroca únicamente aparecen rocas sedimentarias.
2. El tiempo geológico es un concepto extraño para nuestra perspectiva humana. En geología, la unidad convencionalmente aceptada es la del millón de años (MA), aunque puede ser más amplia cuanto más alejada se encuentra. Así, si en el Cuaternario y Terciario pueden establecerse hitos de millones de años, en el Paleozoico decenas de millones pueden ser acontecimientos próximos y no digamos en el Precámbrico, cuyas noticias se remontan a miles de millones. Se considera que nuestro planeta se formó hace unos 4.600 MA. Si con la duración de una película ejemplarizáramos la historia terrestre, a la historia humana le correspondería la última secuencia, la del momento actual.

El **Terciario** ocupa el área central, la comprendida entre las dos ramas paleozoicas. Es parte de la cuenca conocida geológicamente como de Calatayud-Montalbán, y que en la comarca corresponde al Campo Romanos.

Finalmente, las depresiones de Gallocanta y de Daroca (Jiloca), y los fondos de ríos, ramblas y barrancos están cubiertos por gravas, arenas y limos provenientes de la erosión de todos los materiales anteriores. Su edad es **Cuaternario**.

En cuanto al **relieve**, hay que señalar que la morfología de un territorio es consecuencia de la dinámica terrestre³, de la interacción de procesos internos y externos. Concretamente, en la comarca, la geodinámica interna es la responsable de las estructuras mayores, de los grandes pliegues y fracturas como son los que constituyen las sierras paleozoicas, la cuenca terciaria del Campo Romanos, la depresión endorreica de Gallocanta o el valle del Jiloca. Por otro lado, los procesos erosivos, la geodinámica externa modela las estructuras anteriores, y en última instancia, es la propia naturaleza de los materiales la responsable de la morfología actual. Así por ejemplo, las cuarcitas ordovícicas, rocas de mayor dureza, ocupan las crestas más elevadas, mientras que pizarras o arcillas aparecen en vaguadas y valles.

En resumen, la comarca está conformada por una serie de estructuras mayores, que a modo de bandas se disponen siguiendo la directriz ibérica (NO-SE) y que de O a E son:

- Parameras de Torralba de los Frailes-Cubel
- Cuenca de Gallocanta
- Sierra de Santa Cruz
- Valle del Jiloca
- Campo Romanos
- Sierra de Herrera

Todas ellas son estructuras generadas en la orogenia alpina⁴, proceso complejo, que se desarrolla desde los tiempos mesozoicos hasta la actualidad. La fase orogénica principal tuvo lugar en el Oligoceno, hace unos 30 millones de años (MA). En esa época se originaron los pliegues y estructuras mayores, pero eso no quiere

3. El relieve, el paisaje, es una magnitud variable. Sus cambios son imperceptibles a escala humana, pero increíblemente veloces a escala geológica. La erosión, por ejemplo, actúa de tal modo que teniendo en cuenta tasas medias erosivas (140 toneladas por kilómetro cuadrado y año), los relieves hoy existentes, las altas cordilleras, quedarían arrasados en unos 14 millones de años. ¿Y por qué no sucede esto? Pues porque simultáneamente a los procesos erosivos externos, actúan procesos internos que levantan y rejuvenecen la corteza terrestre. Por esta razón, terrenos que en su día se originaron en un mar, todos aquellos que contienen fósiles marinos, hoy se encuentran en las sierras más altas, en la comarca por ejemplo, en Cubel o en la zona de Herrera. Y viceversa, tierras emergidas en la actualidad, pueden convertirse, en un futuro geológico, en cuencas marinas.

4. La orogenia alpina inicia su actividad en el Mesozoico, alcanza su cúlmén en el Oligoceno y continúa durante el Neógeno y Cuaternario. En realidad, una orogenia es el resultado de una colisión entre placas tectónicas y es un proceso continuo, únicamente que en determinados periodos se incrementa la actividad. Esto fue lo que sucedió en el Oligoceno.

decir que ya finalizara la orogenia; posteriormente, durante el Mioceno, Plioceno y Cuaternario, se produjo el reacomodo de aquellas estructuras y aparecieron fracturas que condicionaron la existencia de las cuencas miocenas y cuaternarias posteriores.

Respecto a la morfología, hay que añadir que el **dominio morfoestructural paleozoico** presenta un relieve abrupto en las sierras de Santa Cruz y Herrera. Los niveles duros, sobre todo los de cuarcitas, se modelan en forma de cuevas y lomas redondeadas, generalmente de poca continuidad por las numerosas fallas transversales que los intersectan.

El **dominio mesozoico** occidental presenta formas alomadas y se encuentra muy arrasado y degradado por procesos kársticos actuales.

El **dominio terciario** es predominantemente horizontal y está constituido básicamente por una meseta de bordes dentados (Campo Romanos), muy netos, originados por la acción fluvial remontante sobre los niveles calizos horizontales. Los materiales detríticos subyacentes a las calizas poseen una intensa red dendrítica, siendo espectaculares las cárcavas en ellos originadas, por ejemplo en las áreas de Nombrevilla y Anento.

3. Unidades geológicas

En las rocas comarcales puede interpretarse una parte importante de la historia del **Paleozoico, Mesozoico, Terciario y Cuaternario**. El **Paleozoico** está representado por rocas del Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico y Pérmico. El **Mesozoico** aparece completo: Triásico, Jurásico y Cretácico. El **Terciario** aparece representado por el Neógeno y, por último, el **Cuaternario** se encuentra rellenando todas las depresiones.

Paleozoico

Son los terrenos más antiguos. No hay más que observar los cerros sobre los que se asienta el castillo de Daroca, la sierra de Santa Cruz, los alrededores de Murero o los de Fombuena-Luesma-Herrera y compararlos, por ejemplo, con los del Campo Romanos. Intuitivamente aquellos parecen ser más viejos, están muy rotos y fracturados, muy teñidos por óxidos metálicos, etc., deben ser materiales muy antiguos. Efectivamente lo son, fueron originados en la Era Primaria, en el Paleozoico, durante un periodo de tiempo comprendido entre el **Cámbrico**, hace unos 550 MA, y el **Devónico**, aprox. 380 MA. Aparecen en las dos áreas citadas, constituyendo parte de las denominadas, a nivel regional, **Cadena Occidental** y **Cadena Oriental** de la **Cordillera Ibérica**. En la **Cadena Occidental** se reconoce el **Cámbrico** y **Ordovícico Inferior** y en la **Oriental**, las series llegan hasta el **Devónico**.



Cámbrico. Castillo de Daroca

El **Cámbrico** está constituido por varias formaciones. En primer lugar, las *Dolomías de Ribota*, dispersas en varios afloramientos, pero constituyendo una estrecha banda que desde Villanueva de Jiloca se prolonga por la margen derecha del Jiloca hasta el castillo de Daroca. A las dolomías se le superpone un conjunto monótono, de más de 2.000 m. de una serie pizarroso-cuarcítica, constituida por las *Pizarras de Huermeda*, *Areniscas de Daroca* y las formaciones *Valdemiedes*,

Mansilla, *Murero* y *Acón*, que dan lugar a los relieves más suaves de la margen izquierda del Jiloca. A nivel regional, son las series que han proporcionado mayor cantidad de fósiles, entre ellos asociaciones de braquiópodos y, sobre todo, de trilobites que han permitido dataciones muy precisas y el establecimiento de una estratigrafía muy detallada en la zona de Murero.



Ordovícico. Castillo de Santed

El **Ordovícico** de la **Cadena Occidental** está constituido por una serie muy potente de pizarras y cuarcitas (más de 3.000 m), agrupadas en cinco formaciones (*Balconchán*, *Borrachón*, *Deré*, *Santed* y *Armoricana*) y distinguidas en función de su componente mayoritario, pizarroso o cuarcítico. Componente que se hace exclusivamente cuarcítico en la Formación **Cuarcita Armoricana**, nivel-guía con el que termina el Paleozoico de la Rama Occidental y con el que se establece la correlación entre diversos afloramientos. En cuanto a su contenido paleontológico, hay que destacar la existencia de trilobites, braquiópodos y pistas de reptación, que han permitido datar, entre otras, a la Cuarcita Armoricana como Arenigiense Superior. En la **Cadena Oriental**, además de materiales cámbricos y ordovícicos similares a los descritos,

aparecen sobre la Cuarcita Armoricana, las formaciones: *Castillejo*, *Fombuena* y *Caliza de Cistideos* del Ordovícico Superior y constituidas por pizarras, areniscas, cuarcitas, calizas y margas.

El **Silúrico** aflora únicamente en la **Cadena Oriental**, en el área de Fombuena-Luesma. Son cuarcíticas blancas y una monótona y potente sucesión de pizarras pardo-negruczas (hasta 1.400 m. de espesor), denominada *Formación Bádenas*. Desde el punto de vista faunístico, su contenido de graptolites, braquiópodos y conodontos, permite asignarle una edad silúrica.

El **Devónico** encuentra en la depresión del río Cámaras su máxima representación. Destaca por la abundancia de calizas y su gran riqueza fosilífera. Se distin-

guen tres formaciones: *Luesma*, *Nogueras* y *Santa Cruz*. En conjunto, forma una serie de unos 700 m. de espesor, muy heterogénea, compuesta por cuarcitas y pizarras, con intercalaciones de lechos microconglomeráticos, oolíticos y lumaquéllicos, y por calizas y calizas lumaquéllicas.

El **Pérmico** aflora al sur de la localidad de Fombuena y está constituido por materiales volcanosedimentarios de origen continental que contienen numerosos restos vegetales fósiles.

Mesozoico

Corresponde a todas las rocas sedimentarias depositadas en la Era Secundaria, lapso de tiempo que abarca desde hace 250 MA a unos 65 MA y que comprende los periodos Triásico, Jurásico y Cretácico.

Del **Triásico**, afloran sus tres formaciones continentales, las facies *Buntsandstein*, *Muschelkalk* y *Keuper*. En su conjunto está constituido por conglomerados, areniscas y lutitas de color rojo vinoso, y aunque en superficie solamente aparece, en forma de pequeños afloramientos, en las cercanías de la Virgen del Buen Acuerdo, constituye la base impermeable sobre la que se asienta la laguna de Gallocanta. También aparece en las proximidades de Cubel, en Luesma y en Fombuena. La facies *Buntsandstein* está formada por conglomerados, arenas y arcillas rojas, es el clásico **rodeno**. La facies *Muschelkalk* son calizas dolomíticas y dolomías tableadas, con intercalaciones margosas y un típico color amarillento. La facies *Keuper* se compone de arcillas de colores abigarrados: rojas, verdes y grises, y yesos, siendo frecuente, en las arcillas, la aparición de aragonitos y jacintos de Compostela.

El **Jurásico** está restringido a la zona occidental de la laguna de Gallocanta, a las áreas de la Virgen del Buen Acuerdo y Las Cuerlas. Litológicamente, se compone de un conjunto de rocas carbonatadas y calcáreo-dolomíticas, pertenecientes a las formaciones *Cortes de Tajuña* y *Cuevas Labradas*.

Hacia finales de los tiempos jurásicos, hace unos 135 MA, comienzan a mostrarse las primeras manifestaciones de la orogenia alpina. Durante el **Cretácico Inferior**, amplias zonas ocupadas por mares someros, emergen y dan lugar a extensas áreas litorales, en las que se desarrolla una prolífica vida continental, es la era de los **dinosaurios**. En la comarca no existe registro geológico de este periodo, se encontraba emergida y alejada de las áreas de sedimentación⁵.



Terciario. Castillo de Anento

5. Las áreas de sedimentación continentales son mucho más reducidas que las marinas, están restringidas a lagos y a zonas litorales. En el área que hoy corresponde a la Cordillera Ibérica, desde el meridiano de Galve-Utrillas-Josa-Alacón hacia el E, se configuró, en esa época y durante todo el Cretácico Inferior, una amplia zona litoral en la que se depositaron cientos de metros de sedimentos con su correspondiente fauna continental de dinosaurios. La comarca de Daroca, situada hacia el O, permaneció emergida pero alejada de la franja litoral.

Solamente al final del Cretácico Inferior y durante todo el **Cretácico Superior**, el área comarcal vuelve a uniformizarse con el resto de la Cordillera Ibérica, encontrándose unos niveles de arenas blancas (*Facies Utrillas*) a los que se superpone un conjunto calcáreo de hasta 300 m. de edad Cretácico Superior. Constituye los relieves kársticos del área de Las Cuerlas, Torralba, Aldehuela y Cubel.

Terciario

El tiempo correspondiente a este periodo comprende unos 63´4 MA. En la comarca aparecen representados los dos sistemas que forman el periodo: el **Paleógeno** y el **Neógeno**. Al primero corresponden los terrenos circundantes a la localidad de Aldehuela de Liestos. Se trata de conglomerados y arcillas rojas, discordantes sobre las calizas cretácicas, pero todavía plegados en las últimas pulsaciones alpinas.

Al Neógeno, aparte de pequeños retazos en Torralba de los Frailes y en Villar de los Navarros, corresponde todo el área del Campo Romanos, geológicamente parte de la cuenca terciaria de Calatayud-Montalbán. Está formado por una parte roja inferior de conglomerados, limolitas y arcillas, y una mitad superior de color blanco compuesta por calizas y margas, que morfológicamente destacan por su posición horizontal. Existen varios **yacimientos de micromamíferos** en la parte inferior de la serie, como los de **Nombrevilla**, de tal importancia que junto con los situados en la vecina localidad de Villafeliche han permitido definir un piso de la escala cronoestratigráfica terrestre, el **Aragoniense**. Así que la comarca posee un patrimonio excepcional, en lo que a presencia de vertebrados terciarios fósiles se refiere.

Hacia finales del Terciario, hace unos 5 MA, en el **Plioceno**, se colmató la cuenca lacustre de Romanos y apareció un nuevo escenario territorial. Con un clima más árido y la existencia de nuevos pulsos tectónicos, aparecieron nuevas fracturas o se reactivaron otras ya existentes, lo que provocó la apertura de dos nuevas cuencas de sedimentación⁶, la de **Daroca** y la de **Gallocanta**.

Cuaternario

Abarca los últimos 1´6 MA de la historia terrestre. En la comarca, está constituido por los sedimentos más recientes, los que rellenan las cuencas de Daroca y Gallocanta.

La **Fosa de Daroca**, originada en un área de debilidad cortical, a favor de una zona de fracturas, permitió la apertura de una estrecha cuenca, entre Luco de Jiloca y Orcajo, que se fue rellenando con los materiales (conglomerados silíceos, limolitas y arcillas rojas) provenientes de la denudación de los relieves paleozoicos

6. También denominadas fosas tectónicas, por ser ese su origen. Son cuencas intramontañosas, que surgieron a favor de fracturas y que se fueron rellenando con los aportes de los relieves circundantes.

que la rodeaban. No se llegó a colmar, como fue el caso de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, y fue capturada por la erosión fluvial remontante de los afluentes del Ebro⁷.

Por último, la **Fosa de Gallocanta**, la más reciente, sigue su proceso evolutivo. Su continuidad depende del equilibrio entre el hundimiento tectónico que propicia su misma existencia y la acción erosiva del Jiloca. Estamos hablando a escala geológica; si el hundimiento es mayor, la cuenca tenderá a agrandarse y si por el contrario, prima la actividad erosiva, la cuenca será capturada por el Jiloca, dado que su nivel de base es mucho menor.



Laguna de Gallocanta

Hay que resaltar la disimetría de estas cuencas plio-cuaternarias, con un margen occidental suave, sobre el que se apoyan los depósitos de piedemonte y un margen oriental abrupto, es el límite por el que transcurre la fractura.

4. Breve historia geológica comarcal

La Cordillera Ibérica es una cadena montañosa alpina de tipo intermedio, pues aún poseyendo una deformación, a veces intensa, no presenta actividad magmática ni su metamorfismo es importante.

Los materiales paleozoicos que afloran en las dos bandas, NO-SE, lo hacen a favor de pliegues de fondo alpino. En la Rama Occidental, la estructura es un gran monoclinado inclinado hacia el SO, con algunos repliegues secundarios. En la Rama Oriental, es más compleja, son pliegues anticlinales y sinclinales, de tipo concéntrico, pero muy fracturados y de escaso desarrollo lateral.

En el Mesozoico, el territorio comarcal estuvo sometido a un régimen distensivo, en el que se originaron accidentes de zócalo profundos (fallas tardihercínicas) que condicionaron la sedimentación. Durante el Triás, la comarca se comportó como una cuenca compleja, que se rellenó con sedimentos clásticos (Buntsandstein) y con depósitos carbonatados de aguas de escasa profundidad (Muschelkalk y Keuper). En el Jurásico se instaló una extensa plataforma marina, donde la subsidencia fue compensada por una elevada producción de carbonatos, lo que permitió que la sedimentación se mantuviera en ambientes someros. Durante el Cretácico, vuelven los depósitos continentales (*Facies*

7. La erosión remontante procedente del valle del Ebro no se desarrolló, como cabría esperar, por los materiales terciarios de la Cuenca de Calatayud, sino que entre Villafeliche y Luco de Jiloca se encajo en el Paleozoico, por la misma zona fracturada que propició la aparición de la Fosa de Daroca.

Utrillas) y con posterioridad se instala una plataforma marina carbonatada muy homogénea. Durante el Terciario, en el Oligoceno, tuvo lugar la etapa principal de la orogénea alpina y la estructuración de toda la cordillera. Su posición, entre dos áreas de intensa deformación, Pirineos y Béticas, condicionó su historia orogénica. Los macizos paleozoicos que ya estaban estructurados en la etapa hercínica, se comportaron como un zócalo rígido, mientras que la cobertera (mesozoicos y terciarios) se acomodó a ellos, plegándose e individualizándose del anterior. El nivel de despegue lo constituyeron las arcillas del Keuper. La cobertera se deformó mediante mecanismos de flexión y fractura, originándose pliegues, fallas inversas, cabalgamientos y fallas de desgarre. Posteriormente, en las fases distensivas, se formaron las fosas neógenas y cuaternarias, cuya evolución continúa en la actualidad.

5. Unidades de relieve

Coinciden con las estructuras geológicas y son consecuencia de la historia geológica comarcal. Como partes de la Cordillera Ibérica, la mayoría poseen directriz NNO-SSE, rasgo apreciable en Gallocanta, sierra de Santa Cruz, río Jiloca, etc. La dirección conjugada -NE-SW- también está representada, aunque en menor proporción (algunos tramos del Huerva, el río Cámaras, la sierra de Herrera, etc.) Ya citadas con anterioridad, de O a E pueden distinguirse las siguientes: **Parameras de Torralba de los Frailes-Torralba-Cubel, Cuenca de Gallocanta, Sierra de Santa Cruz, Valle del Jiloca, Campo Romanos y Sierra de Herrera.**

Parameras de Torralba de los Frailes - Cubel

Se trata de una extensa superficie de erosión, situada entre 1.000-1.100 m. de altitud, constituida sobre calizas mesozoicas, que se disponen subhorizontalmente o formando pliegues de gran radio, con amplias charnelas. La superficie de erosión, en líneas generales, es una peniplanicie, con una débil pendiente hacia la cuenca de Gallocanta por el NE y hacia el Piedra por el O. El área se encuentra muy karstificada, son muy frecuentes las dolinas, lapiares, sumideros, grutas, grandes depresiones asimilables a poljes, etc.

En el extremo noroccidental se encuentra **Cubel**, el faro comarcal, a 1.108 m de altitud, en el límite entre los sedimentos cuaternarios de la cuenca de Gallocanta y los rocosos calcáreos del área del río Piedra. Al sur **Torralba de los Frailes** y como elemento a destacar de la zona, el **Cañón del río Piedra**, que penetra en la comarca por su extremo occidental y en un recorrido de unos 20 km llega a **Aldehuela de Liestos**; posee una trayectoria espectacular, muy sinuosa, en línea recta apenas existen 8 km, con paredes de hasta 120 m en la vertical. El progresivo encajamiento del Piedra ha dejado al descubierto una sorprendente red de conductos kársticos, tanto verticales como horizontales y de dimensiones y densidad muy variables, chimeneas, grutas, sumideros, etc.

Cuenca de Gallocanta

Mucho se ha escrito sobre las singularidades de **Gallocanta**, sobre todo de sus valores ecológicos, de flora, de fauna, paisaje, salinidad, etc. Solo nos queda aportar



Laguna de Gallocanta, desde el Castillo de Berrueco

algún dato geológico, sobre su origen y desarrollo. Se trata de una fosa tectónica, alargada según la dirección ibérica NNO-SSE, situada a unos 1.000 m de altitud y limitada al NE por la sierra paleozoica de **Santa Cruz**, al SO por la paramera calcárea de **Torralba de los Frailes** y al SE por materiales triásicos impermeables. Todo el vaso de la laguna está constituido por arcillas, yesos y sales triásicas que la impermeabilizan y, a la vez, le aportan su salinidad. La formación y posterior desarrollo de la fosa están condicionados por la existencia de una falla normal, la **falla de Gallocanta**, situada a lo largo de todo el borde nororiental, del borde paleozoico, límite rectilíneo que ya es indicativo, él mismo, de un frente tectónico. El hundimiento comenzó a finales del Plioceno y continúa durante el Cuaternario, a una velocidad superior a la de la erosión remontante de las ramblas de la margen occidental del Jiloca, de no ser así la cuenca ya habría sido capturada. El límite suroccidental lo constituyen las suaves parameras calcáreas en descenso progresivo hacia la laguna. El fondo actual, aparte de los triásicos, se compone de sedimentos cuaternarios superficiales (gravas, arenas y arcillas) aportados por los arroyos circundantes. Su alimentación proviene de aguas superficiales, por el borde NE y subterráneas por el SO, situación reflejo del diferente comportamiento permeable de unos y otros materiales.

En su derredor se asientan las localidades de **Used**, **Santed**, **Gallocanta**, **Berrueco** y **Las Cuerlas**.

Sierra de Santa Cruz- Valdelacasa

Geológicamente corresponde a la parte meridional de la **Rama Occidental de la Ibérica** o **Cadena Celtibérica Occidental**, según la denominan otros autores. Se trata de una banda montañosa, de unos 8-10 km de anchura, constituida por pizarras y cuarcitas paleozoicas, entre las que destacan las cuarcitas armoricanas, que forman las cotas más elevadas del relieve comarcal y que separan la cuenca de



Gallocanta del valle del Jiloca. Morfológicamente constituye una importante barrera montañosa, sobre todo vista desde el Jiloca o desde los llanos de Mainar, que alcanza su mayor altitud en el vértice Berrocal -1.433 m – y que desciende bruscamente hacia el Jiloca, con pendientes de hasta el 4%, y más suaves hacia la laguna.

La cadena montañosa aparece cortada por numerosas ramblas perpendiculares a la dirección general NNO-SSE, entre otras la de la **Pimienta** o de **San Juan** y la de **Valdemolinos** en **Manchones**, la del **Peral** en **Orcajo**, las de **Balconchán** y **Valdehorna** en **Daroca** y el arroyo de **Valdeporra** en **Val de San Martín**. Todas las ramblas citadas son afluentes por la margen izquierda, siendo estos cauces intermitentes uno de los rasgos fisiográficos más característicos de la comarca, objeto de numerosas comunicaciones científicas y de importantes eventos acaecidos en la vida comarcal a lo largo de la historia.

Valle del Jiloca

Constituye el eje central en torno al cual se articula la comarca. Está formado a su vez por tres subunidades: la peniplanicie de **Valdehorna-Balconchán-Orcajo**, al oeste; la vega del Jiloca en el centro, donde se asientan las localidades de **Villanueva de Jiloca**, **Daroca**, **Manchones** y **Murero**, y la margen derecha, con un relieve más abrupto y una red erosiva dendrítica donde se encuentran las localidades de **Retascón**, **Nombrevilla** y **Anento**.



Val de San Martín. Cuenca del Jiloca

La peniplanicie occidental está formada por los materiales de la Fosa de Daroca y recubierta, en superficie, por los glaciares que descienden de la sierra de Santa Cruz, atravesados por las ramblas descritas en el punto anterior.

Por la margen derecha, la red erosiva se articula en torno a tres ramblas mayores, la de la **Mina**, la de **San Julian** y la de **Anento**, protagonistas de historia y de acaeceres comarcales importantes como es el caso del **Ruejo** y el túnel de la **Mina**.

El río Jiloca, en su recorrido de S a N, comienza abriéndose paso por un valle muy estrecho, de apenas unas decenas de metros, al S de Luco de Jiloca. A partir de esa población, se ensancha, aunque siempre con dimensiones muy modestas, la máxima anchura no llega a alcanzar 1 km. La misma fractura que encajó al Jiloca fue la que con anterioridad había provocado la apertura de la fosa de Daroca, que se rellenó con sedimentos procedentes de los relieves paleozoicos. Son los terrenos que corresponden a la peniplanicie, situada a unos 15-20 m del cauce

actual, sobre la que se asientan los viñedos de la zona de **Villanueva de Jiloca-Daroca-Balconchán-Orcajo**.

Otros elementos significativos del relieve, como ya se ha indicado, son las ramblas transversales. Las de la margen izquierda ya se han citado. Las de la derecha, llegan a incidir sobre las calizas terciarias horizontales del Campo Romanos, dando lugar a paisajes espectaculares, como es el caso de las cabeceras de las ramblas de la Mina, de San Julián o de Anento.

Campo Romanos

Es una planicie subhorizontal, situada a unos 1.000-1.050 m sobre el nivel del mar. Corresponde al nivel de colmatación de la cuenca neógena, cuya sedimentación comenzó con materiales detríticos rojos y a raíz de un cambio climático radical acabó con un depósito carbonatado, de tipo lacustre. Esta situación se refleja en el borde meridional, desde **Retascón** hasta **Anento**, pudiendo observarse cómo sobre un talud de color rojo aparece un resalte calizo vertical, de 10-15 m de altura que, a modo de murallón, bordea todo el contorno. Esta disposición estratigráfica posee un reflejo hidrogeológico muy interesante; los aportes pluviométricos del área, aunque escasos (400 mm), se infiltran en la planicie calcárea permeable, donde se establece una escorrentía subterránea, que encuentra en las arcillas rojas su lecho impermeable. La intersección de esa superficie con la topografía permite su afloramiento en forma de fuentes y manantiales, así sucede en **Aguallueve, Nombrevilla y Retascón**.

Sobre la planicie calcárea se asientan las localidades de **Langa del Castillo, Torralbilla, Mainar, Villarreal de Huerva, Villadoz, Villarroya del Campo, Badules, Romanos y Lechón**.

Sierra de Herrera

Corresponde a una porción de la **Cadena Celtibérica Oriental**, la que separa la cuenca de Calatayud-Montalbán de la depresión del Ebro. Aunque no posee grandes altitudes, su cota máxima son 1.349 m en la **Virgen de Herrera**, constituye una barrera impresionante, sobre todo desde el lado de la cuenca del Ebro. Desde el punto de vista geológico, la cadena se estructura en un núcleo paleozoico constituido por apilamiento de varias escamas tectónicas. Corresponde a todos los materiales encontrados en la travesía de **Badules-Fombuena-Luesma-Herrera de los Navarros**, mayoritariamente compuestos por pizarras negras silúricas y por cuarcitas blancas de edades ordovícicas y silúricas. Destacando sobre todas las demás, la impresionante mole cuarcítica de la Virgen de Herrera. Asociados a las rocas paleozoicas existen numerosos filones de barita y galena argentífera explotados en el pasado, así como de estratos oolíticos ferruginosos también beneficiados intermitentemente.

Por el extremo oriental, en los términos de **Herrera y Villar de los Navarros**, una vez superados los materiales paleozoicos, encontramos los sedimentos neógenos terciarios ya pertenecientes a la cuenca del Ebro.

Epílogo

La **Comarca de Daroca** constituye un compendio de la historia geológica terrestre. Materiales de la mayor parte de la historia geológica terrestre, fósiles representativos de todos los periodos, algunos tan específicos como los trilobites de **Murero** o los vertebrados de **Nombrevilla** y **Daroca**. Estructuras kársticas espectaculares como las desarrolladas en la zona del río **Piedra**. Plegamientos-deslizamientos bajo el mismo castillo de **Daroca**. Paisajes de las más bellas facturas, desde la laguna de **Gallocanta** a los mananciales de **Agullueve** en **Anento** o desde los páramos del **Campo Romanos** al verdor de la vega y de los viñedos del **Jiloca**, conforman un territorio de grandes contrastes y una belleza singular.



Azud en las Hoces de Torralba de los Frailes

BIBLIOGRAFÍA

- GRACIA, F. J. (1990).- *Geomorfología de la región de Gallocanta*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. (inédita)
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME) (1986).- Mapa Geológico de España. Esc. 1:200.000. Hoja nº 40. Daroca. 2ª edición.
- JAIME, Ch. de (2001).- *Gallocanta, el Jiloca y la Sierra de Cucalón*. Ed. Prames. Zaragoza.
- NAVARRO VÁZQUEZ, D. (1991).- *Cabalgamientos hercínicos en la Unidad de Herrera*. *Boletín Geológico y Minero*. Vol. 102-6. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- NAVARRO VÁZQUEZ, D. (1991).- Geología y recursos naturales en la comarca del Jiloca. *XILOCA*, 7. Centro de Estudios del Jiloca. Calamocha (Teruel).
- PEÑA, J. L., LONGARES, L. A., ESPINALT, M. (2000).- *Paisajes naturales de la provincia de Teruel. Guía del medio natural*. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.
- RONCO LARIO, A. (1.990).- *Campo de Romanos*. Subcomarca con identidad propia. Ayuntamiento de Mainar (Zaragoza)
- SANCHO MARTÍ, J. (1984).- *La Comarca del Jiloca Medio turolense*. Calamocha. Servicio de Estudios de IBERCAJA. Estudios Monográficos nº 3. Zaragoza.

