

UN ESPECTACULAR PAISAJE GEOLÓGICO.

# Por la cordillera Ibérica, siguiendo el río Martín

En el extremo oriental de la rama aragonesa de la cordillera Ibérica encontramos alineaciones montañosas y depresiones de orientación NO-SE y E-O. Aunque la altitud media de la zona no es muy elevada, el profundo encajamiento de los ríos y barrancos ha dado lugar a hoces y cañones fluviales de gran belleza paisajística. La escasa cubierta vegetal permite al viajero observar el paisaje geológico, con fuertes contrastes de colores y texturas en las rocas presentes y espectaculares ejemplos de pliegues y cabalgamientos que se hacen evidentes a escala de afloramiento. La diversidad de su registro sedimentario, acompañado de importantes yacimientos de fósiles de diversas épocas y huellas de dinosaurios, incrementa el atractivo geoturístico de la zona. La mayor parte del recorrido propuesto discurre a través del Parque Cultural del Río Martín, por lo que encontraremos información y senderos señalizados en buena parte del mismo. También existen en la zona varios centros de interpretación y museos con contenidos geológicos.

TEXTO Y FOTOS Ángel Cortés

Peña del Cid en Montalbán  
FOTO JAVIER ROMEO

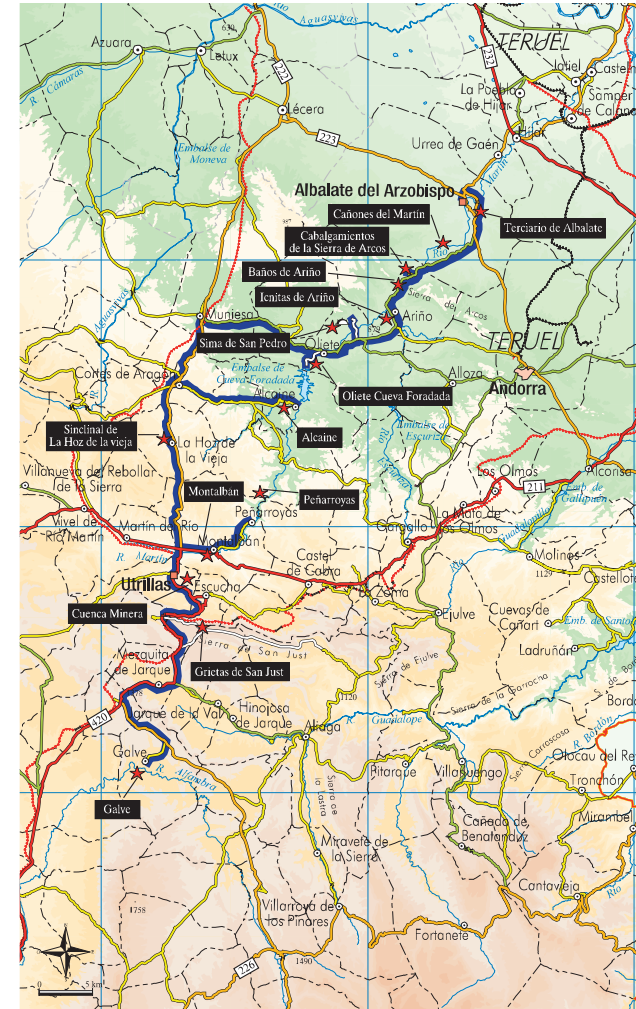
El itinerario comienza en Albalate del Arzobispo, situado en el límite entre la cordillera Ibérica y la cuenca del Ebro. En sus alrededores divisamos los relieves calcáreos de la sierra de Arcos y, a sus pies, la depresión del Ebro, rellena por materiales terciarios y cuaternarios. En Albalate se reconocen varias unidades sedimentarias terciarias formadas por conglomerados, areniscas, lutitas y algunos niveles de yesos. Éstas fueron depositadas en medios de abanicos aluviales y sistemas fluviales. Las unidades paleógenas se encuentran plegadas y se depositaron simultáneamente al emplazamiento de los pliegues y cabalgamientos que encontramos al sur, por lo que se dice que son sintectónicas. Las rocas neógenas aparecen subhorizontales y discordantes sobre las anteriores, y no están afectadas por pliegues y cabalgamientos, así que se interpreta que su depósito fue posterior a las principales deformaciones tectónicas de la zona. Según la resistencia y disposición de las capas, la erosión reciente ha esculpido en las rocas terciarias relieves muy diferentes, como muelas, cuevas y crestas.



Entre Albalate y Ariño, el río Martín se encaja a lo largo de unos 5 km en las calizas y dolomías del Jurásico Inferior, suavemente plegadas, dando lugar a los espectaculares cañones de Los Estrechos y Los Chaparros. El acceso a los mismos se puede realizar a través de la carretera A-1401 siguiendo los indicadores del parque cultural, si bien, el recorrido completo puede llevarnos varias horas caminando. En las zonas de acceso, sobre las calizas jurásicas encontramos discordantes las arenas de la fm. Utrillas y sobre éstas, las calizas del Cretácico Superior y el Terciario. Ocasionalmente, en las laderas se observan algunos retazos de conglomerados terciarios, restos de terrazas cuaternarias y tobas calcáreas. El tramo más espectacular se encuentra entre la central eléctrica de Rivera (Los Estrechos) y el Recodo de Los Chaparros, donde existen varios abrigos de roca con pinturas rupestres.

IZQUIERDA  
Sinclinal recumbente de La Hoz de la Vieja  
Unidades terciarias del entorno de Albalate

ARRIBA DERECHA  
Pliegues angulares en Alcaine



Continuando nuestro recorrido hacia el sur, en el entorno de la ermita de la Virgen de Arcos se hace evidente el sistema de cabalgamientos que originó el levantamiento estructural de la sierra de Arcos. Junto a la pasarela que cruza el Martín en las cercanías de la ermita se observan las dolomías del Triásico terminal (fm. Imón) cabalgando hacia el norte a los materiales paleógenos. Desde la propia ermita apreciamos las dimensiones de estos cabalgamientos, con las unidades del Jurásico que forman el gran escarpe calcáreo de la sierra de Arcos cabalgando sobre el Terciario y las arenas de la fm. Utrillas. Un poco más al sur, en el área recreativa de La Casilla, las lutitas y yesos del Triásico Superior (Keuper), de colores grises y violáceos, están fuertemente plegados y cabalgan sobre el Paleógeno, de colores anaranjados.

Unos 2 km al norte de Ariño, entre la carretera y el río, se encuentra el manantial de los Baños de Ariño. Esta surgencia natural, con un caudal de unos 900 l/s se localiza junto al contacto entre los materiales impermeables del Keuper y las unidades calcáreas del Triásico terminal y Jurásico basal, fuertemente fracturadas y karstificadas. Se trata de aguas sulfatado bicarbonatadas cálcicas magnésicas, con una temperatura de unos 22 °C, utilizadas históricamente con fines medicinales. La zona está habilitada como un área recreativa con mesas bajo la arboleda del río Martín.

ABAJO  
Dos puntos de vista de los  
Estrechos del río Martín



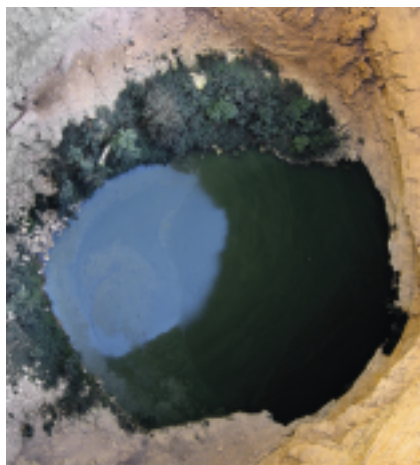


Iconitas de dinosaurios de Ariño

Llegamos a Ariño y, tras atravesarlo, encontramos a pie de carretera un importante yacimiento de huellas de dinosaurios, junto al puente del río Ecuriza. Las capas de calizas bioclásticas del Cretácico Inferior (fm. Alacón) aparecen inclinadas hacia la carretera. Sobre el techo de uno de los estratos se reconoce un buen número de huellas, algunas destacadas con pintura blanca. Junto al yacimiento encontramos un panel de interpretación sobre las huellas y el medio sedimentario en el que se originaron. Se diferencian dos tipos de iconitas: huellas redondeadas, que pertenecen a dinosaurios saurópodos (de gran tamaño y sin dedos definidos), y huellas tridáctilas, en las que se marcan bien tres dedos, que corresponden a dinosaurios ornitópodos.

Siguiendo la carretera A-1401, de Ariño a Oliete, tomamos una pista a la derecha que desciende hacia el río Martín y la ermita de San Pedro de los Griegos, a unos 5 km de Ariño (frente al cruce de Alloza). Una vez en el caserío, la pista asciende hasta la sima de San Pedro, en cuyas proximidades divisamos los restos de una fortificación ibera del siglo III a.C. La sima es una cavidad de origen kárstico de forma cilíndrica (o ligeramente troncocónica) de más de 80 m de diámetro y otros tantos de profundidad. En el borde de la misma existe una plataforma de seguridad utilizada en descensos de carácter espeleológico y científico. Se trata de una dolina de colapso originada por la disolución en profundidad de unidades carbonatadas. En sus paredes se reconocen desde las margas del Jurásico Inferior (fm. Turmiel), en el fondo, a las margas y calizas del Jurásico Superior (fms. Sot de Chera y Loriguilla), a la altura del mirador. El hundimiento afectó también a depósitos de ladera cuaternarios, lo que indica el carácter reciente del proceso. En el fondo existe un pequeño lago que, junto a las colonias de distintas especies de aves y murciélagos que pueblan sus paredes, dan a la sima un valor ecológico excepcional.

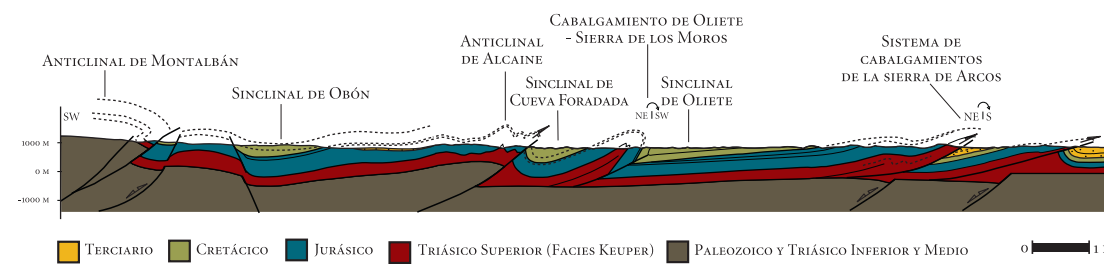
Sima de San Pedro y vista del valle del río Radón al oeste de Alcaine



Desde Oliete, una pista junto al río Martín nos conduce hacia la presa del embalse de Cueva Foradada, cortando un anticlinal de flanco frontal fuertemente invertido. El vaso del embalse se sitúa entre Oliete, al norte, y Alcaine, al sur, sobre un gran sinclinal de núcleo cretácico. La presa se localiza sobre las calizas del Jurásico Inferior, inclinadas hacia el sur, que forman el flanco trasero del anticlinal anteriormente citado. Llama la atención la diferencia de espesor de las carnioles y brechas de la fm. Cortes de Tajuña en los flancos de este anticlinal: 30 m al norte y 200 m al sur. Este hecho se relaciona con la existencia de una falla normal que hundió el bloque sur durante el depósito de esta unidad y fue posteriormente plegada.



Alcaine



CORTE GEOLÓGICO ENTRE LA CUENCA DEL EBRO Y EL ANTICLINAL DE MONTALBÁN

En la cola del embalse de Cueva Foradada se sitúa Alcaine, colgado sobre unas espectaculares paredes calcáreas, allí donde el río Martín recibe las aguas del Radón por su margen izquierda. Para llegar a Alcaine, debemos llegar a la carretera A-222 y tomar una carretera local a la altura de Cortes de Aragón. Desde los puntos más elevados del pueblo o desde los torreones defensivos se tiene una buena panorámica sobre los escarpes del Martín y el cañón del Radón. Llama la atención un conjunto de pliegues angulares en las calizas del Jurásico Inferior (fm. Cuevas Labradas). Éstos forman parte del flanco vertical del gran anticlinal de Alcaine, cuyo núcleo aflora junto al pueblo. En el flanco sur de este anticlinal encontramos los manantiales de Benicozar, o fuentes del Martín, que descargan unos 300 l/s. Como en los Baños de Ariño, los manantiales se sitúan en el contacto entre las unidades carbonatadas del Jurásico y los materiales impermeables del Keuper.

De vuelta a la carretera A-222, nos sorprende el gran pliegue que aparece a la entrada de La Hoz de la Vieja. Se trata de un sinclinal tumbado (o recumbente) dibujado en la ladera por las calizas y dolomías del Triásico Medio (Muschelkalk). En el núcleo del pliegue, así como en el valle que queda hacia el norte, aparecen las lutitas y yesos del Triásico Superior (Keuper). Siguiendo la carretera hacia Montalbán, vemos las areniscas y lutitas del Triásico Inferior (Buntsandstein), de colores rojos, e inmediatamente, las pizarras y areniscas paleozoicas (Carbonífero), de colores pardos.

DE IZQUIERDA A DERECHA  
Panorámica del arroyo  
de Escucha al pie del cerro  
de la Muela

Olistolito de calizas cretácicas  
dentro del Terciario

Anticlinal en calizas lacustres  
terciarias



### ENTORNO DE MONTALBÁN

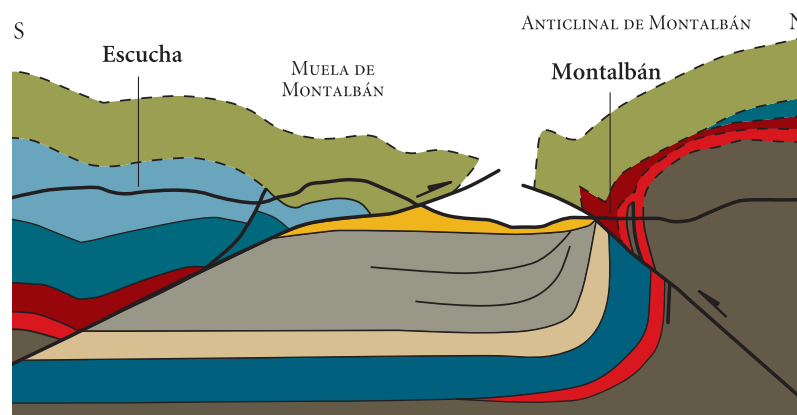
Llegamos a Montalbán, donde es difícil destacar un único rasgo geológico como el más interesante de su entorno. Su riqueza geológica hizo que fuese elegida para albergar el Centro de Interpretación de la Geología y Espeleología del Parque Cultural, situado junto a la iglesia fortaleza de Santiago. Montalbán se encuentra en el valle del Martín entre dos alineaciones montañosas que corresponden a elementos geológicos bien diferenciados. Al norte, el anticlinal de Montalbán, de dirección NO-SE y núcleo paleozoico. Al sur, divisamos el macizo calcáreo de la Muela de Montalbán, de orientación E-O y coronado por

calizas cretácicas. Estas dos grandes estructuras cabalgan en sentidos opuestos sobre los materiales terciarios que rellenaron la cuenca sedimentaria existente entre ellas. El cabalgamiento de la Muela se reconoce bien desde la carretera N-420 en dirección a Utrillas. El cabalgamiento hacia el sur del anticlinal de Montalbán es más complejo en algunos puntos, debido a la existencia de láminas cabalgantes que fueron plegadas durante el levantamiento final de la estructura. En el margen norte de la cuenca terciaria se reconocen abanicos de capas y discordancias progresivas que indican el carácter sintectónico de la sedimentación.

Hacia el este, el cañón del río Ancho nos invita a recorrer el mesozoico del flanco sur del anticlinal de Montalbán. La serie mesozoica, que aparece invertida, se reconoce desde la carretera de Peñarroyas hasta la N-211, junto al viaducto del río. En este punto, un enorme bloque de calizas cretácicas aparece intercalado entre los depósitos paleógenos adosados al flanco del anticlinal. Esta masa rocosa (olistolito) se ha interpretado como un gran bloque, deslizado desde los relieves cercanos, que fue plegado junto con el resto de depósitos sintectónicos. Siguiendo hacia el sur por el arroyo de Escucha, vemos las unidades mesozoicas cabalgando hacia el norte sobre las terciarias en el cerro de la Muela y el cabezo de Oncil. De vuelta a nuestro recorrido, la carretera N-420 nos lleva a los pueblos mineros de Utrillas y Escucha. La minería de carbón fue el motor económico de esta zona hasta finales del siglo XX y se centró en la extracción de lignitos de una unidad estratigráfica del Cretácico Inferior denominada «formación Lignitos de Escucha». Esta unidad está formada por un conjunto de arenas y lutitas con un espesor total de más de 200 m que intercalan niveles de lignito de 1 a 3 m. Los niveles de carbón explotados históricamente se encuentran en los tramos inferior y medio de esta formación. El origen del carbón se atribuye al rápido enterramiento de restos orgánicos entre las arenas y limos de un área sedimentaria de tipo «delta». La

explotación de los lignitos se llevó a cabo tanto en minería de interior como a cielo abierto hasta el cierre definitivo de las minas en 2001. Desde la sierra de San Just tenemos buenas vistas sobre las dimensiones de las explotaciones mineras y su aspecto actual tras las labores de restauración paisajística. Una visita recomendada es el Museo Minero de Escucha, que introduce al visitante en una mina auténtica en un recorrido por las galerías y los tajos de carbón situados 200 m bajo la superficie.

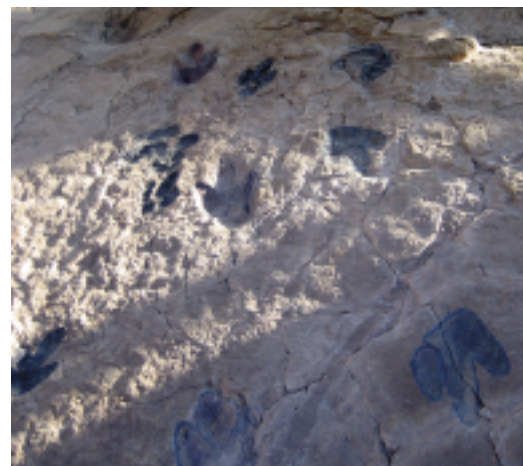
Niveles carbonosos en la fm. Escucha



La cuenca minera desde la sierra de San Just

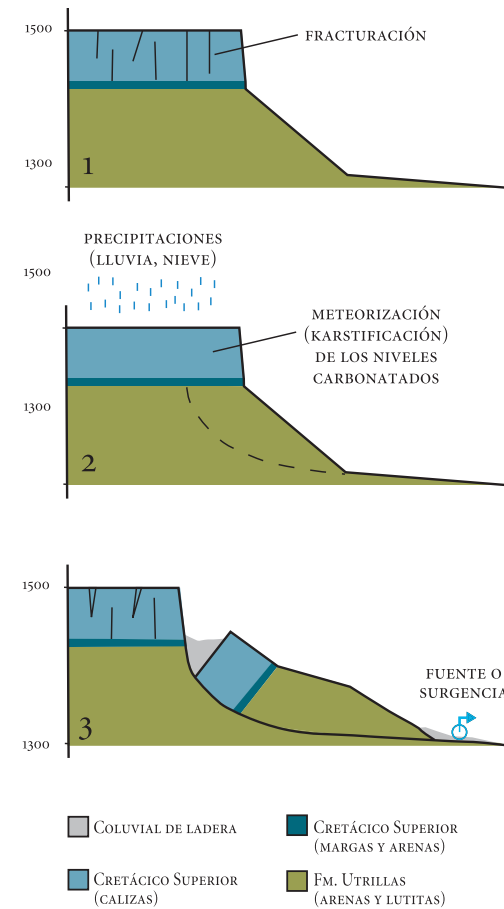


Tras atravesar Utrillas y Escucha, llegamos a la sierra de San Just, una alineación montañosa de orientación E-O que alcanza los 1.500 m de altitud. La vertiente sur descende suavemente hacia el valle del río Guadalope. La vertiente norte, por el contrario, es escarpada y presenta un desnivel de unos 500 m hasta el fondo de la depresión ocupada por la cuenca minera. En el escarpe norte existe un conjunto de grandes grietas de tracción que amenazan la estabilidad de esas laderas. Las mayores grietas, de hasta 2-3 metros de anchura y varias decenas de metros de longitud, están situadas al este del puerto de San Just, entre las antenas de los repetidores y el vértice geodésico de San Just.



Para llegar a ellas, podemos dejar el coche tras cruzar el túnel que precede al puerto y caminar unos 3 km hacia el este, o bajar el puerto y tomar una pista a la izquierda, junto a las estaciones de ferrocarril abandonadas. Esta pista nos conduce en pocos kilómetros hasta la zona más alta de la sierra. Las grietas que observamos se sitúan en la cabecera de algunos deslizamientos de ladera incipientes, a los que se supone una futura evolución y dimensiones similares a los antiguos deslizamientos reconocibles a lo largo de la vertiente norte de la sierra. Finalizamos nuestro recorrido en Galve, conocido por sus excepcionales hallazgos de dinosaurios, destacando *Aragosaurus* y *Galvesurus*, así como por sus importantes yacimientos de icnitas. Para llegar hasta Galve, seguimos por la carretera N-420 en dirección a Teruel y tomamos un desvío a la izquierda a la altura de Cañada Vellida. En los alrededores de esta localidad existen tres importantes zonas con yacimientos de huellas de dinosaurio: Las Cerradicas y Barranco Luca (fm. Villar del Arzobispo, del tránsito Jurásico-Cretácico) y Los Corrales de Pelejón (fm. El Castellar, del Cretácico Inferior). Los más accesibles para la visita son Las Cerradicas, situado junto a la carretera 1 km antes de la entrada de Galve, y Los Corrales de Pelejón, al que se llega por una pista bien señalizada desde el pueblo. En estos yacimientos se pueden reconocer pisadas de terópodos, saurópodos y ornitópodos.

Icnitas de Los Corrales de Pelejón



### ¿CÓMO SE PRODUCEN LOS DESLIZAMIENTOS?

Los estudios realizados interpretan la evolución de los deslizamientos de la zona según un modelo de rotura progresiva. La intensa fracturación de las calizas, la ausencia de una cubierta vegetal importante, los procesos de karstificación e incluso las voladuras en las minas y la subsidencia de las antiguas galerías mineras, entre otros factores, han podido influir en estos procesos. Las grietas de tracción existentes en las calizas del Cretácico Superior progresan, desde la superficie hacia el interior del macizo rocoso, favoreciendo la meteorización progresiva de los materiales cercanos a la superficie potencial de rotura (situada dentro de las lutitas y arenas de la fm. Utrillas, mucho menos resistentes). Este tipo de procesos suelen tener movimientos relativamente lentos (entre 1 cm y 1 m al año). De esta manera, la superficie de rotura avanza hacia abajo, lenta pero progresivamente, hasta alcanzar la base del talud, momento en el que se produce un deslizamiento brusco y muy rápido.

### EL MUSEO PALEONTOLÓGICO DE GALVE

En el Museo Paleontológico de Galve se exhiben restos de dinosaurios, así como de otros reptiles, peces y mamíferos. El descubrimiento de muchos de estos fósiles se debe a la labor realizada durante años por el aficionado local José María Herrero. Desde 1958, cuando Herrero descubrió los primeros restos fósiles, el entorno de Galve ha sido objeto de numerosas investigaciones y excavaciones. En Galve también existe un centro satélite de Dinópolis con reconstrucciones de dinosaurios y algunos fósiles originales.

