

GUILLERMO MELÉNDEZ HEVIA

La comarca de Andorra contiene una riqueza paleontológica reconocida desde los comienzos de la investigación geológica en la cordillera Ibérica, en la segunda mitad del siglo XIX. Los yacimientos paleontológicos de la región son reconocidos y citados por los pioneros de la Geología en España, tales como Mallada, Vilanova y Piera, Palacios, De Verneuil y Colomb o Dereims. Las principales unidades fosilíferas corresponden a los materiales detríticos y pizarrosos marinos del Carbonífero que afloran entre La Hoz de la Vieja y Montalbán; a las distintas unidades del Jurásico en el sector de Sierra de Arcos, a lo largo del valle del río Martín y en las alineaciones montañosas entre Andorra y Calanda. Dentro de las unidades del Cretácico inferior, las formaciones marinas que integran las denominadas *facies Hurgon* se caracterizan por su riqueza en grupos fósiles marinos, como los bivalvos, corales, gasterópodos y, ocasionalmente, amonites o Nautiloideos, mientras que las unidades continentales (Formación Escucha) ricas en lignitos corresponden a grandes acumulaciones de restos de vegetales (*¿Frenelopsis?*). Las unidades del Terciario, de carácter continental, presentan un contenido fosilífero escaso, aunque en algunos puntos de la región o en áreas cercanas, se ha citado la presencia de yacimientos de vertebrados, principalmente mamíferos miocenos.

Dentro del macizo paleozoico que forma la sierra de Montalbán destacan las unidades formadas por pizarras y areniscas, con restos de plantas (fundamentalmente helechos fósiles) que sirvieron para datar estos materiales como Carbonífero (*¿Estefaniense?*)



Amonites. Moluscos cefalópodos nadadores de vida libre, muy abundantes en los mares mesozoicos

y reconstruir la historia geológica de la región desde los trabajos de la Comisión Nacional del Mapa Geológico en la segunda mitad del siglo XIX, y para mostrar la correlación paleogeográfica de este sector de la cordillera Ibérica con la cuenca cantábrica. La sucesión del Carbonífero se puede seguir detalladamente por la carretera A-222, que une la Hoz de la Vieja con Montalbán, y que muestra una potente sucesión de materiales clásticos y carbonatados de plataforma marina, que pasan progresivamente a las pizarras y arenas, también marinas pero de plataforma costera, con restos fósiles de plantas continentales. Estos restos son, obviamente, alóctonos, transportados desde áreas continentales cercanas. Son generalmente escasos, fragmentarios y difícilmente determinables, aunque suficientes para asignar estos materiales al Carbonífero superior. Hipótesis anteriores que afirmaban la evidencia de verdaderos depósitos continentales con restos abundantes y diversificados de plantas fósiles no han podido ser confirmados actualmente.

Las unidades del Triásico en esta región afloran parcialmente en este sector asociadas a la sucesión paleozoica, y más ampliamente en la Sierra de Arcos, donde se muestran muy tectonizadas, asociadas a la base de los cabalgamientos vergentes al norte que conforman la estructura de la sierra. Los materiales del Buntsandstein, formados por cuerpos de areniscas rojas de origen fluvial, tienen un contenido fosilífero generalmente nulo, aunque en ocasiones se han citado restos de coníferas fósiles del Triásico inferior. Los materiales del Muschelkalk (Triásico medio) están formados generalmente por calizas dolomíticas de ambiente marino muy somero (llanura mareal). El contenido fosilífero de las capas de dolomía es escaso o nulo debido a su dolomitización post-sedimentaria. No obstante, mantienen una laminación paralela que revela su origen algar. En algún caso –entre las provincias de Teruel y Valencia– se reconocen moldes internos de fósiles de moluscos, generalmente bivalvos. Los materiales del Keuper (Triásico superior) están constituidos por arcillas rojas o verdes, yesos y otros materiales evaporíticos, así como los de las unidades suprayacentes que forman la transición al Jurásico, dolomíticas (Formación Imón), o evaporíticas (yesos de la Formación Lécera). Presentan un contenido fosilífero virtualmente nulo. No obstante, estudios recientes detallados han mostrado la existencia de granos de polen de las plantas continentales que han permitido datar de modo bastante ajustado las unidades y situar con cierta precisión el límite Triásico-Jurásico, al tiempo que aportan una visión sobre la vegetación continental de la época.

Las sucesivas unidades carbonatadas del Jurásico reflejan la progresiva instalación de unas condiciones de ambiente marino abierto en la plataforma y, en consecuencia, su contenido fosilífero aumenta progresivamente. Las unidades del Jurásico inferior (*Lías*) se cortan en distintos puntos, en los alrededores de Oliete (embalse de Cueva Foradada), en la carretera de Andorra a Híjar y en numerosos puntos de la Sierra de Arcos entre Ariño y Lécera. Los puntos más fosilíferos se encuentran en este sector, en distintos barrancos entre Ariño y Albalate del Arzobispo, abarcando



Corales hexacoralaris: organismos con tabiques en ciclos de seis, que vivían fijos, habitualmente formando colonias, en los mares jurásicos, sobre la plataforma continental poco profunda y de aguas cálidas y oxigenadas

las formaciones: Cuevas Labradas, Almonacid de la Cuba, Cerro del Pez, Barahona y Turmiel, que abarcarían el Lías medio y superior. En estas unidades la riqueza fosilífera excepcional ha dado origen a numerosos estudios paleontológicos que han permitido datar con precisión la edad de las mismas y reconstruir las condiciones ambientales. En general predominan fósiles de grupos *bentónicos* (que viven sobre el fondo): moluscos bivalvos y gasterópodos, equinodermos (equinoideos, crinoideos), braquiópodos (terebrátulas y *rhynchonellas*), artrópodos, ocasionales espongiarios y otros muchos grupos de vida colonial (briozoos, coralaris) o incrustantes, como anélidos (serpúlidos), bivalvos (ostreidos), espongiarios, etc. Entre los grupos *nectónicos* (nadadores de vida libre) se encuentran principalmente moluscos cefalópodos: amonites, belemnites y escasos nautiloideos. Entre los microfósiles son abundantes los foraminíferos bentónicos y también restos escasos de peces óseos (ocasionalmente dientes, o escamas...). Las sucesiones de amonites, por su diversidad, y por el registro detallado de las numerosas especies de distintas familias que se suceden formando líneas evolutivas, han permitido datar con extrema precisión los niveles en los que aparecen y caracterizar las sucesivas *unidades bioestratigráficas*: biozonas, sub-biozonas y biohorizontes. Por todo ello, las secciones de Ariño se encuentran propuestas como cortes de referencia para el Lías de Europa occidental. Las mejores secciones se encuentran en las mismas afueras del pueblo de Ariño y en los barrancos tributarios del río Martín. En los márgenes de esta comarca, entre las localidades de Josa y Obón, son clásicos los afloramientos, muy fosilíferos, de materiales de Jurásico inferior y medio (el Lías de Obón), que han sido objeto de numerosos estudios paleontológicos.

Los materiales del Jurásico medio o Dogger (incluidos dentro del denominado *Grupo Chelva*) y del Jurásico superior o Malm (que forman el denominado *Grupo Turia*), afloran también ampliamente, en especial en los márgenes de los ríos que han excavado la cobertera de materiales cretácicos y en los relieves de la Sierra

de Arcos y estribaciones. En Oliete afloran en las proximidades del pantano de la Cueva Foradada y en las afueras del pueblo (barranco de la Tía Chula). En Ariño forman el relieve sobre el que se asienta en parte el pueblo, y en el cauce del río Martín, entre Ariño y Oliete, son clásicos los afloramientos de las Ventas de San Pedro y de la Sima de San Pedro y los de los alrededores de Alacón (barranco del Mortero). Entre Alloza y Oliete destacan los afloramientos del barranco del Moro, y en las afueras de Andorra, en la salida hacia Albalate, los materiales del Jurásico medio y superior forman un relieve que bordea los materiales del Cretácico inferior; los materiales del Jurásico superior afloran también extensamente.

En conjunto forman una sucesión de unidades carbonatadas; calizas y margas, muy fosilíferas, que reflejan un ambiente marino de plataforma epicontinental poco profunda y extensa (ocuparía toda la parte oriental de la placa Ibérica), intensamente colonizada. El contenido fosilífero de estas unidades es muy variable, pero por lo general muy alto, siendo conocidos los principales yacimientos fosilíferos desde la segunda mitad del siglo XIX. Al igual que en el Jurásico inferior, dominan los grupos marinos *bentónicos* de plataforma, como los moluscos bivalvos y gasterópodos. Los estudios sobre bivalvos han dado como resultado la definición de una nueva especie: *Plagiostoma fuersichi Delvene*, definida en los afloramientos del río Martín. Los braquiópodos son igualmente un grupo abundante y de gran importancia. En muchos niveles ocupan un lugar preeminente formando pequeñas concentraciones o *nidos*. También tienen interés los coralarios y otros celentéreos; los espongiarios, que forman grandes concentraciones estratificadas (*biostromos*), en las que los restos fósiles de los organismos se encuentran concentrados o «apilados» en posición de máximo equilibrio por las corrientes o el oleaje, y, en ocasiones, pequeñas formaciones similares a arrecifes o *biohermos*. E, igualmente, los equinodermos: equinoideos y crinoideos. Entre estos, es raro



Belemnites: moluscos cefalópodos conocidos popularmente como *balas*. Fueron muy abundantes en los mares jurásicos pero su parcial conservación hace que no sean bien conocidos

encontrar los cálices o los tallos articulados, debido a que el tegumento orgánico que liga las placas esqueléticas se descompone con rapidez una vez producido el resto, tras la muerte del animal, y más en un ambiente poco profundo, oxigenado y agitado, sometido al oleaje y las corrientes. En lugar de eso, las placas sueltas arrastradas por las corrientes llegan a formar grandes concentraciones y a comportarse como masas de arena formando verdaderas barras o dunas submarinas compuestas

casi exclusivamente por placas de crinoides (encrinitas). También son frecuentes los restos de organismos incrustantes (muchos de los grupos mencionados incluyen algún taxón incrustante), incluyendo moluscos, braquiópodos, algas, foraminíferos, serpúlidos, espongiarios, algas, etc., y las *pistas fósiles*, es decir, las señales de actividad: excavación, enterramiento o desplazamiento (bioturbación) de otros muchos organismos (artrópodos, anélidos, moluscos...).

Entre los grupos de vida libre dominan los moluscos cefalópodos, principalmente los amonites y belemnites, y más raramente, los Nautiloideos. Todos se caracterizan por tener un esqueleto de carbonato cálcico (calcita o aragonito) con una parte tabicada o compartimentada que, llenándose de aire o bien de agua, a conveniencia del organismo, le permite regular su flotabilidad. En los belemnites la concha es interna. De ella se suele conservar generalmente la pieza esquelética calcítica sólida o *rostrum* (rostró), que ocupa una posición apical o trasera, y en ocasiones, parcialmente, el fragmónico (o parte tabicada de la concha), insertado en aquel. Debido a esto, la clasificación de los belemnites no es sencilla y su taxonomía es aún poco detallada. Los amonites, por el contrario, constituyen el grupo más abundante e importante por su valor taxonómico, bioestratigráfico y paleobiológico, como ya se ha mostrado más arriba. Su concha es externa, pero en los materiales del Jurásico de esta región, lo que se encuentra más frecuentemente es el relleno cementado o litificado de la misma (es decir, el molde interno), que refleja bastante fielmente las características externas de la concha, mientras que la verdadera concha se ha disuelto generalmente durante los procesos de fosilización. La existencia de nuevas especies de amonites definidas en estas localidades, como *Passendorferia ariniensis Meléndez*, o *Passendorferia sanpedroi Meléndez* (dedicado a las Ventas de San Pedro), dan una idea de la importancia de estos yacimientos y su riqueza fosilífera. Su concentración frecuente en niveles de removilización,



Amonites. Molde interno



Amonites. Molde externo que muestra las características externas de la concha. Una parte del fósil se ha disuelto y en el hueco han precipitado cristales de calcita que ahora lo rellenan

resultado de la llegada masiva de conchas por deriva (o flotación), el descenso en la tasa de sedimentación y la remoción del fondo por corrientes y el desenterramiento de elementos previamente enterrados (lo que se denomina reelaboración), concentrándose y enterrándose de nuevo en posteriores episodios sedimentarios, ha dado origen a yacimientos fosilíferos de gran riqueza y diversidad, de valor científico incalculable. Estos yacimientos, en muchos puntos de los antes mencionados, se encuentran en la actualidad protegidos por la legislación nacional (1985) y de la Comunidad Autónoma de Aragón (1999) sobre patrimonio, así como por la ley de Parques Culturales de la Comunidad Autónoma de Aragón (1998), que ha creado el Parque Cultural del Río Martín incluyendo todos estos yacimientos jurásicos en su ámbito. Igualmente, los yacimientos paleontológicos del río Martín han sido nominados y definidos como Puntos de Interés Geológico (PIG) dentro de la red de espacios geológicos de interés promovida inicialmente por el Instituto Geológico y Minero de España y asumida posteriormente por los gobiernos autónomos y las diputaciones provinciales.

Durante el Cretácico inferior, la plataforma Ibérica oriental, estructurada en un conjunto de pequeñas cuencas o cubetas independientes, se vio sometida a sucesivos avances y retrocesos marinos que dejaron su huella en una sucesión de depósitos marinos costeros o de plataforma somera (facies Hurgon) y en otros claramente continentales (facies Weald; Formación Escucha). En los primeros son típicos los fósiles de grupos marinos, tales como ostrácodos y foraminíferos, pero sobre todo moluscos, gasterópodos y bivalvos. Entre estos últimos son especialmente importantes los representantes de un grupo que muestra una adaptación progresiva a la vida recifal (los Requiénidos y Toucásidos), en los que una valva se retuerce y alarga mientras la otra se reduce hasta desempeñar una función opercular. Las facies fosilíferas del Hurgon se encuentran bien desarrolladas sobre todo en Alacón, entre el barranco del Mortero y el mismo pueblo. En el barranco del Moro, cerca de Alloza, se encuentra toda la sucesión del Cretácico inferior igualmente bien expuesta. Algunos niveles tienen incluso escasos amonites, conchas derivadas (arrastradas por las corrientes por flotación post mórtem hasta las zonas proximales de la plataforma). Se han citado ejemplares en algunos niveles en Alacón y sobre todo en la zona entre Josa-Obón y Oliete.

Los materiales de la Formación Escucha incluyen grandes depósitos de lignitos que son objeto de explotación minera en toda la región, desde las proximidades de Ariño y Andorra hasta Calanda y Mas de las Matas. El origen de estos depósitos de carbón fueron, obviamente, grandes masas vegetales, probablemente bosques de coníferas (quizás del género *Frenelopsis?*) y otros árboles, cuyos restos, a veces verdaderos troncos muy completos, aparecen bien en la Formación Escucha (lacustre) en forma de depósitos de lignito (o los troncos lignificados más completos), o bien en la Formación Utrillas, suprayacente, de arenas blancas silíceas con caolín, en forma de troncos silicificados.

Los materiales del Cretácico superior afloran muy escasamente en la comarca de Andorra y son preferentemente dolomíticos, aunque hay niveles fosilíferos, poco estudiados, en el Cenomaniense. Los últimos niveles fosilíferos, quizá, en esta comarca son las capas de calizas del Paleoceno (comienzo de la era terciaria) con gasterópodos: *Vidaliella gerundensis*, de ambiente marino o lacustre costero, que se encuentran discordantes sobre los materiales de la Formación Utrillas entre Ariño y Andorra, y que marcan el final del ciclo marino mesozoico. Por encima, los depósitos terciarios en esta comarca son continentales, formando generalmente un ciclo detrítico (conglomerados, arenas, limos, arcillas) inferior, de edad Oligoceno a Mioceno inferior, y otro más carbonatado superior (margas, calizas margosas y calizas, y en ocasiones depósitos evaporíticos, como yesos). Este ciclo superior, de edad general Mioceno superior, se encuentra desarrollado más al norte, en áreas más centrales del valle del Ebro. Los materiales terciarios en la comarca de Andorra tienen aparentemente un escaso contenido fosilífero. No obstante, no puede excluirse que los estudios futuros no descubran yacimientos de vertebrados continentales en estos depósitos o en los rellenos cuaternarios de las cuevas, incluso restos humanos, como ya ha ocurrido en la cercana localidad de Molinos. Los descubrimientos paleontológicos nunca pueden darse por terminados. Es fundamental que todos seamos conscientes de su enorme valor patrimonial y hagamos lo que esté en nuestra mano para conocerlo, estudiarlo y preservarlo para la ciencia y para el conocimiento de las generaciones futuras.

## Bibliografía

AURELL, M., BÁDENAS, B., CASAS, A. y ALBERTO, S., *La geología del Parque Cultural del Río Martín*, Asociación Parque Cultural del Río Martín, 2001.

MELÉNDEZ HEVIA, A., *El Jurásico superior y el Cretácico inferior de la Cordillera Ibérica. Dinosaurios de Teruel*, III Seminario sobre Paleontología y Desarrollo, 5-11, Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel, 2004.

MORATALLA, J., SANZ, J. L., MELERO, I., JIMÉNEZ, S., *Yacimientos paleoicnológicos de La Rioja (Huellas de dinosaurio)*, Gobierno de La Rioja e Iberduero, 1988.

<http://www.caiaragon.com/es/actividades/index.asp>

## El yacimiento de icnitas de dinosaurio Puente del Río Escuriza, en Ariño

ISABEL MARTÍN-MONTALVO CORTES

En la comarca de Andorra-Sierra de Arcos, de reconocida riqueza paleontológica, existe sin embargo sólo un yacimiento de *icnitas* (de *icnos*, 'impresión'), o huellas de pisadas de dinosaurios, situado muy cerca de Ariño. La importancia de este afloramiento, más que por su extensión o conservación, radica en que se trata de las únicas huellas conocidas de edad Barremiense superior (Cretácico inferior) de Aragón, y es uno de los pocos yacimientos paleontológicos de esta edad con restos de dinosaurios.

La condición idónea para que se forme una huella es que el sustrato sobre el que queda la icnita sea un material de grano fino y alta plasticidad, lo que no se cumple en este yacimiento en el que las huellas tienen muy poca definición. Además, es importante que exista una pequeña capa de agua que proporcionará, por una parte, la humedad necesaria para la cohesión de las partículas del sustrato, y, por otra, una sedimentación posterior (de un material diferente a ser posible), responsable de cubrir la huella y de que ésta se preserve, condición que sí se cumple en este caso, donde los fósiles que acompañan a las huellas (bivalvos, especialmente ostras) indican que la sedimentación tuvo lugar en una zona cubierta por el agua marina de forma intermitente.

Identificar al animal que produjo la huella no es una tarea fácil. Puede haber procesos en el interior de la roca mientras el icnofósil permanece enterrado que alteren su morfología o incluso que la «borren» o, como aquí parece que ocurrió, que se haya erosionado la parte superior de la capa quedando las huellas muy poco claras sobre la capa inferior, que aflora, llamándose entonces *subimpresiones*.



Grupo de alumnos junto al yacimiento de icnitas de Ariño

Las icnitas del yacimiento del Puente del Río Escuriza se sitúan en un afloramiento en el punto kilométrico 18 de la carretera de Ariño a Oliete. Para visitarlas desde Ariño hay que seguir la dirección sur (hacia Oliete) y, una vez pasado el puente sobre el río Escuriza, las icnitas se encuentran en el primer talud a la derecha (margen izquierda del Escuriza) sobre una capa



inclinada, protegida por una pequeña valla, y señalizadas con un panel informativo. El yacimiento se conoce desde hace mucho tiempo, pero las condiciones de conservación de las huellas no son idóneas debido al tipo de roca en el que están impresas, una caliza oquerosa que se meteoriza fácilmente desprendiendo granos de su estructura.

Las huellas forman un conjunto de huecos o depresiones más o menos irregulares y se localizan sobre un estrato de caliza bioclástica gris, con restos de moluscos bivalvos, en el techo de un estrato de la parte inferior de la Formación Alacón.

Esta es una sucesión de rocas calizas marinas someras que se depositaron hace unos 120-125 millones de años, correspondientes al piso Barremiense del Cretácico inferior.

Durante ese periodo de tiempo, las condiciones tectónicas generales de la cuenca ibérica (que había permanecido inundada por el mar de Tethys durante la etapa anterior, el Jurásico) desembocaron en una etapa distensiva, o de *rift*, en la que el sustrato rocoso se fracturó y compartimentó en bloques por la actuación de fallas normales. En los bloques que permanecieron hundidos se formaron pequeñas cuencas donde se fueron acumulando los sedimentos. Una de estas cuencas fue la de Oliete, que inicialmente se rellenó de sedimentos lacustres y fluviales, pero progresivamente fue invadida por aguas marinas, convirtiéndose en una bahía de profundidad variable con aportes continentales (la Formación Alacón). Durante esta etapa se desarrollan ambientes de marismas y pantanos costeros, muy próximos al mar o en la misma línea de costa, bajo condiciones de clima tropical, cálido y húmedo, por donde los dinosaurios se desplazaban y dejaban sus huellas sobre un fondo fangoso cubierto probablemente por agua del mar de muy poca profundidad.

La poca definición de las huellas, aunque sean profundas, revela que probablemente las pisadas generadoras de las huellas no se produjeron



Una posible *rastrillada* o rastro de un dinosaurio

directamente sobre la capa aflorante, sino sobre otra capa más moderna, actualmente erosionada (*subimpresiones*).

El estudio detallado de las icnitas indica que las huellas pudieron ser producidas por dos tipos de dinosaurios: saurópodos, dinosaurios de gran tamaño, herbívoros, cuadrúpedos (sin dedos), que dejan por tanto huellas redondeadas, unas más grandes (patas traseras) y otras de menor tamaño (delanteras); y ornitópodos herbívoros, dinosaurios de tamaño relativamente grande (hasta 7 metros de longitud), generalmente bípedos, con tres dedos que dejan huellas tridáctilas sin garras al final de cada dedo (los carnívoros, en cambio, dejan impresiones con garras).



Huellas tridáctilas (ornitópodos) y redondeadas (saurópodos)

En el yacimiento se pueden observar 61 huellas de dinosaurios, que pueden ordenarse en tres grupos distintos. Las de menor tamaño y en número de 5, con forma de luna menguante, corresponden a miembros delanteros de saurópodos. Las más grandes, 30 (16 grandes y 14 más pequeñas), son depresiones circulares de varios tamaños, donde no se pueden reconocer dedos, y se identifican como miembros traseros de saurópodos.

Las diferencias de tamaño pueden interpretarse de dos formas, o bien por corresponder a especies diferentes, o bien por tratarse de una población joven y otra adulta dentro de la misma especie. Las huellas de tamaño intermedio, en número de 18, son tridáctilas y pertenecen a dinosaurios ornitópodos, seguramente del grupo de los iguanodóntidos, que se desplazaban de forma lenta sobre sus miembros traseros.

El yacimiento de icnitas de Ariño fue declarado por el Departamento de Cultura y Turismo del Gobierno de Aragón Bien de Interés Cultural en la categoría de Conjunto de Interés Cultural, Zona Paleontológica (Decreto 20/2003, de 28 de enero, publicado en el Boletín Oficial de Aragón el 12 de febrero de 2003).

Muy cerca de allí, en Alacón, se encuentra el Centro de Interpretación de Paleontología Francisco Andreu, donde se realiza un recorrido por el pasado geológico, la flora y la fauna de los últimos 360 millones de años a partir de los yacimientos más importantes que componen el Parque Cultural del Río Martín.

JUAN LEAL PÉREZ-CHAO

Como en muchas otras divisiones territoriales, los límites de la comarca Andorra-Sierra de Arcos responden a razones administrativas que no entienden de paisajes ni de biogeografía. Entre los más de 1500 metros sobre el mar de Majalinos y los menos de 400 de los estrechos del río Martín en Ariño, el declive no es constante, sino escalonado, merced a la presencia de las dos estructuras montañosas que, paralelas entre sí, la atraviesan en dirección NW-SE: la Sierra de Arcos y la de los Moros, separadas entre sí por las depresiones de Alacón-Oliete, la de Ariño-Andorra y la cubeta de Alloza, que se intercalan

entre ambas sierras como para permitir un respiro entre tanta escarpadura.

La extensa meseta arcillosa de Gargallo-Los Montalvos organiza el paisaje en la zona oriental, que termina en un escalón en cuya contrahuella, al abrigo de San Macario, se encuentra Andorra, cabecera de la comarca. Al noreste de la alineación Cerero-Horca Llana, la suave pendiente del llano de la Chumilla se abre al horizonte distante del Ebro, al que envía su emisario, el Regallo.

Esuriza arriba, el terreno es cada vez más montuoso, hasta llegar a los Altos de Ejulve, que sirven de límite con la cuenca del río Guadalopillo, siendo una representación a escala de las extensas parameras que alcanzarán gran desarrollo en el corazón del sistema Ibérico. En sus primeras leguas hacia Molinos también corre encajonado el Guadalopillo, dando lugar a parajes estrechos y agrestes que bien merecen visitarse. Hacia el sur, altas tierras de más de 900 metros de altitud terminan por despeñarse en el Guadalope por el barranco de los Degollados y los Órganos de Montoro, ambos fuera ya de nuestra comarca.

Esta disposición topográfica se ve enriquecida paisajísticamente por los cursos fluviales del Martín y del Escuriza, que cortan de través, por lo más difícil, ambas sierras, dando lugar a cañones (*boces*) de cierta espectacularidad, que son por sí mismos enclaves ecológicos y paisajísticos de gran interés. Por todas partes, los sondeos, las canteras y las explotaciones mineras abren ventanas por las que