



Hoja de Arce del Mioceno de Rubielos de Mora. Foto: Cortesía Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

## El patrimonio geológico y paleontológico de las comarcas aragonesas

### PALEONTOLOGÍA

- **Eladio Liñán\***
- **Cristóbal Rubio\*\***

\* Departamento Ciencias de la Tierra.  
Área y Museo Paleontológico.  
Universidad de Zaragoza / D.G.A.

\*\* PALEOYMÁS S.L.L., C/ Ntra. Sra. Del Salz, 4.  
50017 Zaragoza

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años es frecuente encontrar publicaciones sobre aspectos culturales, históricos, etnológicos, arquitectónicos, arqueológicos, artísticos, turísticos y populares de las diferentes comarcas de Aragón, pero son más raras las publicaciones que recogen aspectos relacionados con la Naturaleza salvo en aque-

llas áreas excepcionales por sus reconocidos valores naturales.

La geología representa la base sobre la que se asienta el mundo natural con sus bellezas paisajísticas, su flora, su fauna y también las ciudades con sus monumentos y sus áreas de cultivo. Así, las peculiares características geológicas de la comarca imprimen un carácter único a las comarcas que es necesario conocer para comprender una buena parte de la idiosincrasia de sus pueblos, la bondad de sus recursos naturales y la belleza de sus rincones.

Los estratos geológicos contienen además un patrimonio histórico, natural y científico representado por la historia geológica de la región que incluye la formación de sus rocas, sus montañas y sus fósiles. Una historia natural pretérita que es necesario conocer para interpretar mejor la historia de sus gentes y de su cultura.

Por eso, en sintonía con el singular proceso de comarcalización que se ha iniciado en nuestra comunidad autónoma, la revista Naturaleza Aragonesa ha querido sumarse a un proceso que debe culminar permitiendo una mejor gestión de los recursos desde los



Distribución de las formaciones geológicas en Aragón.



Rana del Mioceno de Libros. Foto: Cortesía Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

núcleos rurales y presumiblemente ayudar a un mejor desarrollo sostenible de nuestro territorio. Para ello, nuestra revista inicia a partir de este número un recorrido por las diferentes comarcas en el que se mostrarán los aspectos geológicos y paleontológicos más reseñables con un repaso histórico de los geólogos más ilustres, inclusión de mapas geológicos y de materiales, puntos de interés geológico, fósiles y yacimientos paleontológicos relevantes, y recursos naturales estimados. El objetivo primordial, marcado con este trabajo es divulgar una parte específica de los recursos que poseemos derivados de la historia de la vida y de la Tierra para que conociéndolos y valorándolos se pueda respetar y disfrutar desde nuestras comarcas de este fantástico patrimonio.

En este primer artículo, nos ha parecido más procedente hacer una introducción general sobre la geología y paleontología en Aragón, reseñando los principales puntos que trataremos más extensamente en números sucesivos comarca a comarca.

## La Geología de Aragón

La geología trata de conocer los fenómenos físicos, químicos y biológicos que sucedieron en el pasado, muchos de los cuales quedaron registrados en las capas de rocas que forman la corteza terrestre. Aragón tiene un registro geológico excepcional tanto por su continuidad y variedad como por albergar estratos de casi todos los periodos geológicos. Sus rocas albergan muchos

misterios que, a través de los tiempos, los investigadores han tratado de dar a la luz. Conocer los procesos que originaron grandes cordilleras y extensas depresiones, las formas de vida que existieron en los tiempos pretéritos o las grandes extinciones que se produjeron, nos ayudarán a interpretar mejor nuestra historia más reciente y a planificar mejor nuestro futuro.

### 1. Las Unidades geológicas de Aragón

La gran extensión de nuestra región, su singular constitución geológica atravesada por grandes Cordilleras montañosas y su diversidad de materiales de todas las edades geológicas, configuran el solar aragonés como poseedor de un inapreciable patrimonio sobre el que el Gobierno de Aragón, a través de sus diversos Departamentos, y también las demás instituciones aragonesas con su universidad a la cabeza, están actuando con el tesón y la voluntad requeridas para gestionarlo mejor cada día.

Una división muy utilizada e interesante desde un punto de vista didáctico, que ayudará al lector no especializado a conocer mejor los rasgos más sintéticos de su geología, divide el mapa geológico de Aragón en las siguientes unidades (figura 1):

- Los Pirineos Aragoneses, en continuidad con el resto de los Pirineos, que se elevan al norte de la provincia de Huesca,
- El Sistema Ibérico o Cordillera Ibérica que atraviesa diagonalmente de noroeste a sureste las provincias de Zaragoza y Teruel, limitando al norte con el río Ebro,



Pliegue de la Olla en Allaga. Foto: José Luis Simón. Vista de la Peña Montañesa desde Ainsa. Foto: Ángel Chéliz.



- Las Depresiones, rodeadas de elevaciones montañosas y en donde habitaron hace varios millones de años faunas importantes de mamíferos. De entre éstas, la Depresión del Ebro es la mayor y conforma un triángulo limitado por los Pirineos, el Sistema Ibérico y el Sistema Costero Catalán que tímidamente se adentra en los límites surorientales aragoneses. Existe también una más pequeña depresión intrapirenaica y otra, la Depresión de Calatayud-Teruel, dentro del Sistema Ibérico. Por último, la depresión del Duero se asoma fugazmente por los límites suroccidentales aragoneses.

### 1. 1 Los Pirineos Aragoneses

Desde un punto de vista geológico, abarcaría desde las grandes cumbres hasta la Depresión del Ebro, se diferencian cuatro subunidades: Pirineo axial,

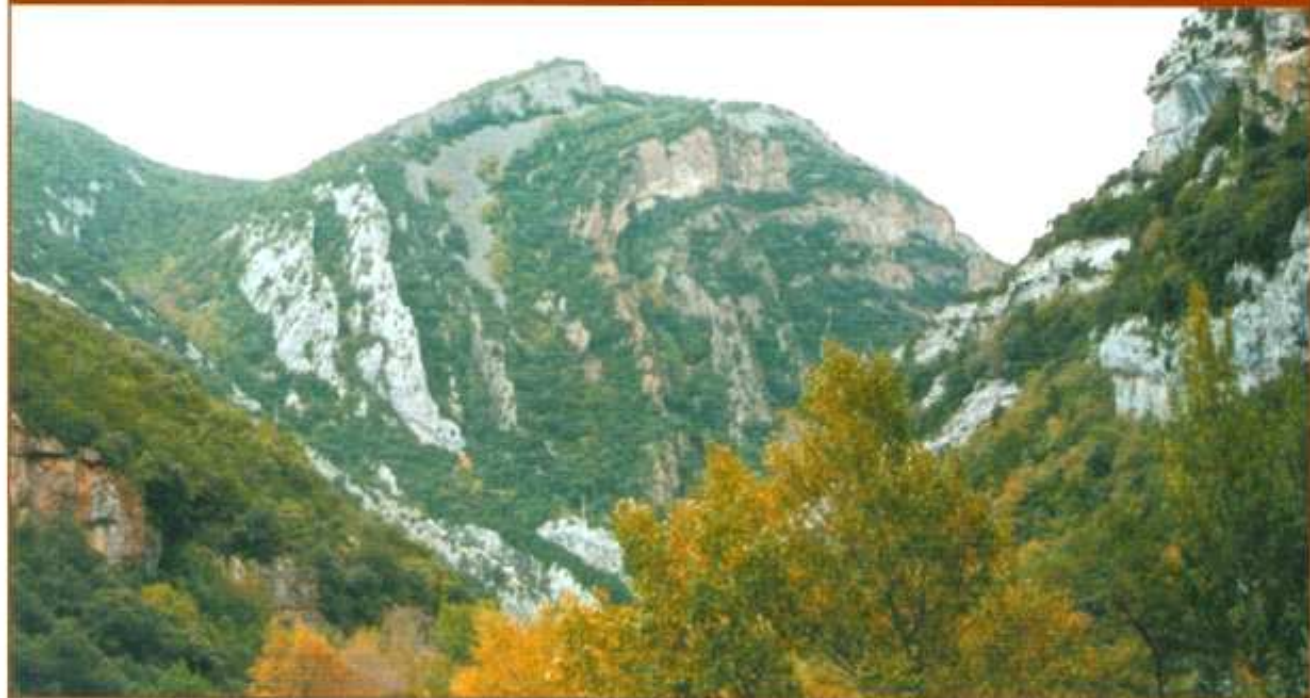
Prepirineo interior, depresión intrapirenaica y Prepirineo exterior, siendo las dos primeras las que son consideradas desde un punto de vista geográfico el Pirineo.

- El Pirineo axial está constituido por rocas muy antiguas entre las que destacan importantes intrusiones de granitos a los que se asocian rocas metamórficas e importantes mineralizaciones de plomo, fluorita, zinc y hierro. En esta zona son rocas frecuentes las cuarcitas, pizarras y calizas de la Era Paleozoica.

- El Prepirineo interior está formado por las sierras interiores o marginales adosadas al Pirineo axial. Está constituido principalmente por rocas carbonatadas aunque también son frecuentes arcillas y areniscas de las Eras Mesozoica y Cenozoica (figura 2). Este conjunto destaca por la presencia de importantes fósiles marinos como foraminíferos, moluscos y equinodermos.

- La Depresión intrapirenaica está constituida por materiales pertenecientes al Periodo Terciario (figura 3). Destacan las arcillas y areniscas formadas en ambientes submarinos, denominadas Flysch, las margas gris-azuladas pertenecientes a la Canal de Berdún y las estribaciones de Peña Oroel y San Juan de la Peña formadas por conglomerados originados en medios continentales.

- El Prepirineo Exterior, o también conjunto de sierras surpirenaicas oscenses, está formado por materiales de las Eras Mesozoica y Cenozoico. Destacan los relieves de la Sierra de Guara y las acumulaciones conglomeráticas que forman los espectaculares torreones o "mayos" en Riglos.



Anticlinal de Sigüés. Foto: Archivo Paleoymás. Sima de San Pedro en Oliete. Foto: Archivo Paleoymás.

## 1.2 El Sistema Ibérico

En el extremo más occidental de nuestra Comunidad se encuentra el Moncayo que marca la dirección de este sistema de cordilleras. Desde este enclave se originan unos relieves menos abruptos constituidos por una bifurcación de dos ramales que se disponen paralelos: la Cordillera Ibérica aragonesa al noreste (figura 4) y la Cordillera Ibérica castellana al sur, entre ambas se sitúa la Depresión Calatayud-Teruel. Los materiales que constituyen esta cordillera son los depositados en plataformas y fondos marinos durante el paleozoico y los materiales del mesozoico entre los que destacan los medios continentales del Triásico, las plataformas marinas del Jurásico y las zonas litorales del Cretácico.

## 1.3 La Depresión del Ebro.

Es una gran fosa tectónica con grandes acumulaciones de materiales cenozoicos de origen detrítico y procedentes de las zonas montañosas.

La Depresión del Ebro está constituida principalmente por materiales continentales a excepción del flanco norte que posee materiales marinos. Las litologías son variables, destacan las importantes acumulaciones de arcillas, areniscas y yesos, y en menor medida calizas lacustres. Sobre los materiales se emplazan Terrazas y Glacis pertenecientes al Cuaternario.

### Los yacimientos paleontológicos

Como hemos podido comprobar, buena parte del registro rocoso que se ha ido formando a través de los tiempos geológicos está presente en Aragón. Por consiguiente, podemos afirmar que disponemos de un amplio espectro de restos paleontológicos de todas las



edades. A continuación, mencionaremos muy sucintamente, los yacimientos con más relevancia y con un mejor conocimiento por parte de los investigadores que han trabajado en Aragón durante el siglo XX.

Los yacimientos del Cámbrico de la Cordillera Ibérica son muy conocidos a nivel mundial, destacan por su importancia los yacimientos de Murero, Villafeliche y otras localidades de la provincia de Zaragoza. Las extensas plataformas marinas albergaron importantes ecosistemas entre los que hoy destacamos restos fósiles de trilobites (figura 5), braquiópodos, esponjas o gusanos. El excelente estado de conservación de los restos de estos yacimientos les confieren una importancia excepcional.

Dentro de los yacimientos del Devónico de la Cordillera Ibérica destacan los afloramientos de Santa Cruz de Nogueras y Loscos, donde ha aparecido un importante registro fósil de peces acorazados (figura 6), braquiópodos, corales y trilobites.

Importantes son también los afloramientos del permotriásico de Zaragoza, donde se ha descubierto una



Cráneo de pez acorazado del Ordovícico de Santa Cruz de Nogueras. Cortesía Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

Ammonoideo del Jurásico de Zaragoza. Foto: Cortesía Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

Ejemplar de Trilobites del Cámbrico de Murero. Foto: Cortesía Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

importante flora rica en helechos y gimnospermas.

Los materiales jurásicos del Sistema Ibérico son muy ricos en faunas marinas. Son importantes los yacimientos de Belchite, Moneva, Oliete, Sierra Palomera, Albarracín, Javalambre, Ricla, Morata. Los restos paleontológicos que aparecen más frecuentemente están integrados por ammonoideos (figura 7), bivalvos, braquiópodos, reptiles marinos (figura 8), esponjas y belemnoides.

Los yacimientos del Cretácico continental de la provincia de Teruel son muy importantes y muy variados en cuanto a hallazgos paleontológicos. Destacan los afloramientos ricos en restos de dinosaurios de Galve, Josa, Castellote y Peñarroya de Tastavins y los yacimientos paleobotánicos de Castellote-Mas de las Matas, Alcaine y Escucha.

En el prepirineo interior, más concretamente en el valle del río Noguera Ribagorzana son importantes los yacimientos cretácicos de Arén, ricos en restos de dinosaurios (figura 9) y reptiles y los del Embalse de Escalles con abundantes rudistas y foraminíferos entre los que destacan orbitolinas.

Dentro del Terciario cabe destacar los yacimientos del paleógeno de Argüis en el prepirineo con abundantes restos de invertebrados marinos, los yacimientos de mamíferos de la depresión Calatayud-Daroca-Teruel, en los que destaca una importante fauna de macrovertebrados y microvertebrados, los yacimientos excepcionales de Libros y Rubielos de Mora en los que han aparecido restos de anfibios (figura 10), roedores y un amplio espectro de plantas (figura 11) e insectos.

Por último los yacimientos del Cuaternario, entre los que destacan el situado en la Puebla de Valverde con abundantes restos de mamíferos y los rellenos de cavidades cársticas con abundantes restos de Neandertales en Gabasa, y los rinocerontidos, hienas y suidos en Obón.

### Recursos geológicos

Los recursos geológicos de Aragón son muy abundantes, los más destacados son los recursos mineros, hídricos y turísticos.

La minería ha tenido y sigue teniendo un importante valor en el desarrollo de la Comunidad Autónoma, los recursos que han sido explotados son principalmente lignitos, arcillas y caolines en las Cuencas mineras turolenses, hierro en las minas de Ojos Negros y en el Moncayo, sepiolitas en Mara, Caolín en Teruel, los yesos y salgema en Remolinos, las calizas para la fabricación de cementos en Morata de Jalón y Muel, las canteras de piedra de Calatorao, el gas en las proximidades de Jaca y múltiples filones de cobre, zinc, plomo que aparecen asociados a rocas plutónicas en el Pirineo.

La gestión de los recursos hídricos se centra en el aprovechamiento de las aguas de los grandes ríos y canales para uso agrícola, aunque también se destina parte de este recurso para la génesis de electricidad en centrales hidroeléctricas en el Pirineo, y también el uso de aguas termales-medicinales que se lleva a cabo en los balnearios del entorno de Jaraba, Panticosa y sur de Teruel.

El apogeo del turismo de interior se ve muy favorecido por el desarrollo de parques naturales y culturales que enseñan las riquezas de la zona. Están en un importante apogeo el complejo Dinópolis en Teruel y



Cráneo de cocodrilo del Jurásico de Ricla. Foto: Cortesía Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

los parques paleontológicos como el de Galve y el geológico de Aliaga (figura 12).

La mejora de la gestión de los recursos es la gran asignatura pendiente de nuestra región, pues disponemos de unos excelentes recursos geológicos que hay que administrar cada vez mejor. Por eso, la gestión de estos recursos desde su inicio hasta la producción final es el objetivo que se debe perseguir para el futuro.

El conocer comarca a comarca el valor de estos recursos es un tema primordial que iniciamos mono gráficamente desde Naturaleza Aragonesa en colaboración con el Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales del Gobierno de Aragón; para contribuir con nuestro grano de arena a que los aragoneses tomemos conciencia de los valores que nos regala generosamente la Naturaleza y sepamos aprovecharlos en beneficio de todos.



Vértabras cervicales de Dinosaurios del Cretácico de Arén. Foto: Cortesía Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.

## ***llenar de vida el territorio***