

JESÚS CARDIEL LALUEZA

La era paleozoica («La Era antigua de la vida»)

Son escasos los afloramientos de estratos del Paleozoico apropiados para la existencia de fósiles.

En la zona de Bujaruelo: valle de Otal, La Pazosa y Bernatuara, LUCAS MALLADA (1878) halló, en una caliza dura de color gris, moldes de *Goniatites* (cefalópodo), *Cyathocrinus* (crinoideo) y diversas especies del género *Orthoceras* (cefalópodo). Se trata de materiales del Devónico, entre 408 y 360 millones de años de antigüedad. Con posterioridad se han citado otros fósiles con esta antigüedad en el valle del Ara: José R. GÓMEZ y PALOMA

GÓMEZ (1990) afirman que hay braquiópodos como *Atrypa*, *Spirifer* y *Orthis*, trilobites (*Phacops*) y *Pleurodictium problematicum* Gold. que es un Antozoo tabulado.

Al pie de los picos de Bernatuara y La Pazosa existen materiales del Carbonífero (360-290 millones de años); en ellos hay, según LUCAS MALLADA, «abundantes restos vegetales fósiles que parecen ser del género *Calamites*, si bien ningún ejemplar hemos obtenido tan bien conservado que nos haya permitido determinar la especie». José R. GÓMEZ y PALOMA GÓMEZ mencionan la existencia, en La Pazosa de Broto, de un Cefalópodo nautiloideo llamado *Orthoceras giganteum* Sow.

La era mesozoica («La Era media de la vida»)

Hay afloramientos del Triásico, pero son muy poco propicios para los fósiles y no me consta que se haya encontrado ninguna especie. El Jurásico prácticamente no se halla representado; las rocas de este período son casi anecdóticas.

En el Cretácico (144-65 millones de años), Sobrarbe era un inmenso mar. Hay estratos de este período y en ellos se localizan algunas especies fósiles. LUCAS MALLADA menciona la existencia, en unas margas situadas entre Cotiella y Peña Montañesa, de algunos equinodermos muy mal conservados y fragmentos de un



Caparazón de tortuga in situ, muy fracturado por procesos postsedimentarios

bivalvo de gran tamaño perteneciente al género *Inoceramus*. El mismo autor cita la presencia de una *Terebrátula*, bastante abundante, en la subida a la aldea de Cortalaviña y confirma la existencia de diversas especies fósiles del Cretácico Superior al pie de las Treserols: *Ostrea larva* Lam., *Ostrea vesicularis* Lam., *Ananchites ovata* Lam., *Orbitolites secans* Leym. y *Orbitolites socialis* Leym.; se trata por tanto de ostréidos, equinodermos y foraminíferos.

En el Cretácico Superior de Ordesa (Formación Estrecho), según VAN DE VELDE (1967), hay, en calizas gris oscuro, arrecifes de Rudístidos, *Orbitoides* y *Pseudosiderolites*. En el Maestrichtense de la Formación Tozal se encuentran *Lepidorbitoides*, *Orbitoides* y *Siderolites*; todos ellos están asociados a calizas que pueden ser margosas o finamente detríticas.

En el valle de La Larri (Pineta), hay unas calizas y dolomías de edad Coniaciense a Santoniense (Cretácico Superior); en ellas VAN LITH (1965) encontró *Radiolites*, *Sphaerulites*, *Hippurites*, *Lacazina*, *Vidalina*, *Nummofallotia*, *Pseudosiderolites*, etc. Se aprecia como abundaban los foraminíferos, y bivalvos asociados a arrecifes coralinos. Los *Hippurites* se fijaban a los arrecifes, denotando aguas cálidas y limpias. Son unos fósiles muy característicos desde un punto de vista estratigráfico.

La era cenozoica («La Era de la vida moderna»)

Si de algo puede presumir el Sobrarbe desde una óptica paleontológica es de su inmensa riqueza de registro fósil del Terciario; ello es debido a la gran superficie que ocupan las formaciones geológicas del Eoceno. La existencia de un mar durante el Paleoceno y Eoceno ocasionó que en el transcurso de millones de años se fueran generando sedimentos en distintos ambientes. Gracias a los fósiles, en la actualidad conocemos la existencia de una pequeña parte de esa enorme riqueza biológica.

El Paleoceno (De 65 a 55 millones de años de antigüedad)

Dominan las calizas, generadas a partir de sedimentos depositados en un mar cálido. Según VAN DE VELDE (1967) en el Paleoceno de Ordesa hay fósiles de foraminíferos: *Operculina* y *Discocyclina*.

El cocodrilo de Añisclo-Ordesa

En el año 1992, en el Sector Añisclo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, unos biólogos descubrieron por casualidad un cráneo de cocodrilo marino incrustado en la roca. Al año siguiente se extrajo por medios mecánicos un bloque de piedra caliza de gran dureza que contenía el fósil. La limpieza de esta pieza a base de métodos tradicionales resultó imposible. Un equipo de investigadores de la Universidad de Zurich, mediante técnicas de tomografía computerizada lograron en 1998 obtener gran cantidad de datos que permitieron reproducir por ordenador la imagen tridimensional del cráneo y la mandíbula. La reconstrucción posibilita elaborar una copia en resina del cráneo completo y a partir de ella su estudio. Este cocodrilo vivió hace unos 57 millones de años, tuvo aproximadamente cuatro metros de longitud y vivió en zonas litorales cálidas. Se trata de una especie fósil nueva. Es un hallazgo excepcional acaecido en un estrato muy poco propicio para encontrar fósiles de vertebrados.



Dientes de cocodrilo

El Eoceno (De 55 a 38 millones de años de antigüedad)

A principios del Eoceno, donde ahora está Sobrarbe había un brazo de mar. En el transcurso del Eoceno ese mar se hizo más somero, llegando a desaparecer. Pasó gradualmente de unos ambientes próximos a la costa a otros de tipo continental.

Debido a la amplia superficie que ocupan las rocas del Eoceno y a la gran diversidad de facies, hay una destacada variedad de especies fósiles. A pesar de ello, el conocimiento de la diversidad biológica de esta época que nos proporcionan los fósiles es mínimo puesto que la inmensa mayoría de las especies que existieron no nos han aportado un solo ejemplar fósil.

Atendiendo a los distintos ambientes de formación de los materiales, se puede dividir el Eoceno en: marino, marino de transición a continental y continental.

Eoceno marino

Los estratos más antiguos son calizos y contienen una gran cantidad de *Alveolinas*, presentes por ejemplo en los anticlinales de Mediano y Boltaña. También

son frecuentes otros foraminíferos como miliólidos y *Nummulites*. Indican la existencia de un mar tropical.

En el anticlinal de Boltaña, sobre las calizas con *Alveolinas*, hay margas y bancos gruesos de calizas grisazuladas. Los fósiles son abundantes, especialmente en los niveles más margosos, siendo muy frecuentes diversas especies de *Nummulites*, *Assilinas* y *Discocyclinas*, que se pueden recoger en abundancia en Jánovas y relativamente cerca de Ascaso y Boltaña. Hay destacadas variaciones laterales de facies, pasando las calizas gradualmente a areniscas y margas marinas.

En las calizas Lutecienses de Samitier hay una importante cantidad de *Nummulites* y *Assilinas*, en algunos casos de gran tamaño. En el sur de la comarca, a techo de las calizas marinas de plataforma carbonatada, hay margas azules generadas a distintas profundidades. Existe una variación lateral de facies, y en algunos puntos aparecen intercalados bancos de arenisca calcárea que alcanzan gran desarrollo cerca de Aínsa y Boltaña. Los estratos generados en zonas marinas profundas son fácilmente identificables puesto que en ellos abundan las huellas de la actividad de los animales. En Guaso, Aínsa, Fiscal, Arro etc. existen icnofósiles típicos de estos ambientes. Hay gran variedad de formas: espiraladas, mallas, meandriformes etc.

Las margas azules del Eoceno son muy típicas en Sobrarbe y se ven bien desde largas distancias debido a su típico color; se caracterizan por formar estratos de poca consistencia que se erosionan con facilidad. En algunos puntos hay enormes concentraciones de fósiles, siendo los foraminíferos los más numerosos. Otros estratos no tienen fósiles. Al recorrer la comarca, se observa como hay algunas especies abundantes que son comunes a todos los puntos; sin embargo hay especies raras o poco frecuentes que son exclusivas de cada zona; hasta tal punto es así que se puede adivinar dónde han sido recogidos los fósiles con solo ver los ejemplares recolectados.

En las margas azules de la Ribera de Fiscal hay varias especies de *Nummulites*. Junto a ellos abundan los gasterópodos: *Turritella*, *Fusus*, *Tibia* etc. También hay *Dentalium* (molusco monoplacóforo) y bivalvos como *Chama*. Cerca de Boltaña y La Valle son frecuentes los foraminíferos, coralaris y algunos gasterópodos. Dominan los *Nummulites* y *Assilinas*.

En el pantano de Mediano, al N. del pueblo antiguo, hay una buena diversidad de especies fósiles siendo su número superior a veinte. Sobresale la gran abundancia, tanto en individuos como en especies, de foraminíferos. También hay anélidos, crinoideos, espinas de erizos, erizos, gasterópodos, corales, dientes de tiburón etc.

En Paúles y Santa María de La Nuez hay margas azules que localmente son muy fosilíferas. Contienen abundantes y mal conservados equinodermos de los géneros *Echinolampas* y *Schizaster*. Junto a ellos hay escasos gasterópodos y bival-



Dientes de pez, la mayoría son de tiburón

vos. Años atrás fueron numerosos los cangrejos (*Harpactocarcinus punctulatus*) cuya conservación era excelente en algunos ejemplares. Hoy en día, debido a su exhaustiva búsqueda, no son nada abundantes. Estos cangrejos también se encuentran en unas calizas que están junto a las margas. Al sur de Lecina algunos estratos contienen foraminíferos, ostréidos y *Velates*.

Eoceno marino de transición a continental

Se trata, a grandes rasgos, de margas y areniscas calcáreas alternantes, en capas métricas. Los estratos inferiores son claramente marinos. Lentamente la influencia continental va ganando terreno y de ahí que en los niveles más modernos no sea raro encontrar restos fósiles de vertebrados. En algunos puntos de la comarca este tránsito no aparece puesto que hay una discordancia. Yacimientos fósiles del Eoceno marino de transición a continental se encuentran en La Fueva: Formigales, Morillo de Monclús, Charo etc. y el Viejo Sobrarbe: Sarratillo, Eripol, Mondot, Castejón, Samitier etc. La riqueza paleontológica es muy elevada puesto que se trata de rocas que se generaron principalmente en ambientes costeros o próximos a ella. Hay representados muchos grupos fósiles. Seguidamente hablaré un poco de ellos.

Fósiles de invertebrados

Los nummulítidos son los fósiles marinos más comunes. Ello se debe en buena medida a que estos foraminíferos bentónicos poseyeron un caparazón calcáreo. Tienen una forma lenticular y biconvexa. Hay algunas especies en las que sus individuos son prácticamente aplanados, pareciendo monedas. Se encuentran incluso en los estratos que hay restos de vertebrados terrestres. Ello da una idea de lo próximas que varias de estas especies vivían a la tierra firme. Los *Nummulites* son muy útiles para datar las rocas puesto que son muy abundantes y



Molde interno de *Campanile Giganteum*

no. También los hay que conservan la concha o fósil corporal. Hay muchas especies y de diversas morfologías derivadas principalmente del modo de vida que tuvieron. Algunas vivieron fijadas al sustrato (ostréidos), otras enterradas (navajas) pero las más numerosas fueron las adaptadas al desplazamiento libre por el mar. Los ostréidos son tremendamente abundantes en algunos estratos costeros generados en zonas de aguas agitadas. Hasta tal punto es así que el componente principal de la roca puede ser sus conchas.

La mayoría de los gasterópodos poseen concha enrollada de manera helicoidal. En Sobrarbe hay gran variedad de tamaños y formas, existiendo multitud de especies diferentes. Son buenos indicadores de las características del medio puesto que al variar estas, también cambian las especies existentes. El espécimen de mayor tamaño es el *Campanile giganteum* Lam. que vivió en el Luteciense. En esta comarca lo habitual es encontrarlos en forma de molde interno. En los últimos niveles marinos abundan los pequeños gasterópodos bien conservados en forma de fósil corporal. Dominan los del género *Potamides* y afines.

Los nautiloideos son poco frecuentes y aparecen en forma de molde interno. Se distingue nítidamente la tabicación de la concha. Se encuentran fosilizados tanto en niveles claramente marinos como en otros costeros.

Los erizos, al poseer esqueleto calcítico, también fosilizan bien, al igual que ocurre con sus espinas. En el Viejo Sobrarbe hay representados al menos nueve géneros. Son abundantes en determinados estratos y varía tanto su cantidad como su presencia en función de los yacimientos. Los más habituales son: *Cidaris*, *Scutellina*, *Echinolampas*, *Eupatagus*, *Linthia*, *Schizaster* y *Hemiaster*. En uno de los últimos estratos marinos aparece un singular erizo; se trata de *Scutellina lenticularis* Lam.. Estos equínidos del Luteciense son muy aplanados y tienen un contorno casi circular, oscilando su diámetro entre los 6 y 12 mm.. Debieron vivir medio enterrados, en una costa tropical de aguas agitadas.

Los corales son por lo general poco frecuentes en los estratos del Eoceno de transición. Hay algunos ejemplares que vivieron de forma individual y otros que lo hicieron en colonias. Cerca de Mediano sí es posible ver arrecifes con gran abundancia de especies.

Los restos fósiles de plantas y árboles escasean. Los más comunes son pequeños trozos de tronco en los que se aprecia claramente los anillos de crecimiento.

Fósiles de vertebrados

A la familia de los vertebrados pertenecen los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En el Eoceno de Sobrarbe sólo son relativamente abundantes en los últimos estratos marinos, deltaicos y afines; en ellos los aportes fluviales del continente son destacados.

Los huesos de vertebrados fosilizan bien, pero son muy frágiles y los procesos postsedimentarios provocaron en ellos una fracturación múltiple de la cual no se salvó casi ninguno. En las costillas se aprecia como en las zonas de mayor curvatura se produjo fractura, a veces incluso hubo fricción importante entre las dos superficies llegándose a pulir ambas, a semejanza de un espejo de falla. Los huesos fósiles expuestos al sol, la lluvia y el hielo aún se llegan a deteriorar más, y quedan divididos en múltiples fragmentos casi irreconocibles.

El número de puntos en los que han sido localizados restos de vertebrados fósiles supera los ochenta. Yacimientos importantes y de primer orden hay unos quince. Se encuentran en margas, areniscas y algunos niveles de conglomerados. Son como bolsas con fósiles, existentes en estratos donde lo normal es no ver este tipo de restos. Se trata de acumulaciones provocadas por corrientes de agua que ocasionaron agrupaciones anormales de huesos. En algunos estratos margosos se observan niveles de areniscas y conglomerados en los que aparecen fósiles en abundancia. Muchas veces hubo transporte que no fue muy prolongado. En una mandíbula incompleta de mamífero, localizada en el sur de la comarca, se aprecia como la pieza sufrió rotura previa a su enterramiento. Ello supone que entre la muerte y el enterramiento del animal hubo un lapso de tiempo apreciable, posiblemente de varios días o meses.

La gran mayoría de los restos de vertebrados fósiles encontrados en el Eoceno de Sobrarbe aún no han sido sometidos a un estudio riguroso. Una vez se lleve a efecto la investigación se podrá calibrar su importancia científica. A la espera de lo que pueda deparar las futuras excavaciones que algún día hagan los paleontólogos, los principales hallazgos que han dado las prospecciones superficiales realizadas en el Viejo Sobrarbe son los siguientes:

- * Siete mandíbulas incompletas de diversos géneros de mamífero.
- * Tres mandíbulas incompletas de tres especies diferentes de cocodrilo.
- * Varios dientes de mamífero.
- * Dientes de diversos géneros de cocodrilo.
- * Dientes de varias especies de pez.
- * Fémur gigante hallado en las proximidades de Abizanda.

- * Caparazones de tortuga parcialmente conservados.
- * Costillas, vértebras, huesos de extremidades etc.

El número de dientes de cocodrilo asciende a 47. Además de la relativa escasez está el problema de la enorme fragilidad y la fragmentación que presentan. Todos se localizan en estratos del Eoceno Medio (Luteciense). En función de su morfología, se pueden clasificar en cinco grupos bien diferenciados:

La distribución de dientes en función de los yacimientos y los grupos a los que pertenecen es la siguiente:

La mandíbula del cocodrilo de Lamata

En el Luteciense Superior, en lo que ahora es Sobrarbe meridional, había un mar somero de aguas limpias y cálidas. En él los animales más temibles eran los cocodrilos, algunos de los cuales medían más de cuatro metros de longitud. Vivían tranquilos puesto que no había ningún otro animal que pusiera en peligro su existencia. Se ganaban la vida cazando peces y otro tipo de animales. Uno de estos individuos, que ya estaba algo viejo, murió. El destino quiso que su cuerpo estuviera un tiempo a la intemperie. Las arenas llegadas en un episodio tormentoso provocaron su enterramiento y sus huesos quedaron bajo tierra y dispersos en una superficie relativamente reducida. Cuarenta y cinco millones de años después, tras haber pasado estos restos por multitud de vicisitudes que entre otras cosas provocaron su fosilización, de nuevo los huesos veían la luz. Ahora estaban convertidos en piedra y a varios cientos de metros sobre el nivel del mar. El agua, el sol y el hielo se encargaron de hacer desaparecer una buena parte de lo conservado. Algunos huesos quizás aún permanezcan enterrados. La pieza más destacada encontrada en superficie, hace unos cuantos años, fue la mandíbula. Se trata de la mandíbula más completa de cocodrilo marino localizada hasta el presente en el Eoceno de España. Quizás esta afirmación sea extensible a Europa, pero este último extremo no me atrevo a asegurarlo.

La mandíbula supera los 70 centímetros de longitud. Es larga y estrecha. En su región anterior presenta bordes sinuosos y casi paralelos; se observa la alternancia de protuberancias asociadas a los

dientes y constricciones que las separan. A partir de los 9 os. dma. (novenos dientes mandibulares), la mandíbula se ensancha rápidamente hacia atrás, y a partir de los 12 os. dma. se bifurca y forma dos curvas convexas poco marcadas, convergiendo levemente en la región articular.



Vista parcial de la mandíbula del cocodrilo de Lamata

El lado derecho albergaba 17 dientes, y el izquierdo presuntamente 16. En



El «fémur de Abizanda»

la región anterior destacaban por su tamaño los 4 os. dma. Dentro de la mandíbula solo quedaron las raíces del 4º dma. izquierdo y las de los dientes situados en la zona de ensanchamiento y comienzo de la bifurcación. La superficie inferior de la mandíbula se caracteriza por ser bastante rugosa.

El fémur de Abizanda

En el año 1998 fueron hallados de manera casual varios fragmentos de roca que por su color no cabía duda que eran restos de un hueso fósil. Estaban en un campo de cultivo, al pie de una *marguín*. Por fortuna los restos tan apenas se habían deteriorado a pesar de estar en una parcela recién arada. Parte del hueso estaba todavía in situ, al lado del campo. Una vez lavados y ordenados los fragmentos resultó un fósil muy bien conservado y prácticamente completo. Se trata de un gran fémur que ronda los 60 centímetros de longitud. Es una pieza única, muy especial y diferente a lo que usualmente se puede encontrar en Sobrarbe. Posee la singularidad de tener incrustado un pequeño diente de reptil. Cerca de esta pieza había fragmentos de placas de tortuga, un trozo de costilla de reducido tamaño y grandes molares de mamífero parcialmente conservados.

Eoceno continental

En los ambientes fluviales y lacustres del Eoceno continental son escasos los fósiles. Según LUCAS MALLADA, hay indicios de gasterópodos en cuatro capas de calizas, de 0.20 metros de espesor, que se encuentran subiendo desde Lamata a San Benito. Lo más común es encontrar fragmentos de madera y también hojas. Es posible localizar hojas de palmera de gran tamaño parcialmente conservadas. En algunos estratos son muy habituales las huellas producidas por la actividad de los gusanos. En el sur de la comarca hay una minúscula formación de gran interés y difícil interpretación. En ella dominan lo que parece ser fósiles de *janélidos*? debidamente alineados por la acción de una corriente de agua. Junto a ellos hay lo que podría ser fragmentos de madera fósil y varios *ruejos* de fruto, de muy diversos tamaños, parecidos en cuanto a morfología a un hueso de oliva. En los cantos rodados calizos existentes en los conglomerados también hay algunos fósiles de

animales marinos que vivieron en épocas más antiguas. No son frecuentes. Se puede ver algún coral, bivalvos y *Orbitolinas* del Cretácico. En el Eoceno Superior se estaban erosionando estratos del Cretácico.

El Cuaternario (2-0 millones de años)

Como se puede observar, no se ha comentado nada del Oligoceno, Mioceno y Plioceno. Se trata de Épocas que en Sobrarbe resultaron poco propicias para la generación de fósiles.

El cuaternario engloba los dos últimos millones de años de la historia de la Tierra. Los agentes erosivos han modelado los relieves y generalmente han impedido la acumulación de sedimentos que engloben restos fósiles. En las terrazas fluviales es posible la existencia de fósiles, si bien la probabilidad de encontrar algún resto es muy baja. En los suelos parcialmente erosionados de algunas laderas se localizan conchas de gasterópodos que no han sufrido el proceso de fosilización. En las formaciones kársticas, en las *toscas*, hay moldes de gasterópodos, hojas, ramas etc. En algunos casos no se les puede calificar como fósiles por tener una antigüedad que no supera los 13.000 años.

Consideración final

Esta comarca posee un interesante y singular patrimonio paleontológico. El conocimiento de la riqueza fosilífera de la zona es precario y se está en una fase inicial. Queda mucho camino por andar para conocer con profundidad un tema tan interesante como es la historia de la vida en Sobrarbe.

Bibliografía

- ALMELA, A., y RÍOS, J. M., 1950, Explicación de la hoja 249, «ALQUEZAR», del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 I.G.M.E., 58 pp., 1 lám.
- ALMELA, A., DE GÁLVEZ-CAÑERO, A., y RÍOS, J. M., 1958, Explicación del Mapa y Hoja número 211, «BOLTAÑA» (Huesca), Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. I.G.M.E. Madrid
- GÓMEZ PORTER, J. R., y GÓMEZ PORTER, P., 1990, *Fósiles del Altoaragón*. Cuadernos Altoaragoneses de Trabajo, n.º 13. Instituto de Estudios Altoaragoneses, Huesca, 32 pp.
- MALLADA, L., 1878, *Descripción física y geológica de la provincia de Huesca*. Memorias Com. Mapa geológico de España, t. 15, 439 pp.
- VARIOS AUTORES, 1970, *Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente*. Hoja 23 (Huesca). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 1970.