

ELADIO LIÑÁN GUIJARRO

## 1. El paisaje y su interpretación morfológica

El pueblo de Murero está situado a orillas del río Jiloca, en su margen derecha aguas bajo, y dista 8 km. de Daroca. El río se encaja en la estribación meridional de la Cadena Ibérica Occidental, formando un estrecho valle situado a unos 700 m de altitud, que discurre paralelo a esta alineación montañosa hasta su desembocadura en el río Jalón, cerca de Calatayud. Las montañas de la margen derecha, que pueden alcanzar los 1.000 m., están surcadas por numerosas ramblas que son perpendiculares al cauce del río Jiloca, que hace de colector y que aprovecha para conformar su cauce una pequeña fosa tectónica terciaria rellena de materiales del Mioceno.

## 2. El entorno geológico de Murero

El pueblo de Murero se extiende desde la ladera hasta el valle, situándose sus primeras casas sobre pizarras y dolomías del Cámbrico, y, ya en el valle, sobre conglomerados y arcillas rojas del Terciario, materiales que se encuentran encajados por una falla normal subparalela al curso del río, para terminar disponiéndose sus últimas casas y granjas sobre las gravas, arenas y limos de la terraza cuaternaria del río Jiloca.

La rambla más próxima al pueblo es la Rambla de Valdemiedes, donde aparecen los materiales cámbricos que contienen los yacimientos fósiles de Murero conocidos desde 1862. La Rambla secciona perpendicularmente la dirección de los estratos de modo que si seguimos por ella un recorrido desde el valle hacia el interior de la montaña, descubriremos a ambos lados cómo varias fallas normales hunden y basculan ligeramente los estratos horizontales rojizos del Terciario, que se apoyan sobre un bloque pardo-amarillento de dolomías y pizarras del Cámbrico, denominado Unidad del Jiloca, el cual cabalga sobre otro bloque de pizarras, calizas, dolomías y areniscas denominado la Unidad de Villafeliche, que al norte

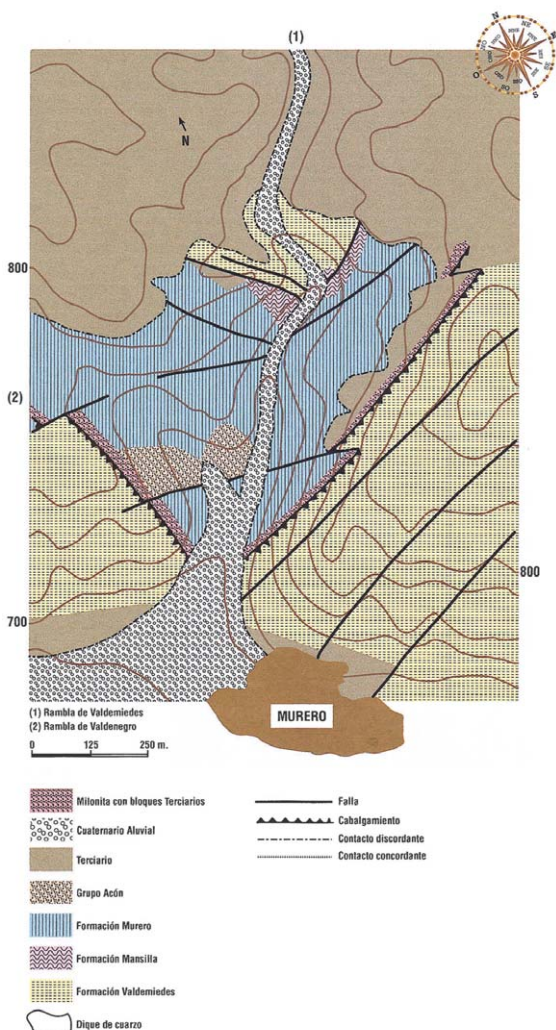


Figura 1: Mapa geológico de Murero (según Liñán y Gozalo, 1986)

restos biológicos que contenían se modificaban hasta transformarse en fósiles. Durante estos aproximadamente 10 millones de años, las rocas y los fósiles no fueron siempre los mismos. Así, se diferencian tres conjuntos litológicos o formaciones estratigráficas que por orden cronológico fueron la Formación Valdemiedes (una alternancia de lutitas grises o verdes y bancos o nódulos carbonatados), la Formación Mansilla (dolomías marrones y pizarras violetas) y la Formación Murero (lutitas grises y nódulos carbonatados con algunas areniscas finas). Los diferentes fósiles que se sucedieron en el tiempo permiten datar la parte inferior de la formación Valdemiedes como perteneciente a la Edad Bilbiliense (última del Cámbrico inferior, y llamada así por la cercana localidad de Calatayud); la parte superior de la Formación Valdemiedes y la parte inferior de la Formación Mansilla como de la Edad Leoniense (primera del Cámbrico Medio) y el resto de estratos como de la Edad Caesaraugustiense que

queda tapado finalmente por materiales terciarios subhorizontales que rodean el afloramiento y lo recubren discordantemente. En el fondo de la rambla se acumulan las gravas y arenas aportadas en las épocas de arroyada (Fig.1). Los estratos de este segundo bloque o Unidad de Villafeliche contienen los fósiles clásicos y espectaculares de Murero.

### 3. Murero durante el Cámbrico

Hace 520 millones de años, las rocas que hoy forman el principal relieve de los alrededores de Murero se fueron depositando en el fondo de una plataforma marina donde vivían animales y algas. A medida que morían éstos, sus cuerpos y los restos generados en vida, quedaban atrapados en los sedimentos que se fueron acumulando sucesivamente a lo largo de unos 10 millones de años. Paulatinamente, los sedimentos se fueron compactando transformándose en rocas estratificadas, al tiempo que las señales y

es la segunda Edad del Cámbrico Medio y cuya sección de referencia mundial se encuentra en Murero.

#### 4. El periodo Cámbrico

El Cámbrico fue el primer periodo geológico del Fanerozoico, Eón a lo largo del cual tuvo lugar el mayor desarrollo de la vida hasta alcanzar la configuración que tiene hoy en la biosfera actual. El Cámbrico comienza hace aproximadamente unos 545 millones de años y dura unos 40 millones de años. Ha sido dividido en tres Épocas (Cámbrico Inferior, Medio y Superior) representadas por sus correspondientes Series de estratos en la corteza terrestre.

El Sistema Cámbrico, es decir el conjunto de rocas de la corteza terrestre formadas durante este tiempo, es uno de los más extendidos, encontrándose en todos los continentes. Es conocido desde el punto de vista geológico porque fue una época de fracturación de continentes y de aparición inusitada de la mayoría de los Filos actuales, conformando un modelo de biodiversidad aparentemente explosivo que es conocido como la radiación evolutiva de los animales invertebrados. También se produce en el Cámbrico un proceso de esqueletización generalizado que va a permitir que los grupos biológicos consigan un mayor aislamiento del entorno con la aparición de conchas y caparazones.

#### 5. Los trilobites de Murero

Uno de los hechos más conocidos de la radiación del Cámbrico fue la aparición de los trilobites, artrópodos primitivos caracterizados por presentar un caparazón o exoesqueleto de quitina, impregnada de sales cálcicas, que recubre la región dorsal y, parcialmente, la ventral. En él se observa un cuerpo segmentado, dividido anteroposteriormente en cefalón, tórax y pigidio, y también dividido en sentido lateral en tres regiones: una central abombada y dos laterales de menor relieve trilobación a la que alude su nombre.



Trilobites del género *Conocoryphe*.  
Cámbrico medio de Murero

Los trilobites eran artrópodos primitivos con capacidad de mudar, como se deduce de la presencia de suturas, y de enrollarse sobre sí mismos para proteger la región ventral. La mayoría serían organismos marinos nectobentónicos que se podrían desplazar sobre el fondo caminando, excavando y en ocasiones enterrándose, pero algunos como los microscópicos agnostídeos (Fig.2.1-2) debieron tener un habitat pelágico. Su alimentación debió ser fundamentalmente microbiana, alimentándose de sedimentos ricos en materia orgánica, pero no podemos des-

cartar que algunos fueran pastadores de algas. Precisamente Murero es conocido internacionalmente por la riqueza y variedad de sus trilobites de los que aparecen más de sesenta especies en el yacimiento, algunas de las cuales aparecen representadas en la figura 2.

## 6. Importancia de los fósiles de Murero

En el yacimiento son muy frecuentes los trilobites, los braquiópodos de concha fosfática y de concha caliza, los anélidos, moluscos hiolitos, algas filamentosas, equinodermos, esponjas, gusanos aterciopelados y pistas fósiles.

La importancia de Murero estriba en que a lo largo de unos doscientos metros se registra una de las secuencias estratigráficas y paleontológicas más continua y fosilífera que se conoce en torno a la transición del Cámbrico Inferior-Medio, lo que permite que Murero sea considerada como una de las localidades de referencia mundial para el conocimiento de este límite. Además, es la localidad tipo del Piso Caesaraugustiense, piso que alude a la provincia de Zaragoza donde se encuentran las mejores sucesiones estratificadas para poder precisar la cronología

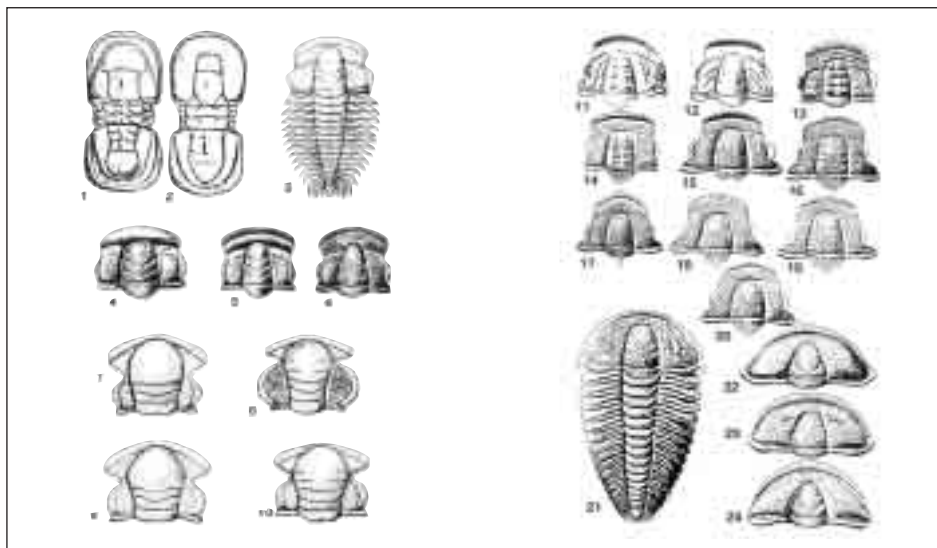


Figura 2: Principales especies de trilobites presentes en Murero:

1 – *Condylopyge rex hispanica* (LIÑÁN Y GONZALO). 2 – *Peronopsis fallax* (LINNARSSON). 3 – *Hamatolenus ibericus* (SDZUY). 4 – *Alveva moratrix* (SDZUY). 5 – *Alveva undulata* (SDZUY). 6 – *Alveva hastata* (SDZUY). 7 – *Acadoparadoxides mureroensis* (SDZUY). 8 – *Eccaparadoxides rouvillei* (MIQUEL). 9 – *Eccaparadoxides pradoanus* (VERNEUIL Y BARRANDE). 10 – *Eccaparadoxides brachyrhachis* (LINNARSSON). 11 – *Badulesia granieri* (THORAL). 12 – *Badulesia pashii* (SDZUY). 13 – *Pardailbania hispanica* (SDZUY). 14 – *Pardailbania szczygi* (LIÑÁN Y GOZALO). 15 – *Solenopleuropsis ribeiroi* (VERNEUIL Y BARRANDE). 16 – *solenopleuropsis verdiagana* (SDZUY). 17 – *Solenopleuropsis rubra* (SDZUY). 18 – *solenopleuropsis simula* (SDZUY). 19 – *Solenopleuropsis marginata marginata* (SDZUY). 20 – *Solenopleuropsis marginata angularis* (SDZUY). 21 – *solenopleuropsis thorali* (SDZUY). 22 – *Conocoryphe (Conocoryphe) heberti* (MUNIER-CHALMAS Y BERGERON). 23 – *Conocoryphe szczygi* (COURTESOLW). 24 – *Conocoryphe (Parabailiella) languedocensis* (THORAL).

de los afloramientos de rocas del sur de Europa, costa este de América y norte de África, de esta edad. Finalmente, la abundancia y buena preservación de los fósiles de Murero han permitido reconstruir diversas líneas evolutivas de las especies que aparecen y abordar algunos problemas paleobiológicos de los trilobites como el dimorfismo sexual, tipo de mudas y desarrollo ontogénico de ciertos taxones, lo que ha redundado en un mejor conocimiento de las especies y en su aplicación cronológica para dividir las Épocas del Cámbrico Inferior y Medio en edades geológicas y éstas a su vez en zonas paleontológicas que son las unidades de tiempo geológico más cortas. El yacimiento fue declarado Bien de Interés Cultural (BIC) en 1997 y está siendo estudiado por un equipo del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza /Gobierno de Aragón desde los años setenta.

## BIBLIOGRAFÍA

- GÁMEZ-VINTANED, J.A. y MAYORAL ALFARO, E. (1992). Primeras aportaciones a la Paleoincología del Grupo Murero (Cámbrico inferior-medio) en Murero. (Provincia de Zaragoza. Cadena Ibérica Occidental). *Geogaceta*, 12, 100-101.
- LIÑÁN, E. (1999). *Los fósiles en Aragón*. Colección CAI 100, 25, 110 p.
- LIÑÁN, E. y GOZALO, R. (1986). Trilobites del Cámbrico Inferior y Medio de Murero. *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*, 2, 104 pág., 37 lám.
- LIÑÁN, E.; FERNÁNDEZ-NIETO, C.; GÁMEZ, J.A.; GOZALO, R.; MAYORAL, E.; MORENO-EIRIS, E.; PALACIOS, T. y PEREJÓN, A. (1993). Problemática del límite Cámbrico Inferior-Medio en Murero (Cadenas Ibéricas). *Revista Española de Paleontología*, vol. extraord. VII Jornadas de Paleontología, 22-35.
- SDZUY, K. (1961). Das Kambrium Spaniens Teil II: Trilobiten. *Akad. Wiss. Lit. Abh. math. naturwiss. Kl.*, 7 (8): 217-408, 34 lám. 53 fig. Mainz.
- SEQUEIROS, L.; LIÑÁN, E. y GOZALO, R. (1995). *Guía didáctica del Cámbrico de Murero*. En J. A. Gámez Vintaned y Liñán, E.: La expansión de la vida en el Cámbrico. Homenaje al Prof. Klaus Sdzuy. Institución Fernando El Católico. Diputación Provincial de Zaragoza, 169-193.

