

Conodontos e Invertebrados del Devónico Medio del valle de Tena (Huesca, Pirineo aragonés).

Middle Devonian Conodonts and Invertebrates from the Tena Valley (Huesca, Aragonian Pyrenees)

José Ignacio VALENZUELA RÍOS¹ y Peter CARLS²

RESUMEN

Una sección parcial en el Devónico del valle de Tena ha proporcionado nuevos conodontos: *Icriodus corniger* morfotipo 1 e *I. corniger* morfotipo 2, los braquiópodos *Isorthis (Tyersella) tetragona* (ROEMER 1844) ssp., *Plicostropheodonta* sp. P, *Xystostrophia* sp. X, y artejos del crinoideo *Laudonomphalus cf. maretensis* LE MENN, 1981. La asociación estudiada se asigna al Eifelense basal y se compara con la de la Formación Monforte de la Cordillera Ibérica.

ABSTRACT

A section in the Tena valley has yielded new conodonts: *Icriodus corniger* morphotype 1 and *I. corniger* morphotype 2, the brachiopods *Isorthis (Tyersella) tetragona* (ROEMER 1844) ssp., *Plicostropheodonta* sp. P, *Xystostrophia* sp. X, and columnals of the crinoid *Laudonomphalus cf. maretensis* LE MENN, 1981. The studied association is assigned to the earliest Eifelian and is compared to the Monforte Formation of the Eastern Iberian Chain.

Palabras clave: Devónico, Pirineo aragonés, conodontos, braquiópodos, crinoideos.

Key words: Devonian, Aragonian Pyrenees, conodonts, brachiopods, crinoids.

INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es documentar nuevos hallazgos de conodontos, braquiópodos y crinoideos en el Devónico Medio del valle de Tena y comentar

¹ Department of Geology; University of California; Davis, CA 95616; USA

² Institut für Geowissenschaften; T.U. Braunschweig; D-38023 Braunschweig; Alemania

sus implicaciones bioestratigráficas. Adicionalmente, se compara esta asociación con registros similares de invertebrados fósiles en la Fm. Monforte en la Cordillera Ibérica Oriental.

El valle de Tena está situado en el centro del Pirineo aragonés (provincia de Huesca), en la cabecera del río Gállego. Allí afloran mayoritariamente materiales paleozoicos que abarcan desde el Silúrico hasta el Pérmico. Los materiales del Devónico Inferior y Medio afloran extensamente en ambos lados del río Gállego (ver RIOS *et al.* 1989). Estos materiales están afectados por deformación y metamorfismo de contacto; sin embargo, el acceso relativamente fácil a los numerosos y vastos afloramientos, fundamentalmente en la margen occidental del valle, permite medir en detalle secciones parciales de cierto espesor que pueden ser correlacionadas mediante fósiles y capas guía.

La presencia de materiales devónicos en el valle de Tena se conoce desde el trabajo de MALLADA (1878), sin embargo no existe todavía una documentación bioestratigráfica del Devónico Inferior y Medio que permita comparaciones con otras regiones. Así, por ejemplo, RIOS *et al.* (1989, pp. 12-14) al describir la sucesión estratigráfica de la hoja de Sallent (que comprende el valle de Tena) encuentran dificultades al intentar determinar la posición relativa de ciertas unidades estratigráficas cuyas edades comprenden el Emsiense y Eifeliense; la secuencia estratigráfica que proponen, carece de datos paleontológicos que confirmen las relaciones temporales entre las distintas unidades litológicas, lo que no permite verificar su interpretación estratigráfica. Dado el carácter aislado de la mayoría de los afloramientos del Emsiense y Eifeliense en la margen derecha del río Gállego, la utilización de criterios de superposición estratigráfica es limitada y no produce la seguridad deseada. Por consiguiente, buscamos criterios paleontológicos que ayuden a establecer la ordenación temporal de las distintas unidades litológicas.

Entre los fósiles disponibles en el valle de Tena para tal fin, los conodontos, presentes en bancos calcáreos competentes, destacan por su mayor resistencia a la deformación tectónica y al calentamiento metamórfico; estos fósiles han producido ya resultados prometedores en el Givetiense superior y Devónico Superior de este área (GARCIA-LOPEZ en RIOS *et al.* 1989). Sin embargo, la limitación para la obtención de conodontos en los materiales del Emsiense superior - Eifeliense inferior del valle de Tena es la gran abundancia de rocas siliciclásticas (areniscas y pizarras fundamentalmente) en este intervalo. Pero la existencia de un nivel de braquiópodos y otros invertebrados próximo a la caliza con conodontos documenta la misma edad y permite inferir condiciones de biofacies.

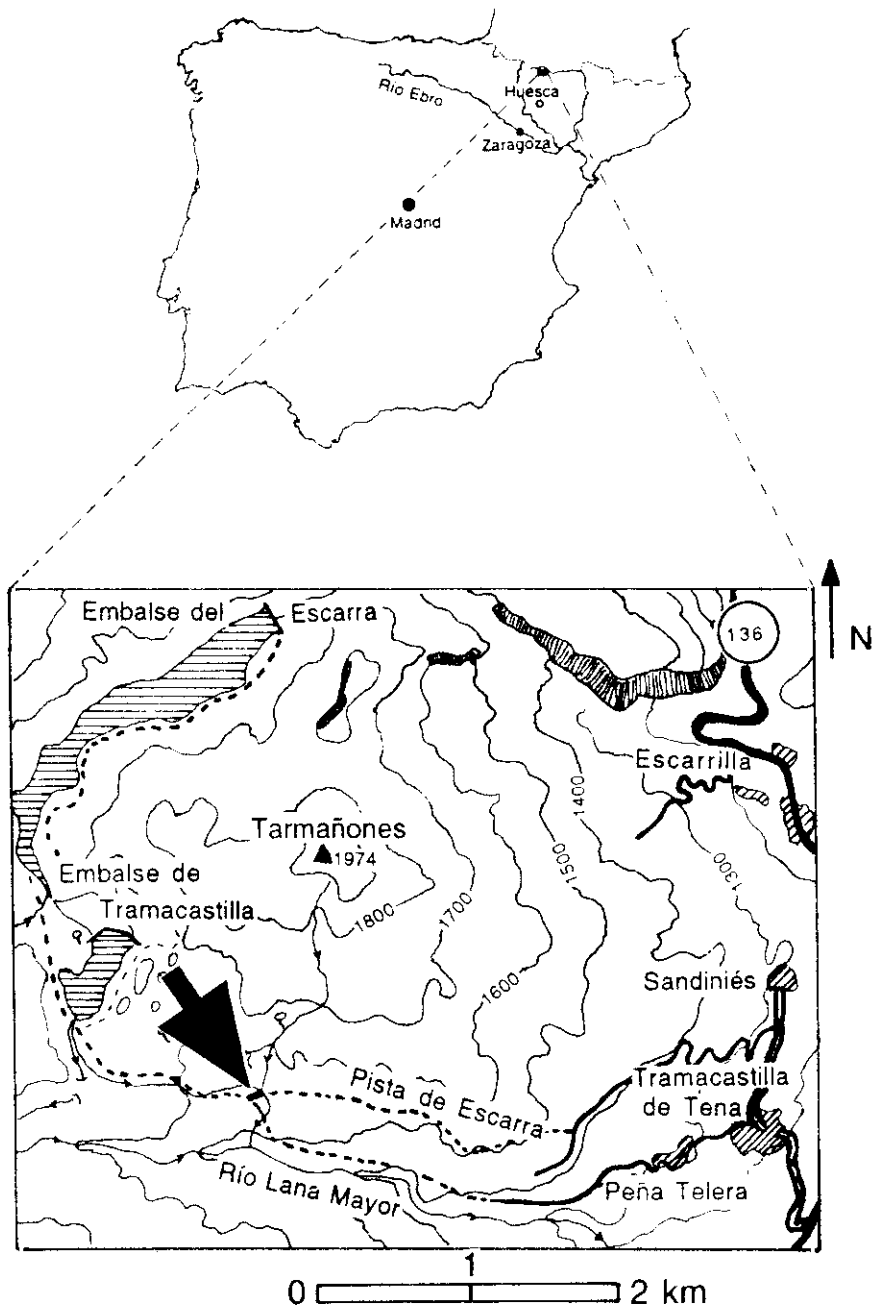


Figura 1.—Situación geográfica de la sección Sur Escarra III (flecha). 136 = Carretera nacional.
Figure 1.—Location map showing the position of the section Sur Escarra III (arrow). 136 = National highway.

PROCEDENCIA DEL MATERIAL Y MÉTODOS

Nuestros datos paleontológicos y estratigráficos proceden de la sección denominada Sur Escarra III. Esta sección corresponde a una parte de la unidad litológica «14» de RIOS *et al.* (1989), también conocida como «Grauwacka con Fenestellas». La base del corte se localiza en la margen norte de la pista de Escarra, a 6,7 km en dirección ONO de su inicio, que se bifurca de la carretera comarcal que une Tramacastilla de Tena con Sandiniés (Fig. 1). La potencia medida es de unos 20 m y se han distinguido 11 tramos, que se describen detalladamente en el apartado siguiente (Fig. 2). Los tramos basales (1-4) afloran en el núcleo de un anticlinal de flancos con buzamientos próximos a 90° e inversiones de algunas capas (Fig. 3), y la serie se continúa en el flanco E de este pliegue. Están presentes algunas fracturas que modifican localmente los buzamientos y direcciones de algunos niveles, pero que no afectan a la continuidad estratigráfica.

La serie estratigráfica está constituida fundamentalmente por materiales detríticos con dos intercalaciones carbonatadas: una en la base (areniscas calcáreas y margas en los tramos 1-4) y otra en los tramos 7 y 8. De estas dos intercalaciones carbonatadas provienen todos los braquiópodos (tramo 3) y conodontos (tramo 8) tratados en este trabajo, así como la mayor parte del resto de los fósiles estudiados.

La muestra de conodontos (Sur Escarra III/8) fue tratada con ácido fórmico (10 %) y lavada por decantación. El residuo se concentró mediante tetrabromoetano. Los conodontos figurados fueron fotografiados con lente de aproximación 1/25 mm.

Tanto los ejemplares figurados como el resto del material descrito se encuentran depositados en el Museo de Paleontología de Zaragoza (material con siglas MPZ). En la descripción de los conodontos se sigue generalmente la terminología propuesta por GARCÍA LÓPEZ (1984).

CORTE ESTRATIGRÁFICO

La figura 3 representa un esquema cartográfico de la serie «Sur Escarra III» que se ubica dentro de la unidad litológica «Grauwacka con Fenestellas». De base a techo se han distinguido 11 tramos (Fig. 2):

Tramo 1: Banco de 80 cm de arenisca calcárea y caliza arenosa, color gris y grano fino.

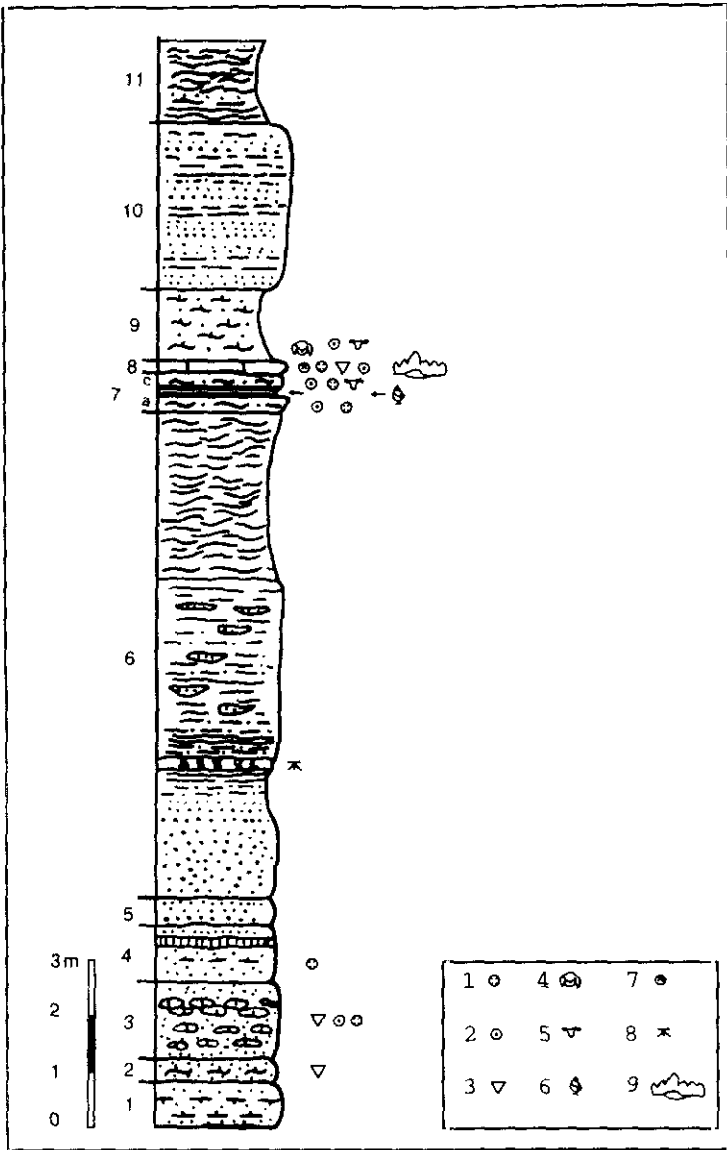


Figura 2.—Columna estratigráfica de la sección Sur Escarra III con indicación de niveles fosilíferos. 1, corales; 2, crinoideos; 3, braquiópodos; 4, trilobites; 5, briozoos; 6, abundantes fragmentos de fauna; 7, escamas de peces; 8, bioturbación; 9, conodontos. Leyenda litológica como en la figura 3.

Figure 2.—Columnar section Sur Escarra III showing position of faunas. 1, corals; 2, crinoids; 3, brachiopods; 4, trilobites; 5, bryozoans; 6, abundant fossil fragments; 7, fish scales; 8, bioturbation; 9, conodonts. Lithologic symbols as in figure 3.

Tramo 2: Banco de 40 cm de marga bastante arenosa, colores rojizos; contiene restos de braquiópodos.

Tramo 3: 140 cm de marga arenosa y arenisca calcárea de colores pardos y grises, de aspecto nodular. En todo este tramo se han recogido los braquiópodos y crinoideos descritos en este trabajo.

Tramo 4: Paquete de 100 cm de arenisca de grano fino, ligeramente calcárea, gris; ocasionalmente el grano es de tamaño medio y la arenisca muestra un aspecto sacaroideo. Un nivel ferruginoso de 20 cm de espesor se halla a 60 cm de la base de este tramo. Se encuentran corales solitarios.

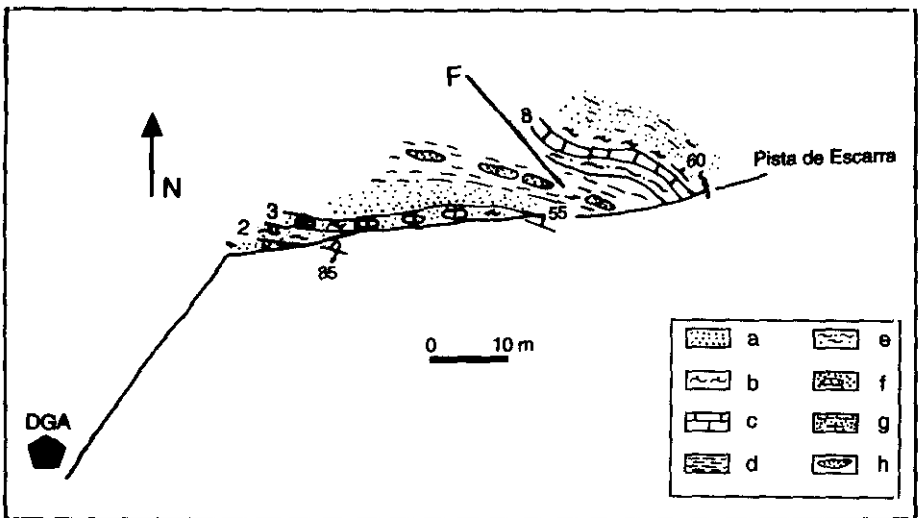


Figura 3.—Esquema cartográfico de la sección Sur Escarra III con indicación de algunas capas (2, 3, 8); otros números indican buzamientos de las capas. DGA= cartel informativo de la DGA; barranquillo; F=falla. a, areniscas; b, margas; c, calizas; d, lutitas; e, lutita-margosa; f, arenisca calcárea nodular; g, arenisca calcárea; h, lentejones de arenisca.

Figure 3.—Geological profile of section Sur Escarra III showing the position of some beds (2, 3, 8); other numbers indicate local dips. DGA= DGA information board; gully; F= fault. a, sandstones; b, marls; c, limestones; d, siltstones and shales; e, shaly marls; f, nodular calcareous sandstone; g, calcareous sandstone; h, sandstone lenses.

- Tramo 5: Banco de 53 cm como el anterior, de tonos más pardos; en los 12 cm del techo la arenisca es de grano más fino y colores grises. El grano más fino de este tramo permitió un mayor desarrollo de la esquistosidad, que se convierte así en un carácter distintivo. Este tramo de colores pardos y con marcada esquistosidad entre dos paquetes arenosos de colores azules y grises más compactos (silicificados) sirve como nivel guía en la serie.
- Tramo 6: Paquete de 875 cm constituido por areniscas de grano fino, limolitas y pelitas de colores gris y azul; bastante silicificado y abundante mica. Aspecto nodular y lenticular. Los 150 cm basales son de grano más grueso (arenisca) luego siguen 80 cm de arenisca más fina, limolita y pelita en una secuencia granodecreciente que localmente es interrumpida por niveles de arenisca fina de color pardo. Sigue un nivel de 20 cm de color pardo rojizo con señales de bioturbación que sirve como capa guía. Por encima de este nivel afloran unos 325 cm de pelitas y limolitas con niveles de areniscas finas; este conjunto es compacto, posiblemente debido a silicificación, y resalta morfológicamente. Siguen 300 cm de lutitas fuertemente esquistosadas.
- Tramo 7: Alternancia de lutita margosa y margo-lutita más calcárea, a techo muy fosilífera; se reconocen tres niveles. 7A: banco de 25-35 cm de margo-lutita parda con abundantes restos de crinoideos y corales solitarios. 7B: 10 cm de lutita azul muy fosilífera. 7C: banco de 30 cm de margo-lutita rica en restos de crinoideos, corales y braquiópodos.
- Tramo 8: Banco de 16-20 cm de caliza gris con abundantes restos de crinoideos; pátina rojiza de hasta 2 cm en el techo del banco. Este banco ha proporcionado los conodontos estudiados aquí y escamas de peces.
- Tramo 9: Paquete de 130 cm de margo-lutitas azules con abundantes restos de crinoideos, briozoos, braquiópodos y trilobites.

Tramo 10: Paquete de 300 cm de areniscas de grano fino y limolitas azules con niveles de arenisca de grano más grueso; este tramo está silicificado.

Tramo 11: 150 cm medidos de alternancia de pelitas con banquitos decimétricos de arenisca de grano fino y limolita; la fuerte esquistosidad de este tramo contrasta con la competencia del anterior.

SISTEMÁTICA

Conodontos

Icriodus del grupo *corniger* WITTEKINDT

La diagnosis original de la especie *Icriodus corniger* WITTEKINDT, 1965 se ha basado sobre todo en el margen postero-lateral interno de la cavidad basal, que es oblicuo y forma una proyección redondeada en el lado exterior. Sin embargo, como ya han señalado BULTYNCK (1970, 1972), BULTYNCK & HOLLARD (1980) y WEDDIGE (1977), el conjunto de formas atribuidas a la especie *I. corniger* presenta una variabilidad tan grande, especialmente en vista superior, que casi carece de interés utilizar este «margen oblicuo» como criterio diagnóstico a nivel específico. Esta diagnosis fue enmendada y ampliada por WEDDIGE (1977: 285), quién basándose en caracteres de la superficie superior (*op. cit.* p: 285-291) definió cinco subespecies. Un estudio del material figurado por este último autor, BULTYNCK (1970, 1972, 1985) y nuestro material demuestra que cuando se aplican criterios de la superficie superior para distinguir subespecies ó morfotipos de la especie «*corniger*», los contornos de la cavidad basal en su margen posterior son de importancia secundaria, ya que en ejemplares maduros es bastante frecuente el desarrollo de una fuerte proyección postero-interior que origina un margen posterior de la cavidad basal casi transversal en vez de oblicuo. En consecuencia, la distinción de morfotipos ó subespecies dentro de la especie «*corniger*» basados en este rasgo, es de escasa utilidad taxonómica. Sin embargo, debido a la práctica generalizada de incluir una gran variedad de taxones dentro de la especie «*corniger*» y a nuestra limitada colección, no podemos actualmente proceder a una revisión del grupo. Debido a estas dificultades y a que nuestros ejemplares más característicos no encajan por

completo en ninguna de las formas del grupo, los mantenemos en nomenclatura abierta. En nuestra colección distinguimos dos formas que se describen a continuación.

Icriodus corniger morfotipo 1
(Lámina 1, Figs. 1, 3, 4, 7, 17)

Material

6 ejemplares del banco 8, corte Sur Escarra III. MPZ 8594-8599.

Diagnosis

Elemento «I» de *Icriodus* del grupo *corniger* s.l. con cuerpo principal ancho tendiendo a triangular con 5-7 filas transversales; de ellas, sólo la posterior tiene los denticulos laterales dirigidos posteriormente. Denticulos laterales en forma de lágrima y coalesciendo con su denticulo medio. Fuerte espolón interno anterior.

Descripción

Cuerpo principal biconvexo, tendiendo a triangular en su madurez, con máxima anchura hacia el margen posterior. Extremo distal anterior con un denticulo; luego sigue una cresta transversal amalgamada de dos denticulos que está más separada de la siguiente fila de tres denticulos que del denticulo distal anterior, siguen 5 a 6 crestas transversales de tres denticulos. La individualización de los denticulos, normalmente redondeados, de la fila media es variable (Lámina 1, Fig. 1) y pueden no llegar a diferenciarse. La carena anterior está ligeramente deprimida. Los denticulos laterales tienden a extenderse transversalmente adquiriendo un aspecto lacrimiforme, especialmente en las filas posteriores; su altura descende hacia el correspondiente denticulo de la fila media, cuyo ápice sobresale del punto de unión, creándose así pequeñas depresiones a ambos lados de la carena anterior. En vista lateral, los denticulos laterales son casi de la misma altura. La retracción de los denticulos laterales afecta claramente a la última fila transversal y es incipiente en la penúltima.

La carena posterior está constituida generalmente por dos denticulos, el ejemplar MPZ 8596 (Lám. 1, Fig. 3) posee tres, siendo el posterior (=cúspide) bastante grueso y moderadamente elevado. La carena anterior está ligeramente curvada, y esta incurvación se puede continuar, aunque de un modo irregular, en la carena posterior.

Cavidad basal fuertemente expandida en la mitad o tercio posterior y con desarrollo de espolones. El antero-interior está claramente desarrollado y alcanza la penúltima fila transversal. En posición postero-exterior hay una proyección redondeada y fuerte, pero no muy destacada. En posición antero-exterior hay una expansión redondeada obtusa, bastante marcada, que alcanza su máxima anchura a la altura de la tercera fila proximal con desarrollo (en algunos ejemplares, Lám. 1 Fig. 1) de una invaginación a la altura de la última fila transversal.

Discusión

De las distintas subespecies de *I. corniger* establecidas por WEDDIGE (1977), el morfotipo 1 se parece más a *I. c. retrodepressus* BULTYNCK (1970) del que se distingue solamente por la ausencia de la característica y fuerte depresión proximal de este taxón; por consiguiente, el morfotipo 1 se podría considerar como una forma estrechamente relacionada que todavía conserva el estado ancestral de este carácter. La considerable mayor anchura del tercio posterior del cuerpo principal alcanzada por nuestro morfotipo lo distingue de *I. rectirostratus* BULTYNCK, 1970 y de *I. c. ancestralis* WEDDIGE, 1977. La extensión transversal de los denticulos laterales constituye una semejanza con estos últimos y sugiere una posición filogenética del morfotipo 1 entre *I. c. ancestralis* e *I. c. rectirostratus* hacia *I. c. retrodepressus*. Esta transición se produciría próxima al límite Emsiense/Eifeliense y el morfotipo 1 podría existir todavía en el Eifeliense más temprano.

Icriodus corniger morfotipo 2
(Lámina 1, Figs. 2, 5, 6, 8-16, 18, 19)

Material

14 ejemplares del banco 8, corte Sur Escarra III. MPZ 8600-8613

Diagnosis

Elemento «1» de *Icriodus* del grupo *corniger* cuyo cuerpo principal tiene denticulos de sección circular; los denticulos de la carena anterior están aislados y desplazados hacia delante y dispuestos en forma alternante con los denticulos laterales; espolón poco desarrollado.

Descripción

Cuerpo principal estrecho a moderadamente ancho; carena anterior ligeramente curvada lo que puede originar una ligera asimetría del cuerpo principal,

que normalmente es biconvexo. Está constituido por 4-5 (excepcionalmente 6) filas de 3 dentículos de sección circular, con el central desplazado, produciéndose una alternancia perfecta entre las filas laterales y la carena anterior. La parte anterior del cuerpo principal acaba normalmente en punta, sigue un dentículo individual y un par de dentículos no fusionados. La sección circular de casi todos los dentículos se debe a la falta de conexiones tanto transversales como en la carena anterior.

Carena posterior constituida por 2-3 dentículos lateralmente comprimidos, de talla creciente en dirección distal. La carena posterior puede girarse ligeramente hacia el lado externo, originando una curvatura sigmoidal poco acusada.

Cavidad basal no muy ancha en ejemplares juveniles pero fuertemente expandida en la mitad posterior en ejemplares maduros. Labios asimétricos con desarrollo de un espolón interno corto, y expansiones subredondeadas en posición postero-exterior y antero-exterior.

Discusión

La presencia de dentículos aislados de sección circular y en disposición alternante, está ausente en las especies de *Icriodus* del Devónico Inferior, y comienza a ser común en las especies de *Icriodus* del Eifeliense. Este carácter es incipiente en *I. c. leptus* WEDDIGE, 1977, taxón que aparece en el Emsiense superior. El tipo de denticulación que se observa en *I. c.* morfotipo 2 corresponde a una etapa más avanzada, y por tanto nos induce a pensar que pudo haberse originado más tarde, probablemente en el Eifeliense.

Braquiópodos

Familia Isorthidae SCHUCHERT & COOPER, 1931

Género *Isorthis* KOZLOWSKY, 1929

Subgénero *Isorthis* (*Tyersella*) PHILIP, 1962

Especie tipo: *Tyersella typica* PHILIP, 1962

Isorthis (*Tyersella*) aff. *tetragona* (ROEMER, 1844) ssp.

(Lámina 2, Figs. 1-7)

aff. 1975 *Isorthis* (*Tyersella*) *tetragona* (ROEMER, 1844), WALMSLEY & BOUCOT: 61, Lám. 2, Fig. 1-4, con lista de sinonimia.

Material figurado

7 ejemplares del tramo 3, corte Sur Escarra III. MPZ 8614-8620.

Discusión

Debido a que la ornamentación externa consta de costillas finas en vez de fasciculares, asignamos nuestro material a la especie *I. (T.) tetragona* figurada por WALMSLEY & BOUCOT (1975). El septo medio-dorsal, aunque presente, es menos acusado que en la subespecie *tetragona*; por ello, no descartamos la posibilidad de que nuestros ejemplares pertenezcan a otra subespecie. En los demás caracteres existe una buena correlación con la descripción citada.

La edad de Emsiense-Eifeliense asignada para este taxón por WALMSLEY & BOUCOT (1975) se debe a que la redefinición del límite Emsiense/Eifeliense estaba aún pendiente en 1975. Dado que este taxón está presente en las partes medias de la Fm. Monforte de la Cordillera Ibérica Oriental, cuya base coincide con el comienzo del Eifeliense (CARLS, 1988: 451), podemos considerar que el material del Pirineo correspondería al Eifeliense muy temprano (dentro de la distribución de la *Zona partitus*).

La asociación fosilífera del tramo 3, corte Sur Escarra III se halla fuertemente dominada por *I. (T.) tetragona* ssp., no habiéndose encontrado otro dalmenélido. En la Cordillera Ibérica Oriental, el mismo taxón es minoritario dentro de una asociación más diversa.

Familia Stropheodontidae CASTER, 1939
Subfamilia Stropheodontinae CASTER, 1939
Género *Plicostropheodonta* SOKOLSKAYA, 1960

Especie tipo: *Orthis murchisoni* D'ARCHIAC & DE VERNEUIL, 1842

Plicostropheodonta sp. P
(Lámina 2, Figs. 8, 9)

Material figurado

1 molde interno ventral y 1 molde externo dorsal. Tramo 3 del corte Sur Escarra III; MPZ 8621-8622.

Descripción

El molde interno ventral muestra la crenulación del margen cardinal y el campo muscular flabeliforme, que sobrepasa la mitad de la longitud de la concha.

El plegamiento fascicostulado del exterior se aprecia tanto en el molde externo de la valva dorsal cóncava como cerca de la comisura anterior del molde interno ventral. Los pliegues de primer y segundo orden de la valva dorsal se exageran mediante una bifurcación asimétrica en sucesión poco regular. La ornamentación más fina consiste de *capillae* mal conservadas.

Discusión

Material comparable de la Fm. Monforte (Eifeliense basal) en la Cordillera Ibérica Oriental se viene atribuyendo a *Plicostropheodonta piligera* (SANDBERGER, 1850) (ver CARLS, 1988: 451), sin haberse completado un estudio más exhaustivo de este taxón, que en Europa central se restringiría al Emsiense superior. Los presentes hallazgos abogan por una edad no demasiado posterior al límite Emsiense/Eifeliense.

Familia Chilidiopsidae BOUCOT, 1959
Género *Xystostrophia* HAVLICEK, 1965

Especie tipo: *Terebratulites umbraculum* SCHLOTHEIM, 1820

Xystostrophia sp. X
(Lámina 2, Figs. 10, 11)

Material

1 molde interno ventral y un molde externo ventral. Tramo 3, corte Sur Escarra III; MPZ 8623-8624.

Descripción

El molde interno ventral muestra las fuertes placas dentales que divergen 80°, el septo medio, el campo diductor finamente flabeliforme (visible en la izquierda, Lámina 2, Fig. 10) y confinado por márgenes anterolaterales algo elevados, y campo aductor en posición bastante posterior y deprimido en una plataforma rómbica. Interárea alta.

En el molde externo alternan costillas redondeadas con interespacios dos a tres veces más anchos. En los interespacios se intercalan *capillae* que empiezan siendo muy finas y que hacia delante se engrosan hasta adquirir la envergadura de las costillas. Líneas concéntricas finas originan espinas muy pequeñas, sobre todo en las finas *capillae*. El molde externo ventral es ligeramente convexo en la mitad juvenil y ligeramente resupinado en la parte madura.

Discusión

Xystostrophia umbraculum se suele citar en el Eifeliense, mientras que *Iridistrophia* (con campo muscular ventral mal delimitado) se halla en el Devónico Inferior. Debido a la ausencia de la valva dorsal no asignamos nuestro material a la única especie usual *X. umbraculum*; sin embargo, consideramos que el presente taxón apunta en favor de una edad Eifeliense con mayor probabilidad que Emsiense.

ARTEJOS DE CRINOIDEOS

Subclase y Orden indeterminados

Género *Laudonomphalus* MOORE & JEFFORDS, 1968

Especie tipo: *Laudonomphalus regularis* MOORE & JEFFORDS, 1968

Laudonomphalus cf. *marettensis* LE MENN, 1981

(Lámina 2, Figs. 12, 13

cf. 1985 *Laudonomphalus marettensis* LE MENN 1981. LE MENN: 128,
Lám. 28, Figs. 18-22.

Material figurado

2 artejos; tramo 3, corte Sur Escarra III; MPZ 8625-8626.

Discusión

Los artejos tienen respectivamente unos 6 y 10 tubérculos en relación con su tamaño; su crenulario y lumen son pequeños, características que encajan con la descripción y figuración de LE MENN (1985). Este autor indica una distribución estratigráfica dentro del Emsiense superior; sin embargo, también disponemos de algunos ejemplares procedentes de la Fm. Monforte en la Cordillera Ibérica Oriental, de edad Eifeliense basal. El perfil asimétrico de los tubérculos, que LE MENN (1985: 129) considera diagnóstico del taxón *Laud. aff. tuberosus* (YELTYSCHWA 1961), está ausente tanto en los ejemplares pirenaicos como en los de referencia de la Fm. Monforte. El taxón *L. tuberosus* es el descendiente de *L. marettensis* y aparece en el Emsiense terminal y en el Eifeliense basal. Debido a la simetría de los denticulos, al número pequeño de crestas (20, 44) en la faceta articular, y a la forma cónica del perilumen en el ejemplar grande (en el

pequeño es cilíndrica) clasificamos nuestro material como *Laud. cf. marettensis*, porque el material es escaso y no documenta posibles variaciones. Este taxón se restringe en Armorica al Emsiense; sin embargo y dado que también existe en la Fm. Monforte, consideramos que estos artejos limitan la edad de la asociación a un intervalo muy corto dentro del Eifeliense temprano.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La combinación de las relaciones taxonómicas y biostratigráficas de los conodontos, braquiópodos y artejos de crinoideos expuestas anteriormente, indica una edad Eifeliense temprano para el conjunto estudiado. A pesar de la ausencia del indicador biostratigráfico *Polygnathus costatus partitus* y con base a la correlación de estas asociaciones con las de la Fm. Monforte de la Cordillera Ibérica Oriental (en cuyo techo comienza la Zona *costatus*), se puede sugerir una posición dentro de la Zona *partitus*.

Los conodontos (*Icriodus*) hallados apoyan esta datación. Debido a la proximidad morfológica (y posiblemente filogenética) del morfotipo 1 con *I. c. retrodepressus*, ya comentada, se considera que el morfotipo 1 podría ocurrir en el Emsiense terminal ó Eifeliense basal. El estilo de la denticulación del morfotipo 2, que sugiere con casi toda probabilidad una edad post-Emsiense, restringe la edad de la asociación al Eifeliense basal. Los invertebrados, excepto *Xystostrophia*, pueden encontrarse tanto en el Emsiense superior terminal como en el Eifeliense basal; sin embargo su presencia en la Fm. Monforte, cuya edad es Eifeliense basal, apoya esta última datación, edad que encaja mejor con la establecida por los conodontos. En nuestra opinión, la distancia litoestratigráfica de casi 11 m entre los tramos 3 (con los invertebrados) y 8 (con los conodontos) está por debajo de las posibilidades de resolución bioestratigráficas actuales.

Tanto los conodontos *Icriodus* como los braquiópodos, el crinoideo y, también, los corales solitarios asociados indicarían un ambiente nerítico. El predominio de *Is. (Tyersella)* es poco común, porque este taxón no se halla normalmente como componente mayoritario en faunas diversificadas. Aunque los taxones de invertebrados mencionados pertenecen a faunas del tipo Renano, estos no suelen aparecer bajo condiciones extremas de resedimentación de la Facies Renana. Por consiguiente y a pesar de los contenidos arenosos del sedimento, la turbidez del agua debería ser limitada.

AGRADECIMIENTOS

Los gastos de campo y los de laboratorio fueron sufragados por los proyectos 064/92 y 027/93 del Servicio de Patrimonio de la Diputación General de Aragón. El tratamiento químico de las muestras de conodontos se realizó en el Área de Paleontología de la Universidad de Zaragoza. El alcalde de Tramacastilla de Tena facilitó el acceso a la pista de Escarra. Mariano Valenzuela ayudó en las campañas de prospección paleontológica y en el levantamiento de las series. Finalmente, agradecemos los comentarios críticos y sugerencias de Susana García López, Graciela Sarmiento y Miguel Pardo que ayudaron a mejorar este trabajo.

Recibido el día 10 de Marzo de 1994

Acceptado el día 31 de Mayo de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BULTYNCK, P. (1970): «Révision stratigraphique et paléontologique de la coupe type du Couvinien». *Mémoires de l'Institut Géologique de L'Université de Louvain*, **XXVI**: 1-152.
- (1972): «Middle Devonian Icriodus Assemblages (Conodonta)». *Geologica et Palaeontologica*, **6**: 71-86.
- (1985): «Lower Devonian (Emsian)-Middle Devonian (Eifelian and lowermost Givetian) conodont successions from the Ma' der and the Tafilalt, southern Morocco». *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, **75**: 261-286.
- BULTYNCK, P. & HOLLARD, H. (1980): «Distribution comparée de Conodontes et Goniatites dévoniens des plaines du Dra, du Ma' der et du Tafilalt (Maroc). *Aardkundige Mededelingen*, **1**: 9-73.
- CARLS, P. (1988): «The Devonian of Celtiberia (Spain) and Devonian Paleogeography of SW Europe». In: *Devonian of the World*. McMillan, Embry & Glass (eds.). II International Symposium on the Devonian System, **I**: 421-466.
- GARCIA LOPEZ, S. (1984): «Terminología morfológica de Conodontos compuestos y de plataforma». *Revista Biología de la Universidad de Oviedo*, **2**: 95-105.
- LE MENN, J. (1985): «Les crinoides du Dévonien inférieur et moyen du Massif Armoricain. -Systematique-Paléobiologie-Evolution-Paléoécologie-Biostratigraphie». *Memoires de la Societe géologique et minéralogique de Bretagne*, **30**: 1-268.
- MALLADA, L. (1878): «Descripción física y geológica de la provincia de Huesca». *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*: 1-439.

- RIOS, L. M., GALERA, J. M., BARETTINO, D. & LANAJA, J. M. (1989): «Mapa Geológico de España, Escala 1: 50.000, hoja 145, Sallent». *Instituto Tecnológico GeoMinero de España*: 1-61.
- WALMSLEY, V. G. & BOUCOT, A. J. (1975): «The phylogeny, taxonomy and biogeography of Silurian and Early to Mid Devonian *Isorthinae* (Brachiopoda)». *Paleontographica, A*, **148** (1-3): 34-108.
- WEDDIGE, K. (1977): «Die Conodonten der Eifel-Stufe im Typusgebiet und in benachbarten Faziesgebieten». *Senckenbergiana Lethaea*, **58** (4/5): 271-419.
- WITTEKINDT, H. (1965): «Zur Conodontenchronologie des Mitteldevons». *Fortschr. Geologie Rheinland und Westfalens*, **9**: 621-646.

