

INFORME BIOESTRATIGRÁFICO DEL DEVÓNICO DEL SINCLINORIO TOR-CASAMANYA (SECCIÓN DE LA VERTIENTE SUR DEL PIC DE CASAMANYA)

José Ignacio Valenzuela Ríos y Jau-Chyn Liao

Departamento de Geología
Universitat de València.
C/ Dr. Moliner 50
46100 Burjassot
e-mail: Jose.I.Valenzuela@uv.es; Jau.Liao@uv.es

I.- INTRODUCCIÓN

I.1.- Finalidad y Objetivos

El presente informe pretende establecer dataciones preliminares precisas de las distintas formaciones devónicas que afloran en la vertiente sur del Pic Casamanya, lo que permitirá su correcta ordenación cronológica, y esto último facilitará la reconstrucción de la serie estratigráfica devónica de esta localidad.

Para realizar estas dataciones se eligió el grupo paleontológico más abundante y de mayor precisión bio y cronoestratigráfica que contienen estos materiales. Se trata del filo Conodonta, un filo ya extinto compuesto por animales marinos nadadores libres de pequeño tamaño (3-4 cm) cuyos restos microscópicos (de unos pocos mm) correspondientes al aparato alimenticio son de gran utilidad en bioestratigrafía del Paleozoico, en especial para el Sistema Devónico. Los objetivos concretos que se proponen para llevar a cabo la finalidad anterior son los siguientes.

Seleccionar las secciones más adecuadas para el muestro paleontológico y para la resolución de problemas estratigráficos.

Muestro exhaustivo de las formaciones devónicas reconocidas en el área, en las secciones elegidas.

Elaboración de la distribución bioestratigráfica de los taxones relevantes en el área estudiada.

Correlación bioestratigráfica entre las distintas formaciones, en especial de sus límites.

Elaborar una escala cronoestratigráfica para las formaciones del Devónico aflorantes en el sector estudiado.

1.2.- Metodología

Para desarrollar los objetivos anteriormente citados se tuvo que seleccionar en primer lugar los afloramientos a visitar. Este trabajo se vio favorecido por las labores cartográficas llevadas a cabo por el equipo del IGME, en particular por Pilar Clariana e Inma Gil.

El desarrollo de este estudio se basa en una amplia labor de campo con el levantamiento y muestreo detallado de 5 secciones estratigráficas y toma de muestras en la vertiente sur del Pico Casamanya. Además se han tomado algunas muestras aisladas para confirmar la edad de algunos afloramientos. Asimismo, se han tomado también muestras en la sección Canillo, donde la secuencia estratigráfica para el Silúrico Superior y Devónico Inferior es continua, pudiéndose reconocer las formaciones que han sido establecidas en el área de Sierra Negra, y que de base a techo son Rueda, Castanesa y Mañanet.

Las muestras fueron trasladadas al laboratorio donde fueron atacadas mediante una disolución de ácido fórmico al 10 %, lavadas por decantación y concentradas mediante separación magnética y/o líquidos pesados. Posteriormente fueron triadas con ayuda de una lupa binocular y los ejemplares seleccionados fueron fotografiados con un Microscopio electrónico de Barrido. (Detalles de la técnica aplicada se encuentran descritos en Plasencia *et al.*, 1999).

Las mediciones de coordenadas y altura se realizaron con un GPS Garmin.

II.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERIZACIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LAS SECCIONES Y PUNTOS DE MUESTREO

Se muestrearon un total de 5 secciones cuya posición geográfica se indica en el capítulo III. Además se tomaron muestra puntuales en otras localidades para confirmar la edad de varias intercalaciones carbonatadas cuya atribución era incierta.

En el área estudiada el Devónico comienza, o está muy próximo, con unas calizas negras nodulares intercaladas con pizarras negras cuya edad en varias secciones pirenaicas alcanza el Lochkoviense inferior (Valenzuela-Ríos & Liao, 2006); sin embargo en la sección Canillo todavía no hemos podido datar la edad de los últimos niveles negros. A

estos materiales le siguen una alternancia de calizas claras (ocres) en superficie y gris-oscuros en corte fresco en bancos decimétricos separados por niveles centimétricos de margas, margolutitas y lutitas de tonos oscuros (grises). Las calizas son ricas en restos de crinoideos y cefalópodos ortocónicos. Estos materiales pertenecen a la Fm. Rueda y tienen una edad Lochkoviense-Praguiense (Valenzuela-Ríos, 2006); pero posiblemente no desde la base del Devónico como se ha considerado por su posición estratigráfica encima de los materiales oscuros que se creían exclusivamente silúricos.

Encima de la Fm. Rueda continúan las diferentes formaciones del Devónico descritas por los autores holandeses en el área de Sierra Negra, que ya fueron reconocidas en el área de estudio por Clariana (2004) y que de más antigua a más moderna son las siguientes: Fm. Castanesa (calizas grises masivas con intercalaciones de calizas margosas), Fm. Mañanet (calizas y calizas margosas versicolores) y Fm. Civis (lutitas grises con intercalaciones decimétricas de calizas margosas). Además, se han reconocido una serie de unidades litológicas por encima de estas formaciones, cuyas edades exactas son el propósito de este informe y se discutirán en los capítulos siguientes.

Por último se tomó una muestra en un nivel carbonático de 10 cm por encima de la Fm. Civis para controlar la edad de la misma (muestra CAS 2), que, desafortunadamente, no ha proporcionado resultados positivos.

III.- DATACIONES PALEONTOLÓGICAS DE LAS DISTINTAS UNIDADES

III.1.- Silúrico

El contenido paleontológico Silúrico de las proximidades de Ordino fue estudiado en la sección del Puerto de Cabus por Degardin (1988: 111-112) quien encontró conodontos en las calizas negras encriníticas con ortocerátidos intercaladas en una serie pelítica de esquistos negros. Los conodontos identificados pertenecerían al Pridoli (Silúrico Superior).

En la sección estudiada por nosotros (Canillo), las diferentes muestras tomadas en varios niveles calcáreos todavía no han proporcionado resultados positivos, y solamente por comparación litológica con la facies general del área, y en particular con la de la sección próxima antes mencionada, podemos atribuir los materiales fundamentalmente detríticos oscuros (lutitas y limos algo arenosos) con intercalaciones de bancos de caliza negra de 15-

40 cm, con abundantes ortocerátidos, al Silúrico Superior, sin descartar una posible extensión al Devónico Inferior más temprano (Lochkoviense inferior).

III.2.- Devónico

El estudio de los materiales devónicos constituye el núcleo de este informe, y por ello se han estudiado paleontológicamente las distintas unidades litológicas que comprenden este Sistema en dos secciones. En este informe preliminar, presentamos solamente los datos de las unidades litológicas que han proporcionado datos bioestratigráficos útiles en datación, y que corresponden a las unidades litológicas expuestas en la vertiente sur del Pico Casamanaya desde la cima hasta el punto de coordenadas X: 0382477; Y: 4714921. En concreto se han reconocido 4 unidades litológicas cuyas características principales y contenido en conodontos se describen a continuación.

Para nombrar estas unidades se ha optado por una terminología informal que consiste de una “D” (Devónico) y un número correlativo según la interpretación cronológica de su posición estratigráfica en el estudio de campo; sin embargo se observará que la posición cronológica después del estudio de conodontos varía ligeramente esta interpretación original. La primera unidad se denomina D5, porque las unidades D1-D4 corresponden a las cuatro formaciones infrayacentes reconocidas (Rueda, Castanesa, Mañanet y Civis respectivamente).

III.2.1.- D5

La unidad D5 (muestras CAS V) aflora entre las siguientes coordenadas: Base: X: 0382477; Y: 4714921; altura: 2410 (precisión 5 m). Techo: X: 0382462; Y: 4714959; altura: 2.432 m (precisión 5 m). Esta unidad, que muestra un buzamiento generalizado hacia el norte, está compuesta de unos 50 metros de calizas laminadas azules, grises y negras, calcilutitas oscuras (ocres y verdes) y lutitas azules, verdes, grises y negras. En la parte inferior alternan con lutitas calcáreas verde grisáceas y negras con abundante mica, y pasadas milimétricas de caliza gris-negra. El aspecto externo es muy lajado y color ocre-naranja dominante, con hiladas verde grisáceas.

La riqueza en conodontos de la muestra CAS V/2 permite atribuir esta unidad, al menos, al Frasnense Inferior y reconocer la unidad bioestratigráfica MN-3, que

corresponde a la parte alta de la clásica Zona *Falsiovalis*. Se han reconocido en esta muestra los siguientes taxones (lámina I) *Ancyrodella africana*, *Acd. soluta* transicional a *Acd. rotundiloba*, *Icriodus alternatus* y *Mesotaxis falsiovalis*.

III.2.2.- D6

La unidad D6 (muestras CAS IV) aflora entre las siguientes coordenadas: Base: X: 0382478; Y: 4715035; altura: 2.457 m (precisión 6 m); Techo (la medición se realizó un poco por debajo del último afloramiento de esta unidad): X: 0382483; Y: 4715074; altura: 2.483 m (precisión 5 m). La potencia estimada de esta unidad es de unos 54 m. En la mitad inferior predominan calizas gris azuladas impuras con glomérulos blancos que podrían corresponder a restos orgánicos. Hacia los 30 m, hay una intercalación potente de unos 7-8 m (vistos) de calizas nodulares verdes con matriz ocre-roja que contrastan en aspecto y color con las infra y suprayacentes. La potencia total de esta unidad es difícil de estimar debido a que algunos tramos están parcialmente cubiertos, y a la complicada tectónica, que no permite descartar la posibilidad de repeticiones y/o ausencia de algunos niveles.

La riqueza en conodontos de la muestra CAS IV/1 permite atribuir esta unidad, en parte, al Famenniense medio por la presencia del taxón *Scaphignathus velifer*, que en la zonación tradicional se restringe a la parte alta de la Zona *Marginifera*. La extensión vertical de esta Unidad no se conoce, por el momento, con precisión.

III.2.3.- D7

La unidad D7 (muestras CAS III) aflora entre las siguientes coordenadas: Base: X: 0382494; Y: 4715163; Techo: X: 0382455; Y: 4715210. La potencia estimada de esta unidad es de unos 25 m parcialmente cubiertos y con varios contactos tectónicos (fallas), por lo que la potencia real es difícil de conocer. La unidad D7 está constituida por calizas (pseudo)nodulares verdes, naranjas y rojas alternando con lutitas calcáreas del mismo color y lutitas verdes; hay algunos niveles intercalados de calizas laminadas azules, de menos de un metro de espesor.

La riqueza en conodontos de las muestra CAS III/1 y CAS III/2 permite atribuir esta unidad, en parte, a un intervalo comprendido entre el Givetiense Medio (Zona *varcus* Media) y el Frasnense Superior. La presencia de *Tortodus weddigei* y *Tortodus bultyncki*

en la muestra CAS III/1 indicaría el Givetiense Medio. Mientras que el registro de *Ancyrognathus triangularis*, *Ancyrodella curvata* forma tardía y *Tortodus* sp. en la muestra CAS III/ 2 indicaría el Frasnense alto, Zonas MN11 a parte baja de la Zona MN13. La edad de esta última muestra, indicaría un solapamiento de edades entre las unidades D5 y D7, que podría deberse a alguna escama de aquella dentro de ésta que no ha podido ser reconocida en el campo (ver discusión más abajo).

III.2.4.- D8

La unidad D8 (muestras CAS I) aflora en la parte más alta del Pico Casamanya, desde la primera vaguada al sur del Pico, donde se observa un contacto tectónico con la Fm. Rueda. Las coordenadas del espesor visto de esta unidad son: Base: X: 0382382; Y: 4715803; Techo: X: 0382372; Y: 4715861. Esta última coordenada coincide con el nivel estratigráfico más alto observado, a partir del cual, la unidad se repite mediante un pliegue anticlinal. La potencia estimada es de unos 65 m y se compone de calizas ocreas de aspecto nodular con algunas intercalaciones de colores verdes, rojos y grises con algunas intercalaciones de lutitas, más abundantes en la parte alta.

De las numerosas muestras tomadas en esta unidad, sólo la muestra más baja (CAS I/1), ha proporcionado un fragmento que por sus características morfológicas es de difícil asignación taxonómica. La combinación de las vistas oral y aboral sugiere que se trataría de una especie del género *Polygnathus*, pero sin poder alcanzar mayor precisión, excepto que por la posición y tamaño de la cavidad basal, no se trataría de los primeros *Polygnathus*, y por tanto, su edad sería posterior al Emsiense inferior.

En el campo, esta unidad se consideró como un equivalente de la Fm. Mañanet, aunque sus características litológicas son algo distintas. Los datos paleontológicos no permiten conocer la edad exacta, por lo que su posición dentro del esquema cronoestratigráfico se basa en su comparación litológica con la Fm. Mañanet.

III.2.5.- Muestras aisladas

Además de las muestras indicadas anteriormente, hay una serie de muestras aisladas que también han proporcionado datos de utilidad bioestratigráfica, que se comentan brevemente:

Las muestras C-04-1 y C-04-2 contienen *Polygnathus* del grupo *linguiformis* que indicarían una edad desde el Emsiense alto al Eifeliense, o incluso Givetiense (Devónico Inferior-Devónico Medio). Los *Polygnathus* y *Tortodus* de la muestra C-04-3 sugieren una edad Givetiense. La muestra PC-183-C1 es una muestra extraordinariamente rica con numerosos ejemplares y diversidad amplia de especies (*Palmatolepis*, *Polygnathus*, *Siphonodella*, *Icriodus*) que acotarían un intervalo muy estrecho en el Fameniense alto cercano al límite Devónico/Carbonífero. Así mismo la presencia de varias especies de *Palmatolepis* en la muestra PC-183-C2, indicarían también una edad Devónico Superior, pero más antigua que la muestra C1.

IV.- CONCLUSIONES

El estudio preliminar de unas 50 muestras de conodontos, totalizando unos 400 kg, en la vertiente sur del Pico Casamanya (inclusive la sección Canillo), que se sitúa en el extremo oriental del Sinclinal Tor-Casamanya, combinado con los datos de campo ha permitido la caracterización bioestratigráfica y datación de diferentes unidades litoestratigráficas devónicas que afloran en este sector, lo que, a su vez, facilita su ordenación temporal. Al mismo tiempo, también se han datado algunos niveles del Silúrico Superior. Las edades de las unidades y de las muestras positivas (de interés bioestratigráfico) individuales se presentan resumidas en las fig. 1.

El Silúrico más bajo datado corresponde al Pridolí, que ha sido reconocido en la región de Ordino en dos afloramientos Port Negre y Port de Cabus (Degardin, 1988). En otros sectores pirenaicos próximos (Cerdanya) las facies negras silúricas continúan en el Devónico Inferior, y este hecho ha generado confusión a la hora de trazar el límite Silúrico/Devónico en el Pirineo. En el área de estudio y, en concreto, en la sección de Canillo todavía no disponemos de evidencias para confirmar este hecho. Las unidades D1-D4 comprenderían el Devónico Inferior y la parte baja del Devónico Medio; sin embargo, faltan datos bioestratigráficos que permitan acotar la edad precisa de las mismas en el Sinclinal Tor-Casamanya. Por encima de ellas se han reconocido 3 Unidades litológicas que comprenderían desde el Givetiense (Devónico Medio) hasta, por lo menos, el Famenniense superior, y que muy posiblemente alcanzarían un nivel muy próximo al límite

Devónico/Carbonífero. Una cuarta unidad (D8) podría corresponder a la Fm. Mañanet. Estos datos son de gran relevancia regional, pues muestran el Devónico Medio y Superior en la Facies Sierra Negra, que además es diferente a otros desarrollos litológicos que habían sido, erróneamente, atribuidos a esta facies (p. ej. los materiales del Devónico Medio y Superior de la Subfacies Renanué).

La posición de las unidades D5 y D6 es clara y se suceden estratigráficamente comprendiendo un intervalo entre el Frasnense Inferior y el Famennense superior. La posición de la Unidad D7 es clara, ya que su muestra más baja corresponde al Givetense Medio (Devónico Medio) y por tanto sería la unidad más antigua de estas tres. Sin embargo, el registro de conodontos de edad Frasnense Superior en otra muestra de esta Unidad supone un claro solapamiento con la Unidad D5 (Frasnense Inferior). Una posible explicación es que la Unidad D5 corresponda a un nivel particular dentro de la D7 que ha sido separado tectónicamente de la misma, e incluido en la base de un cabalgamiento sobre las unidades inferiores (D1-D4). Las características litológicas de las Unidades D5 y D7 son diferentes, pero en la descripción ya se indica la complejidad tectónica del afloramiento de los materiales D7, que además en algún paquete pequeño contienen calizas laminadas azules que son características de la D5. Por lo tanto, en este informe consideramos a los materiales de la D5 como una unidad característica (subunidad!!) dentro de la D7, cuyo conocimiento es todavía incompleto.

Los materiales más antiguos datados corresponderían a muestras aisladas (C-04-1 y C-04-2) de posible edad Emsiense (Devónico Inferior) o Eifeliense-Givetense (Devónico Medio). El Givetense se reconoce también en la muestra C-04-3; mientras que el Famennense (Devónico Superior) se identifica en las muestras PC-183-C1 y PC-183-C2; en aquella, el intervalo temporal que representa estaría muy próximo al límite Devónico/Carbonífero.

V.- BIBLIOGRAFÍA

Clariana, P. 2004. El sinclinori de Tor-Casamanya. Estudi estratigràfic i estructural Nova cartografia geològica a escala 1:25.000. *Horitzó*, **6**, 3-15.

Degardin, J-M. 1988. Le Silurien des Pyrénées. Biostratigraphie, Paléogéographie. *Société Géologique du Nord*, **15**, 525 pp.

Plasencia, P.; Valenzuela-Ríos, J.I. y Márquez-Aliaga, A. 1999. Conodontos del Triásico: Aportación a las técnicas de preparación y comunicación científica. *Cidaris*, **15-16**, 20-28.

Valenzuela-Ríos, J. I. 2006. Pyrenees Lower Devonian Sierra Negra. In K. Weddige (ed.) Devonian Correlation Table. *Senckenbergiana lethaea*, **86** (1): 124, column R357di06.

Valenzuela-Ríos, J. I. & Liao, J-C. 2006. Annotations to Devonian Correlation Table, R 357-360 di-ds 06: Spanish Central Pyrenees, southern part. *Senckenbergiana lethaea*, **86** (1): 105-107.

VI.- EXPLICACIÓN LÁMINAS

Debajo de cada conodonto se indica la procedencia de la muestra

LÁMINA 1

CAS I/1: *Polygnathus* sp.; Unidad D8; vistas superior e inferior. Devónico Inferior-Medio?
Escala: x79

C-04-1 y C-04-2: *Polygnathus* del grupo *linguiformis*; muestras aisladas: Devónico Inferior?-Medio. Vistas superior e inferior. C-04-1: x110; C-04-2: x90

CAS III/1: *Tortodus bultyncki* y *Tortodus weddigei*, Unidad D7: Givetiense Medio (Devónico Medio); vistas superior e inferior. *T. bultyncki* x70; *T. weddigei* x92.

C-04-3: *Polygnathus* del grupo *linguiformis* y *Tortodus*; formas asignables al Givetiense (Devónico Medio). Muestra aislada.(x75; x100 y x60 respectivamente)

CAS V/2: *Ancyrodella africana*, *Mesotaxis falsiovalis*, *Icriodus symmetricus*; Unidad D5: Zona MN3 equivalente a la Zona *Falsiovalis*, Frasniense Inferior (Devónico Superior). (x78; x90; x80 y x105 respectivamente).

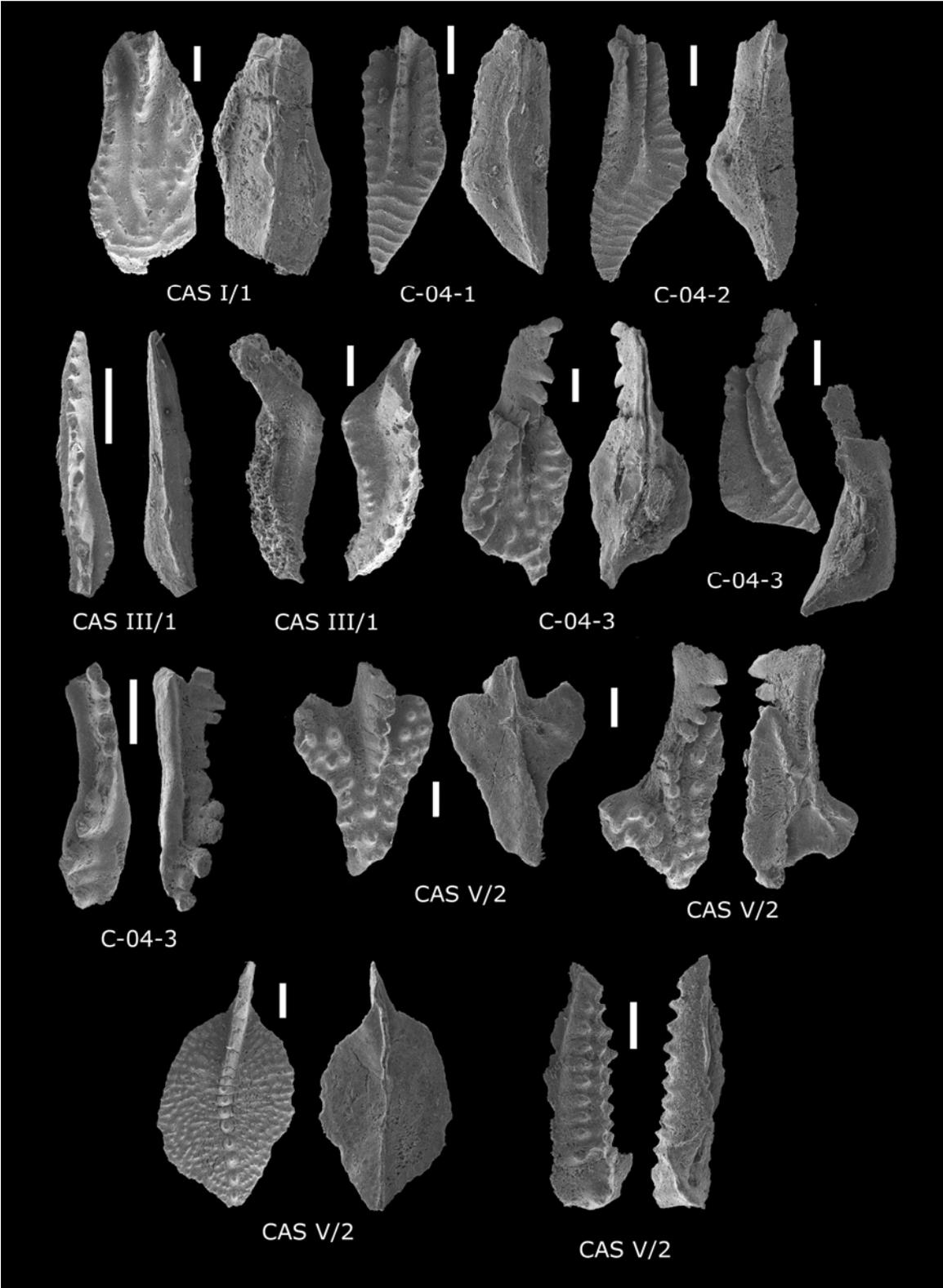


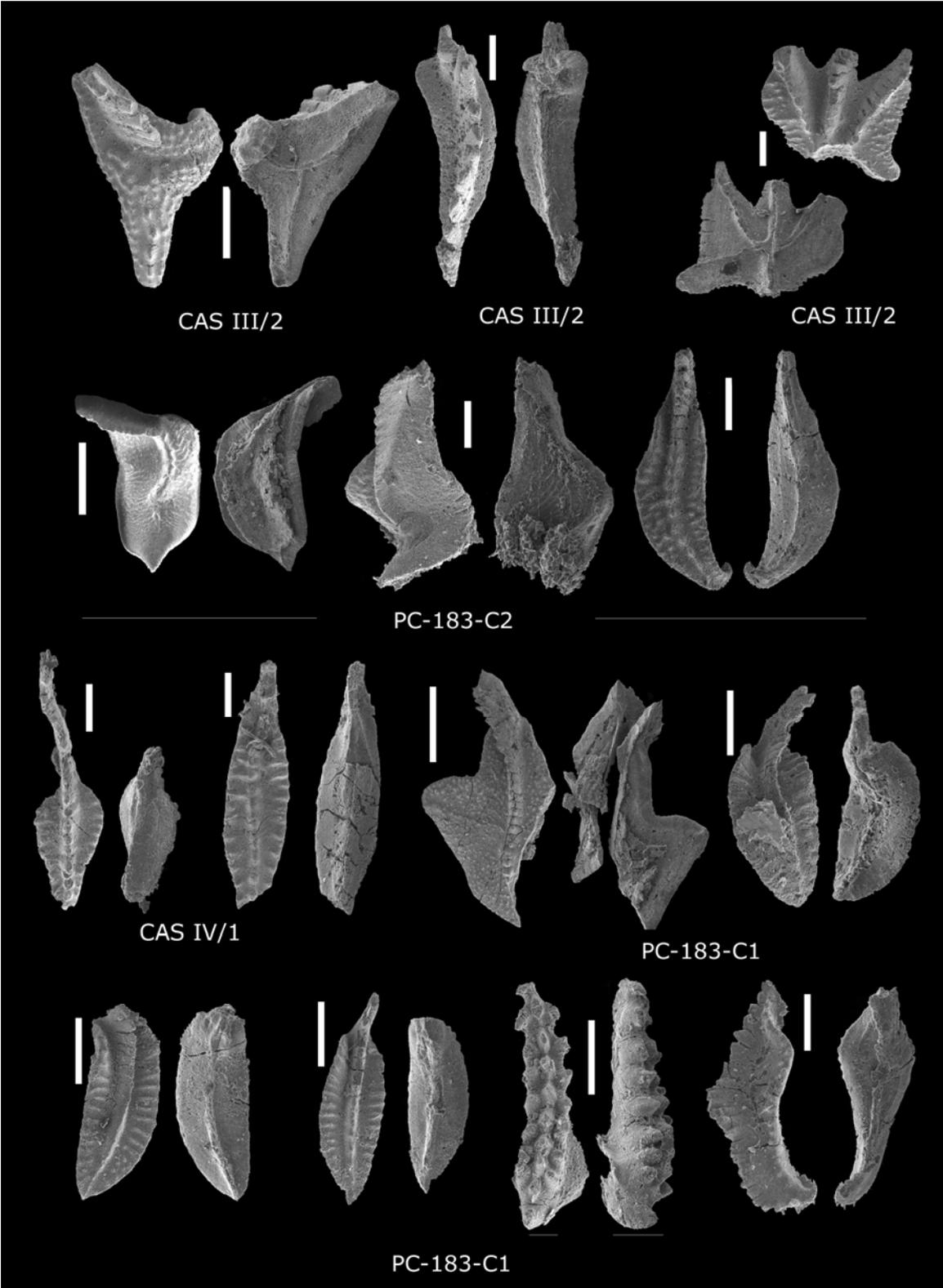
LÁMINA 2

CAS III/2: *Ancyrognathus triangularis*, *Tortodus* sp. y *Ancyrodella curvata* forma tardía. Unidad D7. Desde Zona MN11 a parte baja de la Zona MN13; Frasnense Superior (Devónico Superior). (x65, x100 y x80 respectivamente).

PC-183-C2: *Palamatolepis* del Famenniense superior (Devónico Superior). Muestra aislada. (x63; x105 y x120 respectivamente).

CAS IV/I: *Polygnathus* sp. y *Scaphignathus velifer* → *subserratus*. Zona Velifer, Famenniense medio (Devónico Superior). Unidad D6. (x110 y x100 respectivamente).

PC-183-C2: *Palamatolepis* sp., *Siphonodella* del grupo *praesulcata* → *sulcata* e *Icriodus alternatus*. Famenniense superior alto, próxima al límite Devónico/Carbonífero (Devónico Superior). Muestra aislada. (x70; x150; x150; x150; x170 y x130 respectivamente).



		Carboníf.		Viseense	↑? D6	C1 C2	
				Tournais.			
DEVÓNICO	SUPERIOR			Famenn.	↑ D5		
				Frasniense			
				Givetiense	D7	↓	3
	MEDIO			Eifeliense	D4		
		INFERIOR			Emsiense	D8?	↓
			D3				
			Praguiense	D2			
			Lochkov.	D1			

Fig.1. Cronoestratigrafía de las distintas Unidades Litológicas Devónicas (D1-D8) expuestas en el extremo oriental del Sinclinal Tor-Casamanya referidas en el texto. Líneas discontinuas indican incertidumbre. La extensión vertical hacia arriba de la Unidad D8 es posible, pero no probada. La extensión vertical de la D6 hacia arriba se debe a que la muestra más antigua contiene conodontos del Famenniense medio. Las flechas también limitan las edades mínimas de la D7. Posición cronostratigráfica aproximada de las muestras aisladas C-04-1 a C-04-3 (1-3) y PC-183-C1 y C2 (C1, C2).