

*Nuevas observaciones sobre Placoparia  
(Placoparia) cambriensis HICKS 1875  
(Trilobita, Cheirurina)  
en el Llanvirn de la Zona Centroibérica*

Isabel RÁBANO \*

RESUMEN

Se cuestiona la validez taxonómica y la cronología de la subespecie *Placoparia (Placoparia) cambriensis armoricensis* ROMANO, 1976, gracias al nuevo material obtenido en las pizarras del Llanvirn inferior de los Montes de Toledo. En el dominio ibero-armoricano, *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS, 1875, aparece únicamente en sedimentos correspondientes a dicha edad.

*Palabras clave:* Trilobita, Cheirurina, Pliomeridae, revisión sistemática, bioestratigrafía, Ordovícico, Llanvirn, Macizo Hespérico, España, Portugal.

ABSTRACT

The taxonomic validity and the chronology of the subspecies *Placoparia (Placoparia) cambriensis armoricensis* ROMANO, 1976, are questioned on the basis of new material collected from the Lower Llanvirn shales of the Montes de Toledo. In the ibero-armoric domain, *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS, 1875, is found only in sediments of Lower Llanvirn age.

*Key words:* Trilobita, Cheirurina, Pliomeridae, systematic review, biostratigraphy, Ordovician, Llanvirn, Hesperian Massif, Spain, Portugal.

---

\* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense, 28040-Madrid.

## INTRODUCCIÓN

Los materiales pelíticos y arenosos del Llanvirn y Llandeilo de la Zona Centroibérica, encuadrados en las «capas con Tristani», contienen una rica y diversificada fauna de trilobites, entre los que se cuentan algunos representantes del suborden Cheirurina. Estos han sido descritos con detalle en diversos estudios (HAMMANN, 1971, 1974), donde se comprobó el interés bioestratigráfico que presentan las especies del género *Placoparia* HAWLE y CORDA, 1847. A conclusiones similares llegaron las investigaciones llevadas a cabo en sucesiones comparables de la Zona Centroibérica portuguesa y el Macizo Armoricano francés (HENRY y CLARKSON, 1975; ROMANO, 1976; HENRY, 1980).

Las distintas especies del género *Placoparia* HAWLE y CORDA permiten caracterizar en el dominio ibero-armoricano el Llanvirn inferior [con *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS, 1875], el Dobrotiviense ( $\cong$  Llandeilo) inferior con *Placoparia (Coplacoparia) tourneмини* (ROUAULT, 1847), el Dobrotiviense superior [con *Placoparia (Coplacoparia) borni* HAMMANN, 1971], y el tránsito entre ambos, donde coexisten brevemente las dos últimas formas citadas. El género no ha sido detectado todavía en el Llanvirn superior, equivalente a la Zona Murchisoni, donde su ausencia es muy significativa en todo el contexto ibero-armoricano, y realmente difícil de interpretar ante la persistencia en estos niveles de otros trilobites que acompañan a *Placoparia* en comunidades semejantes desde el inicio del Llanvirn hasta finales del Llandeilo.

La especie más antigua del género, *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS, posee además una problemática propia de cuyos planteamientos trata el presente trabajo. Dicha forma aparece por vez primera en el Arenig (Zona Extensus) de Gales (HICKS, 1875; WHITTARD, 1940; THOMAS *et al.*, 1984) y alcanza el SO de Europa a fines de esta época o a principios del Llanvirn acompañando en sus últimos momentos a la transgresión iniciada en el Ordovícico inferior sobre el margen septentrional del continente de Gondwana. La especie abunda en todo el SO de Europa durante el Llanvirn inferior y desaparece de estas regiones antes de concluir dicha edad (de acuerdo con los datos proporcionados por los graptolitos). Sin embargo, continúa existiendo en el Llanvirn superior de Bohemia (= *Placoparia barrandei* PRANTL y SNAJDR, 1957) y sus últimos representantes han sido identificados con relativa precisión en el Llandeilo inferior de Gales (BATES, 1968; HAMMANN, 1971).

La distribución de *Placoparia* en el Ordovícico ibero-armoricano fue estudiada posteriormente por ROMANO (1976), quien diferenció dos subespecies de *Placoparia (Placoparia) cambriensis* en niveles distintos dentro del Llanvirn. El material obtenido en el presente

trabajo, procedente de un área donde fue señalada la presencia de *Placoparia (Placoparia) cambriensis armoricensis* ROMANO, 1976, pone de manifiesto la insuficiencia de los argumentos utilizados en la discriminación de ambas subespecies. Resulta sorprendente el que la mayor parte de nuestro material corresponda a *Placoparia (Placoparia) cambriensis cambriensis*, cuando procede de unos horizontes datados con seguridad como Llanvirn inferior [según ROMANO (1976, fig. 3), esta subespecie llegaría a la Península Ibérica en el Llanvirn superior]. Adicionalmente, en una misma localidad pueden encontrarse ejemplares atribuibles a ambas subespecies, hecho que relacionamos con diferentes estados de conservación de un mismo tipo pigidial (pieza sobre la que se basó la distinción de las dos formas).

#### LOCALIZACIÓN DE LOS YACIMIENTOS

El material de *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS ha sido recogido en la unidad de pizarras ordovícicas conocida informalmente como «pizarras con *Calymene*» (*sensu* GIL CID *et al.*, 1976), que a su vez constituyen la porción inferior de las ya clásicas «capas con Tristani».

Los yacimientos estudiados se sitúan siempre próximos a la base de la unidad (entre 20 y 80 m por encima del techo de la «Cuarcita Armoricana») y contienen una rica fauna bentónica que ha podido ser datada como Llanvirn inferior por medio de graptolitos, muy frecuentes en estos niveles. Dado que un estudio detallado de todas las unidades pizarrosas y cuarcíticas de las «capas con Tristani» está actualmente en curso, anticipándose ya algunos datos en HAMMANN *et al.* (1982), no incidiremos aquí en el contexto geológico y bioestratigráfico particular de cada yacimiento, limitándonos a señalar su posición geográfica.

— Punto VPA: Ventas con Peña Aguilera (Toledo), arroyo del Acebrón, 1.925 m al este del km 66,500 de la carretera C-403 (Torrijos-Piedrabuena).

— Punto NE III: 5.600 m en dirección N 138° E, a partir del vértice geodésico de la iglesia de Navas de Estena (Ciudad Real).

— Punto RE IV: 2.450 m al sur de Retuerta de Bullaque (Ciudad Real), en la margen izquierda de un pequeño arroyo que corre en dirección noreste.

— Punto SP IVA: 3.375 m en dirección N 176° E a partir del vértice Cerillón (1.374 m) al SE de San Pablo de los Montes (Toledo), en la margen izquierda del arroyo del Avellanar.

— Punto VP I: Entre los kms 27 y 28 de la carretera Guadalupe-Navatrasierra (Cáceres); punto VOE-4 de JULIVERT y TRUYOLS (1974).

— Punto AC I: 5.900 m al SE del pueblo de Fontanosas (Ciudad Real), en la dirección N 128° E.

### SISTEMÁTICA

Suborden Cheirurina HARRINGTON y LEANZA, 1957.

Familia Pliomeridae RAYMOND, 1913.

Subfamilia Placopariinae HUPE, 1953.

Género *Placoparia* HAWLE y CORDA, 1847.

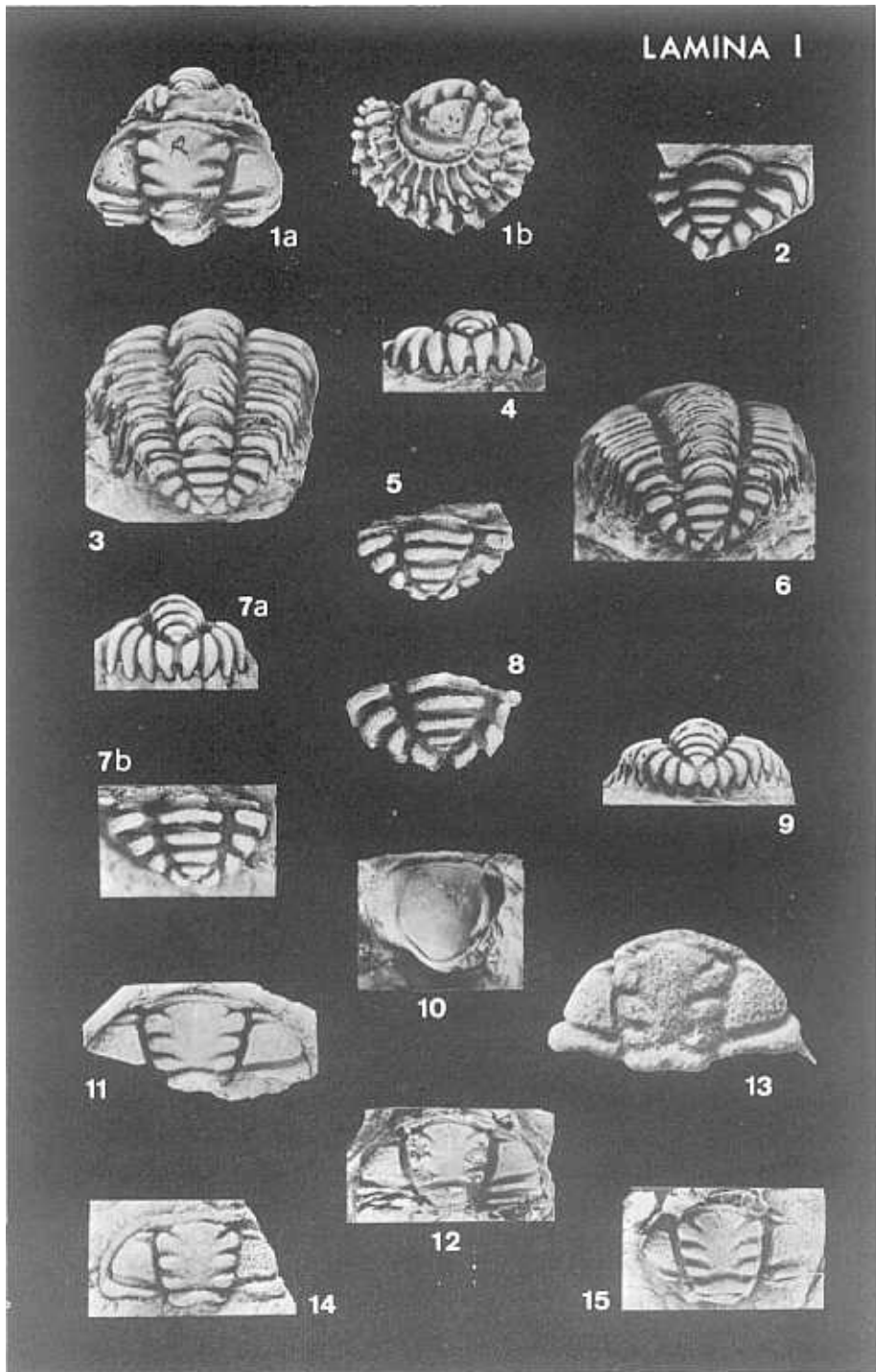
ESPECIE TIPO: *Trilobites zippei* BOECK, 1828.

*Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS, 1875 (Lám. 1, figs. 1-15).

- \* 1875 *Placoparia cambriensis* n. sp. Hicks, págs. 186-187.
- p 1912 *Placoparia Tourneminei* ROUAULT. Mallada y Dupuy de Lôme, pág. 37.
- p 1916 *Placoparia Tourneminei* ROUAULT. Gómez de Llarena, pág. 48.  
. 1958 *Placoparia Tourneminei* ROUAULT. Meléndez, pág. 324.
- v. 1970 *Placoparia Tourneminei* ROUAULT. Gil Cid, lám. 2, figs. 1-6, 8.
- v. 1971 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS. Hammann, páginas 57-69; lám. 1, figs. 3-9; lám. 3, fig. 27; fig. texto 2. [Ver aquí sinonimias anteriores para Checoslovaquia, Gran Bretaña y Portugal.]
- v. 1974 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS. Hammann, páginas 114-115; lám. 10, figs. 172-174.

LÁMINA 1.—1-15: *Placoparia (Placoparia) cambriensis*, HICKS, 1875. Ventas con Peña Aguilera (Toledo), Llanvirn inferior.—1 a-b: Ejemplar enrollado que muestra la duplicación ventral del pigidio (a) y de las pleuras torácicas (b). VPA, 1251 (x 1.3).—2: Pigidio y último segmento torácico en vista dorsal. VPA, 1331 (x 2).—3: Región torácica y pigidio del ejemplar VPA 1252, en vista postero-dorsal (x 2).—4: Vista posterior del pigidio VPA 1328 (x 2).—5: Pigidio VPA 1333, en vista dorsal (x 2).—6: Región torácica y pigidio del ejemplar VPA 1253 (x 1.8). 7 a-b: Vista posterior (a) y dorsal (b) del pigidio VPA 1334 (aprox. x 2).—8: Pigidio VPA 1337, en vista dorsal (x 2.5).—9: Vista posterior del pigidio y últimos segmentos torácicos del ejemplar representado en la fig. 3 (x 2).—10: Hipostoma del ejemplar VPA 1325 (x 2) (col. Martín Roldán).—11: Cranidio VPA 1270 (x 1.4).—12: Cefalón y primeros segmentos torácicos del ejemplar VPA 1264 (x 1.2).—13: Cranidio holaspis juvenil VPA 1280 (x 5).—14: Cefalón VPA 1265 (x 1.2).—15: Cranidio VPA 1282 (x 1).

Los ejemplares figurados están conservados como moldes internos, excepto el hipostoma representado en la figura 10, que es un molde externo en oligisto. Todos ellos fueron blanqueados con vapores de óxido de magnesio antes de ser fotografiados.



- . 1975 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS. Henry y Clarkson, págs. 87-94; lám. 1, figs. 1-4; lám. 3, figs. 1-3; fig. texto 3A.
- . 1976 *Placoparia (Placoparia) cambriensis cambriensis* HICKS. Romano, págs. 13-15; lám. 1, figs. a-b.
- 1976 *Placoparia (Placoparia) cambriensis armoricensis* n. ssp. Romano, pág. 15.
- . 1980 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS. Henry, págs. 51-53; lám. 5, figs. 1-3; lám. 6, fig. 4; fig. texto 16A.
- 1982 *Placoparia cambriensis* HICKS. Robardet, in Hammann *et al.*, pág. 13.
- . 1982 *Placoparia cambriensis armoricensis* ROMANO. Rábano, in Hammann *et al.*, pág. 34.
- . 1982 *Placoparia cambriensis cambriensis* HICKS. Romano, in Hammann *et al.*, pág. 40.
- 1983 *Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS. Gutiérrez-Marco y Rábano, pág. 19.
- . 1984 *Placoparia (Placoparia) cambriensis cambriensis* HICKS. Thomas *et al.*, págs. 25-26.
- 1984 *Placoparia (Placoparia) cambriensis armoricensis* ROMANO. Thomas *et al.*, pág. 26.

LECTOTIPO: Ejemplar figurado por HICKS (1875; lám. 9, fig. 2) y por WHITTARD (1940; lám. 6, fig. 3), conservado en el Institute of Geological Sciences, Londres, con el número de catálogo GSM 35263.

LOCALIDAD TIPO: Llanvirn Quarry (en Aber-eiddy), St. Davids.

ESTRATO TIPO: Arenig superior.

MATERIAL: 13 ejemplares completos (VPA 1250-1257; RE IV 1258-1260; SP IVA 1261-1262), 6 cefalones (VPA 1263-1265, SP IVA 1266-1267, NE III 1268), 66 cranidios (VPA 1269-1288, NE III 1289-1302, RE IV 1303-1310, SP IVA 1311-1317, VP I 1318-1328, AC I 1319-1324), 3 hipostomas (VPA 1325-1327) y 35 pigidios (VPA 1328-1338), NE III 1339-1343, RE IV 1344-1349, VP I 1350-1355, AC I 1356-1357).

DIAGNOSIS: Una especie del subgénero *Placoparia (Placoparia)* que se caracteriza por poseer una glabela poco ensanchada (tr.) anteriormente, definida por unos surcos dorsales rectos; un surco preglabellar profundo y convexo en sentido anterior y unas mejillas provistas de fosetas gruesas. Las porciones centrales de las pleuras torá-

cicas son rectas, y los lóbulos pleurales del pigidio son cortos (HAMMANN, 1971, pág. 58).

DESCRIPCIÓN: El material estudiado no añade ningún dato nuevo a la descripción proporcionada por HAMMANN (1971, págs. 58-59).

DISCUSIÓN: En 1976, ROMANO refiere la presencia de *Placoparia* (*Placoparia*) *ambriensis* HICKS en la porción inferior de la Formación Valongo (norte de Portugal), asociada a graptolitos de la Zona Murchisoni (Llanvirn superior). Apoyándose en los datos bioestratigráficos y en el diferente número de anillos que componen el raquis pigidial, dicho autor diferenció dos grupos dentro de esta especie: *Placoparia* (*Placoparia*) *ambriensis ambriensis* HICKS, 1875, con cuatro anillos raquidiales más una pequeña pieza terminal, conocida en el Arenig superior - Llanvirn inferior y Llandeilo inferior de Gran Bretaña, y también en el Llanvirn superior de Portugal (Sinclinal de Valongo) y Bohemia; y *Placoparia* (*Placoparia*) *ambriensis armoricensis* ROMANO, 1976, con tres anillos raquidiales más una pieza terminal, propia del Llanvirn inferior de España y el O de Francia.

Las primeras observaciones sobre la creación de estas subespecies provienen de HENRY (1980), quien discute el significado geográfico atribuido a dichas formas por ROMANO (*op. cit.*). Desde este punto de vista, la existencia en los Montes de Toledo de *Placoparia* (*Placoparia*) *ambriensis «ambriensis»* no coincide con el bosquejo paleogeográfico confeccionado por dicho autor (*cf.* ROMANO, 1976; fig. 2). Respecto a la edad de ambas subespecies, todos los hallazgos españoles de *Placoparia* (*Placoparia*) están limitados al Llanvirn inferior, incluso en el Sinclinal de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros (GUTIÉRREZ-MARCO y RÁBANO, en prensa), que constituye la prolongación suroriental del Sinclinal de Valongo (JULIVERT y TRUYOLS, 1983). Según HAMMANN (1971, 1974), y también por múltiples observaciones propias, el Llanvirn superior centroibérico no ha proporcionado hasta el momento ningún representante del género *Placoparia*, cuyo registro se interrumpe varios metros por debajo de los últimos horizontes con graptolitos del Llanvirn inferior (GUTIÉRREZ-MARCO, comunicación personal).

Los hallazgos de *Placoparia* (*Placoparia*) *ambriensis* en la Formación Valongo se limitan a su parte inferior, a lo largo de 20 m de sucesión, entre los cuales sólo los últimos han proporcionado abundantes graptolitos atribuidos a la Zona Murchisoni del Llanvirn superior (SKEVINGTON, *in* ROMANO y DIGGENS, 1976). Sin embargo, la sucesión de faunas reconocible en dicha porción de la Formación Valongo es prácticamente idéntica a la que se observa en la mitad inferior de las «capas con Tristani» (sector meridional de la Zona Centroibérica española). En esta unidad, la Zona «Bifidus» (sentido europeo: Llan-

virn inferior) está representada por más de 100 m de pizarras donde se encuentran conjuntamente graptolitos y faunas conchíferas. En las porciones inferior y media, junto a abundantes *Didymograptus* pendientes, aparecen también algunos niveles ricos en *Diplograptina* y *Didymograptina* extensiformes y declinados. Sin embargo, en su parte superior, prácticamente sólo quedan representantes del género *Didymograptus*, por lo que tradicionalmente se ha confundido a estos niveles con la Zona Murchisoni (GUTIÉRREZ-MARCO, comunicación personal). Un caso parecido ocurre en Valongo, donde existen graptolitos extensiformes justo por debajo del horizonte con graptolitos atribuido al Llanvirn superior (DELGADO, 1908; págs. 111, 134). Por otra parte, el suponer representada la Zona «Bifidus» en Valongo no sería tampoco un hecho aislado, pues se conocen también faunas conchíferas de edad Llanvirn inferior en otros puntos de la mitad norte de Portugal (SHARPE, 1849; THADEU, 1956), así como en la prolongación sur-oriental española del Sinclinal de Valongo (GUTIÉRREZ-MARCO y RÁBANO, en prensa).

Finalmente, a los argumentos bioestratigráficos se pueden añadir también algunas observaciones sobre la morfología de *Placoparia* (*Placoparia*) *camabriensis*. Ambas subespecies fueron diferenciadas únicamente por el número de anillos raquidiales del pigidio, tomando como referencia de la forma «armoricensis» los ejemplares de la especie figurados por HENRY y CLARKSON (1975) y HAMMANN (1971, 1974). De los pigidios figurados, tan sólo el ejemplar IGR 1939 (HENRY, 1980: lám. 6, figs. 4a-c) muestra claramente, tanto en el molde interno como en el externo, tres anillos y una pieza terminal muy gruesa. Sin embargo, el pigidio SMF 24903 (HAMMANN, 1971: lám. 1, fig. 7) es un molde interno con cuatro anillos raquidiales y un hueco posterior que revela la pérdida de la diminuta pieza terminal, mientras que los ejemplares SMF 24904 (HAMMANN, 1971: lám. 1, fig. 6; 1974: lám. 10, fig. 172) y SMF 24907 (HAMMANN, 1971: lám. 1, fig. 8) son moldes externos mal conservados que presentan aparentemente tres anillos raquidiales y una pieza terminal. Esta última es parecida a la del ejemplar IGR 1939 citado anteriormente, y se diferencia por el gran tamaño de la pequeñísima punta terminal observable en *Placoparia* (*Placoparia*) *camabriensis* «*camabriensis*» (ROMANO, 1976: lám. 1, fig. b). Adicionalmente, ambos morfotipos pigidiales, «*camabriensis*» s. str. y «*armoricensis*», han sido encontrados juntos en el yacimiento de Ventas con Peña Aguilera (VPA), datado como Llanvirn inferior. En concreto, la pieza terminal grande de algunos ejemplares (lám. 1, fig. 3) tras su preparación en el laboratorio ha revelado contener el último anillo raquidial más la delicada y puntiforme pieza terminal propia del género. Este aspecto estaba enmascarado por el sedimento que rellenaba el surco entre ambos y a veces, en material ya preparado,



su separación se hacía imperceptible al observarlo o fotografiarlo dorsalmente (lám. 1, fig. 2). Por ello, consideramos que la forma «armoricensis» es un estado de conservación particular de los pigidios de *Placoparia* (*Placoparia*) *ambriensis* HICKS.

Estas consideraciones no nos parecen aplicables al pigidio IGR 1939 estudiado por HENRY (*op. cit.*), que puede tratarse de un caso teratológico con fusión de los últimos elementos raquidiales del pigidio. La pieza terminal tiene en este último ejemplar un tamaño y configuración equivalente al de los estados de conservación «armoricensis» esclarecidos en el presente trabajo.

DISTRIBUCIÓN: Arenig, Llanvirn inferior y Llandeilo inferior de Gran Bretaña (HICKS, 1875; WHITTARD, 1940; THOMAS *et al.*, 1984; BATES, 1968), Llanvirn de Bohemia (PRANTL y SNAJDR, 1957) y Llanvirn inferior del O de Francia, Portugal y España (HAMMANN, 1971, 1974; HENRY y CLARKSON, 1975; ROMANO, 1976; HENRY, 1980).

#### AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Wolfgang Hammann (Würzburg) por las réplicas en latex del material de la especie figurada en sus trabajos; a don Juan Carlos Gutiérrez Marco (Madrid), por sus informaciones bioestratigráficas; a la Dra. Dolores Gil Cid, por la revisión crítica del manuscrito; y a don Eulogio Martín Castellanos, quien realizó las fotografías que ilustran este trabajo.

#### BIBLIOGRAFIA

- BATES, D. E. B. (1968), The Lower Palaeozoic brachiopod and trilobite faunas of Anglesey. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Geology)*, vol. 16, núm. 4, pp. 127-199, Londres.
- DELGADO, J. F. N. (1908): Systeme Silurique du Portugal. Etude de stratigraphie paléontologique. *Mémoire de la Commission du Service géologique du Portugal*, 245 pp., Lisboa.
- GIL CID, D. (1970), Contribución al estudio de la fauna del Ordovícico de Montes de Toledo (España). *Estudios geológicos*, t. 26., pp. 285-295, Madrid.
- GIL CID, D.; GUTIÉRREZ ELORZA, M.; ROMARIZ, C., y VEGAS, R. (1976), El Ordovícico y Silúrico del Sinclinal de Guadarranque-Gualija (prov. de Cáceres, España). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, t. 60, pp. 17-29, Lisboa.
- GÓMEZ DE LLARNA, J. (1916), Bosquejo geográfico-geológico de los Montes de Toledo. *Trabajos del Museo de Ciencias Naturales. serie Geología*, vol. 15, p. 74, Madrid.
- GUTIÉRREZ MARCO, J. C., y RABANO, I. (1983), Bioestratigrafía de los pleistenos ordovícicos en la Sierra de Tamames (Sinclinal de Sequeros-Añaya) (Prov. de Salamanca). *COLPA*, núm. 38, pp. 13-25, Madrid.

- HAMMANN, W. (1971), Die Placopariinae (Trilobita, Cheirurina; Ordovizium). *Senckenbergiana lethaea*, vol. 52, núm. 2, pp. 53-75, Frankfurt a. M.
- (1974), Phacopina und Cheirurina (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien. *Senckenbergiana lethaea*, vol. 55, núms. 1-5, pp. 1-151, Frankfurt a. M.
- HAMMANN, W.; ROBARDET, M., y ROMANO, M. (1982), The Ordovician System in Southwestern Europe (France, Spain and Portugal). *International Union of Geological Sciences*, publ. núm. 11, 47 pp., Ottawa.
- HENRY, J.-L. (1980), Trilobites ordoviciens du Massif Armoricaín. *Mémoires de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, núm. 22, 250 pp., Rennes.
- HENRY, J.-L., y CLARKSON, E. N. K. (197'), Enrollemnt and coaptations in some species of the Ordovician trilobite genus *Placoparia*. *Fossils and Strata*, número 4, pp. 87-95, Oslo.
- HICKS, H. (1875), On the succession of the ancient rocks in the vicinity of St. Davids, Pembrokeshire, with special reference to those of the Arenig and Llandeilo groups, and their fossil contents. *Quarterly Journal of the Geological Society London*, vol. 31, pp. 167-195, Londres.
- JULIVERT, M., y TRUYOLS, J. (1974), Nuevos datos sobre el Ordovícico del Sinclinal de Guadarranque (Cáceres). *Breviora Geológica Astúrica*, núm. 18, pp. 57-61, Oviedo.
- (1983), El Ordovícico en el Macizo Ibérico, pp. 192-246, en COMBA, J. A. (ed.), *Libro Jubilar J. M. Ríos. Geología de España. Instituto Geológico y Minero de España*, t. I, 656 pp., Madrid.
- MALLADA, L., y DUPUY DE LÔME, E. (1912), Reseña geológica de la provincia de Toledo. *Boletín del Instituto de Geología de España*, vol. 33, pp. 9-103, Madrid.
- MELÉNDEZ, B. (1954), Nuevo Cistideo de los Montes de Toledo. *Notas y comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, vol. 50, pp. 323-329, Madrid.
- PRANTL, F., y SNAJDR, M. (1957), Studie o rodu *Placoparia* Hawle a Corda (Trilobitae). *Sborník ústředního Ústavu geologického*, núm. 23, pp. 497-521, Praga.
- ROMANO, M. (1976), The trilobite genus *Placoparia* from the Ordovician of the Valongo area, north Portugal. *Geological Magazine*, vol. 113, núm. 1, pp. 11-28, Cambridge.
- ROMANO, M. y DIGGENS, J. N. (1976), The stratigraphy and structure of Ordovician and associated rocks around Valongo, north Portugal. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, t. 57, págs. 23-50, Lisboa.
- SHARPE, D. (1849), On the geology of the neighbourhood of Oporto, including the Silurian coal and slates of Valongo. *Quarterly Journal of the Geological Society London*, vol. 5, pp. 142-153, Londres.
- THADEU, D. (1956), Note sur le Silurien beiro-durien. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, vol. 12, pp. 1-38, Porto.
- WHITTARD, W. F. (1940), The Ordovician trilobite fauna of the Shelve-Cordon District, Shropshire, 1: Agnostidae, Raphiophoridae, Cheiruridae. *Annals and Magazine of Natural History*, vol. 11, núm. 5, pp. 153-172, Londres.