

TRILOBITES DEL CAMBRICO ARAGONES TAXONOMIA Y BIOESTRATIGRAFIA

Octavio Martínez-Montero¹

¹ Departamento de Geología (Paleontología). Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza, 50009 ZARAGOZA (ESPAÑA).

Resumen:

El presente trabajo consta de dos partes diferenciadas. En primer lugar, una aproximación estratigráfica y cronológica a los trilobites más característicos de Aragón; y, en segundo lugar, la presentación de un método sencillo para identificar los más importantes géneros de dichos organismos fósiles.

Introducción

Los artrópodos constituyen un amplísimo grupo de animales que, a lo largo de la historia de la vida sobre la Tierra, han obtenido un éxito evolutivo difícilmente igualable. Debido a su gran plasticidad adaptativa, han colonizado y se han extendido por la práctica totalidad de los ambientes terrestres y acuáticos.

Entre los artrópodos primitivos se distinguen los Trilobites, actualmente extinguidos, pero que ocuparon con gran éxito los mares de otras épocas; y a los que solo conocemos, obviamente, por sus restos fósiles.

Rara vez se encuentran trilobites completos. La mayoría se han conservado con la parte dorsal hacia arriba, probablemente porque en el dorso estaban provistos de una pesada armadura, y cuando quedaban invertidos se descomponían. El exoesqueleto de los trilobites debió ser quitinoso, aunque endurecido en algunas regiones por carbonato cálcico.

Los trilobites deben su nombre al hecho de que su cuerpo está dividido en tres lóbulos por un par de surcos longitudinales. En dirección antero-posterior, su cuerpo está también dividido en tres partes: un prosoma anterior (cabeza o cefalón), un tórax medio y un pigidio posterior. El cefalón está cubierto por un escudo dorsal único, aproximadamente semicircular. El tórax es segmentado, con placas esqueléticas separadas para los distintos segmentos o somitos. El pigidio también es segmentado, pero está recubierto por una placa dorsal única formada por la unión de las placas dorsales de los somitos que lo componen.

En posición ventral, y distribuidos por segmentos, los trilobites presentan apéndices birrámeos, pero de un tipo especial, con el propodito formado por un solo artejo, sin equivalente entre los artrópodos actuales.

El cefalón tiene una parte media abultada (glabella), y unas zonas laterales deprimidas (genas),

que pueden terminar en un par de espinas o puntas genales dirigidas hacia atrás. Las genas quedan divididas en dos partes por la sutura facial, que separa las genas fijas o *fixígenas* (unidas a la glabella) de las genas libres o *librígenas*, que ocupan una posición marginal. La parte central del cefalón -sin las *librígenas*- forma el *cranidio*. Sobre las genas están situados los ojos compuestos, que forman un abultamiento arqueado recorrido por la sutura facial.

El tórax está formado por un número variable de segmentos cortos y anchos, que se articulan entre sí recubriéndose parcialmente, y dan al cuerpo del trilobite una gran movilidad, permitiéndole incluso arrollarse en forma de bola. Cada segmento está formado por una parte central abultada, el *raquis*, y dos partes laterales deprimidas, las *pleuras*, las cuales se pueden prolongar hacia atrás en puntas pleurales.

El pigidio forma el extremo posterior del cuerpo de los trilobites. Tiene forma triangular o semicircular, y consta de varios segmentos soldados en un escudo dorsal.

En cuanto a la ontogenia, los trilobites presentaban un desarrollo con fases larvianas sucesivas. La larva inicial era de tipo *pronauplius* (*protaspis*), la cual ganaba somitos en mudas sucesivas.

Los trilobites son restos fósiles exclusivamente paleozoicos. Alcanzaron su máximo desarrollo en el Cámbrico y en el Ordovícico, y se extinguieron en el Carbonífero, excepto un género que alcanzó el Pérmico.

Para más información sobre las características de estos organismos, puede consultarse Liñán (en este volumen).

Como todo organismo fósil, los trilobites poseen un doble interés biológico y geológico. Desde el punto de vista paleobiológico, constituyen un importante eslabón en la historia evolutiva de los artrópodos y de los invertebrados en general. Además, su estudio permite la reconstrucción de paleoecosistemas de indudable interés.

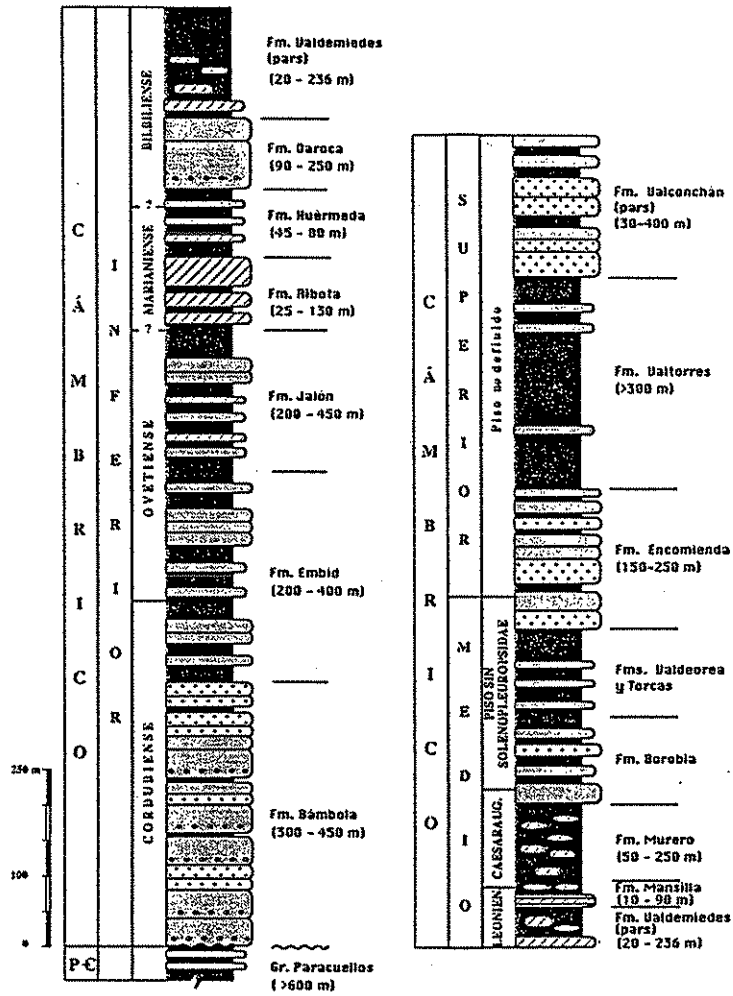


Figura 1: Columna estratigráfica sintética del Cámbrico de las Cadenas Ibéricas. Tomado de Liñán *et al.* (1996).

Taxones	SERIE		CÁMBRICO INFERIOR					
	Piso		Cordubiense		Ovetiense	Marianense	Bilbilense	
	Subpiso		Inferior	Sup.				
	Fm.		Bámbola (300-450 m)	Embid (200-400 m)	Jalón (200-450 m)	Ribota (25-130 m)	Huérmeda (45-80 m)	Dar. (90-250 m)
Trilobites								
<i>Dolerolenus?</i> sp. indet.					■			
<i>Anadoxides?</i> sp. indet.					■			
<i>Thoralaspis</i> n.sp. A.					■			
<i>Lusatiops ribotanus</i>						■		
<i>Strenuaeva incondita</i>						■	■	
<i>Kingaspis velatus</i>						■		
<i>Mimacca</i> aff. <i>coloi</i>							■	
<i>Kingaspis</i> sp.								■
<i>Hamatolenus (Hamatolenus) ibericus</i>								■
<i>Hamatolenus (Myopsolenus)? jilocanus</i>								■
<i>Hamatolenus (Myopsolenus)? sp.</i>								■
<i>Hamatolenus (Lotzeia) lotzei</i>								■
<i>Perrector?</i> <i>altus</i>								■
<i>Alueva undulata undulata</i>								■

Figura 2: Distribución estratigráfica de los trilobites del Cámbrico inferior de las Cadenas Ibéricas. Tomado de Liñán *et al.* (1996).

Taxones	C Á M B R I C O M E D I O							
	Serie		Leonense			Caesaraugustiense		Sin Solenopleuropsidae
	Piso		Inf.	Md.	Superior	Inferior	Medio	Superior
	Subpiso		Inf.	Md.	Superior	Inferior	Medio	Superior
F m.	Valdemiedes (pars) (20-236 m)	Mansilla (10-90 m)	Murero (50-250 m)			Borobia	Torcas Valdeorea	Encom. (pars) (150-250 m)
<i>Paradoxides (Acado.) mureroensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Alueva hastata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Alueva moratrix</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Alueva undulata n. ssp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Hamatolenus (Lotzeia) lotzei</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Eccaparadoxides) sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Condylopyge cruzensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Peronopsis sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) sdzuyi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Conocoryphe (Parab.) languedocensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Asturiaspis sp. 1</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Acadolenus sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Asturiaspis inopinatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Asturiaspis sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) sulcatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) asturianus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Badulesia tenera</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Badulesia juliverti</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Badulesia granieri</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bailiella sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Badulesia paschi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Condylopyge aff. regia</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Ctenocephalus (Hartella) antiquus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bailiaspis meridiana</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bailiaspis aff. meridiana</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) rouvillei</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) sequeirosi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pardailhaniania hispida</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Agraulos longicephalus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Corynexochus aff. delagei</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pardailhaniania hispanica</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Acadoparadoxides) sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Hydrocephalus) donayrei</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Skreiaspis aff. tosali</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pardailhaniania multispinosa</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Pardailhaniania sdzuyi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Conocoryphe (C.) heberti sampelayoi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Peronopsis fallax</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Solenopleuropsis ribeiroi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Jincella sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Conocoryphe (C.) heberti heberti</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Conocoryphe (C.) heberti snajdri</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Solenopleuropsis verdiagana</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Phalagnostus sp.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) b. brachyrhachis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Solenopleuropsis rubra</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Conocoryphe (C.) sdzuyi courtessolei</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Peronopsis ferox</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Condylopyge rex hispanica</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) pradoanus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Solenopleuropsis simula</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Solenopleuropsis marginata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Peronopsella westergardi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Solenopleuropsis thoralis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides (Ecca.) b. melaguessensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Ctenocephalus (C.) gr. coronatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bailiella barriensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bailiella levyi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Conocoryphe (C.) brevifrons</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Bailiella aff. levyi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Conocoryphe (C.) ferralsensis</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides macrocercus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Proampyx sp. indet.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Paradoxides sp. nov.</i>	---	---	---	---	---	---	---	---

Figura 3: Distribución estratigráfica de los trilobites del Cámbrico medio de las Cadenas Ibéricas. Tomado de Linán *et al.* (1996).

Desde un enfoque geológico, y al margen de las implicaciones sedimentológicas de su paleoecología, su utilidad es extraordinaria en la datación relativa de los estratos. Así, su característica abundancia y distribución en el Cámbrico y en el Ordovícico, los hace ser excelentes fósiles-guía. En el Cámbrico, particularmente, son los fósiles que han permitido establecer biozonas, en una época en que los demás fósiles son muy escasos. A partir del Devónico pierden importancia como fósiles característicos.

Es evidente que, cualquiera que sea el tipo de estudio o aplicación que se realice con los trilobites, resulta primordial una correcta determinación taxonómica de los mismos. El encuadramiento de los ejemplares objeto de estudio en unos taxones inadecuados nos llevaría -aun cuando el resto del trabajo estuviera perfectamente realizado- a unas conclusiones falsas. Así, por ejemplo, la clasificación errónea de unos restos, en los cuales basamos la cronología de una determinada unidad estratigráfica, nos lleva a confundir la edad de dicha unidad, atribuyéndole la de la especie falsamente determinada.

En este contexto, nuestro trabajo pretende un doble objetivo:

-Poner de manifiesto cuáles son los trilobites cámbricos de mayor interés entre los estudiados hasta ahora en los terrenos aragoneses, y en qué se basa dicho interés.

-Presentar una clave dicotómica que, utilizando caracteres morfológicos sencillos, nos permite identificar a nivel de *género*, y de una forma simple, la mayor parte de dichos trilobites.

Bioestratigrafía y biocronología del Cámbrico Aragonés.

El primer período del Paleozoico, denominado **Cámbrico** [por derivación del nombre latino del país de Gales (*Cambria*)], representa una de las etapas más interesantes de la historia de la Tierra. En dicho período se produce (o al menos se manifiesta en las rocas) la primera explosión de formas de vida de organización compleja, particularmente Metazoos. Entre ellos destacan los Trilobites, como se ha indicado anteriormente.

El Cámbrico está ampliamente representado en los terrenos paleozoicos de la península Ibérica, distribuidos en extensas zonas del macizo Ibérico (Hespérico) y de las más recientes cordilleras alpinas (Pirineos, Sistema Ibérico, etc.).

Dentro de Aragón, son particularmente significativos los afloramientos cámbricos de las Cadenas Ibéricas. Estas cadenas constituyen dos alineaciones montañosas de dirección NW-SE, que ocupan buena parte del territorio aragonés, y que forman la parte central del llamado Sistema Ibérico.

En dichos afloramientos cámbricos se han definido muchas de las unidades estratigráficas y -en lo referente a la cronología del Cámbrico inferior y medio (y concretamente en la localidad de Murero)- se

ha establecido la zonación de referencia para la provincia paleogeográfica Mediterránea (Sur de Europa y Norte de África). Para dicha zonación se han utilizado, fundamentalmente, trilobites.

Estratigráficamente, el Cámbrico aragonés está representado por un conjunto de formaciones cuya secuencia y relación con los diversos pisos se detalla en la **figura 1**. Caben destacarse, por su mayor riqueza en trilobites y, consecuentemente, por su mayor importancia bioestratigráfica, las formaciones Valdemiedes, Mansilla y Murero, que constituyen el Grupo Mesones, y que se sitúan en torno al tránsito Cámbrico inferior y medio.

El estudio sistemático de las especies de trilobites encontradas en estos terrenos, ha permitido establecer una detallada distribución estratigráfica de las mismas. Esta distribución podemos verla en las **figuras 2 y 3**, en las que cabe observar que las especies más características (en cuanto a fósiles determinantes de la edad) se distribuyen a lo largo de las formaciones del grupo Mesones.

Esta detallada bioestratigrafía ha permitido acometer la ya citada zonación y distribución en pisos del Cámbrico inferior y medio, en función de la presencia de determinadas especies de trilobites. Todo ello se sintetiza gráficamente en la **figura 4**.

Determinación taxonómica de los trilobites del Cámbrico Aragonés.

Dada la importancia de una acertada determinación taxonómica, resulta de gran utilidad el disponer de un instrumento que -de manera sencilla, cómoda y fiable- nos ayude en dicha determinación.

Dicho instrumento es la presente **Clave dicotómica** que, mediante la elección sucesiva de determinadas alternativas, basadas en la presencia o ausencia de ciertos rasgos morfológicos simples, nos permite la clasificación de la mayor parte de los trilobites de nuestros terrenos sedimentarios.

Esta clave, no obstante, presenta dos limitaciones que pretendemos subsanar en el futuro. La primera es que sólo llega al nivel taxonómico de *género*. La segunda es que está basada en la morfología dorsal del cefalón, por lo que únicamente nos permite la clasificación de restos de cranidios y cefalones. A pesar de todo ello, pensamos que la clave es un instrumento suficientemente adecuado que facilita considerablemente la tarea del paleontólogo y del aficionado.

La **Clave consta**, en primer lugar, de un **esquema (figura 5)** donde se representan los rasgos morfológicos utilizados en la misma; tras lo cual se sitúa la parte principal: **texto con las diversas alternativas**. Dicho texto va acompañado de un conjunto de esquemas aclaratorios (**figura 6**), que nos ayudan a discriminar ciertas morfologías y, por último, de una serie de dibujos (**figura 7 y 8**) que esquematizan la morfología de los géneros descritos, y que nos permiten comprobar si la determinación es correcta o no.

Bibliografía

Serie	Piso/Subpiso	Zonas	Eventos	
C.S. 510	Sin definir	Sin definir		
	Sin Solenopleurodsidae	Sin definir		
	Caesaraugustense	superior	S. thoralis + S. marginata	regresión
			S. simula	
			S. verdiagana + S. rubra	
		medio	S. ribeiroi + S. verdiagana	
			S. ribeiroi	
			Pardailhanian multispinosa	
	inferior	Pardailhanian hispanica		
		Pardailhanian hispida		
		Badulesia Badulesia paschi granieri Badulesia juliverti Badulesia tenera		
	Leontense	Acadolenus	Paradoxides (E.) asturianus	regresión
			Paradoxides (E.) szduvi	
		Eoparadoxides mureroensis		
	520	Bilbilense	Hupeolenus	evento Valdemiedes
Hamatolenus (H.) ibericus				
Marianense		superior	Sin definir	regresión Daroca
		medio		
		inferior		
Ovetense		superior	IX	regresión Cerro del Hierro
			VIII	
			VII	
		inferior	VI	
			V	
			IV	
Cordubiense		superior	III	regresión Córdoba
	II			
	inferior	I		
550	superior	Cruziana cantabrica	regresión Córdoba	
		Rusophycus fasciculatus		
	inferior	Phycodes pedum + Monomorphichnus lineatus		

Figura 4.- Síntesis cronoestratigráfica y biocronológica del Cámbrico de la provincia Mediterránea, y su relación con los geoeventos del Cámbrico de la Península Ibérica. Según Liñán et al. (en prensa). [C.S.: Cámbrico superior. S.: Solenopleuropsis. E.: Eccaparadoxides. H.: Hamatolenus.]

GOZALO, R. y LIÑÁN, E., 1988.- Los materiales hercínicos de la Cordillera Ibérica en el contexto del Macizo Ibérico. *Estudios geol.*, 44: 399-404.

LIÑÁN, E. y GOZALO, R., 1986.- Trilobites del Cámbrico inferior y medio de Murero (Cordillera Ibérica). 104 págs. *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*, núm. 2. Zaragoza.

LIÑÁN, E., GONÇALVES, F., GAMEZ VINTANED, J.A. y GOZALO, R. (en prensa).- Evolución paleogeográfica del Cámbrico de la zona Ossa-Morena basada en el registro fósil. En: PEREIRA, M.F.: *Geologia da zona de Ossa-Morena. Livro de homenagem ao Professor Francisco Gonçalves*. Universidade de Evora, Portugal.

LIÑÁN, E., GOZALO, R., GÁMEZ, J.A. y ÁLVARO, J., 1992.- Las Formaciones del Grupo Mesones (Cámbrico Inferior-Medio) en las Cadenas Ibéricas. *III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología. Actas tomo 1: 517-523*. Salamanca.

LIÑÁN, E., VILLAS, E., GÁMEZ VINTANED, J.A., ÁLVARO, J., GOZALO, R., PALACIOS, T. y SDZUY, K., 1996.- Síntesis paleontológica del Cámbrico y Ordovícico del Sistema Ibérico (Cadenas Ibéricas y Cadenas Hespéricas). *Revista Española de Paleontología*. Núm. Extraordinario, 21-32. Jornadas de Paleontología, Madrid, 3, 4 y 5 de noviembre de 1994.

LOTZE, F., 1961.- Das Kambrium Spaniens. Teil I: Stratigraphie. *Akad. Wiss. Lit., Abh. Math. Naturwiss. Kl.*, 6: 1-216. Mainz. Traducción española por J. Gómez de Llarena: El Cámbrico de España. *Memorias del I.G.M.E.*, Págs. 1-256. Madrid, 1969.

MEGLITSCH, P.A., 1978.- *Zoología de Invertebrados*. Hermann Blume Ediciones. Madrid. Traducido de la 2ª edición inglesa, publicada por Oxford University Press, London.

MELÉNDEZ, B., 1982.- *Paleontología. Tomo 1, parte general e invertebrados*. Editorial Paraninfo. Madrid.

MELÉNDEZ, B., 1983.- *Fichas de Paleontología Estratigráfica*. Cuatro cuadernos. Edit. Paraninfo. Madrid.

SDZUY, K., 1961.- Das Kambrium Spaniens. Teil II: Trilobiten. *Akad. Wiss. Lit., Abh. Math. Naturwiss. Kl.*, 7(8): 217-408. Mainz.

SDZUY, K., 1968.- Trilobites del Cámbrico Medio de Asturias. *Trab. Geol.*, 1: 77-133.

STORER, T.I., USINGER, R., STEBBINS, R.C. y NYBAKKEN, J.W., 1975.- *Zoología General*. Ediciones Omega. Barcelona. Traducida de la 5ª edición inglesa, publicada por McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.

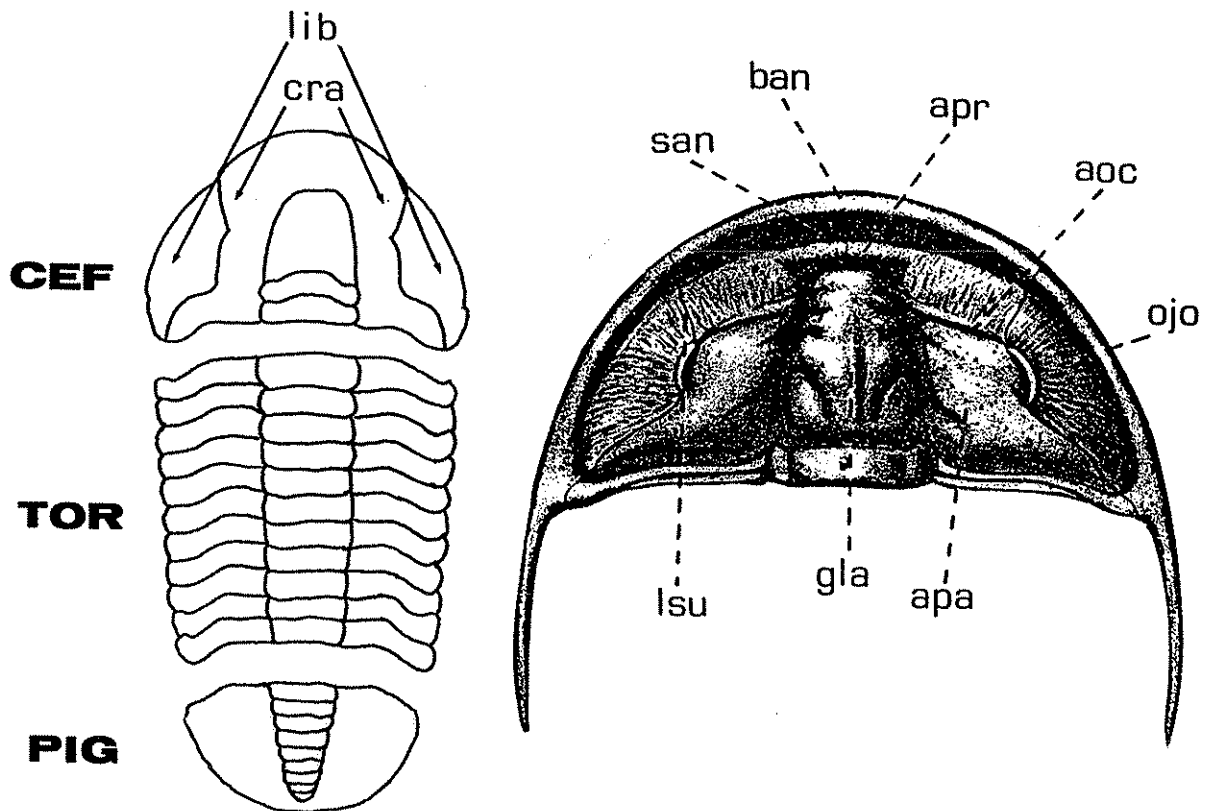


Figura 5: Morfología simplificada de los trilobites. Se señalan únicamente aquellos rasgos utilizados en la presente Clave. A) Morfología externa de un trilobite: CEF: Cefalón. FIG: Pigidio. TOR: Tórax. cra: cranidio. lib: librígenas. B) Principales estructuras del cefalón: aoc: arista ocular. apr: área preglabellar. apa: área palpebral. ban: borde anterior. gla: glabela. lsu: línea de sutura. ojo: ojo (lóbulo palpebral). san: surco anterior.

Clave para la determinación de los géneros más frecuentes

- 0 Trilobites **miómeros** (pocos segmentos torácicos; normalmente dos o tres). Tamaño milimétrico.
 - Cefalón y pigidio semicirculares y de igual tamaño 1
 - ▶ Trilobites con otros caracteres (cinco o más segmentos torácicos, por lo que se les denomina **polímeros**) 2
- 1 Glabela con forma de "champiñón" (fig. 6A, 7A) *Condylopyge*
 - ▶ Glabela con otras formas 3
- 2 Cranidio de forma semicircular (línea de sutura próxima a la periferia del cefalón) (fig. 6B) 4
 - ▶ Cranidio más o menos tronco-cónico (fig. 6C) 6
- 3 Glabela cerrada en su parte anterior (fig. 6D, 7B) *Peronopsis*
 - ▶ Glabela abierta anteriormente (fig. 6E, 7C) *Peronopsella*
- 4 Glabela poco diferenciada del resto del cranidio, siendo éste abombado y sin apenas relieve (fig. 7E) *Holocephalina*
 - ▶ Glabela bien diferenciada 5
- 5 Superficie lisa (sin ornamentación) (fig. 7D) *Bailiella*⁽¹⁾
 - ▶ Superficie con ornamentación a base de granos o tubérculos 7

6	Glabela piriforme bien patente (fig. 6F, 7H)	<i>Paradoxites</i> ⁽²⁾	8
▶	Glabela con otras formas		
7	Área preglabellar abultada y alargada transversalmente o con forma de cuadrilátero (fig. 6G, 7G)	<i>Conocoryphe</i> ⁽³⁾	
▶	Área preglabellar abultada y con forma de tubérculo redondeado o semiglobular (fig. 6H, 7F)	<i>Ctenocephalus</i>	
8	Surco anterior ancho y profundo, que parece un área preglabellar deprimida (fig. 6I)		9
▶	Surco anterior con otras formas y tamaños		10
9	Relieve liso, o bien a base de aristas (tanto en la glabela como en el área palpebral) (fig. 6J, 8A)	<i>Badulesia</i>	
▶	Relieve a base de tubérculos o espinas de tamaño medio o grande		11
10	Área preglabellar con una arista longitudinal (o sagital) (fig. 6K, 8B)	<i>Acadolenus</i>	
▶	Área preglabellar sin ninguna arista		12
11	Tubérculos ordenados en líneas bien patentes (fig. 6L, 8C)	<i>Pardailhania</i>	
▶	Tubérculos desordenados o al azar (fig. 6M, 8G)	<i>Solenopleuropsis</i>	
12	Área preglabellar más o menos abombada o convexa. Ojos poco marcados		13
▶	Área preglabellar deprimida y estrecha, o bien inexistente. Ojos muy marcados		14
13	Borde anterior deprimido con respecto al área preglabellar (fig. 6N)		15
▶	Borde anterior elevado con respecto al área preglabellar (cuando existe distinción entre ambas partes) (fig. 6Ñ)		16
14	Área preglabellar deprimida y estrecha. La arista ocular es más fina que el lóbulo palpebral (fig. 6Q, 8I)	<i>Hamatolenus</i>	
▶	Área preglabellar inexistente. La arista ocular y el lóbulo palpebral tienen el mismo grosor (fig. 6R, 8F). En el tórax presentan macropleuras	<i>Perrector</i>	
15	Borde anterior cuya anchura varía lateralmente (fig. 6O, 8E)	<i>Asturiaspis</i>	
▶	Borde anterior lateralmente recto o de anchura fija (fig. 6P, 8D)	<i>Alueva</i>	
16	Glabela con forma tronco-cónica (a veces, subcilíndrica) (fig. 8G)	<i>Agraulos</i>	
▶	Glabela con forma de "yunque" (fig. 6S, 8J)	<i>Kingaspis</i>	

Notas:

(1) También responde a esta morfología el género *Bailiaspis*, pero éste presenta el borde anterior con un abultamiento dirigido hacia la parte posterior.

(2) Dentro de este taxón, también incluimos aquí el nuevo género *Eoparadoxides*, integrado anteriormente en *Paradoxides* como subgénero *Acadoparadoxides*.

(3) También responde a esta morfología el género *Cornucoryphe*, cuya presencia es escasa. No obstante, éste último es fácil de distinguir, ya que presenta en el borde anterior un característico abultamiento en forma de "cuerno".

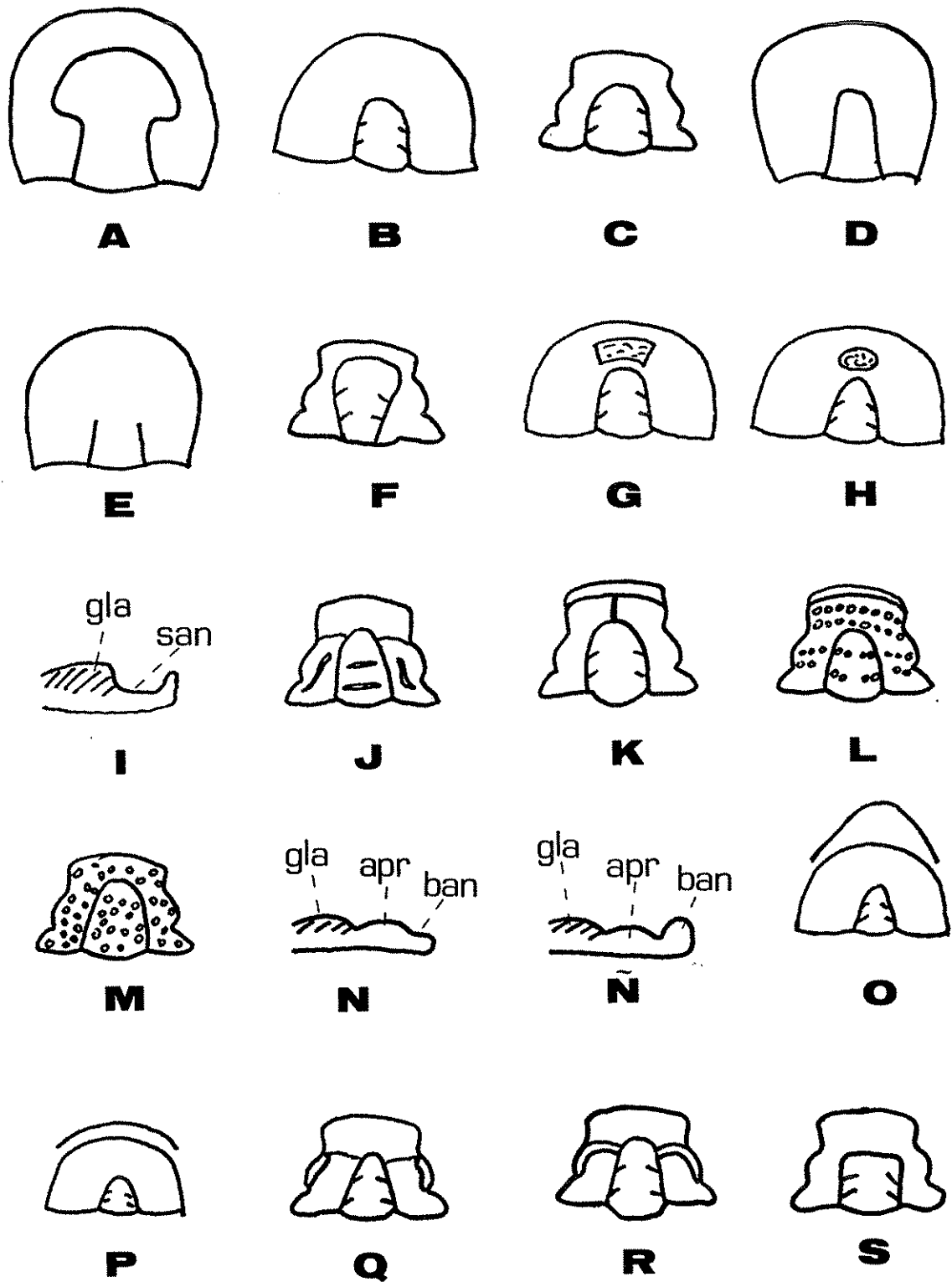


Figura 6: Esquemas aclaratorios de determinados rasgos enunciados en las entradas de esta clave. apr: área preglabellar. ban: borde anterior. gla: glabella.

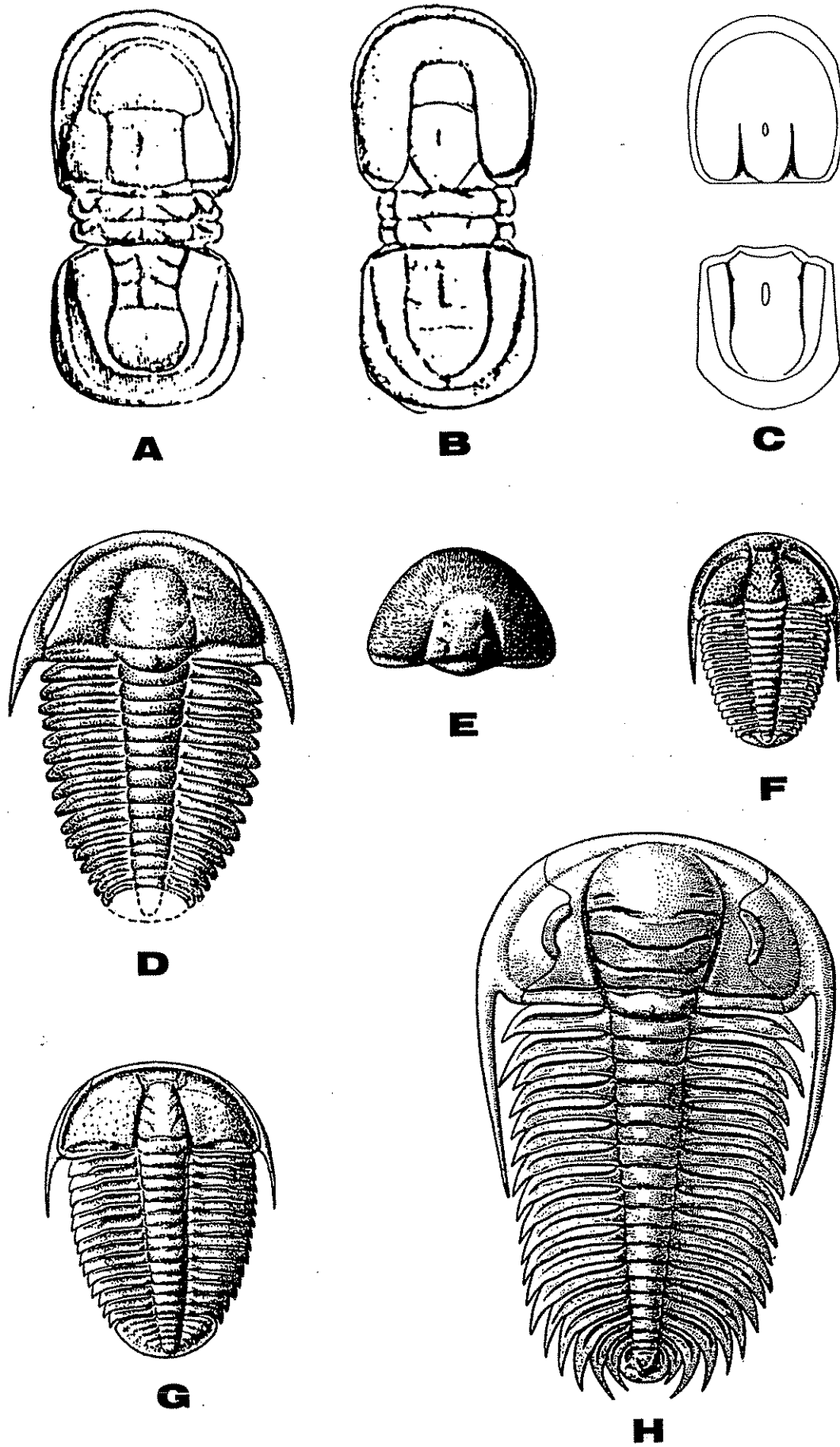


Figura 7: Representación esquemática de los trilobites cuyos géneros se determinan en esta clave. a) *Condylopyge*, b) *Peronopsis*, c) *Peronopsella*, d) *Bailiella*, e) *Holocephalina*, f) *Ctenocephalus*, g) *Conocoryphe*, h) *Paradoxides*.

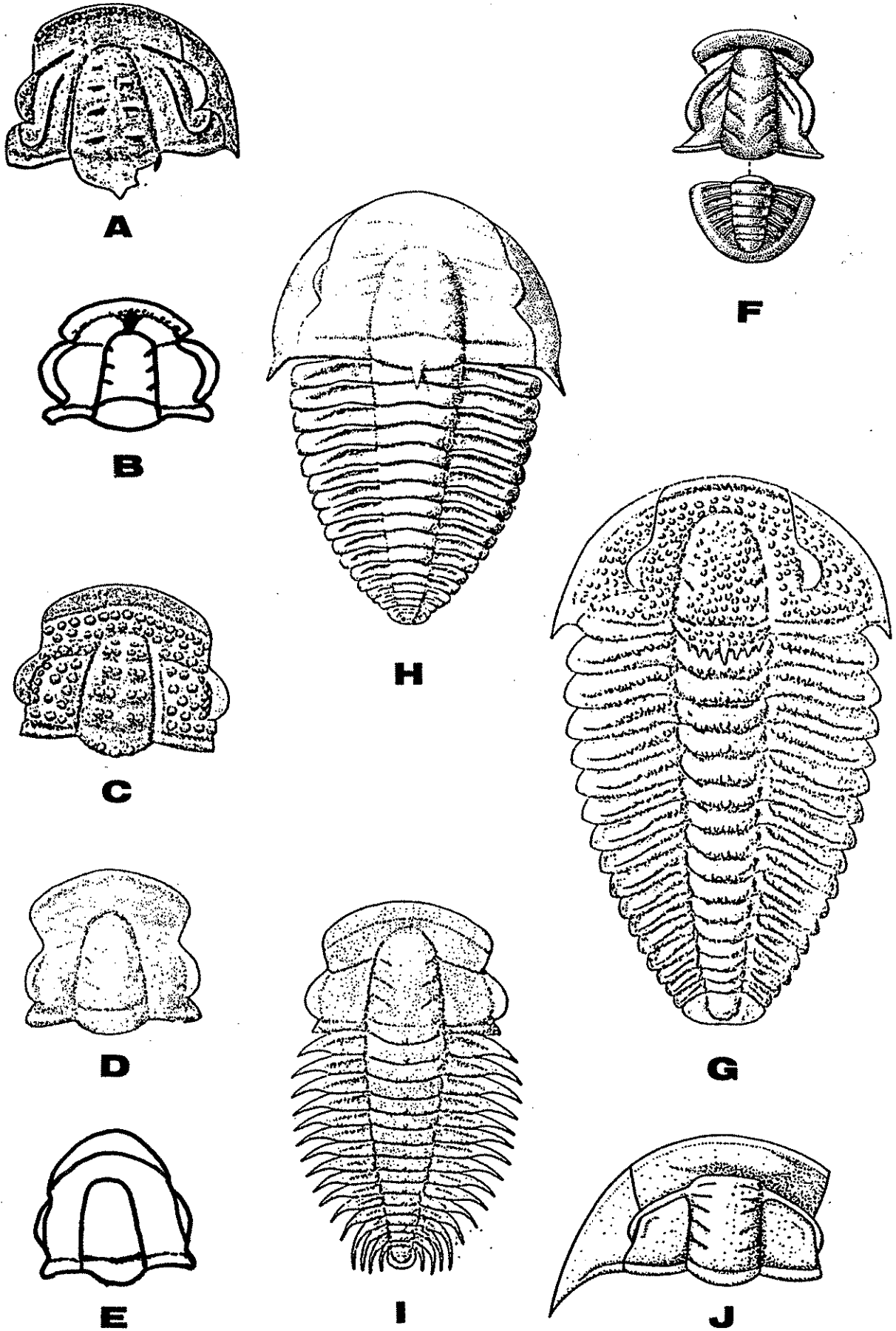


Figura 8: Representación esquemática de los trilobites cuyos géneros se determinan en esta clave. a) *Badulesia*, b) *Acadolenus*, c) *Pardailhania*, d) *Alueva*, e) *Asturiaspis*, f) *Perrector*, g) *Solenopleuropsis*, h) *Agraulos*, i) *Hamatolenus*, j) *Kingaspis*.