

El género *Strenuaeva* Richter y Richter (Trilobita), en el Cámbrico Inferior de las «Capas de Saukianda» en Sierra Morena Occidental (España) ⁽¹⁾

Por D. GIL CID (*) y G. M. BERNAL BARREIRO (**)

RESUMEN

Se estudia la especie *Strenuaeva sampelayoi* RICHTER y RICHTER, 1940 (Trilobites), con materiales de Alanís (Sevilla) y Alconera (Badajoz), precisando los caracteres morfológicos y biométricos de los elementos del exoesqueleto. Asimismo, se confirma la presencia de dicha especie en ambas localidades, dentro de la denominada zona de Ossa-Morena.

Palabras clave: Trilobites, *Strenuaeva*, Cámbrico Inferior, Biometría, Alanís, Alconera, Ossa-Morena.

ABSTRACT

We study here *Strenuaeva sampelayoi* RICHTER y RICHTER, 1940 (Trilobita), with materials coming from Alanís (Sevilla) and Alconera (Badajoz). We fix the morphological and Biometrical characters for the exoskeletal elements. We confirm too the presence of this species in those localities Ossa-Morena.

Key words: Trilobita, *Strenuaeva*, Lower Cambrian, Biometry, Alanís, Alconera, Ossa-Morena.

INTRODUCCION

En este trabajo se estudian, individualizadamente, entidades registradas en los materiales pizarreros del Cámbrico Inferior de las localidades de Alanís (Sevilla) y Alconera (Badajoz), que contienen, entre otros invertebrados, ejemplares asignados al género *Strenuaeva* (fig. 1). Este género constituye uno de los taxones presentes más abundantes en las paleocomunidades citadas, sobre todo en las capas de Alanís. Los trabajos existentes, y que guardan relación temática con las denominadas por R. y E. RICHTER (1940) «Capas de Saukianda», recogen aspectos

bioestratigráficos y sistemáticos de los invertebrados presentes en estos sedimentos, si bien son muy escasos. Nuestro objetivo consiste en precisar, completar y ampliar los aspectos morfológicos, biométricos y de relación entre las especies del género *Strenuaeva*.

PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA

El género *Strenuaeva*, en las series cámbricas españolas, aparece en la zona 4 (LOTZE, 1961) (=zona incondita) y alcanza la zona 19 (=zona mureoensis-moratrix-hastata) (cuadro I); esta biozona indica actualmente el tránsito Cámbrico Inferior-Cámbrico Medio. Las especies de este género, existentes en las correspondientes biozonas del Cámbrico en España, abarcan las divisiones que para el Cámbrico Inferior (Unterkambrium B y C) propuso K. SDZUY en 1971 como Marianense y Bilbiliense.

(*) Departamento de Paleontología e Instituto de Geología Económica. Facultad de CC. Geológicas. UCM-CSIC. 28040 Madrid.

(**) Departamento de Paleontología. Facultad de CC. Geológicas. UCM. 28040 Madrid.

(1) Este trabajo corresponde a la comunicación de igual título defendida en las «V Jornadas de Paleontología», en la sesión del día 3 de noviembre de 1989, en Valencia.

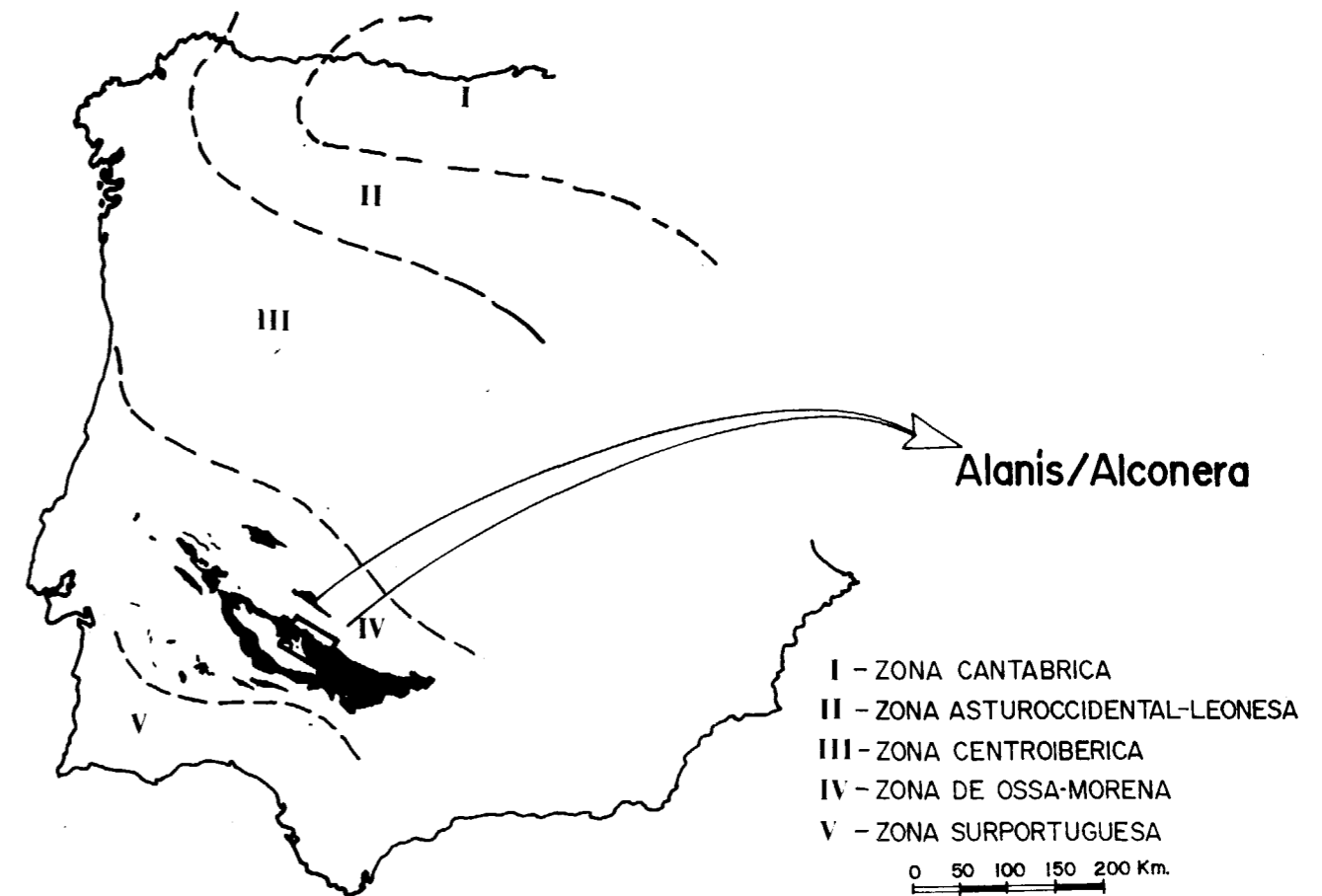


Figura 1.—Situación geográfica del área de estudio.

CUADRO 1

Cuadro resumen en el que aparecen las especies del género *Strenuaeva* presentes en el Cámbrico español basado en el cuadro general de LOTZE y SDZUY (1961)

Nº de Zona (Lotze 1961)	Nombre de la zona	Trilobites principales	Capas en que aparecen
19	Mureoensis-moratrix-hastata	<i>Strenuaeva sampelayoi moratrix</i> . Alanisia hastata. Parad. mureoensis.	Capas de Murero (A ₁₁ - A ₁₃) (Cordillera Ibérica)
12 a 11	Saukianda-guillermoi. Alanisana	<i>Strenuaeva sampelayoi</i> . Saukianda andalusiae. Perrector perrectus. Alanisia guillermoi. Ellipsostrenua alanisana.	Capas de Lobo (Ossa-Morena)
9	Serratus	<i>Strenuaeva</i> cf. <i>vigilans</i> . Eodiscus (Serrodiscus) serratus.	Margas superiores de Herrería (Cordillera Ibérica)
4	Incondita	<i>Strenuaeva incondita</i>	Dolomía de Ribota inferior (Cordillera Ibérica)

De este cuadro se deduce que, dentro del Cámbrico español, la relación específica para el género *Strenuaeva* es como sigue:

- Strenuaeva incondita* SDZUY, 1961
- Strenuaeva cf. vigilans* MATTHEW, 1899
- Strenuaeva sampelayoi* R. y E. RICHTER, 1940
- Strenuaeva sampelayoi moratrix* SDZUY, 1958

El material que hemos utilizado para este trabajo procede de las denominadas «pizarras verdes» de Alanís (Sevilla), concretamente de los puntos 2 al 7 (fig. 2) y del tramo inferior del miembro «La Hoya» en Alconera (Badajoz) (fig. 3). En la figura 4 aparece representada la columna parcial en que se encuentran los materiales de Alanís (= «Capas de Saukianda»), a las cuales pertenecen las entidades registradas estudiadas en este trabajo. Desde el punto de vista histórico son escasos los estudios realizados sobre los fósiles contenidos en estas pizarras; el obligado punto de referencia nos viene dado por el tra-

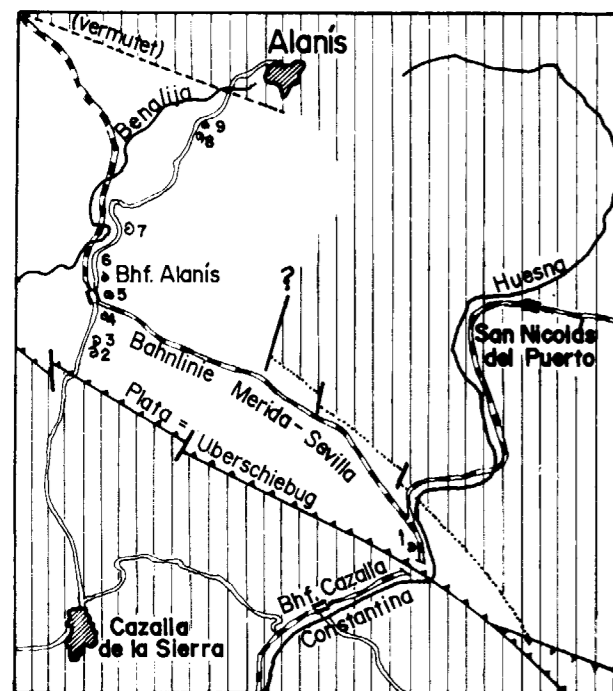


Figura 2.—Situación geográfica de los yacimientos de Alanís (Sevilla), de los cuales procede el material estudiado. (Tomado de RICHTER y RICHTER, 1941).

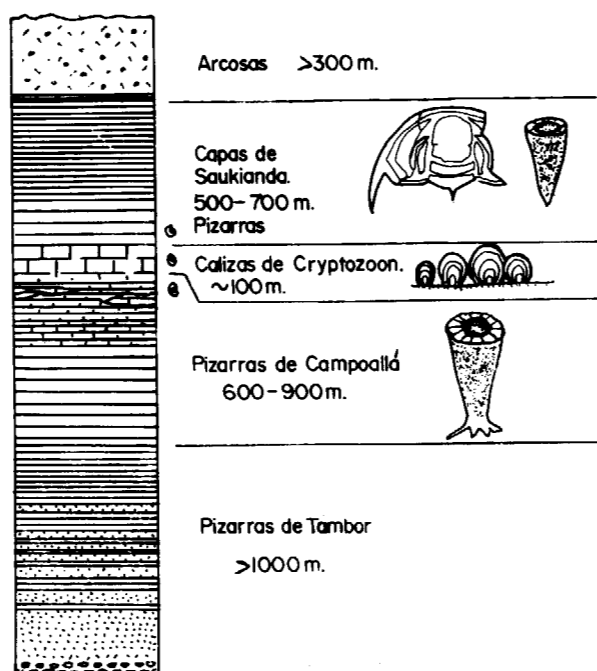


Figura 3.—Columna parcial de las pizarras de Alanís (basada en SIMON, 1951).

bajo publicado en 1941 por R. y E. RICHTER sobre las «Capas de Saukianda» del Cámbrico de Andalucía, en el cual se define el género *Strenuaeva* dentro de un contexto más amplio sobre los invertebrados contenidos en estas pizarras cámbricas; posteriormente, P. HUPE (1952), con motivo de sus investigaciones sobre el Precámbrico III y Cámbrico Inferior de Marruecos, analiza la posición sistemática del género *Strenuaeva*, dando una relación de las especies que, según este autor, debe comprender el género; la mencionada relación es la siguiente:

- Strenuaeva annio* COBBOLD: *Angusteva annio* (*)
- Strenuaeva cf. annio* COBBOLD: *Angusteva cf. annio*
- Strenuaeva insecta* RICHTER: *Hindermeyeria insecta*
- Strenuaeva primaeva* BROGGERT: *Strenuaeva primaeva*
- Strenuaeva sampelayoi* RICHTER: *Strenuaeva sampelayoi*

(*) Transcritas del texto del autor.

- Strenuaeva vigilans* MATTHEW: *Angusteva vigilans*
- Strenuaeva cf. vigilans* MATTHEW: *Strenuaeva cf. vigilans*

En el año 1957 G. HENNINGSMOEN lleva a cabo una revisión del trabajo efectuado en 1940-41 por R. y E. RICHTER, introduciendo importantes modificaciones al mismo y confirmando la edad Cámbrico Inferior de las «Capas de Saukianda»; este autor cita en esta ocasión la especie *Strenuaeva sampelayoi* R. y E. RICHTER, 1940, como la única representante de este género. En el trabajo monográfico de K. SDZUY y F. LOTZE sobre el Cámbrico de España, publicado en 1961, encontramos nuevos datos al respecto, si bien para el caso del género *Strenuaeva* hay una re-

misión a los datos suministrados en 1957 por G. HENNINGSMOEN.

La descripción del género *Strenuaeva* aparece en RICHTER (1940, p. 40), HUPE (1952, p. 209) y observaciones a la misma en HENNINGSMOEN (1957, p. 265). No obstante, consideramos necesario explicitar los rasgos más característicos y definitorios del género, en función de la especificidad de nuestro trabajo sobre el mismo.

GENERO STRENUAEVA RICHTER y RICHTER, 1940

Especie tipo

Arionellus primaevus BROGGER, 1879.

Descripción

En 1940 R. y E. RICHTER presentan *Strenuaeva*

EDAD	PISO	FORMACION	MIEMBRO	ESCALA m.	COLUMNA	PRINCIPALES GENEROS FOSILES		
						TRILOBITES	ARQUEOCIATOS	
CAMBRICO	OVETIENSE	MARIANENSE	ALCONERA	SIERRA GORDA	LA HOYA	SUP.	Serrordiscus, Triangulaspis, Hickia, <i>Strenuaeva</i> , Termierella, Geigulella.	Aidanocyathus, Uryathus, Rotastocyathus, Aftacyathus, Taylorcyathus, Roseocyathus, Alconerocyathus.
							Pagetidae, Pagetellus, Saukianda, Gigantopygus, <i>Strenuaeva</i> y otros Protolenidae.	Coscinocyathus, Meniericyathus, Dictyocyathus, Protopharetra, Choubericyathus, Andalusicyathus.
							Pagetidae, Saukianda.	Coscinocyathus, Aidanocyathus, Taylorcyathus.

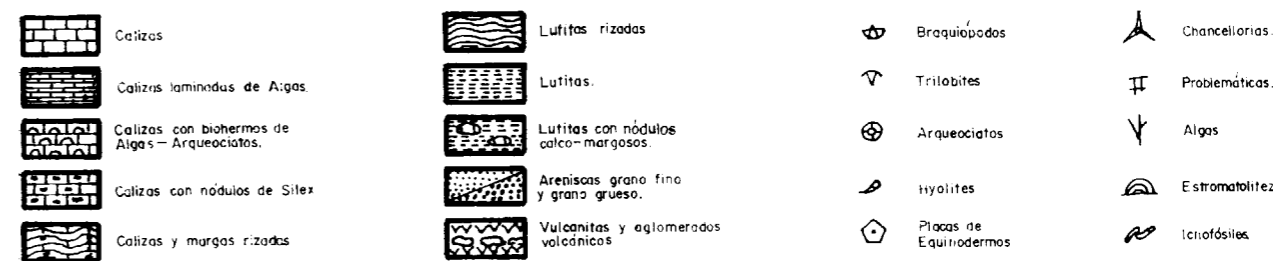


Figura 4.—Serie parcial del Cámbrico de Alconera (basada en la columna general dada por LIÑAN y PEREJON en 1981).

como un nuevo subgénero dentro del género *Strenuella* MATTHEW, 1887. La diagnosis dada por los autores se encuentra en su trabajo publicado en 1940 (p. 40), indicando como distribución geográfica del subgénero Sierra Morena (España) y Escandinavia. Sus caracteres más relevantes son: cráneo presentando surcos dorsales prominentes y generalmente acusados o profundos; el borde anterior de las mejillas fijas (fixigenas) está fuertemente abultado; la región glabellar presenta una clara definición, no es ancha en comparación con la anchura total del escudo y en la parte anterior aparece claramente roma o redondeada; los surcos glabellares laterales suelen ser visibles, si bien su grado de profundidad no es muy elevado, por lo que a veces suministra un escaso y tenue relieve; el surco occipital está suficientemente marcado; los lóbulos palpebrales tienen un recorrido alargado en sentido exagital y las secciones correspondientes de la sutura facial resultan divergentes hacia delante. Uno de los rasgos diferenciadores en la especie tipo lo constituye el anillo occipital relativamente largo en el sentido sagital.

Algunas de las especies referidas al género *Triangulaspis* (LERMONTOVA, 1940) (sin. *Angusteva* HUPE, 1953) comparten algunos caracteres con *Strenuaveva*; este aspecto ha sido tratado por K. SDZUY (1962, p. 208); las especies anteriores se diferencian de *Strenuaveva* por presentar una glabella más reducida y puntiaguda, los surcos glabellares aparecen más tenues, así como el surco occipital, y existe «alae» en la zona posterior de la fixigena. El género *Hindermeyeria* HUPE, 1953, aparece como sinónimo de *Strenuaveva* (HENNIG-SMOEN, 1957; SDZUY, 1961 y 1962).

En el trabajo publicado en 1978 por P. AHLBERG y J. BERGSTROM, titulado «Lower Cambrian Ptychopariid Trilobites from Scandinavia», aparece un compendio de especies incluidas dentro del género *Strenuaveva* para esta región centro-europea; la relación sería, según estos autores:

- Arionellus primaevus* BROGGER, 1879
- Strenuella (Strenuaveva) sampelayoi* RICHTER y RICHTER, 1940
- Strenuaveva sampelayoi moratrix* SDZUY, 1958
- Strenuaveva incondita* SDZUY, 1961
- Strenuaveva orlowicensis* SAMSONOWICZ, 1959
- Strenuaveva marocana* HUPE, 1953

- Strenuaveva inflata* AHLBERG y BERGSTROM, 1978
- Strenuaveva spinosa* AHLBERG y BERGSTROM, 1978

y probablemente también *Strenuaveva? kullingi* AHLBERG y BERGSTROM, 1978. En la figura 5 hemos representado, siguiendo un orden cronológico, la morfología craneal de las especies del género *Strenuaveva* citadas para el Cámbrico inferior español y hemos incluido, intercalándolas, las cuatro especies del citado género dadas por P. AHLBERG y J. BERGSTROM (1978) para Escandinavia. Pretendemos evidenciar las posibles relaciones y tendencias entre los elementos craneales (básicamente la configuración craneal, desarrollo y geometría del área preglabellar e inicio de rodetes oculares) en estas especies y la conexión entre las formas españolas y las centro-europeas.

CARACTERIZACION BIOMETRICA

El procedimiento que hemos seguido, con el fin de obtener una cuantificación que nos permitiera la caracterización biométrica de las entidades registradas, objeto de este trabajo, está formado básicamente por los siguientes apartados:

- a) En primer lugar se ha utilizado el sistema clásico de atribución nomenclatural del exoesqueleto tipo (fig. 6); en este esquema aparecen representadas las anchuras («W») con diferentes subíndices, así como las longitudes («L»), también con subíndices.
- b) El siguiente paso ha consistido en tomar por pares discretos las relaciones de anchura y longitudes; dado que los ejemplares procedentes principalmente de la localidad de Alanís presentan con frecuencia cierto grado de deformación, hemos aplicado medidas correctoras de la misma, utilizando el método fotográfico; en cualquier caso, para los cálculos biométricos se ha trabajado con aquellas piezas exoesqueléticas que, a través de una selección rigurosa, presentaban menos efectos deformadores. En el caso del material procedente de la localidad de Alconera se ha operado de igual manera.
- c) En base a los datos biométricos obtenidos,

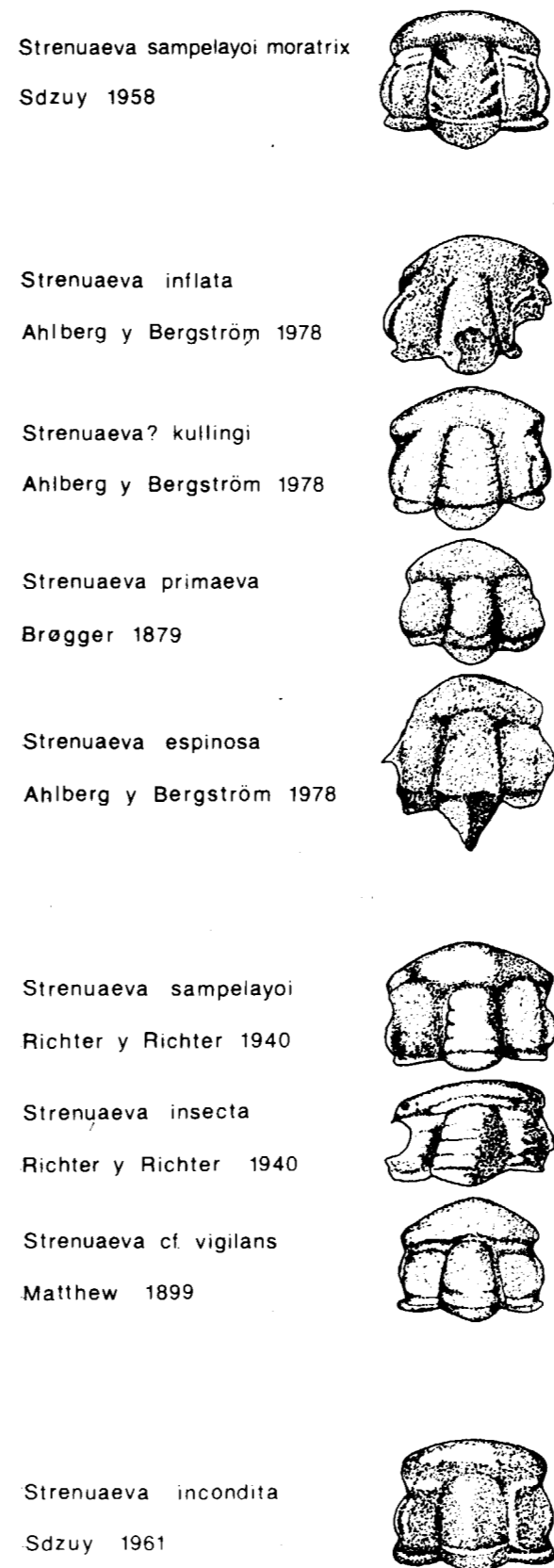


Figura 5.—Esquemas morfológicos de los cráneos de las especies de *Strenuaveva*, citados para el Cámbrico hispano por diversos autores y para Escandinavia por AHLBERG y BERGSTROM (1978).

éstos se han reflejado gráficamente utilizando para ello sistemas de ejes coordenados, en los cuales aparecen representadas las medidas tomadas sobre los restos de estos trilobites a través de sus cefalones, cráneos, fixigenas o exuvios completos. Así se han elaborado las gráficas que aparecen a continuación y que pretenden expresar de una forma precisa la morfología de cada uno de los elementos que componen la diagnosis específica de este género.

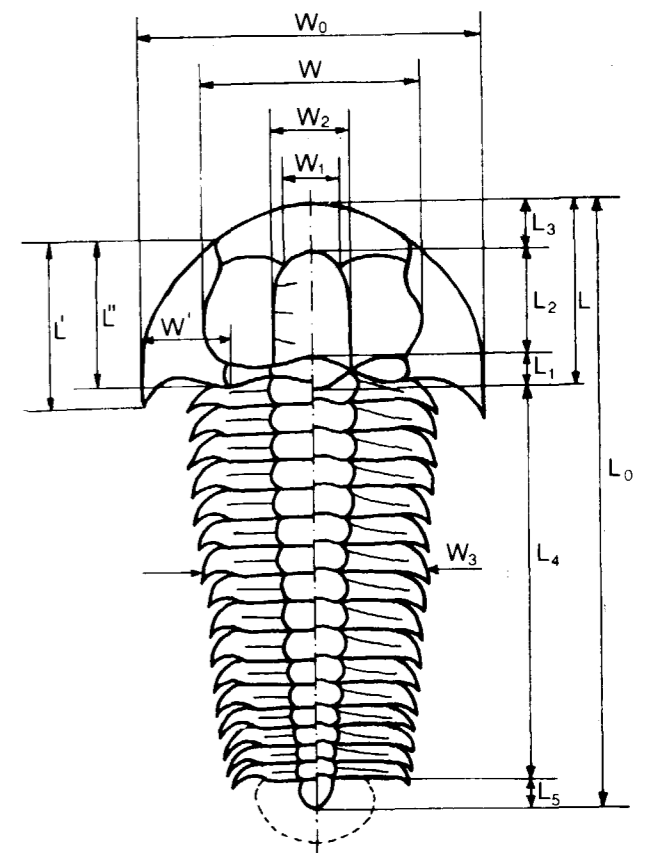


Figura 6.—Esquema gráfico de las asignaciones paramétricas en un supuesto exoesqueleto, en el cual se representan las longitudes con la letra L (L₁, L₂, etc.) y las anchuras con la letra W (W₁, W₂, etc.).

A continuación, y por medio de los gráficos que aparecen como figuras 7 y 8, podemos apreciar las distribuciones que para los ejemplares de Alconera y Alanís, van tomando las relaciones paramétricas (entre L y W) a las que hemos aludido en anteriores párrafos; así, para concretar geométricamente las proporciones glabulares en el

contexto cranial, hemos de observar las figuras 9 y 10, en que se expresan las relaciones.

Tal y como se aprecia en estos gráficos, las nubes de puntos correspondientes en cada caso, reflejan los caracteres definidos en la diagnosis de *Strenuaeva sampelayoi* RICHTER y RICHTER, 1940.

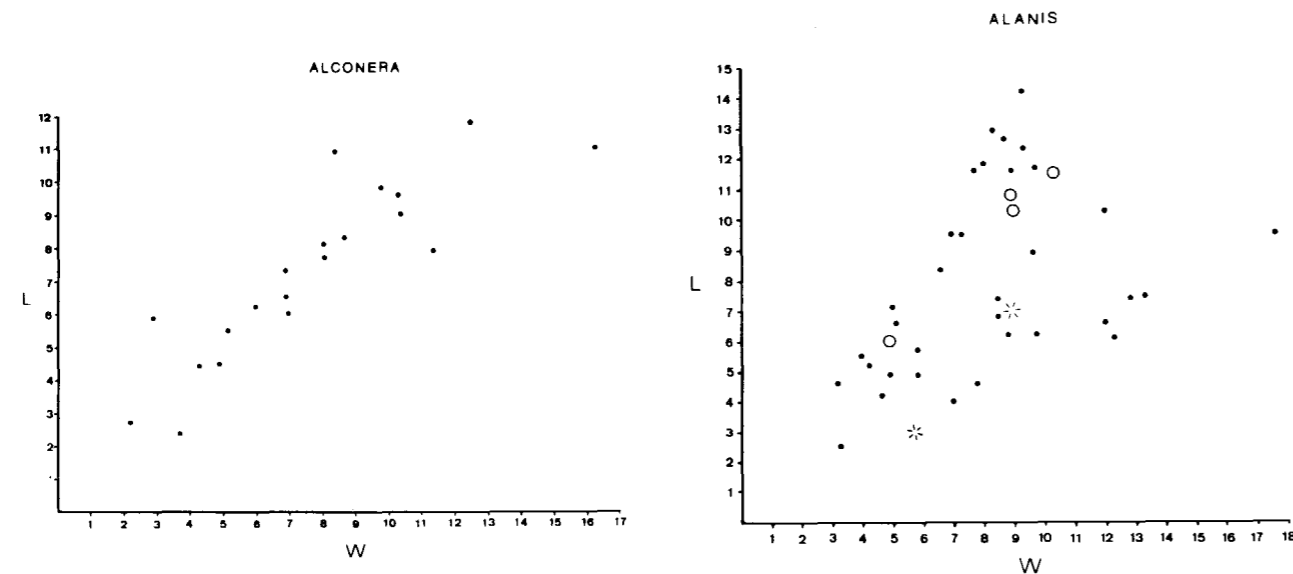


Figura 7.—Explicación en el texto. Todas las medidas en milímetros.

Figura 8.—Explicación en el texto. (Los signos «○» representan las medidas de los ejemplares dados por AHLBERG y BERGSTRÖM en 1978; los signos «★» expresan las medidas dadas para los ejemplares estudiados por RICHTER y RICHTER (1940). Todas las medidas en mm.

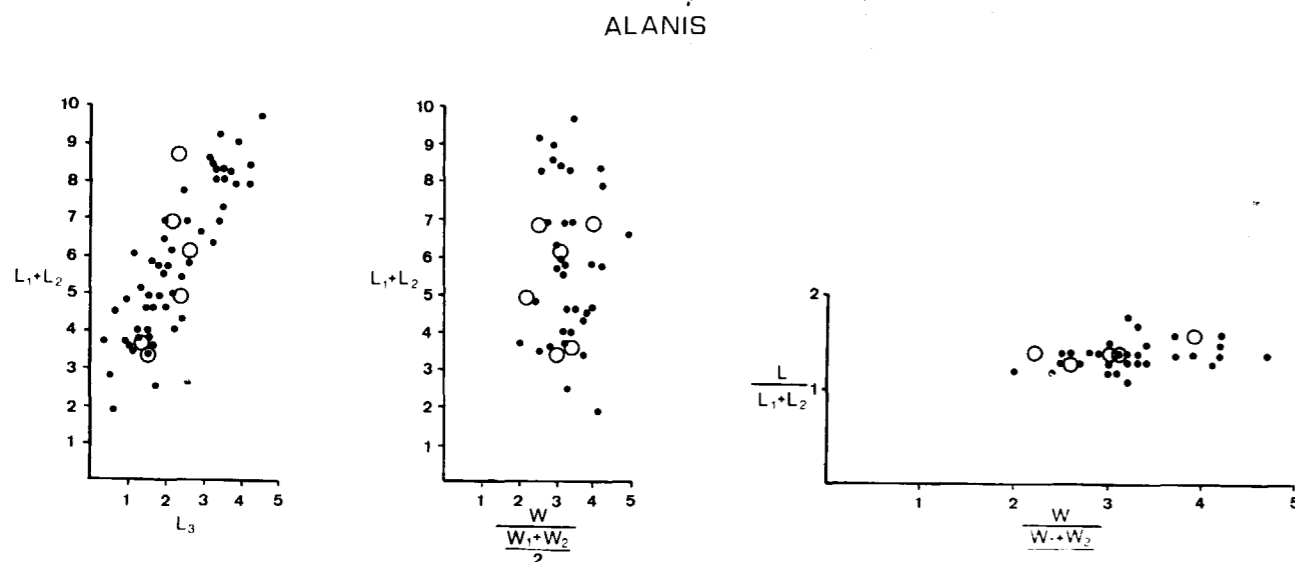


Figura 9.—Explicación en el texto. Todas las medidas en milímetros.

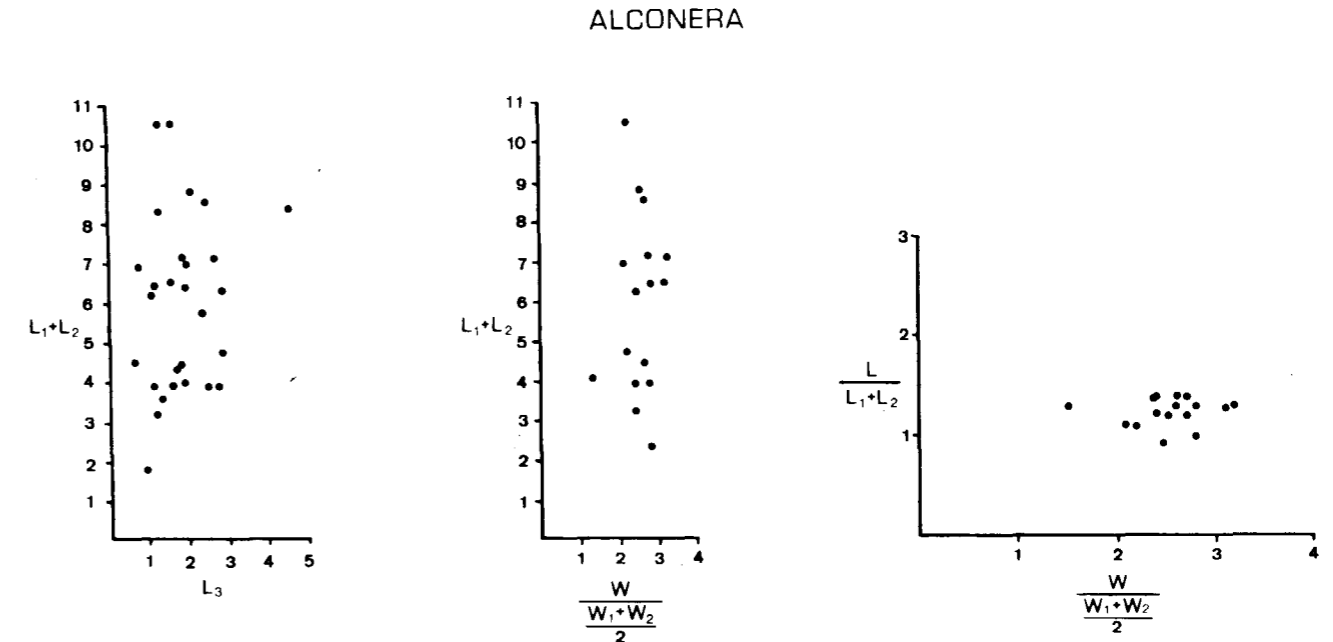


Figura 10.—Explicación en el texto. Todas las medidas en milímetros.

CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo consiste en la obtención de los parámetros que definen a la especie *Strenuaeva sampelayoi* descrita por RICHTER y RICHTER en 1940, de tal manera que éstos sirvan de referencia para trilobites con morfologías próximas a la mencionada especie; asimismo, y después del estudio de las entidades registradas procedentes de la localidad de Alconera, se puede asegurar la presencia de *S. sampelayoi* RICHTER y RICHTER, 1940, en las capas de dicho yacimiento; para Alanís se confirma la existencia de esta especie como la única dentro de este género. Los trilobites de la especie *S. sampelayoi* nos indican un ambiente marino alejado de la zona litoral, tal y como se puede comprobar por la asociación en que se encuentran.

AGRADECIMIENTOS

Los trabajos de delineación fueron realizados por D. F. Paso Núñez, del Departamento y U. E. I. de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid.

Este trabajo de investigación ha sido financiado en su integridad por los Proyectos ID-456, «Bioestratigrafía y Paleoecología del Paleozoico Inferior del SO del Macizo Hespérico» y el PB 88-0046, «Evolución de las cuencas sedimentarias del Paleozoico Inferior en el sector meridional del Macizo Hespérico».

El material estudiado se encuentra depositado en el Departamento y U. E. I. de Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas de la U. C. M.

REFERENCIAS

AHLBERG, P., and BERGSTRÖM, J. (1978): *Lower Cambrian Ptychopariid Trilobites from Scandinavia*. Sveriges Geologiska Undersökning, 49, 1-42.

BROGGER, W. C. (1978): *Om Paradoxideskifrene ved krekling*. Nyt Magazin for Naturvidenskabene, 24, 18-88.

COBBOLD, E. S. (1931): *Additional fossils from the Cambrian rocks of Comley, Shropshire*. Quarterly Journal of the Geological Society of London, 87, 459-511.

GIL CID, M. D. (1973): *Nota preliminar sobre el contenido faunístico y edad del Cámbrico de Zafra y Alconera (Badajoz)*. Boletín del Instituto Geológico y Minero de España, 84, 26-35.

- GIL CID, M. D., y BERNAL BARREIRO, G. M. (1988): *Afinidades entre los trilobites del Cámbrico Inferior del SO de Ossa-Morena y los del Anti-Atlas*. II Congreso Geológico de España, 1, 281-284.
- GIL CID, M. D., y BERNAL BARREIRO, G. M. (1989): *Aspectos Paleoecológicos de la comunidad fósil «Saukianda andalusiae» en el Cámbrico Inferior de Alanis (Sevilla)*. Henares. Revista de Geología (en prensa).
- HENNINGSMOEN, G. (1957): *Los trilobites de las capas de Saukianda, Cámbrico Inferior en Andalucía*. Estudios Geológicos, 14, 250-269.
- HUPE, P. (1952): *Contribution a l'étude du Cambrien Inferieur et du Precambrien III de l'Anti-Atlas Marocain*. Service Géologique Française, notes et memoires, 103, 1-402.
- HUPE, P. (1953): *Classe des trilobites*. In: *Traité de Paléontologie* (Ed. J. Piveteau), Masson, París, 44, 44-246.
- LIÑAN, E. (1984): *Introducción al problema de la paleogeografía del Cámbrico de Ossa-Morena*. Cuaderno del Laboratorio Xeológico de Laxe, 8, 283-314.
- LIÑAN, E., y PEREJON, A. (1981): *El Cámbrico Inferior de la «Unidad Alconera», Badajoz (SO de España)*. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural (sec. Geología), 79, 125-148.
- LOTZE, F. (1961): *Das Kambrium Spaniens. Teil I: Stratigraphie*. Abhandlungen der Mathematisch - Naturwissenschaftlichen Klasse, 6, 1-216.
- MATTHEWS, G.-F. (1899): *A new Cambrian Trilobite*. Bulletin of Natural Historical Society New Brunswick, 17, 3-42.
- RICHTER, R. & E. (1940): *Die Saukianda Stufe von Andalusien, eine fremde fauna im europäisches Ober-Kambrium*. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, 450, 1-88.
- RICHTER, R. & E. (1941): *Die fauna des Unter-Kambriums von Cala in Andalusien*. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, 455, 1-90.
- SAMSONOWICZ, J. (1959): *On Strenuaeva from Lower Cambrian in Klimontow Anticlinorium*. Bull. Acad. Polon. Sci., Sér. Sci. Chim. Géol. Géogr., 7, 521-524.
- SDZUY, K. (1958): *Neue trilobiten aus dem Mittelkambrium von Spanien*. Senckenbergiana Lethaea, 39, 235-253.
- SDZUY, K. (1961): *Das Kambrium Spaniens. Teil II: Trilobiten*. Abhandlungen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse, 7, 217-408.
- SDZUY, K. (1962): *Über das Entzerren von Fossilien (mit Beispielen aus der unter Kambrischen Saukianda - Fauna)*. Paläontologische Zeitschrift, 36, 275-284.
- SDZUY, K. (1971): *Acerca de la correlación del Cámbrico Inferior en la Península Ibérica*. I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica, 2 (1), 753-768.
- SIMON, W. (1951): *Untersuchungen im Paläozoikum von Sevilla (Sierra Morena, Spanien)*. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, 485, 31-52.

Original recibido: Enero de 1990.

Original aceptado: Febrero de 1990.