

Braquiópodos Devónicos de la Cordillera Cantábrica (N de España)

11) *Cabedania* N. Gen., Espiriferídeo Adolfoideo Del Emsiense Superior

J. L. GARCÍA-ALCALDE

Departamento de Geología (Área Paleontología), Universidad de Oviedo, C/ Jesús Arias de Velasco s/n, 33005. Oviedo (Asturias) España
e-mail: jalcalde@geol.uniovi.es

Resumen: Se revisa la especie *Spirifer Cabedanus* Verneuil & d'Archiac, del Emsiense de la Cordillera Cantábrica a partir de abundante material nuevo y se discute el significado de sus variedades, españolas y extranjeras. Se propone la especie como tipo de un nuevo género, *Cabedania*. La mayor parte de las referencias previas a *C. cabedana* corresponden, en realidad a una especie diferente, *C. moniellana* n. sp., más moderna que ella, que se describe y figura. *C. cabedana* s. str. es una especie más bien rara, exclusiva de la provincia de Asturias, que se acantona en un nivel muy localizado del intervalo faunístico 13, en la parte baja de la zona de conodontos *Polygnathus serotinus*. *C. moniellana* n. sp. aparece más tarde en los intervalos faunísticos 14-16, tanto en la provincia de Asturias como en la de León, desde la parte superior de la zona de *P. serotinus* a la de *P. costatus patulus*. La variedad descrita originalmente como *Spirifer Cabedanus* var. *obesa* Oehlert & Oehlert, es la más moderna de las que se encuentran en la Cordillera Cantábrica y se eleva aquí al rango específico. *C. obesa* es exclusiva de León, de la parte alta del intervalo faunístico 16, techo de la zona de *P. costatus patulus*, donde puede coexistir, a veces, con *C. moniellana* n. sp. Se aportan numerosos datos originales sobre tipos, localidades y estratotipo de *C. cabedana* y *C. obesa*, que no fueron aportados en su día por los autores de los taxones.

Palabras clave: Espiriferídeos, *Cabedania* n. g., Emsiense superior, Cordillera Cantábrica (N España).

Abstract: Based on abundant new material, the Cantabrian upper Emsian brachiopod *Spirifer Cabedanus* Verneuil & d'Archiac is revised, and the meaning of their Spanish and foreign varieties discussed. That form is proposed here as the type-species of a new genus, *Cabedania*. Most part of previous references to *C. cabedana* correspond, in fact to a different, younger species, *C. moniellana* n. sp. that is described and figured. *C. cabedana* s. s. is a rather infrequent Asturian form, occurring in a very localized level, belonging in the faunal interval 13, at the lower part of the *Polygnathus serotinus* conodont zone. In turn, *C. moniellana* n. sp. occurs later in the faunal intervals 14 to 16, in both Asturias and León Cantabrian provinces, from the upper part of the *P. serotinus* zone to the *P. costatus patulus* zone. The old variety *Spirifer Cabedanus* var. *obesa* Oehlert & Oehlert is the younger one among the Cantabrian cabedanian forms and is elevated herein to the specific rang. *C. obesa* occurs in the León province alone in the upper part of the faunal interval 16, at the top of the *P. costatus patulus* zone, where it can co-occur with *C. moniellana* n. sp. Many new data concerning types, localities and stratotypes of *C. cabedana* and *C. obesa* are given herein, because they were not explicitly settled in the original publications by the taxa authors.

Keywords: Spiriferida, *Cabedania* n. g., lower Emsian, Cantabrian Mountains (N Spain).

Los trabajos pioneros de Verneuil y d'Archiac (1845) y Prado & Verneuil (1850) evidenciaron la presencia de faunas devónicas abundantes en las regiones de Asturias y León (Cordillera Cantábrica, N de España), comprendiendo numerosas formas originales. Destacan en las listas de dichos autores los braquiópodos y, entre ellos, los Athyridida, con 14 especies descritas (12 nuevas) y los Spiriferida, con 11 especies descritas (7 nuevas).

En el contexto taxonómico de la época, los espiriferidos, se incluyeron en el género *Spirifer*. Pero, más tarde fueron segregadas de dicho género (reservado a formas del Carbonífero) y se reasignaron a otros dife-rentes, con frecuencia como especies-tipo. Así ocurri-ó, por ejemplo, con *Spirifer pellicoi* (integrado habitualmente en *Euryspirifer*, Wedekind, 1926), *Spirifer Rojasi* (especie-tipo de *Bultynckia* n. g., en García-Alcalde, 2004), *S. subspeciosus* (especie-tipo de *Ferronia* n. g., en García-Alcalde, 2005), *S. Cabedanus* (incluido en *Gürichella*, *Adolfia*, y *Acrospirifer*; ver Vandercammen, 1959, Ahmadzadeh-Heravi 1975, Xu, H.-K. 1991 y García-Alcalde, varias de 1979 a 2006, en listas de sinonimia, ver más abajo), *S. Cabanillas* (especie-tipo de *Brevispinifera* n. g., en García-Alcalde, 2005), *Spirifer Verneuili* (especie-tipo de *Cyrtospirifer*, Nalivkin en Frederiks, 1924), *S. Ezquerra* (especie-tipo de *Boucotiellina* n. g., en García-Alcalde, 2004), *S. Paillettei* (especie-tipo de *Paillettia* n. g., en García-Alcalde, 2005), *Spirifer cultrijugatus* (especie-tipo de *Paraspirifer*, Wedekind, 1926), *Spirifer bouchardi* (especie-tipo de *Apousiella*, Carter, 1972) y *Spirifer heteroclitus* (especie-tipo de *Cyrtina*, Davidson, 1859).

En éste trabajo, se revisa la especie *Spirifer Cabedanus* Verneuil & d'Archiac, 1845, a partir de las publicaciones donde se citó y figuró y de material abundante de la colección del autor, recogido en rocas del Emsiense superior de la Cordillera Cantábrica, en las mismas áreas que los tipos de las distintas variedades descritas y otras de similar edad. La referida especie se considera aquí como tipo del nuevo género, *Cabedania*, que comprendería, además, las especies: *C. moniellana* n. sp. y *C. obesa* (Oehlert & Oehlert, 1897), ambas integradas anteriormente en *Spirifer cabedanus*. *C. cabedana* (Verneuil & d'Archiac), es la especie más antigua, exclusiva de la parte alta del Grupo Rañeces (en Asturias), *C. moniellana* n. sp. aparecería en el mismo techo de dicho grupo y es habitual, sobre todo, en las Formaciones Moniello (en Asturias) y Santa Lucía (en León), y, finalmente, *C. obesa* (Oehlert & Oehlert) sólo se encontró hasta ahora en León, en la parte alta de la Formación Santa Lucía.

Las citas de *Spirifer cabedanus* y variedades de la especie, en distintas combinaciones genéricas, fuera de la Cordillera Cantábrica (Bélgica, Francia, Alpes Cárnicos, Argelia, Marruecos, Irán, China; cf. Koninck 1876, Frech 1887, Barrois 1889, Beclard 1896, Gortani 1907, Collin 1912, Peneau 1928, Le Maître 1934, 1952, Renaud 1942, Termier & Termier 1950, Ahmadzadeh-Heravi 1975, Xu, Han-kui 1991) son directamente rechazables en los casos indicados en las listas sinonímicas más abajo, o dudosas y fuera del presente estudio cuando no se aportó descripción y/o figuración.

Sistemática

(Todo el material citado bajo las siglas DPO- se conserva en el Museo del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo)

Orden SPIRIFERIDA Waagen, 1883

Suborden SPIRIFERIDINA Waagen, 1883

Superfamilia ADOLFIOIDEA Sartenaar, 1966

Familia ADOLFIIDAE Sartenaar, 1966

Subfamilia ADOLFIINAE Sartenaar, 1966

Comentario: Este taxon y los taxones coordinados Adolphiidae y Adolphiodea, permanecieron largo tiempo en la oscuridad. Este hecho se debió a la confusión taxonómica provocada por la substitución inválida del nombre *Adolfia* Gürich, 1909 por *Guerichella* Paeckelmann, 1913, un sinónimo objetivo del anterior, y consiguientes propuestas no ajustadas al Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica, desde ahora CINZ 2000) de taxones supragenéricos como *Guerichellinae* Paeckelmann, 1931 y *Spinellinae*, *Spinellidae* y *Spinelloidea* Johnson, 1970. Sartenaar (1966) discutió el problema con gran claridad y rigor pero sólo recientemente se impuso su criterio en una publicación de gran difusión (Johnson, 2006, en *Treatise on Invertebrate Paleontology*).

Género *Cabedania* n. gen.

Especie-tipo: *Spirifer Cabedanus* Verneuil & d'Archiac, 1845.

Diagnóstico: Concha transversa, de tamaño pequeño a medio, con ángulos cardinales obtusos. Pliegue dorsal y seno ventral plicados. Costillas laterales subangu-



Figura 1. Esquema geológico de la Cordillera Cantábrica, mostrando los afloramientos de rocas devónicas y las principales localidades fosilíferas con formas de *Cabedania* n. g. citadas en el texto.

losas simples, rara vez bifurcantes, sobre todo cerca del margen anterior, separadas por interespacios algo más anchos. Microornamentación de filae concéntricas y microcóstulas subradiales muy finas, engrosadas en las intersecciones. Interárea ventral alta, curvada, apsaclina a casi ortoclina. Placas dentales finas unidas por una callosidad apical o por una pequeña placa deltirial. Placas crurales pequeñas, subparalelas.

Discusión: El nuevo género se separa de *Adolfia* Gürich, 1909 (= *Guerichella* Paeckelmann, 1913), donde habitualmente se incluyó *Spirifer cabedanus* y sus variedades, en la división constante del seno y pliegue dorsal, rara división de las costillas laterales que son, además, de sección subangulosa y con espacios intercostales más anchos que ellas. También por la presencia de callosidad apical o placa deltirial y placas crurales. *Nikiforovaena* Boucot, 1963 tiene costillas muy redondeadas y separadas por espacios estrechos, no posee callosidad apical o placa deltirial y la microornamentación es mucho más fina. *Howittia* Talent, 1956, recuerda también algo al nuevo género, pero las costillas laterales son también redondeadas, siempre simples, carece de callosidad apical o placa deltirial y de placas crurales y presenta un corto septo medio en la valva ventral.

Especies asignadas: Además de la especie-tipo, se incluyen en el género *C. moniellana* n. sp. y *C. obesa* (Oehlert & Oehlert, 1897), todas del Emsiense superior de la Cordillera Cantábrica. Es probable, que algunas formas extranjeras, del

Devónico Inferior, asimiladas a *Spirifer cabedanus* o a variedades de la especie, puedan pertenecer al género pero su estudio requeriría una revisión muy extensa que no se puede abordar por el momento.

Cabedania cabedana (Verneuil & d'Archiac, 1845)

Figs. 1-2, 4, Tabla I

. 1845 *Spirifer Cabedanus*, nov. sp.; Verneuil & d'Archiac, p. 473, Pl. 15, fig. 3.

. 1850 *Spirifer Cabedanus*, Arch. et Vern.; Verneuil, en Prado & Verneuil, p. 25.

non 1882 *Spirifer Cabedanus*, Vern; Barrois, p. 249, pl. 10, fig. 2 (= *Adolfia* ? sp.), fig. 3 (= *Cabedania moniellana* n. sp.).

non 1897 *Spirifer Cabedanus* de Verneuil et d'Archiac; Oehlert & Oehlert, p. 872, pl. 28, figs. 13-16 (= *Cabedania moniellana* n. sp.).

non 1934 *Spirifer cabedanus* De Verneuil; Le Maître, p. 212, pl. 1, figs. 17-18.

v. 1938 *Spirifer cabedanus* Verneuil et Archiac; Comte, p. 72, pl. 3, figs. 11-14.

non 1952 cf. *Spirifer cabedanus* Verneuil et Archiac; Le Maître, p. 130, pl. 15, figs. 29-32.

v. 1959 *Spirifer cabedanus* Verneuil et Archiac; Comte, p. 72, pl. 3, figs. 11-14.

non 1907 *Spirifer cabedanus* De Verneuil et D'archiac var. *bifidus* n. f.; Gortani, p. 27(111), Tav. I (IV), figs. 19a-c.

non 1979 *Adolfia cabedana*; García-Alcalde et al., Fig. 6 (= *C. moniellana* n. sp.).

non 1979 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde et al., p. 14, Fig. 11 (= *C. moniellana* n. sp.).

non 1979 *Adolfia cabedana*; García-Alcalde, en Arbizu et al., Fig. 4 (= *Cabedania moniellana* n. sp.).

pars 1995 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde, Fig. 6.

pars 1996 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde, Fig. 2.

non 2001 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde, Fig. 2 (= *Cabedania moniellana* n. sp.).

non 2002 *Adolfia cabedana cabedana*; García-López & Sáenz-López, p. 171, fig. 4 (= *Cabedania moniellana* n. sp.).

Tipo: Verneuil & d'Archiac (1845, p. 473, pl. 15, fig. 3) no designaron ningún tipo para *Spirifer Cabedanus* n. sp. Si la especie se hubiera basado en un único ejemplar, éste sería el holotipo por monotypia (CINZ 2000, art. 73.1.2). Pero no es el caso, ya que Comte (1938) al revisar la colección Verneuil, a la sazón depositada en la École des Mines, de Paris, redescribió la especie examinando, al menos, cuatro ejemplares originales que figuró (Comte, *op. cit.*, pl. 3, figs. 9-13). Uno de ellos lo singularizó como "type" (*op. cit.*, leyenda de la pl. 3, fig. 9) lo que constituye, en nuestra opinión, la primera designación válida de tipo (lectotipo) para la especie (art. 74.5, CINZ 2000).

Posteriormente, Vandercammen (1959), en una confusa referencia, mencionó como holotipo tanto el ejemplar figurado por Verneuil & d'Archiac (1845, pl. 15, fig. 3) como el figurado por Comte (1938, pl. 3, fig. 9) suponiendo que se trataba del mismo individuo. Ambas designaciones son inválidas por varias razones, en particular:

1) El holotipo de un taxon nominal sólo lo puede fijar el autor original en la obra original (art. 73.1.3, CINZ 2000).

2) Ya existía un lectotipo válido designado previamente: el de Comte (1938, pl. 3, fig. 9) (art. 74.5, CINZ 2000).

3) Entre los ejemplares figurados por Verneuil & d'Archiac y por Comte (*ops. cit.*) existen diferencias pequeñas pero consistentes en forma y proporciones, que hacen dudosa su identidad: el primero mediría 21 mm. de longitud, 30 de anchura y 17 de grosor (Verneuil & d'Archiac, *op. cit.*, p. 34), mientras que el segundo tendría, respectivamente, 18, 20 y 13 mm (Comte *op. cit.*, pl. 3, fig. 9), lo que significa, al propio tiempo, diferentes índices de transversalidad (a/L: 1,43 frente a 1,11) e inflación (t/L: 0,80 frente a 0,72) y, por otra parte, los ángulos cardinales son más agudos en el ejemplar de Comte que en el de Verneuil & d'Archiac.

Estrato y localidad típicos: La procedencia del material original de la especie, ("calcaires de Ferrones", Verneuil & d'Archiac, 1845, p. 474), no corresponde a la unidad litoestratigráfica que, más tarde, Barrois (1882) llamó "Calcaire de Ferroñes à *Athyris*" (= Fm. La Ladrona, de García-Alcalde, 1992). Esa unidad, no aflora, de hecho, en los alrededores del pueblo de Ferroñes (concejo de Llanera, Avilés) (Fig. 1), donde Paillette (1845) recogió los fósiles descritos, más tarde, por Verneuil & d'Archiac. Dichas colecciones procederían de un nivel más alto del Grupo Rañeces, más o menos equivalentes a lo que, en su día, Barrois (1882, p. 497) denominó "Calcaire d'Arnao à *Sp. cultrijugatus*", y que, en términos actuales, es la Formación Aguión (cf. García-Alcalde, 1992, pp. 55-56). De acuerdo con nuestras propias observaciones, la especie se acantona hacia la parte media de dicha formación, en el intervalo faunístico 13 (García-Alcalde, 1996, 2005), un episodio regresivo con niveles frecuentes de dolomías y mud-cracks, que parece coincidir con el llamado "Evento *Serotinus*", al comienzo de la Biozona de conodontos *Polygnathus serotinus* (cf. García-López & Arbizu, 1993, García-López & Sáenz-López, 2002 y García-Alcalde, 2005).

Material: 8 ejemplares en variable estado de conservación, DPO 32918-32925, 38056 (Fig. 2), de diferentes localidades asturianas del área tipo en los alrededores del pueblo de Ferroñes (Avilés), Grupo Rañeces, Formación Aguión, parte media, intervalo faunístico 13, base de la zona de conodontos *Polygnathus serotinus* (cf. García-López & Sáenz-López, 2002), Emsiense superior. 2 ejemplares DPO 32930-32931, del O de la Punta de Moniello (Luanco, Asturias), yac. A-91 (nivel M794), misma unidad estratigráfica que antes (Figs. 1-2). 1 ejemplar DPO 32931 (Figs. 1-2), de Salas (Asturias), yac. A-25, misma unidad estratigráfica que antes.

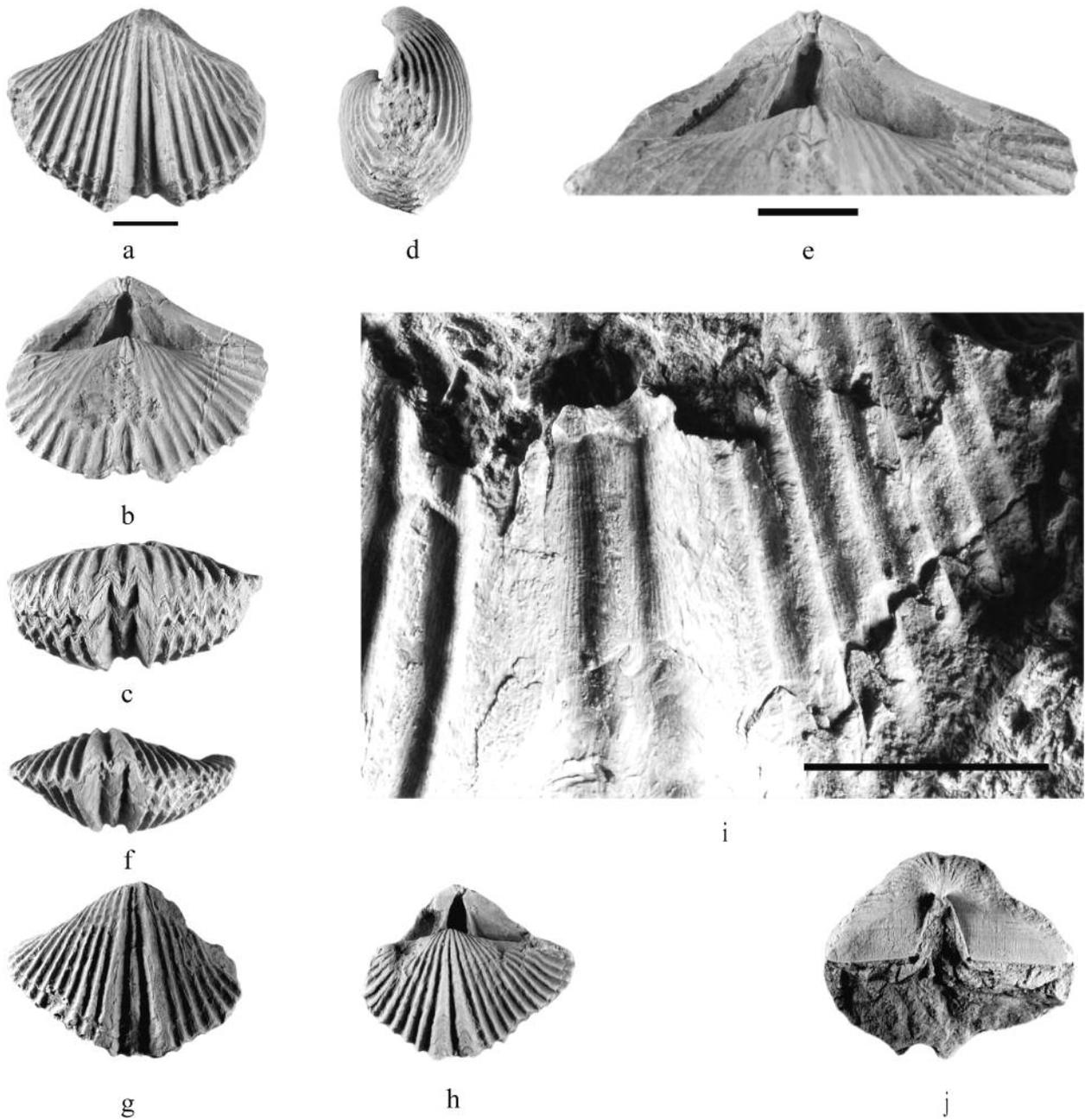


Figura 2. *Cabedania cabedana* (Verneuil & d'Archiac, 1845). **a-e:** DPO 38056, del área-tipo de la especie, cerca de Bonielles (Ferroñes, Avilés, Asturias), Grupo Rañeces, Fm. Aguión, Emsiense superior, vistas ventral, dorsal, anterior, lateral y ampliación de la vista dorsal mostrando una pequeña placa deltidial en el interior de la cavidad deltidial. **f-h:** DPO 32918, misma localidad y nivel anteriores, vistas ventral, dorsal y anterior. **i:** DPO 32931, del oeste de la Punta Moniello, yac. A-91, mismo nivel estratigráfico que antes, ampliación de la parte media de la valva dorsal b mostrando la microornamentación costulada subradial cortando filae concéntricas, con pequeños tubérculos en las intersecciones. **j:** DPO 32931, de Salas, yac. A-25, mismo nivel estratigráfico que antes. Barras negras: 5 mm. (Barra pequeña para las figs. a-b, d-h, j).

Diagnosis: Concha de tamaño grande, débilmente transversa, poco inflada, con costillas laterales numerosas (en torno a 12 por flanco). Pliegue medio dorsal y costillas limitantes del seno ventral mostrando una débil tendencia a dividirse. Costilla media sinal bien desarrollada.

Descripción: *Cabedania* grande (promedio L, para 4 medidas: 19,1 mm; Lmax: 23,5 mm), ventribiconvexa, poco inflada (g/L: alrededor de 0,65), romboidal, algo más ancha que larga (promedio a/L, para 4 medidas: 1,23) (Tabla I) con puntas cardinales redondeadas y charnela algo más corta que la máxima anchura:

Cabedania cabedana (Verneuil & d'Archiac)

Nº ejemplar	L	a	g	a/L	g/L	Nº costillas
DPO 38056	16,8	21,3	10,6	1,27	0,63	12
DPO 32918	14,8	19,8	9	1,34	0,61	12
DPO 32919	4,3	7	3,3	1,63	0,77	10
DPO 32930	21,3	(26)	-	1,22	-	11
DPO 32931	23,5	27,6	-	1,17	-	12

Cabedania moniellana n.sp.

Nº ejemplar	L	a	g	a/L	g/L	Nº costillas
Holotipo 39912	8,7	15,5	7,2	1,78	0,83	7
Paratipo 39913	8	14,7	5,3	1,84	0,66	8
DPO 32193	9,7	13,8	7,7	1,42	0,79	9
DPO 32926	10,9	(17,7)	9,6	1,62	0,88	8
DPO 32920	5,5	8,9	4	1,62	0,73	7

Cabedania obesa (Oehlert & Oehlert)

Nº ejemplar	L	a	g	a/L	g/L	Nº costillas
DPO 32950	15,6	19	11,6	1,22	0,74	8
DPO 32961	10,5	12,6	9,6	1,20	0,91	8
DPO 32949	13,3	17,9	-	1,34	-	8
DPO 32936	12,1	15,1	9	1,25	0,74	9-10
DPO 32939	13,1	15	9,8	1,14	0,75	8
DPO 32958	9	13,5	7	1,50	0,78	9

Tabla I. Medidas de algunos ejemplares (los mejor conservados) de las especies cantábricas de *Cabedania* n. g. L = longitud; a = anchura; g = grosor

máximo grosor hacia la mitad de la longitud. Interárea ventral alta, curvada, con bordes redondeados, apsaclina a casi ortoclina, estriada longitudinal y transversalmente (Fig. 2j); delirio estrecho limitado por placas deltidiales casi normales a la superficie de la interárea; umbo bien desarrollado con un gancho fuerte, erecto a curvado (Fig. 2d), débilmente proyectante sobre la interárea. Interárea dorsal, mucho más baja que la ventral, curvada, anaclina, estriada longitudinal y transversalmente, dividida por un nototirio estrecho y abierto; umbo y gancho dorsal débiles.

Concha totalmente costada. Flancos cubiertos de costillas fuertes, simples, rectas, subangulosas, en número de 10 a 13 en cada flanco (promedio 12 para 8 medidas), separadas por espacios intercostales similares o algo más anchos. Seno ventral estrecho (alrededor de 1/5 de la anchura), bastante profundo, comenzando en el ápice de la valva; el fondo del seno está ocupado desde muy cerca del ápice de la valva (pero no desde el mismo ápice) por una costilla subangulosa, bien desarrollada hacia delante (Fig. 2a); las costillas que limitan el seno son más fuertes que las otras y presentan una débil tendencia a dividirse parietalmente. Pliegue medio dorsal no muy alto dividido desde cerca del ápice (pero no desde el mismo ápice) por una hendidura media, muy profunda hacia delante, en dos costillas subangulosas, más acusadas que las de los flancos; los surcos que limitan al pliegue dorsal, son algo más profundos que los otros. Comisuras marcadamente crenuladas, la anterior surcoplegada (Figs. 2c, f). Lamelas de crecimiento bien desarrolladas y distantes, concentradas cerca de la comisura y filae concéntricas numerosas, muy finas. Microornamentación constituida por cóstulas subradiales, numerosas y muy finas, que arrancan de los surcos intercostales y se extienden hacia el techo de las costillas; la intersección de las cóstulas con las filae concéntricas, está débilmente engrosada, formando una estructura granulosa (Fig. 2i).

Placas dentales rectas, relativamente largas, extra-sinales, soportando dientes cardinales débiles distamente (Fig. 2j), unidas proximalmente por una pequeña placa deltidial. (Fig. 3). En ejemplares desgastados, se aprecia la presencia de pequeñas placas crurales subparalelas. Otras características internas, desconocidas.

Discusión: La forma figurada por Barrois (1882, pl. 10, fig. 2) en la caliza de Candás, es mucho más pequeña y con menos costillas laterales que la nominal, y debe corresponder, más bien, a alguna de las especies del género *Adolfia*, frecuentes en el Givetiense cantábrico. La figurada en pl. 10, fig. 3 (Barrois, *op. cit.*), es también más

pequeña y con menos costillas que *C. cabedana*, pero sus proporciones, contorno y caracteres generales, así como la procedencia estratigráfica, son las propias de la nueva especie que se propone luego *C. moniellana* n. sp.

Oehlert & Oehlert (1897), incluyeron en *Spirifer cabedanus* formas de la Fm. Santa Lucía, coexistentes con su variedad *Spirifer Cabedanus* var. *obesa*. Dichas formas, de menor tamaño, menos costillas laterales y contorno distinto que la forma nominal, son asignables a la especie que se propone luego: *Cabedania moniellana* n. sp.

Las referencias de Le Maître (1934, 1952) a *Spirifer cabedanus* y cf. *Spirifer cabedanus*, difieren también de la especie nominal, la primera con muy pocas costillas (3-6) redondeadas, pliegue medio dorsal con una incisión muy fina y diferente sistema de división de la parte media de ambas valvas, y la segunda también con menos costillas laterales (menos de 6 en cada flanco), a veces bifurcantes, y costación sinal más irregular. Dichas formas podrían pertenecer a especies del género *Cabedania* o de algún género próximo, diferentes que las cantábricas.

Todas las formas citadas por García-Alcalde (1995, 1996, y 1979 –en Arbizu *et al.*) como *Adolfia cabedana* y *Adolfia cabedana cabedana*, en las Formaciones Moniello y Santa Lucía corresponden, en realidad a *Cabedania moniellana* n. sp., mientras que las citadas como *A. cabedana cabedana* extendiéndose en las mismas formaciones pero también en niveles previos de los Grupos Rañeces y La Vid, son asignables en parte a *C. cabedana* y, en parte, a *Cabedania moniellana* n. sp.

Vandercammen (1959, p. 31) incluyó en la sinonimia de *Gürichella cabedana* (recto *Guerichella cabedana*), a *Spirifer subcabedanus* Barrois, 1889 y a *Spirifer cabedanus* var. *bifidus* Gortani, 1907. Se rechazan aquí ambas asimilaciones, en base a los propios argumentos de Barrois (*op. cit.*, p. 139) y Gortani (*op. cit.*, p. 111). *S. subcabedanus* se parecería, más bien, a la especie que proponemos luego, *Cabedania moniellana* n. sp., pero es más pequeña y con menos costillas y *S. cabedanus* var. *bifidus* se parecería, más bien a *Cabedania obesa*, pero es también más pequeña y con costación sinal y del pliegue dorsal mucho más irregular.

Cabedania moniellana n. sp.
Figs. 1, 3-6, Tabla I

• 1882 *Spirifer Cabedanus*, VERN; Barrois, p. 249, pl. 10, fig. 3 (*coet. excl.*).

? 1889 *Spirifer subcabedanus*, nov. sp.; Barrois, p. 138, pl. 9, fig. 5.

• 1896 *Spirifer Cabedanus* de Verneuil et d'Archiac; Oehlert & Oehlert, 1897, p. 872, pl. 28, figs. 13-16.

v. 1979 *Adolfia cabedana*; García-Alcalde et al., Fig. 6.

v. 1979 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde et al., p. 14, Fig. 11.

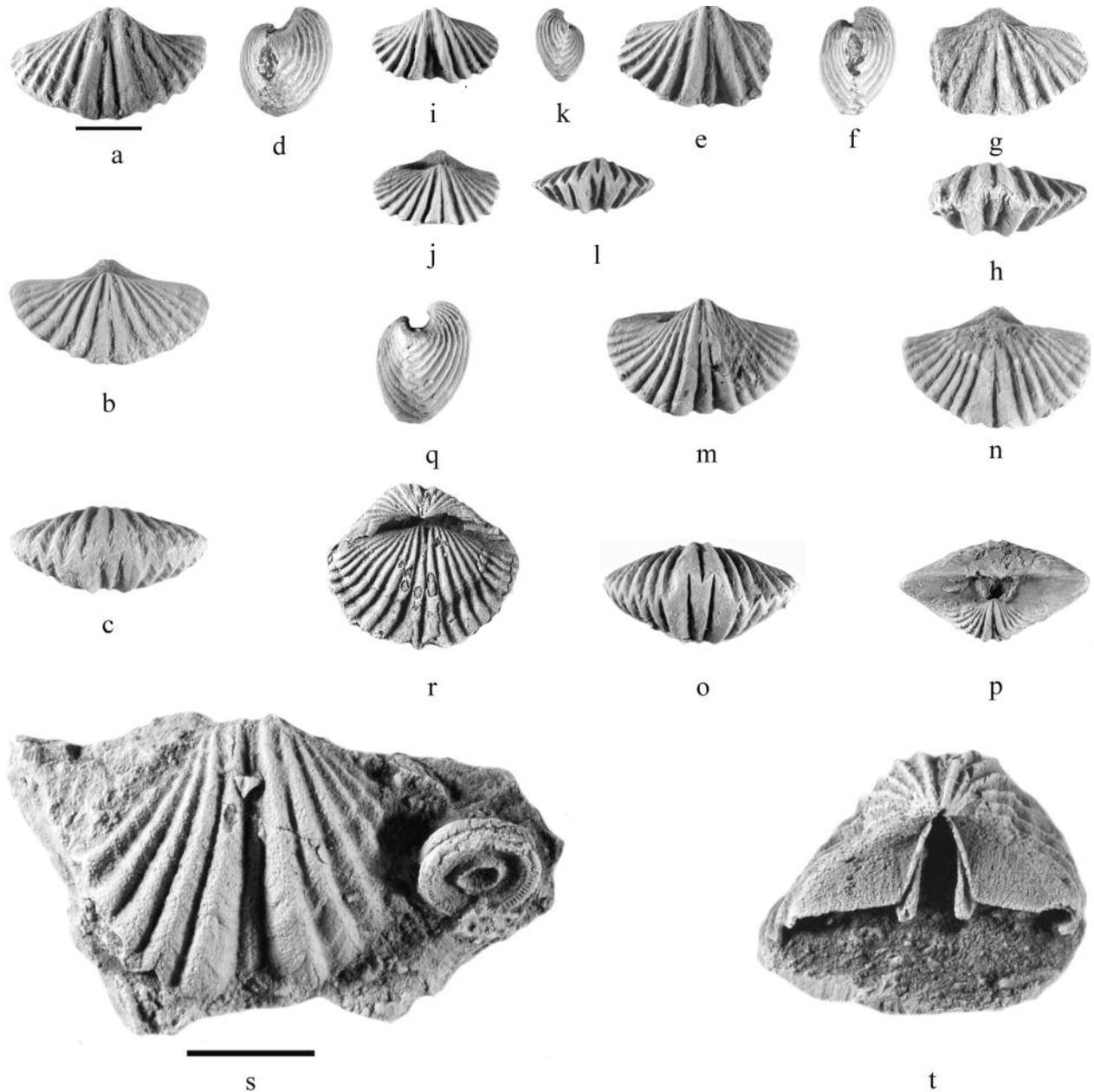


Figura 3. *Cabedania moniellana* n. sp. **a-d:** Holotipo DPO 39912, del estrato y localidad típicos, vistas ventral, dorsal, anterior y lateral. **e-h:** Paratipo DPO 39913: del estrato y localidad típicos, vistas ventral, lateral, dorsal y anterior. **i-l:** DPO 32920, de la cantera de Les Areñas, cerca de Ferroñes (Avilés, Asturias), Fm. Moniello, Emsiense superior, vistas ventral, dorsal, lateral y anterior. **m-q:** DPO 32193, de Aviados (La Vecilla, León), yacimiento I-68, Fm. Santa Lucía, Emsiense superior, vistas ventral, dorsal, anterior y lateral. **r:** DPO 39865, de la ensenada de Moniello (Luanco, Asturias), Fm. Moniello, nivel M860-861, Emsiense superior, vista dorsal. **s:** DPO 39866, misma localidad y nivel estratigráfico anterior, valva ventral de un ejemplar incompleto mostrando restos de la microornamentación microcostulada cortando a filae concéntricas y con pequeños tubérculos en las intersecciones. **t:** DPO 39867, misma localidad y nivel estratigráfico anterior, vista posterior de una valva ventral mostrando el desarrollo de la interárea y la ornamentación costulada de la misma. Barras negras: 5 mm. (Barra pequeña para las figs. a-r, barra grande para s-t).

v. 1979 *Adolfia cabedana*; García-Alcalde, en Arbizu *et al.*, Fig. 4.

pars 1995 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde, Fig. 6.

pars 1996 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde, Fig. 2.

v. 2001 *Adolfia cabedana cabedana*; García-Alcalde, Fig. 2.

v. 2002 *Adolfia cabedana cabedana*; García-López & Sánz-López, p. 171, fig. 4.

Derivatio nominis: De la Formación Moniello, en la provincia de Asturias donde la especie suele abundar.

Material: 100 ejemplares en variable estado de conservación. Holotipo DPO 39912 y 5 paratipos, DPO 39913-39917 (Fig. 3), de la localidad y estrato típicos. Un ejemplar, DPO 32193 de Aviados, yac. I-68 y otro, DPO 32935 de Santa Lucía (prov. de León), yac. SL-18/19 de la Fm. Santa Lucía, Emsiense superior. 85 ejemplares, generalmente en mal estado de conservación, 32964-33002 y 39865-39910 de la ensenada de Moniello (Luanco, prov. de Asturias) (Figs. 3-4), Fm. Moniello, nivel M860-861 (Fig. 4), Emsiense superior y otros 7 ejemplares, DPO 32194, 32926-32929, 32935 y 39911, de la misma formación y nivel estratigráfico, de otras localidades asturianas.

Estrato y localidad típicos: Talud oriental de la pista a lo largo del arroyo de La Trapa, unos 500 m al ESE del pueblo de Argovejo (Crémenes, Cistierna, provincia de León, N de España) (Fig. 5). Calizas arcillosas decimétricas gris oscuro, con finas intercalaciones pizarrosas, pertenecientes a la parte superior del Miembro III de la Formación Santa Lucía, nivel M-AR-SL-5 del Emsiense final (Fig. 6), Techo del Intervalo faunístico 16 (García-Alcalde, 1996), probablemente zona de conodontos *Polygnathus costatus patulus* (parte alta de *Icriodus corniger corniger*) (cf. García-López & Sánz-López, 2002)

Diagnosis: Especie de *Cabedania* n. g. de pequeño tamaño, muy extendida lateralmente y bastante inflada, con costillas laterales curvadas posterolateralmente en número de 8 por flanco. Pliegue medio dorsal y costillas limitantes del seno ventral tendiendo, a veces, a dividirse. Costilla media sinal relativamente delgada y baja. Interárea ventral apsaclina.

Descripción: Concha pequeña (promedio L, para 6 medidas: 9 mm; Lmax: 11 mm), ventribiconvexa, bastante inflada (promedio g/L: 0,80), transversalmente ovalada (promedio a/L: 1,6) (Tabla I), con extremidades cardinales redondeadas y máxima anchura algo por delante de la charnela; máximo grosor por detrás de la mitad de la longitud. Interárea ventral bastante alta, curvada, apsaclina, estriada transversal y longitudinalmente, bien definida, con bordes redondeados, dividida por un deltirio triangu-



Figura 4. Vista aérea, mirando hacia el SO, de la región costera entre las ensenadas de Bañugues (a la derecha) y Moniello (a la izquierda) (Luanco, Avilés, Asturias), mostrando las localidades donde son frecuentes, *Cabedania cabedana* (Verneuil & d'Archiac) (M794), en la Formación Aguión y *C. moniellana* n. sp. (M860/861), en la Formación Moniello (Foto Miguel A. Arbizu).



Figura 5. Situación de la localidad y estrato típico de *Cabedania moniellana* n. sp. en el valle del arroyo de La Trapa, ESE de Argovejo (Crémenes, León).

lar, relativamente estrecho (menos de 1/3 de la anchura de la interárea) (Fig. 3t), limitado por placas deltidiales estrechas; umbo bien desarrollado con gancho erecto a curvado, algo proyectante sobre la interárea; interarea dorsal mucho más baja que la ventral, estríada como ella, aplanada y anaclina, umbo débil con el gancho proyectándose apreciablemente sobre la interarea; nototirio estrecho, abierto. Concha completamente costada; costillas laterales simples (excepcionalmente una costilla está dividida), fuertes, curvadas posterolateralmente, redondeadas a subangulosas, con espacios intercostales similares, en número de 6 a 10 por flanco (promedio: 8 para 40 medidas).

Seno ventral relativamente ancho (alrededor de 1/3 de la anchura), poco profundo, que comienza en el ápice de la valva; el fondo del seno está ocupado desde muy cerca del ápice de la valva (pero no desde el mismo ápice) por una costilla subangulosa, baja, relativamente estrecha (Figs. 3a, e, i, m); las costillas que limitan el seno son más fuertes que las otras (Figs. 3a, e, i, m) y muestran una tendencia a dividirse parietalmente (Fig. 3a). Pliegue medio dorsal bajo, simple proximalmente y dividido distalmente, desde cerca del ápice, por una hendidura media, muy profunda hacia delante, en dos costillas subangulosas, más acusadas que las de los flancos. Comisuras marcadamente crenuladas, la anterior surcoplegada (Figs. 3c, h, l, o). Lamelas de crecimiento fuertes, irregularmente espaciadas, concentradas cerca de la comisura y filae concéntricas numerosas, muy finas. Microornamentación cons-

tituida, igual que en *C. cabedana*, por cóstulas subradiales, numerosas y muy finas, que arrancan de los surcos intercostales y se extienden hacia el techo de las costillas, con menudos gránulos en la intersección con las filae concéntricas (Fig. 3s).

Placas dentales, cortas, finas y curvadas, extrasinales (entre el primero y el segundo par de costillas laterales), soportando dientes cardinales débiles (Fig. 3t), unidas por una pequeña placa deltidial o espesamiento apical (cojinete septal). Placas crurales cortas, subparalelas. Otros caracteres internos desconocidos.

Discusión: *C. moniellana* n. sp. se diferencia de *C. cabedana* (Verneuil & d'Archiac) en el tamaño más pequeño, contorno fuertemente transverso, menor número de costillas laterales y menor desarrollo de la costilla media intrasinal, mayor inflación y orientación de la interárea ventral invariablemente apsaclina. *Spirifer subcabedanus* Barrois, 1889, se parece bastante a nuestra especie, pero es más pequeña y con menos costillas laterales.

Cabedania obesa (Oehlert & Oehlert, 1897)

Figs. 1, 7-9, Tabla I

• 1897 *Spirifer Cabedanus* de Verneuil et d'Archiac Var. *obesa*; Oehlert & Oehlert, p. 873, pl. 28, figs. 17-24.

? 1907 *Spirifer cabedanus* De Verneuil et D'Archiac var. *bifidus* n. f.; Gortani, p. 27(111), Tav. I (IV), figs. 19a-c.

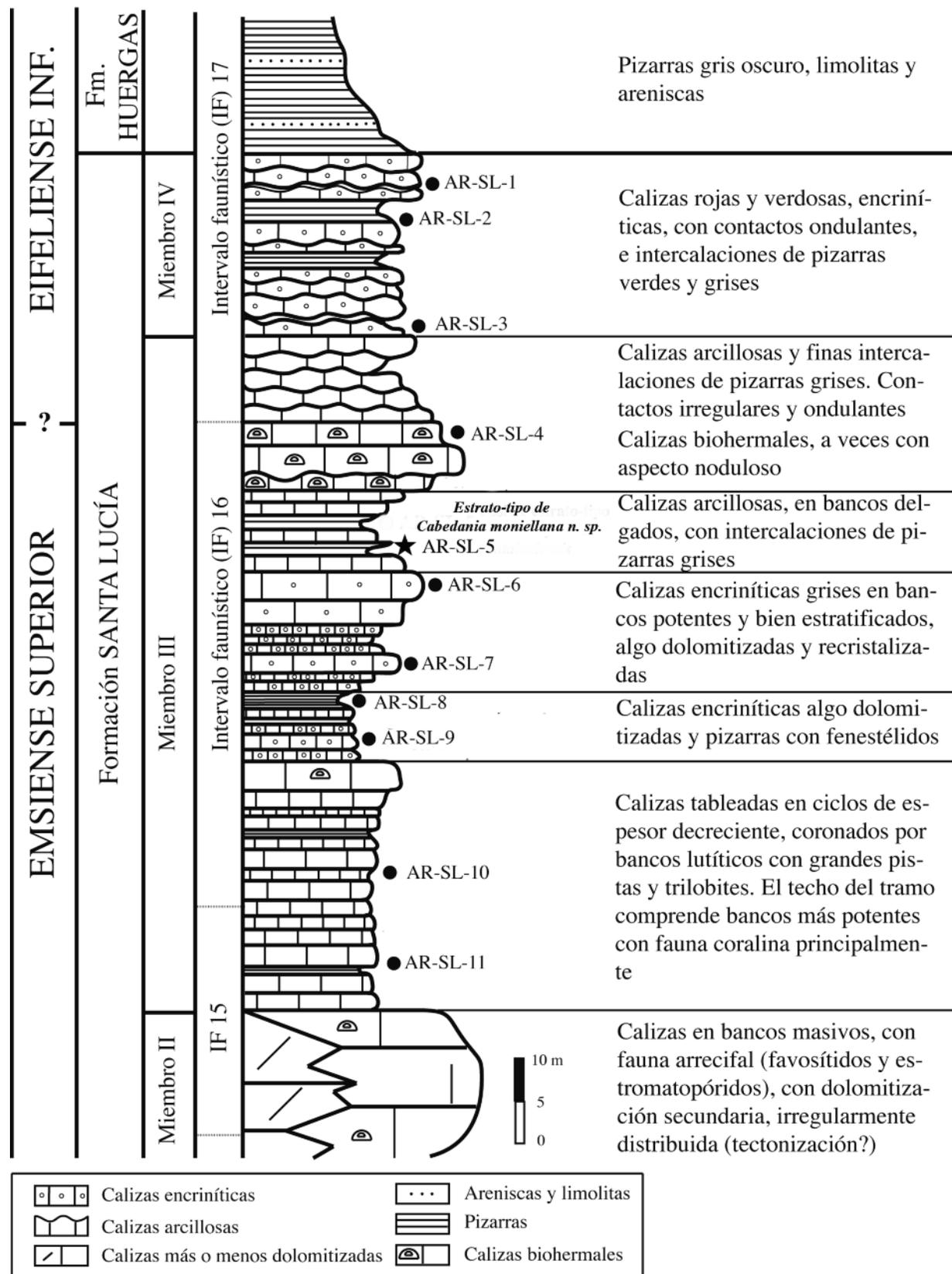


Figura 6. Columna estratigráfica de la Formación Santa Lucía, en la localidad típica de *Cabedania moniellana* n. sp., mostrando la situación y carácter del estrato típico.

- v. 1979 *Adolfia cabedana obesa*; García-Alcalde *et al.*, p. 15, Fig. 11.
- v. 1995 *Adolfia cabedana obesa*; García-Alcalde, Fig. 7.
- v. 1996 *Adolfia cabedana obesa*; García-Alcalde, Fig. 2.
- v. 2005 *Adolfia cabedana obesa*; García-Alcalde, p. 73.
- v. 2006 *Adolfia cabedana obesa*; García-Alcalde, en Ellwood *et al.*, Fig. 2.
- v. 2002 *Adolfia cabedana obesa*; García-López & Sández-López, fig. 4.

non 2009 *Adolfia cabedana obesa* (Hall, 1857); Hauser & Gómez Landeta, p. 17, pl. 1, figs. 5a-c (cf. *Bultynckia boulei*).

Tipo: De acuerdo con el artículo 45.6.4 del CINZ (2000) la variedad *obesa* del *Spirifer Cabedanus*, propuesta por Oehlert & Oehlert (1897, p. 873) constituye un nombre subespecífico válido. Como el taxon difiere considerablemente de la forma de Verneuil y d'Archiac, utilizamos dicho nombre para caracterizar una especie autónoma dentro del género *Cabedania*. Sin embargo, nos abstenemos por el momento de escoger un tipo entre los ejemplares figurados por sus autores por la dificultad de separar individuos diferen-

tes en la designación colectiva realizada (Oehlert & Oehlert, *op. cit.*, leyenda de la Pl. 28, figs. 17-24). Todos esos ejemplares serían sintipos de la especie, con el mismo valor taxonómico en la futura tipificación.

Localidad y estrato típicos: En apariencia, los tipos de *C. obesa* se recogieron en los alrededores de Santa Lucía, un importante pueblo minero del norte de la provincia de León. Las calizas de la Formación Santa Lucía, de donde proviene, sin duda, la especie, forman una crestería extendida decenas de kilómetros de Este a Oeste que limita meridionalmente la localidad. En principio, pues, la localidad concreta y el nivel estratigráfico del material original sería difícil de determinar. Sin embargo, el matrimonio D. y P. Oehlert (1897) trabajó sobre una colección recogida por un ingeniero (apellidado Waliszewski) de las minas de carbón de la zona de Pola de Gordón. Dicho técnico, en la descripción geológica del área, que se recoge en la primera parte del trabajo de los Oehlert (1897, pp. 814-818), indicó que la mayor parte del material provendría de materiales arrancados en la construcción de la trinchera de un trenecillo destinado al transporte de carbón desde la mina en los altos de Pola de Gordón (Puertos de Don Diego) hasta el pueblo de Santa Lucía. Dicha trinchera se conserva aún, por encima de la carretera de Santa Lucía a las minas de Amézola, en la vertiente occidental del arroyo de El Puerto. En el curso de diferentes campañas geológicas, estudiamos el área y levantamos un corte estratigráfico en la misma carretera, paralelo a la trin-



Figura 7. Sucesión estratigráfica de la Formación Santa Lucía, al SE del pueblo de Santa Lucía. Mostrando la posible situación del estrato típico de *Cabedania obesa* (Oehlert & Oehlert), en la carretera a las minas de Amézola, a lo largo del arroyo de El Puerto, y la trinchera del antiguo trenecillo minero de donde procedería el material original de la especie.

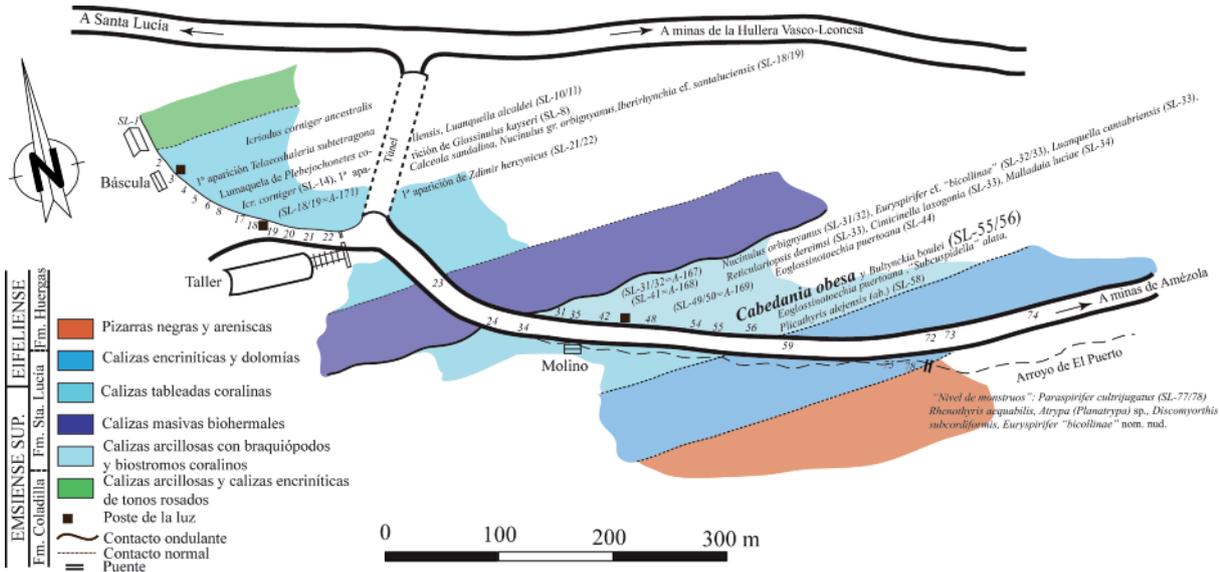


Figura 8. Esquema idealizado realizado por el autor durante la visita a España de la Subcommission on Devonian Stratigraphy (SDS), en 1979, mostrando el corte típico de la Formación Santa Lucía, al SE del pueblo del mismo nombre, con expresión de los principales eventos bioestratigráficos y situación del posible estrato típico de *Cabedania obesa* (Oehlert & Oehlert).

chera (García-Alcalde *et al.*, 1979), donde recolectamos abundantes fósiles, particularmente braquiópodos, corales, crinoides y trilobites. *C. obesa* es relativamente abundante allí, en el techo del Miembro III de la Formación Santa Lucía, en el nivel SL 55-56 (Figs. 7-8). Dicho nivel, que se propone sea considerado como estrato-tipo de la especie, se halla en el intervalo faunístico 16 de García-Alcalde (1996), hacia el final de la zona de conodontos *Polygnathus costatus patulus* (García-López & Sáenz-López, 2002, Fig. 4), Emsiense superior terminal.

Material y yacimientos: 30 ejemplares, en variable estado de conservación, 11 de ellos, DPO 32939-32949 (Fig. 9) procedentes del estrato tipo de la especie y los otros 19, 32932-32934, 32936-32937, 32950-32963 (Fig. 8) de la misma formación y similar nivel estratigráfico en otras localidades de la provincia de León. **Diagnosis:** Especie de *Cabedania* de tamaño medio, con pliegue dorsal y costillas limitantes del seno ventral claramente divididos, costilla media sinal delgada y escaso número de costillas laterales (alrededor de 9 por flanco). Interárea ventral fuertemente apsaclina a casi cataclina.

Descripción: Concha de tamaño medio para el género (promedio L, para 9 medidas: 11,1 mm; Lmax: 15,6 mm), ventribiconvexa, bastante inflada (promedio g/L: 0,81), algo más ancha que larga (promedio a/L: 1,35) (Tabla I), con extremidades cardinales muy redondeadas y máxima anchura por delante de la charnela; máximo grosor hacia la mitad de la longi-

tud. Interárea ventral bastante alta, curvada, fuertemente apsaclina a casi cataclina (Figs. 9b, k), estriada transversal y longitudinalmente, bien definida, con bordes redondeados, dividida por un deltirio triangular, relativamente estrecho (menos de 1/3 de la anchura de la interárea) (Fig. 9o), limitado por placas deltidiales estrechas; umbo bien desarrollado con gancho erecto, algo proyectante sobre la interárea (Fig. 9b); interárea dorsal mucho más baja que la ventral, estriada como ella, aplanada y anaclina, umbo débil con el gancho proyectándose apreciablemente sobre la interárea; nototirio estrecho, abierto. Concha completamente costada; costillas laterales simples (excepcionalmente divididas, sobre todo cerca de la comisura), fuertes, rectas o algo curvadas posterolateralmente, redondeadas a subangulosas, con espacios intercostales similares o algo más anchos, en número de 7 a 11 por flanco (promedio: 9, para 11 medidas).

Seno ventral relativamente ancho (alrededor de 1/3 o algo más de la anchura), poco profundo, que comienza en el ápice de la valva; el fondo del seno está ocupado desde muy cerca del ápice de la valva (pero no desde el mismo ápice) por una costilla subangulosa, baja, bastante estrecha (Fig. 9a) con tendencia a dividirse hacia delante (Fig. 9h); las costillas que limitan el seno son más fuertes que las otras (Figs. 9a, e, h, l) y se dividen también hacia delante, originando sendas costillas parietales, bien desarrolladas, en los flancos del seno (Figs. 9a, h). Pliegue dorsal bajo, simple proximalmente, dividido desde cerca del ápice por una hendidura media, muy profunda y, de nuevo, antes de

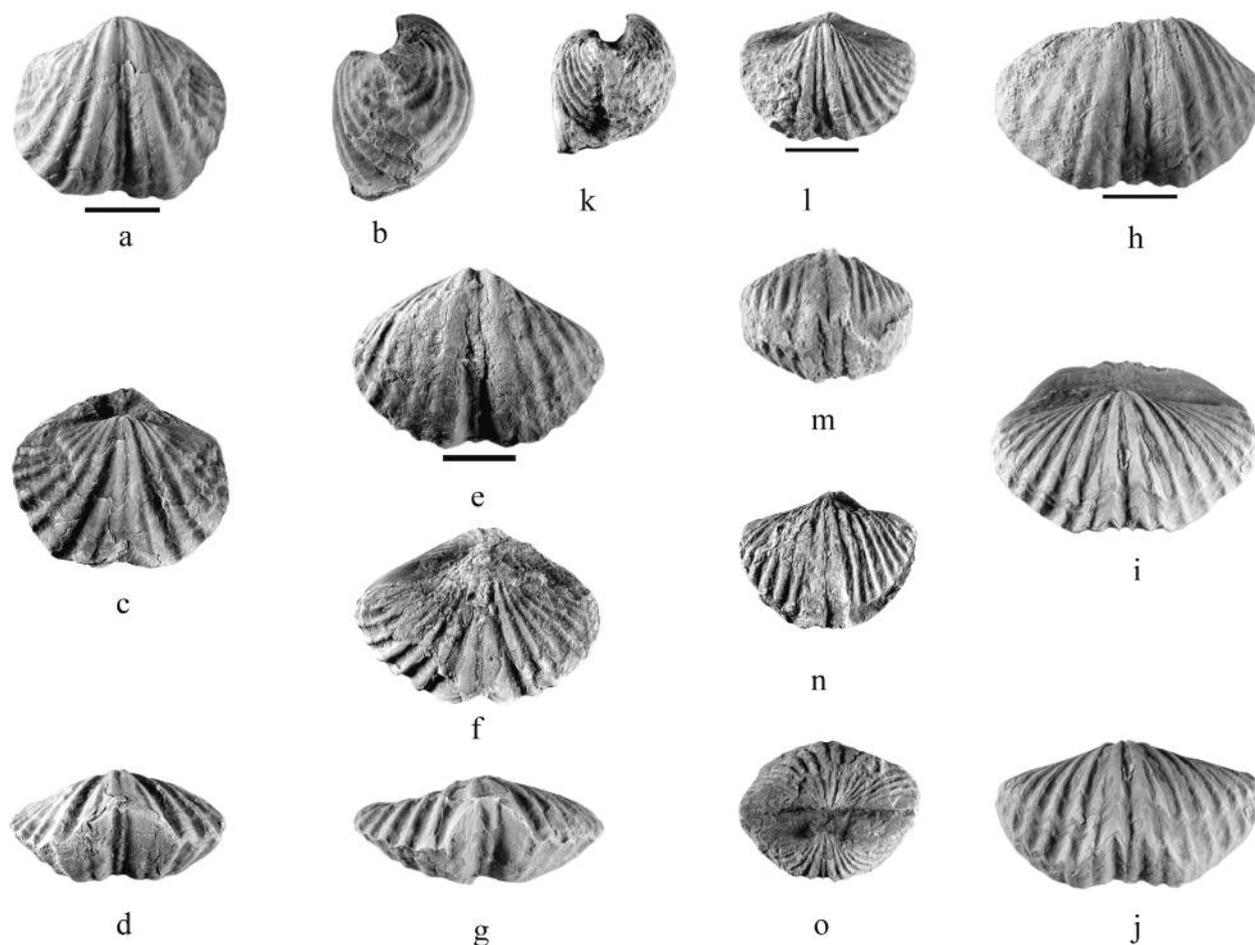


Figura 9. *Cabedania obesa* (D. Oehlert & P. Oehlert, 1897). **a-d:** DPO 32939, ejemplar probablemente topotípico, del corte del arroyo de El Puerto (Santa Lucía, León), Fm. Santa Lucía, parte alta del Mb. III, nivel SL55/56, intervalo faunístico 16, Emsiense terminal, vistas ventral, lateral, dorsal y anterior, mostrando la clara subdivisión del pliegue dorsal y de las costillas limitantes del seno ventral. **e-g:** DPO 32949, de la misma localidad y situación estratigráfica, vistas ventral, dorsal y anterior. **h-j:** DPO 32950, ejemplar con la valva ventral algo dañada, mostrando la clara subdivisión del pliegue dorsal y de las costillas limitantes del seno ventral, N de Aviados (Cistierna, León), de la misma formación anterior, yacimiento I-68, vistas ventral, dorsal y anterior. **k-o:** DPO 32961, misma localidad y situación estratigráfica anterior, vistas lateral, ventral, anterior, dorsal y posterior. Barra negra: 5 mm.

la mitad de la longitud, de manera que el pliegue comprende, hacia delante, cuatro costillas subangulosas, las dos medias más fuertes que las de los flancos y las dos submedias algo menos importantes. Comisura anterior surcoplegada. Lamelas de crecimiento fuertes e irregularmente espaciadas, más abundantes cerca de la comisura y filae concéntricas numerosas y muy finas. Microornamentación constituida, igual que en *C. cabedana* y *C. moniellana*, por cóstulas subradiales, numerosas y finas, que arrancan de los surcos intercostales y alcanzan el techo de las costillas, con menudos gránulos en la intersección con las filae concéntricas.

Placas dentales, bien desarrolladas, rectas y extrasinales (entre el primero y el segundo par de costillas latera-

les), unidas por una pequeña placa deltirial o espesamiento apical (cojinete septal). Placas crurales cortas, paralelas. Otros caracteres internos desconocidos.

Discusión: Contra la opinión de Comte (1938, p. 35), la clara tendencia a la división del pliegue dorsal y de las costillas limitantes del seno ventral y la acusada inflación de la concha son caracteres constantes en la forma propuesta por Oehlert & Oehlert (1897), como *Spirifer Cabedanus* var. *obesa*, por cuya razón se la eleva aquí al rango específico. Dichas características, sobre todo la división repetida del pliegue medio en las formas adultas, separan a *C. obesa* de las otras especies del género. Además, *C. obesa* es más pequeña y con

menos costillas laterales que *C. cabedana* y más grande y con más costillas laterales que *C. moniellana*. Los individuos jóvenes de *C. obesa*, se parecen bastante a los adultos de *C. moniellana* pero suelen ser mucho menos transversos y algo más inflados que estos.

La forma mencionada y figurada por Gómez Landeta (en Hauser & Gómez Landeta, 2009) como *Adolfia cabedana obesa*, carece de la profunda incisión media del pliegue dorsal, típica de la especie y tiene muchas más costillas en el seno ventral. Probablemente se trata de *Bultynckia boulei* (Oehlert & Oehlert, 1901), o de una forma próxima. Dichos autores, además, asignan equivocadamente la subespecie a J. Hall.

Conclusiones

Los autores clásicos que estudiaron las faunas de braquiópodos del Devónico del dominio Astur-Leonés de la Cordillera Cantábrica, no siempre aportaron las necesarias precisiones, en módulos actuales, sobre tipos de los taxones y situación estratigráfica y geográfica. La especie *Spirifer Cabedanus* Verneuil & d'Archiac, 1845, y su variedad *Spirifer Cabedanus* var. *obesa* Oehlert & Oehlert, 1897, en particular, han sido mal comprendidas en general. De hecho, el nombre “*cabedanus*” es aplicable sólo al material original de la especie, de la parte alta del Grupo Rañeces en Asturias (Emsiense superior), que difiere consistentemente de las formas que se encuentran en las formaciones Moniello y Santa Lucía, en Asturias y León (Emsiense superior terminal), las cuales pertenecen a otros taxones. Las formas mencionadas pertenecen al nuevo género, aquí propuesto, *Cabedania*, con espe-

cie-tipo *C. cabedana* (Verneuil & d'Archiac), que se redescubre, figura, discute y se aportan nuevas precisiones sobre su tipo y sobre la localidad y estrato-tipo. La mayor parte de las formas del Emsiense terminal son asignables a una nueva especie, *C. moniellana*, presente en Asturias y León, que se describe, discute y figura. La forma propuesta por Oehlert & Oehlert (1897), se aleja mucho de *C. cabedana* s. str. y de *C. moniellana* y se eleva aquí al rango específico como *C. obesa* (Oehlert & Oehlert), que se redescubre, discute y figura, al tiempo que se señala su posible estrato-tipo y se justifica la imposibilidad de precisar, por el momento, un tipo entre el material original figurado. Ésta última especie parece exclusiva de la parte alta de la Formación Santa Lucía, en León.

Las citas de *Spirifer cabedanus* y variedades de la especie, en regiones fuera de la Cordillera Cantábrica son casi siempre rechazables o muy dudosas, en particular cuando no existe descripción y/o figuración.

Agradecimientos

Éste trabajo se realizó en el contexto del proyecto internacional IGCP 499 “Evolution of the ecosystems and climates during the Devonian” y fue financiado por el proyecto español MEC-05-CGL 2005-03715 “Fases de desarrollo de asociaciones de corales y estromatoporoides en el Devónico inferior de la Cordillera Cantábrica (NO de España) y relación de estos sucesos con eventos geo-biológicos” y fondos FEDER. Se agradece el trabajo de revisión que ha permitido mejorar el texto.

Bibliografía

- AHMADZADEH-HERAVI, M. (1975): Stratigraphie und Fauna im Devon des östlichen Elburs (Iran). *Claustaler Geol. Abhand.*, 23: 1-114.
- ARBIZU, M., GARCÍA-ALCALDE, J. L., GARCÍA-LÓPEZ, S., MÉNDEZ-BEDIA, I., SÁNCHEZ DE POSADA, L. C., SOTO, F. M., TRUYOLS, M., TRUYOLS, J., ÁLVAREZ, F., MÉNDEZ, C. y MENÉNDEZ, J. R. (1979): Biostratigraphical study of the Moniello Formation (Cantabrian Mountains, Asturias, NW Spain). *Geol. Palaeont.*, 13: 103-124.
- BARROIS, CH. (1882): Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Géol. Nord*, 2(1): 1-630.
- BARROIS, CH. (1889): Faune du calcaire d'Erbray (Loire inférieure). *Mém. Soc. Géol. Nord*, 3: 1-348.
- BÉCLARD, F. (1896): Catalogue synonymique et critique des Spirifères du Dévonien inférieur. *Mém. Soc. Géol. Belgique*, 9: 260-288.
- BOUCOT, A. J. (1963): The Eospiriferidae. *Palaeontology*, 5(4): 682-711.
- CARTER, (1972): Two new genera of lamellose spiriferacean brachiopods. *Journ. Paleont.*, 46: 729-734.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA (2000): *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica*. 4ª edición. Texto oficial en español, 156 pp.
- COLLIN, L. (1912): Étude de la région dévonienne occidentale du Finistère. Imprimerie Bourgeon, 470 pp.
- COMTE, P. (1938): Brachiopodes dévoniens des gisements de Ferroñes (Asturies) et de Sabero (León). *Ann. Paléont.*, 27: 41-87.
- COMTE, (1959): Recherches sur les terrains anciens de la Cordillère Cantabrique. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 60: 1-440.

- DAVIDSON, T. (1858-1863): A monograph of the British fossil Brachiopoda, Carboniferous, vol. 2, part 5. *Palaeont. Soc. Mon.*, 1-280.
- ELLIWOOD, B. B., GARCÍA-ALCALDE, J. L., EL HASSANI, A., HLADIL, J., SOTO, F., TRUYOLS-MASSONI, M., WEDDIGE, K. y KOPTIKOVA, L. (2006): Stratigraphy of the Middle Devonian boundary: formal definition of the susceptibility magnetostratotype in Germany with comparisons to sections in the Czech Republic, Morocco and Spain. *Tectonophysics*, 418: 31-49.
- FRECH, F. (1887): Die palaeozoischen Bildungen von Cabriè res. *Zeits. Deutsch. Geol. Gessell.*, 39: 360-488.
- FREDERIKS, G. N. (1924): Paleontologiticheskie ztoudy. 2: O Verkhne Kamennougolnykh Spiriferidakh Ourala (Estudios paleontológicos. 2: Sobre los espiriferidos del Carbonífero Superior de los Urales). *Izvestiya geologicheskogo Komiteta*, 38(3): 295-324.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L. (1992): El Devónico de Santa Maria del Mar (Castrillón, Asturias, España). *Rev. Esp. Paleont.*, 7(1): 53-79.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L. (1995): L'évolution paléogéographique pré-varisque de la zone Cantabrique septentrionale (Espagne). *Rev. Esp. Paleont.*, 10(1): 9-29.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L. (1996): El Devónico del dominio Astur-Leonés en la Zona Cantábrica (N de España). *Rev. Esp. Paleont.*, nº extraordinario, *Jornadas de Paleontología, Madrid, 1994*, 58-71.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L. (2001): Paleobiogeographical relationships between North Gondwana and South Baltica: The *Ivanothyris havliceki* fauna (Cantabrian Zone, latest Emsian). *Journ. Czech Geol. Soc.*, 46 (3-4): 121-130.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L. (2004): Lower Devonian Delthyridoidea (Brachiopoda, Delthyridina) of the Cantabrian Mountains (N Spain)., 74, supplement, 9-38.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L. (2005): Upper Emsian Spinelloidea and Cyrtospiriferoidea (Brachiopoda, Spiriferidina) of the Cantabrian mountains (N Spain). *Geobios*, 38 (1): 69-97.
- GARCÍA-ALCALDE, J. L., ARBIZU, M. A., GARCÍA-LÓPEZ, S. y MÉNDEZ-BEDIA, I. (eds.) (1979): *Guidebook Field Trip Meeting International Subcommission Devonian Stratigraphy Spain 1979*. Serv. Publ. Univ. Oviedo, 41 pp.
- GARCÍA-LÓPEZ, S. y ARBIZU, M. (1993): Nuevos hallazgos de conodontos en el Devónico Inferior de la costa asturiana y su aplicación a la cronostratigrafía del Grupo Rañeces. *Rev. Esp. Paleont.*, número extra: 78-88.
- GARCÍA-LÓPEZ, S. y SÁNZ-LÓPEZ, J. (2002): Palaeozoic conodonts from northern Spain. *Publ. Inst. Geol. Min. España, Cuad. Mus. Geomin.*, 1: 125-161.
- GORTANI, M. (1907): Contribuzione allo studio del Paleozoico Carnico. II. Faune Devoniane. *Palaeont. Italiana*, 13: 85-147 (1-63).
- GÜRICH, G. (1909): Leitfossilien. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen von Versteinerungen bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde. Zweite Lieferung: Devon: 97-199.
- HAUSER, J. y GÓMEZ LANDETA, F. (2009): *Crinoiden aus dem Unter- und Mitteldevon*. Publicado por los autores, 58 pp.
- JOHNSON, J. G. (1970): *Great Basin Lower Devonian Brachiopod*. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, 121: 121 pp.
- JOHNSON, J. G. (2006): Adolfoidea. En: *Treatise on Invertebrate Paleontology, part H, Brachiopoda Revised, vol. 5: Rhynchonelliformea (part)* (R. L. Kaesler, Ed.), 1704-1714.
- KONINCK, L. G. DE (1876): Notice sur quelques fossiles recueillis par G. Dewalque dans le systè me Gedinnien de A. Dumont et décrits par L. G. de Koninck, D. M. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 3: 25-32.
- LE MAÏ TRE, D. (1934): Étude sur la faune des calcaires devoniens du bassin d'Ancenis, calcaire de Chaufefonds et calcaire de Chalonnnes (Maine-et-Loire). *Mém. Soc. Géol. Nord*, 12: 1-261.
- LE MAÏ TRE, D. (1952): La faune du Dévonien Inférieur et moyen de La Saoura et des abords de l'erg El Djemel (Sud-Oranais). *Mat. Cart. Géol. Algerie, ser. 1, Paleontologie*, 12: 1-171.
- OEHLERT, D. y OEHLERT, P. (1897): Fossiles dévoniens de Santa Lucia (Espagne) (Premiè re partie). *Bull. Soc. Géol. France*, 24(3): 814-875.
- PAECKELMANN, W. (1913): Das Oberdevon des Bergischen Landes. *Abhandl. König. Preuss. Geol. Landesans.*, N. F., 70: 1-356.
- PAECKELMANN, W. (1931): Versuch einer zusammenfassenden Systematik der Spiriferidae KING. *N. Jahrb. Min. Geol. Paläont. Abhand.*, 67 (B1): 1-64.
- PAILLETTE, A. (1845): Recherches sur quelques unes des roches qui constituent la province des Asturies (Espagne). *Bull. Soc. Géol. France*, 2(2): 439-456.
- PENEAU, J. (1928): Études stratigraphiques et paléontologiques dans le sud-est du Massif Armoricain (Synclinal de Saint-Julien-de-Vouvantes). *Bull. Soci. Sci. Nat. Ouest France*, 8(4): 1-300.
- PRADO, C. DE y VERNEUIL, E. DE (1850): Note géologique sur les terrains de Sabero et de ses environs dans les Montagnes de Léon (Espagne). *Bull. Soc. Géol. France*, 7(2): 137-186.
- RENAUD, A. (1942): Le Dévonien du Synclitorium Médian Brest-Laval. *Mém. Soc. Géol. Min. Bretagne*, 7(1), Stratigraphie: 1-184. 7(2), Paléontologie: 1-439.
- SARTENAER, P. (1966): Commentaires sur le genre nominal *Adolfia* GÜRICH, G., 1909 et sur le nom générique *Guerichella* (Brachiopoda, Spiriferacea). *Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol.*, 75(3): 380-389.
- TALENT, J. (1956): Devonian brachiopods and pelecypods of the Buchan Caves Limestone, Victoria. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, 68: 1-56.
- TERMIER, G. y TERMIER, H. (1950): Invertébrés de l'ère Primaire, fasc. 2, Bryozoaires et Brachiopodes. *Paléont. Maroc.*, 2: 21-102, 135-245.
- VANDERCAMMEN, A. (1959): Contribution a la revision de quelques Spiriferidae de la collection E. de Verneuil. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, 35(4): 1-38.

VERNEUIL, E. DE y D'ARCHIAC, A. (1845): Note sur les fósiles du terrain paléozoïque des Asturies. *Bull. Soc. Géol. France*, 2(2): 458-480.

WAAGEN, W. H. (1883): Salt Range Fossils. I. Productus-Limestone Fossils. *Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica (series 13)*, 4(2): 391-546.

WEDEKIND (1926): Die Devonische Formation. En: *Grundzüge der Geologie*, vol. 2 (W. Solomon, Ed.) Universität Heidelberg y E. Schweizerbart, 194-226.

XU, HAN-KUI (1991): Estratos del límite Devónico Inferior/Devónico Medio y sus braquiópodos en Hoboksar y West Junggar (en chino, con resumen en inglés). *Act. Palaeont. Sinica*, 30(3): 307-333.