

# LA FAUNA DE BRAQUIÓPODOS DE LA FORMACIÓN LAS PLANTAS (ORDOVÍCICO TARDÍO, CARADOC), PRECORDILLERA ARGENTINA

Juan L. BENEDETTO

CONICET. Cátedra de Estratigrafía y Geología Histórica, Departamento de Geología, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.

Benedetto, J.L. 1995. La fauna de braquiópodos de la Formación Las Plantas (Ordovícico tardío, Caradoc), Precordillera Argentina. [The Caradocian (Late Ordovician) brachiopod fauna from the Las Plantas Formation, Argentine Precordillera]. *Revista Española de Paleontología*, **10** (2), 239-258, ISSN 0213-6937.

## ABSTRACT

The well preserved Early Caradoc (*Climacograptus bicornis* Subzone) brachiopod fauna from Las Plantas Formation in the northern Precordillera, middle-west Argentina, is described here for the first time. This paper reports on two new genera, *Anchoramena* (Plectambonitacea, Palaeostrophomeninae) and *Oepikoides* (Strophomenacea, Oepikinidae) and the following new species: *Campylorthis gualcamayensis* (Plaesiomyidae), *Oanduporella alamensis* (Draboviidae), *Tissintia robusta* (Heterorthidae), *Bicuspina deflecta*, *Bicuspina riojana* (Triplésiidae), and *Bystromena? protegula* (Strophomenidae). Associated brachiopods are *Dinorthis* sp., *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) cf. *sericea* and *Camerella* sp.

**Key words:** Brachiopoda, Ordovician, Caradoc, Precordillera, Argentina.

## RESUMEN

Se describe por primera vez la fauna de braquiópodos de la Formación Las Plantas, del Caradoc temprano (Subzona de *Climacograptus bicornis*), aflorante en la Precordillera septentrional, centro-oeste de Argentina. En este trabajo se reporta la presencia de dos géneros nuevos, *Anchoramena* (Plectambonitacea, Palaeostrophomeninae) y *Oepikoides* (Strophomenacea, Oepikinidae) y las siguientes nuevas especies: *Campylorthis gualcamayensis* (Plaesiomyidae), *Oanduporella alamensis* (Draboviidae), *Tissintia robusta* (Heterorthidae), *Bicuspina deflecta*, *Bicuspina riojana* (Triplésiidae) y *Bystromena? protegula* (Strophomenidae). Las formas asociadas son *Dinorthis* sp., *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) cf. *sericea* y *Camerella* sp.

**Palabras clave:** Brachiopoda, Ordovícico, Caradoc, Precordillera, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Los braquiópodos del Caradoc son prácticamente desconocidos en el ámbito de la cuenca precordillerana. Los únicos datos se refieren a las formas ilustradas por Rusconi (1955, 1956, entre otros) provenientes de bloques calcáreos contenidos en la Formación Empozada, al Oeste de Mendoza, si bien la asignación taxonómica de la mayoría de estos taxones debe ser revisada. En la Formación Ponon Trehue, expuesta en el sector sur de la cuenca, Levy y Nullo (1975) reportaron la presencia de *Ptychoglyptus virginensis* y del nuevo género *Nugnecella* asociados a trilobites del Llandeilo-Caradoc. Por el contrario, las faunas de braquiópodos del Ordovícico temprano (Arenig-Llanvirn) de la Precordillera han sido objeto de varios trabajos recientes (ver síntesis en Herrera y Benedetto, 1991), al igual que las del Ordovícico más

tardío (Hirnantense) Benedetto, 1986, 1990; Sánchez *et al.*, 1991; Astini y Benedetto, 1992). El conocimiento de la variada fauna de braquiópodos del Caradoc de la Formación Las Plantas, expuesta en la Precordillera sanjuanina, es esencial para llenar este vacío de información, sobre todo teniendo en cuenta que la cuenca cambro-ordovícica precordillerana ha sido considerada por diversos autores como parte integrante de un terreno alóctono acrecionado en tiempos paleozoicos al margen gondwánico (Ramos *et al.*, 1986; Dalla Salda *et al.*, 1992; Benedetto, 1993; Benedetto y Astini, 1993; Astini *et al.*, 1995). En ese sentido, las afinidades biogeográficas de la fauna estudiada aportan nuevos elementos de juicio para establecer la probable posición relativa de este terreno en relación a Laurentia y Gondwana en ese tiempo. La fauna de braquiópodos de la Formación Las Plantas contiene elementos anglo-bálticos (tales como *Oanduporella* y

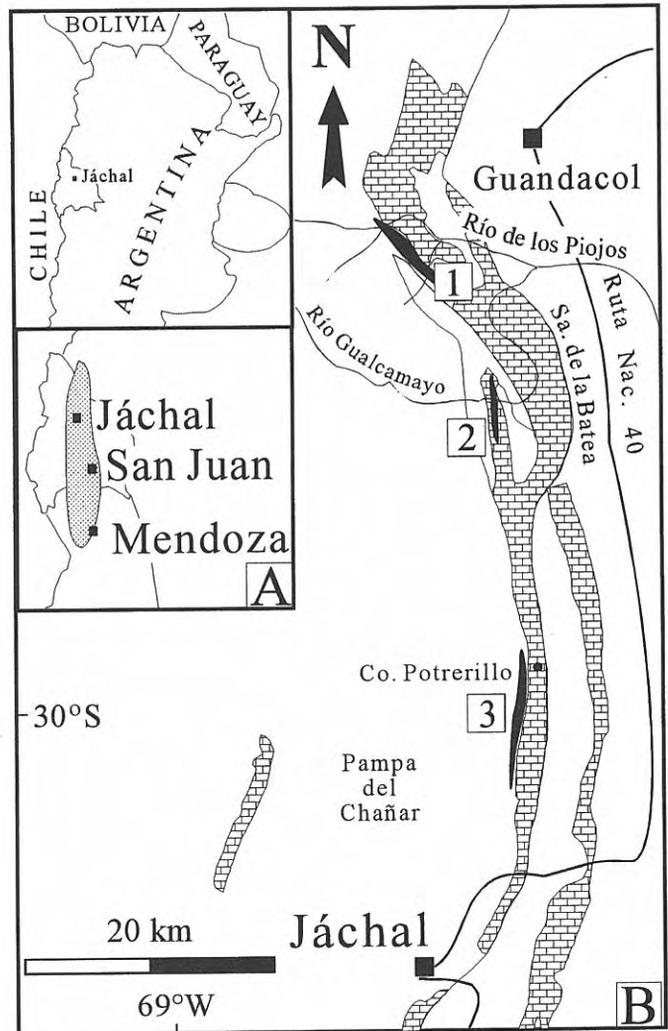
probablemente *Bystromena*), un taxón mediterráneo (*Tissintia*), uno de afinidades escoto-apalachianas (*Campylorthis*), dos formas endémicas (*Oepikoides* y *Anchoramena*) y algunos elementos pandémicos o parcialmente pandémicos. La composición de esta fauna es diferente de aquellas típicamente mediterráneas registradas en Bolivia (Havliček y Branisa, 1980) y otras cuencas gondwánicas (Perú, Venezuela, Marruecos, etc.) dominadas por heterórtidos y drabóvidos. No obstante, el primer registro de un taxón mediterráneo como *Tissintia* en la Precordillera sugiere que en el Caradoc la conexión de este terreno con el margen gondwánico fue más estrecha que en el Ordovícico temprano. Una discusión amplia de estos aspectos figura en Benedetto y Sánchez (1994) y Benedetto *et al.*, (1995) y escapa a los objetivos de este trabajo.

## SINOPSIS ESTRATIGRÁFICA

Harrington y Leanza (1957) denominaron "Las Plantas shales" a una sucesión de lutitas laminadas gris-azuladas con concreciones calcáreas fosilíferas expuestas al oeste de la localidad de Guandacol, en la Precordillera septentrional. Luego fueron referidas formalmente a la Formación Las Plantas por Furque (1963) quien la incluyó, junto con las formaciones Las Vacas y Trapiche, en el Grupo Trapiche. Su localidad tipo está situada en las cabeceras de las quebradas Poterillos y Las Plantas, al sur del río de Los Piojos (Fig. 1). Esta unidad litoestratigráfica tiene un desarrollo arenal relativamente restringido dentro de la cuenca. Sus afloramientos se extienden en forma discontinua a lo largo de aproximadamente 60 Km entre las localidades de Guandacol y algunos kilómetros al norte de Jáchal, en el flanco occidental de las sierras de La Batea, Potrerillos y Perico. Su espesor oscila entre algunas decenas de metros en la secciones del sur (Cerro Perico) hasta cerca de 200 m en la localidad tipo.

Desde el punto de vista litológico, la Formación Las Plantas está constituida principalmente por fangolitas limo-arcillosas oscuras con nódulos carbonáticos fosilíferos que contienen gran parte de la fauna de braquiópodos descrita. Esta facies se asocia con calizas micríticas, calcipelitas y pelitas negras portadoras de trilobites trinucleidos y graptolitos y con fangolitas guijosas con clastos calcáreos (Astini, 1991). En los niveles basales puede haber brechas calcáreas y en los términos superiores de la formación, especialmente en el sector septentrional de los afloramientos, se desarrollan potentes capas de conglomerados polimícticos bien redondeados y niveles de areniscas gruesas lenticulares portadoras de bioclastos. El significado paleoambiental de estas litofacies fue analizado en detalle por Astini (1991), quien distinguió una asociación de cuenca restringida, caracterizada por depósitos hemipelágicos y flujos de detritos vinculados a un talud depositacional, y una asociación superior psefítico-arenosa correspondiente al relleno de una megaforma canalizada (cañón submarino) que corta a la asociación infrayacente.

El material descrito e ilustrado en este trabajo proviene principalmente de las secciones estratigráficas de la



**Figura 1.** A, Mapa de ubicación de la Precordillera Argentina (en gris). B, Mapa geológico esquemático y ubicación de las secciones estratigráficas estudiadas. 1, Sección de la quebrada de Las Plantas; 2, sección del río Gualcamayo; 3, sección del Cerro Potrerillo. Símbolo de caliza: afloramientos de la Formación San Juan (Ordovícico Inferior); en negro: afloramientos del Grupo Trapiche (Formaciones Las Vacas, Las Plantas y Trapiche, Ordovícico Medio-Superior).

quebrada Las Plantas y del río Gualcamayo. En estos dos perfiles los especímenes fueron obtenidos en diversos horizontes que se localizan entre 15 y 30 metros por arriba del contacto con la infrayacente Formación Las Vacas. También se incluyó el escaso material obtenido en la sección del flanco occidental del Cerro Potrerillo. La localización geográfica y estratigráfica de los niveles fosilíferos puede verse en las figuras 1 y 2.

## CONTENIDO PALEONTOLÓGICO Y EDAD

La graptofauna descrita por Turner (1960) incluye las especies *Dicranograptus nicholsoni* Hopkinson, *D.*

*brevicaulis* Elles y Wood, *D. cf. tardiusculus* Elles y Wood, *Climacograptus cf. parvus* Hall y *Orthograptus calcaratus* var. *acutus* Elles y Wood. Sobre la base de esta asociación, la Formación Las Plantas fue referida al Caradoc inferior. La presencia de *Nemagraptus gracilis* en esta unidad fue mencionada luego por Cuerda (1973). Más recientemente Ortega y Brussa (1990) dieron a conocer una asociación de graptolitos proveniente de la sección tipo de la Formación Las Plantas integrada por *Climacograptus (Climacograptus) bicornis bicornis* (Hall), *Dicranograptus nicholsoni longibasalis* Ruedemann y Decker y *Nemagraptus gracilis* (Hall), que permitió referir estos niveles a la Subzona de *C. bicornis* dentro de la Zona de *N. gracilis* (sensu Finney, 1986), confirmando la edad caradociana temprana de esta formación. En la sección estratigráfica del flanco occidental del Cerro Potrerillo, los niveles más altos de la Formación Las Plantas contienen una graptofauna compuesta por *Dicranograptus nicholsoni longibasalis* y *Climacograptus (Climacograptus) bicornis tridentatus* Lapworth, abundantes orthograptidos y escasos ejemplares de *N. gracilis*, lo que sugiere que la edad de estos horizontes es algo más joven que en la sección tipo (Ortega en Benedetto *et al.*, 1991).

La macrofauna acompañante se compone de los trilobites *Guandacolithus furquei* Harrington y Leanza, *Encrinurus* sp., *Pseudobasilicus plantaensis* Astini y Benedetto, *Amphilichas guandacolensis* Astini y Benedetto, *Porterfieldia* sp., calyménidos indeterminados (Harrington y Leanza, 1957; Benedetto *et al.*, 1991), el bivalvo *Modiolopsis inflata* Sánchez (1990) y el briozoo *Prasopora* sp. (Benedetto *et al.*, 1991). Entre los braquiópodos, *Oanduporella* sp., *Dinorthis* sp., *Multicostella* sp. y *Sowerbyella* sp. fueron citados e ilustrados, aunque no descritos, para la sección del Cerro Potrerillo (Benedetto *et al.*, 1991: 63, fig. 5).

## PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

El material objeto de este trabajo se encuentra depositado en la colección paleontológica de la Cátedra de Estratigrafía y Geología Histórica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, bajo la sigla CEGH-UNC.

ORDEN ORTHIDA Schuchert y Cooper, 1932

SUBORDEN ORTHIDINA Schuchert y Cooper, 1932

Superfamilia ORTHACEA Woodward, 1852

Familia Orthidae Woodward, 1852

Subfamilia Orthinae Woodward, 1852

Orthinae gen. et sp. indet.

Lám. I, fig. 1

**Material y procedencia:** Una valva dorsal incompleta, vista interna, CEGH-UNC 13501c, proveniente de la sección de la quebrada Las Plantas. (Loc. 1).

**Descripción:** Valva dorsal moderadamente convexa, con una anchura inferida de alrededor de 13 mm, ornamentada por costillas anchas, aparentemente simples. Interior con plataforma nototirial elevada, prolongada anteriormente en

una cresta longitudinal ancha y redondeada en sección transversal, que se suaviza hasta desaparecer hacia los 2/3 de la longitud de la valva. Proceso cardinal en forma de lámina simple, que ocupa toda la longitud de la plataforma nototirial, ensanchada anteriormente hasta confundirse con la cresta mediana. Braquióforos robustos, con bases convergentes hacia la plataforma. Fosetas dentales amplias, de contorno subtriangular, uniformemente cóncavas.

**Discusión:** Por su convexidad y la morfología del cardinalio, esta valva dorsal presenta semejanzas con los géneros *Orthambonites* y *Paralenorthis*. Dado el desconocimiento de la morfología de la valva ventral y el carácter fragmentario del espécimen disponible, la asignación genérica no es posible.

Familia **Plaesiomyidae** Schuchert, 1913

Subfamilia **Plaesiomyinae** Schuchert, 1913

Género *Campylorthis* Ulrich y Cooper, 1932

**Especie tipo:** *Strophomena deflecta* Conrad, 1843.

*Campylorthis gualcamayensis* nov. sp.

Lám. I, figs. 2-13

**Derivación del nombre:** De la quebrada del río Gualcamayo.

**Holotipo:** Un ejemplar articulado incompleto, CEGH-UNC 13511 (Lám. I, figs. 9, 11, 13).

**Paratipos:** Un ejemplar articulado, CEGH-UNC 13512 y un molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13513 (Lám. I, figs. 3, 4, 6, 8).

**Localidad tipo:** Sección estratigráfica del río Gualcamayo (Loc. 2).

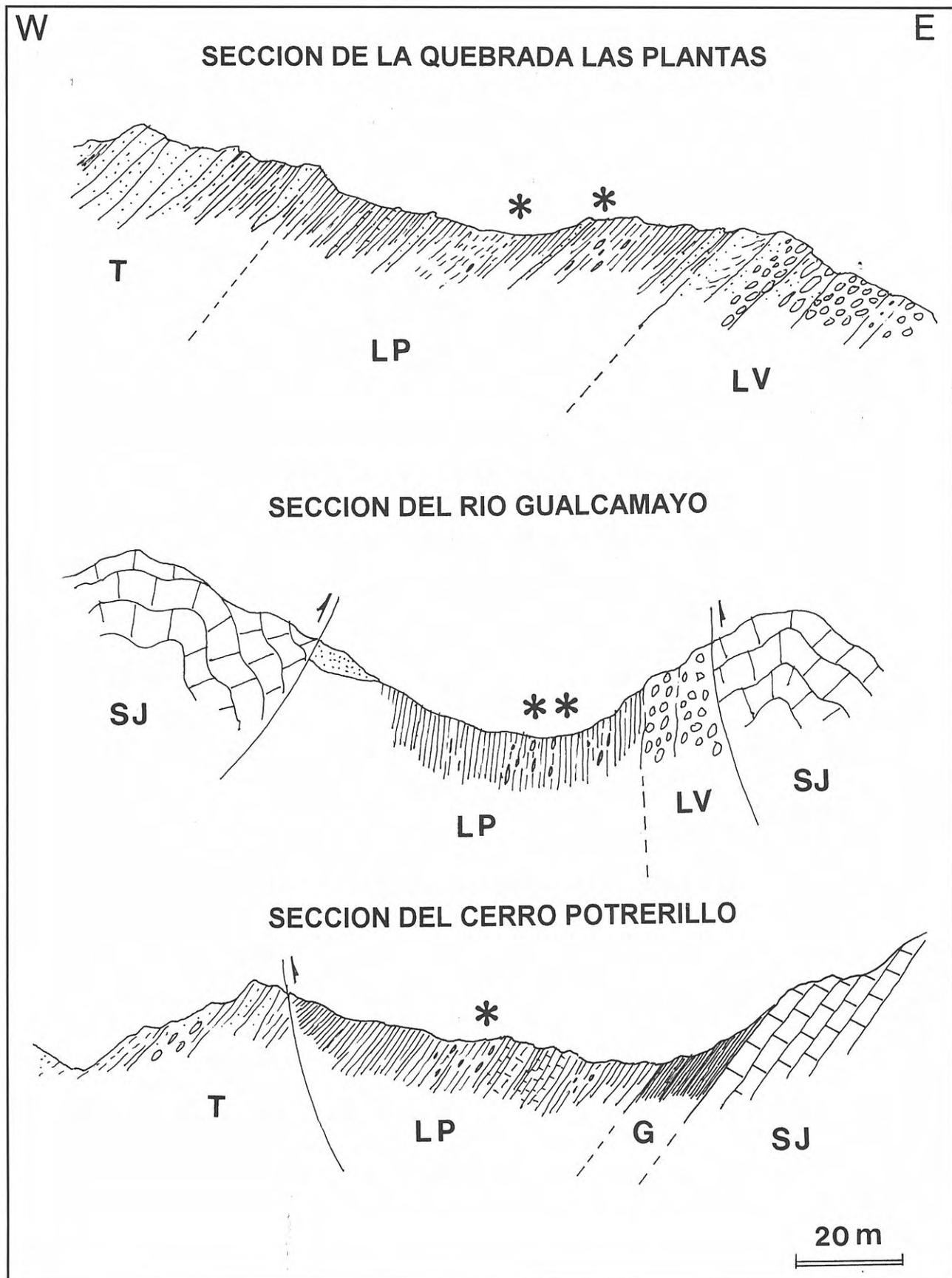
**Edad:** Caradoc inferior.

**Otro material asignado:** Doce valvas ventrales, cinco valvas dorsales, dos ejemplares articulados, CEGH-UNC 13514 al 13533, provenientes del río Gualcamayo, dos valvas ventrales y dos dorsales, CEGH-UNC 13534 al 13536, provenientes de la sección de la quebrada Las Plantas y una valva ventral, CEGH-UNC 13537, del Cerro Potrerillo.

**Diagnosis:** Especie del género *Campylorthis* de talla relativamente grande, convexo-cóncava en perfil, con surco ventral indefinido o superficial; ornamentación gruesa, desigualmente multicostulada con 5-6 costillas en 2 mm. Campo muscular ventral extendido hasta 1/4 de la longitud de la valva.

**Diagnosis.** Large, convexo-concave *Campylorthis* with shallow ventral sulcus; ornamentation unequally multicostellate, with about 5-6 costae per 2 mm; ventral muscle field extending anteriorly to 1/4 of the valve length.

**Descripción:** Concha de contorno semielíptico, algo más ancha que larga, con una relación longitud/anchura de 0,79, de talla relativamente grande (anchura variable entre 32 y 40 mm), convexo-cóncava en vista lateral. Anchura máxima situada, normalmente, cerca del tercio posterior de las valvas. Angulos cardinales obtusos, redondeados. Valva ventral inicialmente con una débil convexidad en la zona umbonal, aplanada gradualmente hacia delante hasta tornarse uniformemente cóncava. Un surco amplio y



**Figura 2.** Perfiles estratigráficos de la Formación Las Plantas en las localidades estudiadas. Los asteriscos señalan la posición de los niveles fosilíferos. G: Formación Gualcamayo; LP: Formación Las Plantas; LV: Formación Las Vacas; SJ: Formación San Juan; T: Formación Trapiche.

superficial puede estar presente. Interárea ventral cataclina o fuertemente anaclina, aplanada, recorrida por estrías paralelas a la línea cardinal. Deltirio triangular, dos veces más alto que ancho, parcialmente cerrado por un deltidio arqueado, con un foramen apical. Valva dorsal moderadamente convexa, de curvatura uniforme en vista lateral, con su máxima convexidad localizada hacia la mitad de la longitud de la valva. Interárea dorsal apsaclina, alrededor de tres veces más baja que la interárea ventral, con nototirio limitado lateralmente por dos placas quilidiales entre las cuales emerge el proceso cardinal. Comisura anterior rectimarginada o muy suavemente plegada.

Ornamentación multicostulada, formada por costillas radiales de sección redondeada, en número de 5 a 6 en un intervalo de 3 mm, contadas a 10 mm del umbo. El número total de costillas hacia la mitad de la valva varía entre 55 y 60. Las costillas son subiguales en grosor, siendo algunas de ellas algo más prominentes. Se distinguen al menos tres órdenes de costillas, las que se adicionan tanto por bifurcación como por interpolación. Superficie externa recorrida por finas estrías de crecimiento.

Interior de la valva ventral con dientes robustos, subtriangulares, soportados por láminas dentales moderadamente elevadas, prolongadas hacia delante por dos crestas que bordean lateralmente el campo muscular. Este es amplio, bilobado, extendido hasta 1/4 de la longitud de la valva. Impresiones de los músculos diductores subovales, ensanchadas distalmente y ocasionalmente curvadas en sentido lateral; impresiones de los músculos aductores angostas, subrectangulares, no encerradas anteriormente por los diductores. Ornamentación interna claramente visible.

Interior de la valva dorsal con plataforma nototirial baja sobre la que se erige un proceso cardinal robusto, con mióforo crenulado surcado por una delgada hendidura longitudinal. Braquióforos divergentes hacia delante con un ángulo cercano a los 90°. Fosetas dentales alargadas y profundas. Campo muscular no visible o muy débilmente impreso, dividido longitudinalmente por un miofragma bajo y redondeado, más evidente en los ejemplares de gran talla.

**Discusión:** El género *Campylorthis* se distingue de otros Plaesiomyidae por su perfil convexo-cóncavo y la presencia de deltidio y quilidio prominentes (Ulrich y Cooper, 1942; Cooper, 1956). Si bien el deltidio en *C. gualcamayensis* nov. sp. es muy similar al de la especie tipo *C. deflecta*, el nototirio está parcialmente cerrado no por una placa continua sino por dos placas quilidiales que lo limitan lateralmente. Esta diferencia podría deberse a un defecto de preservación, y por ende sin valor sistemático, por lo que el material argentino es referido al género *Campylorthis*. De la especie tipo *C. deflecta* (Conrad) difiere por su mayor talla, las costillas menos numerosas y el surco ventral notablemente menos pronunciado. La especie *C. subplana* (Ulrich y Cooper) se asemeja a *C. gualcamayensis* nov. sp. por poseer un surco ventral poco profundo, aunque la comisura frontal de la especie norteamericana es sensiblemente más plegada, la ornamentación es más fina y el campo muscular ventral es

más amplio (cf. Cooper, 1956, Pl. 68, fig. 7). *C. discreta* (Reed) del Caradoc de Irlanda del Norte (Mitchell, 1977) es similar a la nueva especie descrita por su valva ventral suavemente cóncava y el tamaño relativo del campo muscular ventral, pero se distingue por su costulación más fina y el contorno subtriangular de las impresiones de los músculos diductores.

Género *Dinorthis* Hall y Clarke, 1892

**Especie tipo:** *Orthis pectinella* Conrad y Emmons, 1842, por designación original de Hall y Clarke (1892, p. 195).

*Dinorthis* sp.

Lám. II, figs. 1-4

**Material:** Dos especímenes articulados, una valva ventral y dos moldes internos de valvas dorsales, CEGH-UNC 13504 al 13508, provenientes del Río Gualcamayo; una valva ventral y una dorsal, CEH-UNC 13509 y 13510, del flanco occidental del Cerro Potrerillo.

**Descripción:** Concha semielíptica, dorsibiconvexa, más ancha que larga, con una relación longitud/anchura de 0,73 y una anchura variable entre 16 y 28 mm. Ángulos cardinales agudos. Línea cardinal recta, coincidente con la anchura máxima de la concha. Comisura anterior recta. Valva ventral ligeramente convexa y valva dorsal algo más convexa, con el mayor espesor localizado en el área umbonal. Interárea ventral fuertemente apsaclina, con deltidio abierto; interárea dorsal alrededor de la mitad de la altura de la ventral, anaclina. Ornamentación de costillas gruesas y simples, subiguales en grosor, redondeadas o algo aplanadas en sección, separadas por espacios intercostales de la misma anchura que las costillas. A la mitad de la longitud de las valvas, el número de costillas es de 6 a 7 en un intervalo de 5 mm; el número total de costillas varía entre 35 y 38.

Campo muscular ventral amplio, ocupando aproximadamente 1/3 de la longitud de la valva, de contorno subtriangular. Proceso cardinal robusto, con mióforo de sección oval. Braquióforos soportados por bases cortas, convergentes hacia el fondo de la valva. Campo muscular no preservado.

**Discusión:** El material disponible es demasiado escaso y fragmentario para una determinación específica. Por su talla, convexidad y número de costillas, la forma argentina se asemeja a *D. willardi* Cooper (1956) del Ordovícico Medio de Tennessee (USA). En la ornamentación también es similar a *D. flabellum* (J. de C. Sowerby), del Caradoc de Inglaterra (Williams, 1963) y Bolivia (Havliček y Branisa, 1980), de la que se distingue por su talla más reducida y por la menor extensión anterior del campo muscular ventral.

SUBORDEN DALMANELLIDINA Moore, 1952  
Superfamilia ENTELETACEA Schuchert y Cooper,  
1932

Familia **Draboviidae** Havliček, 1951

Género *Oanduporella* Hints, 1975

**Especie tipo:** *Oanduporella reticulata*, Hints, 1975, p. 19.

*Oanduporella alamensis* nov. sp.

Lám. I, figs. 14-26

**Derivación del nombre:** Del Puesto Los Alamos, próximo al sitio de donde proviene el material tipo.

**Holotipo:** Una valva dorsal, vista externa, CEGH-UNC 13538a (Lám. I, fig. 14).

**Paratipos:** Un molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13542a y un molde interno de valva dorsal, CEGH-UNC 13542b (Lám. I, figs. 20, 26).

**Localidad tipo y edad:** Sección del río Gualcamayo, Caradoc Inferior (Loc. 2).

**Otro material asignado:** Alrededor de 50 valvas ventrales y dorsales, CEGH-UNC 13538b, 13538c, y 13539 al 13546, de la sección del río Gualcamayo; veinte valvas ventrales y dorsales provenientes de la sección de la quebrada Las Plantas, CEGH-UNC 13547 al 13551.

**Diagnos:** Especie del género *Oanduporella* con 8 a 10 costillas angulosas en un intervalo de 2 mm y espacios intercostales con una hilera simple de hoyuelos transversalmente ovales. Proceso cardinal con mióforo crenulado y dividido por una incipiente hendidura.

**Diagnosis.** Species of *Oanduporella* with 8-10 angular costae per 2 mm; intercostal furrows with a simple row of transversely suboval pits; cardinal process with crenulate, medially cleft myophore.

**Descripción:** Concha ventribiconvexa, de contorno semielíptico, con una relación longitud/anchura de 0,76. Tamaño de las valvas pequeño, comprendido entre 7 y 11 mm. Anchura máxima situada entre 1/5 y 1/4 de la longitud de la concha medido desde el umbo. Angulos cardinales redondeados, obtusos. Valva ventral moderadamente convexa, carenada, con flancos de pendiente suave y uniforme. Interárea ventral proporcionalmente elevada, apsaclina, plana, recorrida por finas estrías radiales que parten desde el umbo; deltirio abierto, triangular. Valva dorsal ligeramente convexa con un surco bien definido desde el umbo, gradualmente ensanchado hacia delante. Interárea dorsal dos a tres veces más baja de la ventral. Ornamentación multicostulada, constituida por costillas angulosas en sección transversal, separadas por interespacios

más anchos que éstas, en número de 8-10 en un intervalo de 2 mm medido en el tercio anterior de la valva. El número total de costillas cerca de la comisura anterior varía entre 50 y 60 en los ejemplares adultos. Espacios intercostales con una micro-ornamentación fuertemente marcada, constituida por hoyuelos transversalmente ovales, alineados formando hileras simples entre dos costillas sucesivas, en número de 11 a 12 por mm; ocasionalmente pueden formar hileras dobles cuando se insinúa la aparición de una nueva costilla en el espacio intercostal.

Interior de la valva ventral con dientes pequeños, sostenidos por láminas dentales robustas, algo divergentes hacia delante, prolongadas anteriormente por una suave cresta que limita el campo muscular. Impresiones musculares de contorno subtriangular, extendidas hasta aproximadamente 1/4 de la longitud de la valva. Interior de la valva dorsal con proceso cardinal linear, expandido en un mióforo crenulado que puede estar dividido posteriormente por una hendidura longitudinal; braquióforos divergentes hacia delante, soportados por bases altas, subverticales o ligeramente convergentes hacia el fondo de la valva. Plataforma nototirial moderadamente elevada, de contorno subrectangular, extendida hasta alrededor de 1/6 de la longitud valvar. Fosetas dentales de contorno subtriangular, erigidas sobre placas fulcrales. Campo muscular constituido por impresiones de músculos aductores anteriores y posteriores subcirculares, de tamaño semejante, separadas longitudinalmente por un miofragma aplanado.

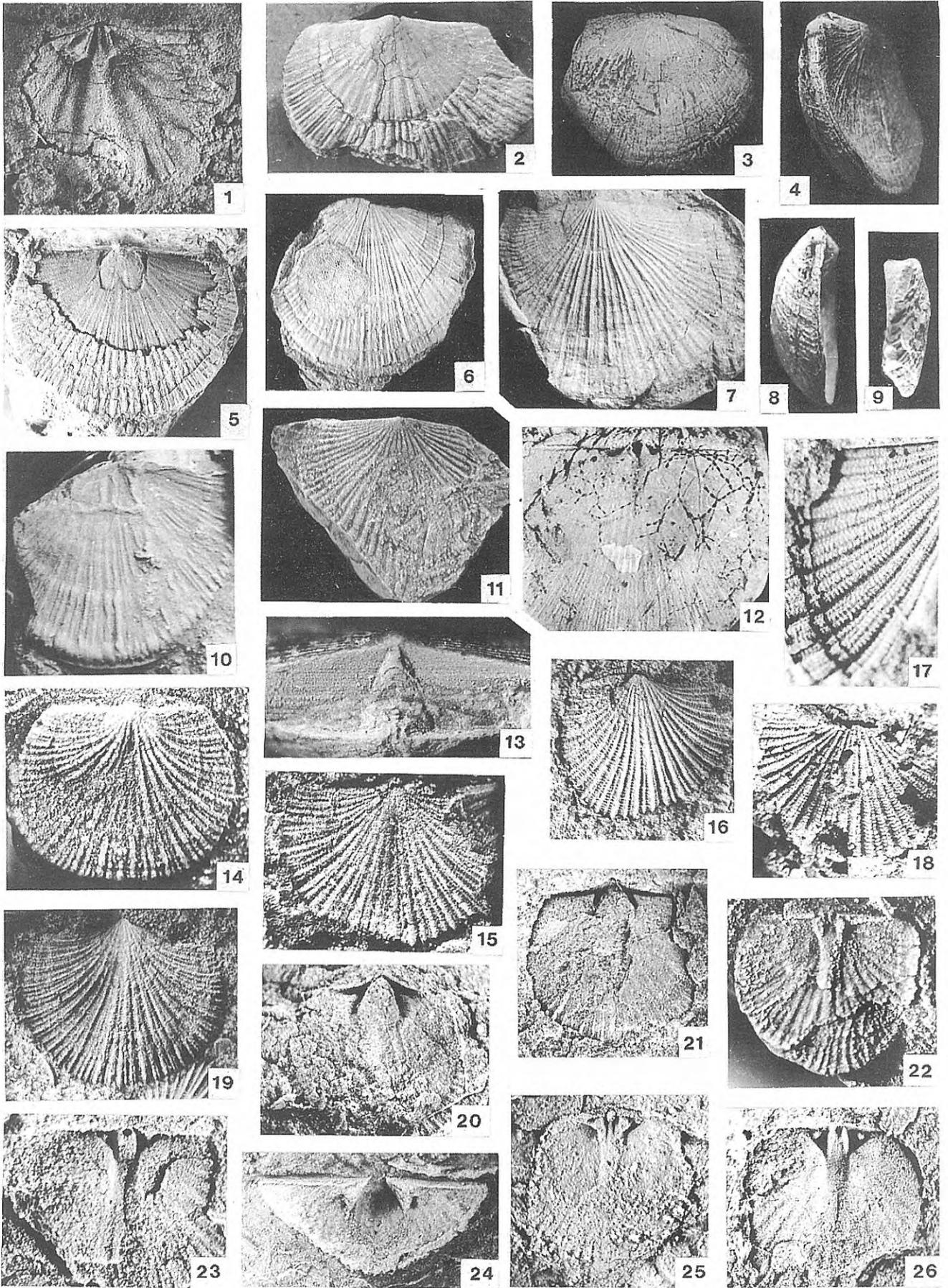
**Discusión:** La nueva especie de la Formación Las Plantas se asemeja a *O. reticulata* Hints (1975), del Caradoc de Estonia, en la talla y contorno de las valvas, pero difiere en detalles de la micro-ornamentación y caracteres internos de la valva dorsal. En *O. reticulata* los hoyuelos intercostales son más numerosos (cf. Hints, 1975, pl. I, fig. 11, 12) y presentan una disposición en hileras dobles, alternantes o con un patrón al tresbolillo, mientras que en *O. alamensis* nov. sp. las hileras siempre son simples. En la especie de Estonia, además, la plataforma nototirial es más corta, alcanzando entre 1/4 y 1/3 de la longitud total de la valva. El material asignado a *O. cf. O. reticulata* por

**Lámina I**

- 1 Orthinae gen. et sp. indet. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13501c, x3.
- 2-13 *Campylorthis gualcamayensis* nov. sp. 2. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13524, x1,5. 3,4,8. Vistas dorsal (x1,2), lateral oblicua y lateral (x1,5) del ejemplar paratipo CEGH-UNC 13512. 5. Molde interno de valva ventral, ejemplar paratipo CEGH-UNC 13513, x 1,3. 6. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13523, x1,3. 7. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13531, x1,3. 9,11,13. Holotipo, CEGH-UNC 13511, vista lateral (x1,5), ventral (x2) y detalle de la interárea (x6). 10. Interior de valva ventral, CEGH-UNC 13520, x1,5. 12. Molde interno de valva dorsal, CEGH-UNC 13517, x1,5.

- 14-26 *Oanduporella alamensis* nov. sp. 14. Exterior de valva ventral, holotipo, CEGH-UNC 13538a, x5. 15. Exterior de valva dorsal, CEGH-UNC 13538b, x5. 16. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13543, x6. 17. Detalle de la microornamentación, valva dorsal, CEGH-UNC 13547a, x10. 18. Molde externo de voval dorsal, CEGH-UNC 13541, x6. 19. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13551b, x5. 20. Molde interno de valva ventral, paratipo, CEGH-UNC 13542a, x5. 21. Molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13538c, x5. 23. Molde interno de valva dorsal, CEGH-UNC 13542d, x5. 24. Vista interna de valva ventral, CEGH-UNC 13550, x5. 25. Réplica de caucho de interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13542e, x5. 26. Molde interno de valva dorsal, paratipo, CEGH-UNC 13542b, x5.

Lámina I



Harper *et al.* (1985), proveniente del Caradoc de Irlanda, tiene un patrón de ornamentación muy similar a la especie de la Precordillera, aunque el número de costillas es algo mayor en esta última. *Oanduporella* sp., del Caradoc de Bolivia (Havliček y Branisa, 1980) se distingue de *O. alamensis* n. sp. por sus costillas más gruesas, pero el material es demasiado escaso para establecer una comparación adecuada.

Familia **Heterorthidae** Schuchert y Cooper, 1931

Género *Tissintia* Havliček, 1970

**Especie tipo:** *Tissintia convergens* Havliček, 1970, p. 15, pl. I, fig. 1-6.

*Tissintia robusta* nov. sp.

Lám. II, figs. 5-19

**Derivación del nombre:** Alude a la robustez del proceso cardinal.

**Holotipo:** Ejemplar articulado, CEGH-UNC 13556 (Lám. II, figs. 7-8).

**Paratipos:** Molde interno de valva dorsal, CEGH-UNC 13571 y molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13558 a (Lám. II, figs. 14, 16, 17, 18).

**Localidad tipo y edad:** Quebrada del río Gualcamayo, Caradoc inferior.

**Otro material asignado:** Siete especímenes articulados, cinco valvas ventrales y cinco exteriores de valvas ventrales y dorsales, CEGH-UNC 13558b, 13559 al 13570 y 13573-13574, provenientes de la localidad tipo y de la quebrada Las Plantas.

**Diagnos:** Especie de *Tissintia* con campo muscular ventral proporcionalmente corto y ancho y proceso cardinal con mióforo prominente y fuertemente bilobado.

**Diagnos.** Species of *Tissintia* with proportionally short and wide ventral muscle field, extending anteriorly up to 1/3 or 1/4 of the valve length; cardinal process with prominent, strongly bilobate myophore.

**Descripción:** Concha ventribiconvexa a subigualmente biconvexa, de contorno transversalmente elíptico, con una relación longitud/anchura de 0,71. Anchura máxima localizada entre 1/3 y 1/2 de la longitud de las valvas.

Angulos cardinales redondeados. Línea cardinal alargada, recta, con una longitud equivalente al 75% de la anchura máxima. Valva ventral moderadamente convexa, con la mayor convexidad situada hacia el tercio posterior de la misma; umbo bajo, pequeño, algo recurvado sobre la interárea; ésta es apsaclina, algo curva en vista de perfil, con delirio abierto. Valva dorsal poco convexa hasta los 2/3 de su longitud, a partir de donde se inflexiona ventralmente aumentando su curvatura; este carácter sólo está definido en los ejemplares de mayor talla. Un surco apenas incipiente, muy abierto, está presente en casi todos los ejemplares, pero en general desaparece hacia el tercio anterior, por lo que la comisura frontal es rectimarginada o apenas flexionada.

Ornamentación multicostulada, constituida por costillas radiales finas, de grosor subigual, en número de 15-17 en un intervalo de 5 mm medido en la región central de las valvas. Las costillas de las regiones póstero-laterales tienden a intersectar el borde posterior, especialmente en la valva dorsal.

Interior de la valva ventral con dientes robustos, soportados por láminas dentales muy cortas, casi perpendiculares al fondo de la valva, las que limitan una profunda cavidad delirial. Campo muscular bilobado, amplio, de contorno suboval, extendido entre 1/4 y 1/3 de la longitud de la valva. Impresiones de los músculos diductores semiflabeladas. Interior de la valva dorsal con plataforma nototirial poco elevada, ocupada en su mayor parte por un proceso cardinal robusto, constituido por una larga base que culmina en un mióforo bilobado. La bilobación varía desde incipiente a muy neta por el desarrollo progresivo de una hendidura en su cara póstero-ventral. Braquióforos divergentes hacia delante según un ángulo cercano a 90°, soportados por bases fuertemente convergentes hacia el fondo de la valva, anquilosadas con los flancos del septo medio. Éste es ancho y redondeado y, hacia delante, pierde definición en forma gradual. Fosetas dentales profundas, de contorno triangular. Detalles del campo muscular dorsal no preservados.

**Discusión:** El heterórtido descrito es referido al género *Tissintia* por poseer un proceso cardinal bilobado, braquióforos con bases fuertemente convergentes hacia el

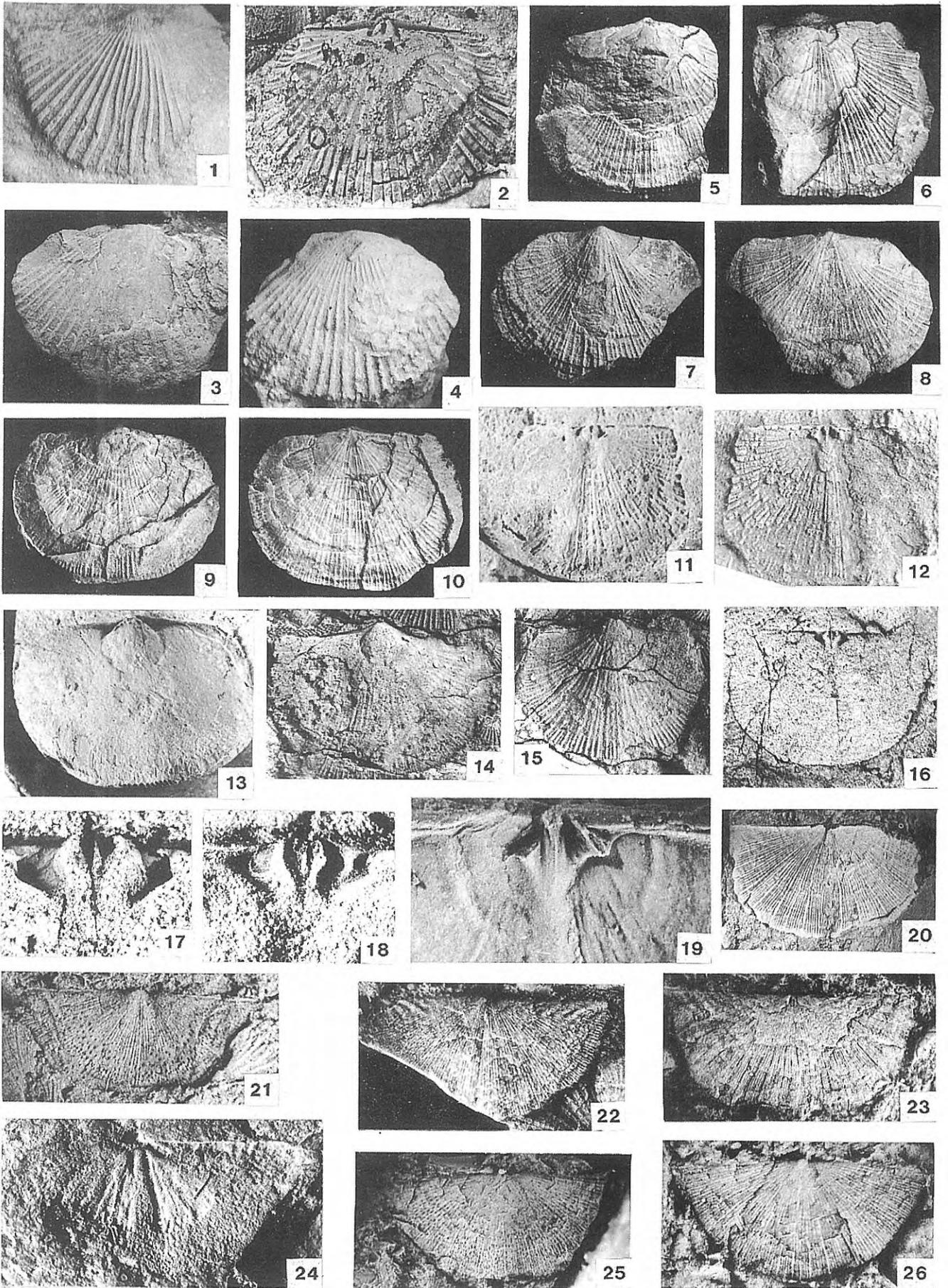
## Lámina II

1-4 *Dinorthis* sp. 1. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13505, x2,5. 2. Molde interno de valva dorsal, CEGH-UNC 13504, x2,5. 3. Exterior de valva dorsal, CEGH-UNC 13508, x2. 4. Exterior de valva dorsal, CEGH-UNC 13506, x2.

5-19 *Tissintia robusta* nov. sp. 5,6. Vistas ventral y dorsal, ejemplar articulado, CEGH-UNC 13561, x2. 7,8. Vistas ventral y dorsal, ejemplar articulado, holotipo, CEGH-UNC 13556, x2. 9,10. Vistas ventral y dorsal, ejemplar articulado, CEGH-UNC 13564, x1,5. 11,12. Molde interno y réplica de caucho de valva dorsal, CEGH-UNC.13566c, x2. 13. Molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13565, x1,5. 14. Molde interno de valva ventral, paratipo, CEGH-UNC 13558a, x2.

15. Molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13558b, x2. 16,17,18. Molde interno de valva dorsal, paratipo, CEGH-UNC 13571, x2, detalle del cardinalio y réplica de caucho, x12. 19. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13557, detalle del cardinalio, x7.

20-26 *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) cf. *sericea* (J. de C. Sowerby). 20. Exterior de valva dorsal, CEGH-UNC 13710, x4. 21. Molde interno ventral, CEGH-UNC 13712a, x6. 22. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13551, x4. 23. Molde externo de valva dorsal, CEGH-UNC 13713, x3,5. 24. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13712b, x5. 25. Exterior de valva ventral parcialmente desconchada, CEGH-UNC 13705, x4. 26. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13712c, x4.



septo medio y, además, un campo muscular ventral amplio y semiflabeledo, limitado posteriormente por prolongaciones de las láminas dentales. Tanto por su contorno como por su ornamentación y convexidad relativa de las valvas, *Tissintia robusta* nov. sp. es similar a *T. convergens* Havliček (1971), del Llandeilo de Marruecos, aunque la talla de la especie argentina es algo mayor. Por otra parte, ésta se distingue internamente por tener un septo dorsal menos prominente y un mióforo más claramente bilobado, en particular en los especímenes de mayor talla. Las diferencias con la especie africana son más nítidas en la valva ventral, pues *T. convergens* posee un campo muscular notablemente más alargado, que alcanza los 2/3 de la longitud de la valva. Con referencia a las especies de Gran Bretaña, *T. prototypa* (Williams) y *T. inmatura* (Williams), del Llanvirn inferior y Llandeilio inferior, respectivamente (Williams, 1949; 1974), la nueva especie descrita se distingue fácilmente por su campo muscular ventral casi equidimensional, el mióforo del proceso cardinal más robusto y las láminas dentales más cortas. Las diferencias en las proporciones del campo muscular ventral son más notorias con *T. plana* (Williams), del Llandeilo y Caradoc inferior de Gales (Lockley y Williams, 1981), en la que las impresiones de los diductores son fuertemente alargadas y flabeladas y rodean casi por completo las de los aductores. La especie bohémica *T. velizia* Havliček (1977) se distingue por su pequeña talla y su contorno subcircular. En América del Sur se conocen dos especies, *T. simplex* Williams (en Hughes et al., 1980), del Llanvirn superior de Perú y *T. canalifera* Havliček (en Havliček y Branisa, 1980) del Llanvirn de Bolivia. La primera se diferencia por sus caracteres "primitivos", tales como el proceso cardinal en forma de lámina simple, no bilobada, y el campo muscular ventral difuso. La especie de Bolivia es semejante a *T. convergens* y se distingue de *T. robusta* nov. sp., además de los caracteres señalados para la especie africana, por su ornamentación más fina.

SUBORDEN TRIPLESIIDINA Moore, 1952

Superfamilia TRIPLESIACEA Schuchert, 1913

Familia Triplesiidae Schuchert, 1913

Género *Bicuspina* Havliček, 1950

**Especie tipo:** *Orthis cava* Barrande, 1848.

*Bicuspina deflecta* nov. sp.

Lám. III, figs. 1-12.

**Derivación del nombre:** Se refiere a la deflexión dorsal del surco.

**Holotipo:** Un ejemplar con ambas valvas articuladas, CEGH-UNC 13575 (Lám. III, figs. 5, 6, 7, 8).

**Paratipo:** Un molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13576 (Lám. III, fig. 9).

**Localidad tipo y edad:** Quebrada del río Gualcamayo, Caradoc inferior.

**Otro material asignado:** Quince ejemplares articulados, dos moldes internos de valvas ventrales y numerosos ejemplares incompletos, CEGH-UNC 13577 al 13590, provenientes de la sección del río Gualcamayo.

**Diagnosis:** Especie de *Bicuspina* fuertemente dorsibiconvexa, con surco profundo y pliegue prominente, recorridos por 8 a 9 costillas. Tubo peduncular corto y robusto.

**Diagnosis.** Strongly dorsibiconvex *Bicuspina* with deep ventral sulcus and strong dorsal fold, bearing 8-9 costae; pedicle tube relatively short and robust.

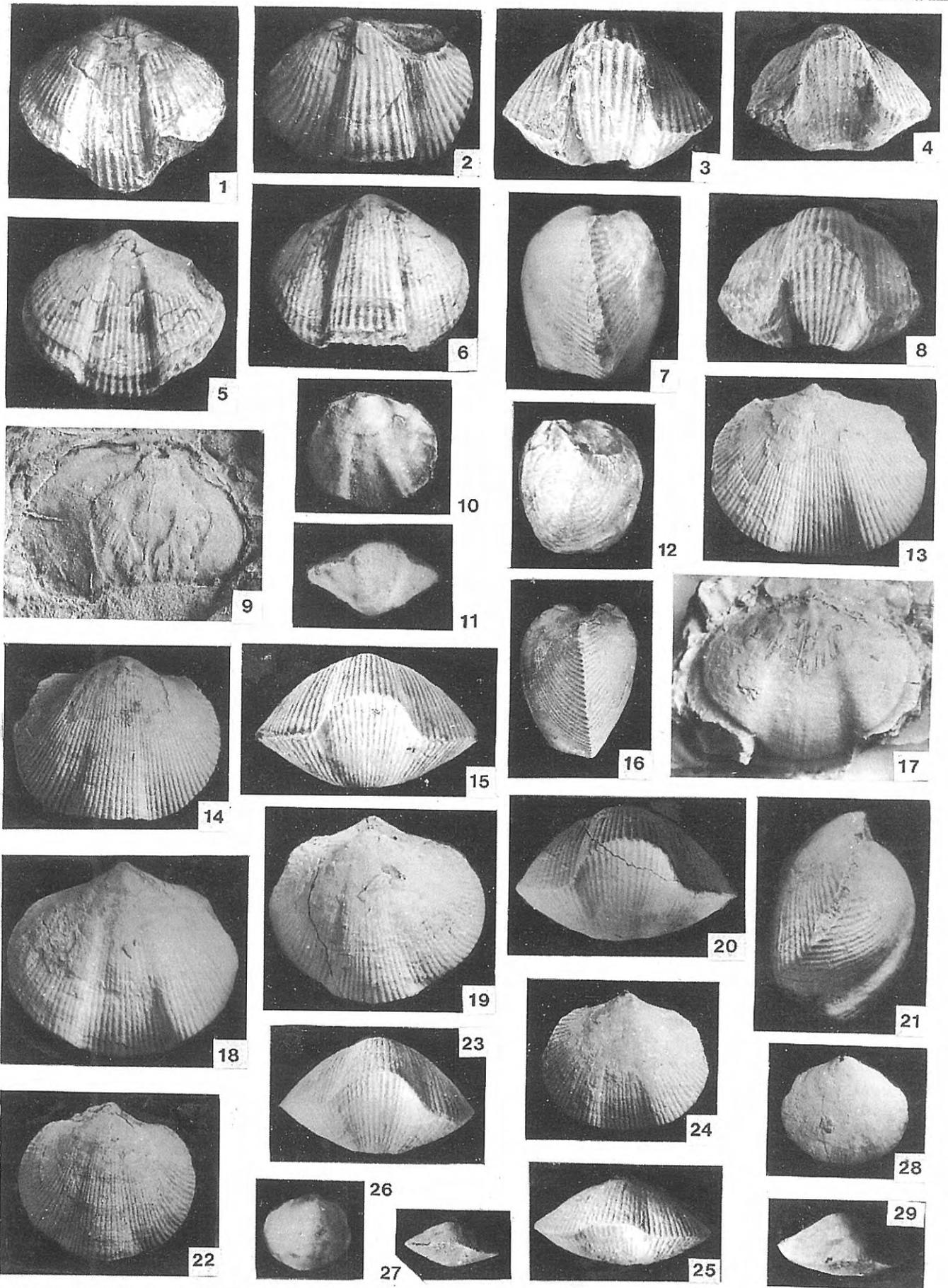
**Descripción:** Concha dorsibiconvexa, de contorno transversalmente oval, con una relación/anchura de 0,73, globosa en vista lateral (relación longitud/espesor de 1,14). Anchura promedio: 15,3 mm; anchura máxima: 18 mm. Ángulos cardinales redondeados. Anchura máxima de la concha situada entre el tercio posterior y la mitad de la longitud total. Línea cardinal recta, proporcionalmente corta, con una longitud equivalente a 0,60 de la anchura máxima. Valva ventral moderadamente convexa, con un surco profundo, bien definido desde el umbo, de fondo plano y ensanchado gradualmente hacia adelante; en la comisura anterior alcanza una anchura equivalente al 30-35% de la anchura máxima. En vista lateral el surco sigue la curvatura general de la valva hasta el borde anterior, donde sufre una brusca deflexión dorsal, formando un ángulo cercano a 90° con el plano de unión de las valvas; en vista anterior, la comisura es fuertemente uniplegada. Umbo ventral pequeño, aguzado, erecto, no recurvado hacia la interárea. Interárea ventral moderadamente elevada, apsaclina. Valva dorsal alrededor de dos veces más convexa que la ventral, con un pliegue prominente, redondeado en sección transversal, gradualmente elevado y ensanchado hacia delante. Umbo dorsal recurvado sobre la interárea.

**Lámina III**

1-12 *Bicuspina deflecta* nov. sp. 1,2,3. Ejemplar articulado, vistas ventral, dorsal y anterior, CEGH-UNC 13578, x2,5. 4. Ejemplar articulado, vista anterior, CEGH-UNC 13577, x2,5. 5,6,7,8. Ejemplar articulado, holotipo, CEGH-UNC 13575, vistas ventral, dorsal, lateral y anterior, x2,5. 9. Molde interno de valva ventral, paratipo, CEGH-UNC 13576, x3,5. 10,11. Vistas ventral y anterior de ejemplar juvenil, CEGH-UNC 13580, x4. 12. Ejemplar articulado, CEGH-UNC 13579, vista lateral, x2,5.

13-29 *Bicuspina riojana* nov. sp. 13,14,15,16. Ejemplar articulado, CEGH-UNC 13594, vistas ventral, dorsal, anterior y lateral, x2,5. 17. Molde interno de valva ventral, paratipo, CEGH-UNC 13592, x3. 18,19,20,21. Ejemplar articulado, holotipo, CEGH-UNC 13591, vistas ventral, dorsal, anterior y lateral, x2,5. 22,23. Ejemplar articulado, CEGH-UNC 13595, vistas dorsal y anterior, x2,5. 24,25. Ejemplar articulado, juvenil, CEGH-UNC 13598, vistas ventral y anterior, x5. 26,27. Ejemplar articulado, juvenil. CEGH-UNC 13600, vistas dorsal y anterior, x4. 28,29. Ejemplar articulado, juvenil. CEGH-UNC 13599, vistas ventral y anterior, x4.

Lámina III



Ornamentación constituida por costillas simples, ocasionalmente bifurcadas, redondeadas en sección, en número de 8 a 9 en el surco y sobre el pliegue, y de 15 a 18 sobre los flancos. Superficie externa recorrida por finas láminas ("lamellae"), más conspicuas sobre el tercio anterior, en número aproximado de 18 por milímetro.

Valva ventral con láminas dentales delgadas, divergentes hacia delante según un ángulo cercano a 70°, extendidas hasta alrededor del 10% de la longitud de la valva. Tubo peduncular corto y robusto. Campo muscular amplio, de contorno suboval, extendido hasta los 2/3 de la longitud de la valva, en general fuertemente impreso; impresiones de los músculos aductores en forma de corazón, rodeadas casi enteramente por las impresiones de los músculos diductores, que tienen forma de media luna y bordes festoneados. Superficie interna lisa. Caracteres internos de la valva dorsal desconocidos.

**Discusión:** *Bicuspina deflecta* nov. sp. se diferencia de *B. spiriferoides* (M'Coy) por los ángulos cardinales redondeados y por la posición más anterior de la anchura máxima de la concha. Si bien el número de costillas en el seno y pliegue es similar en ambas especies, *B. spiriferoides* posee un patrón de ornamentación más complejo, con frecuentes intercalaciones y bifurcaciones (Williams, 1963:426) que contrasta con las costillas simples de la nueva especie descrita. Internamente, *B. deflecta* se distingue de la especie europea por las impresiones de los diductores flabeladas y con margen festoneado. Con respecto a las otras especies de Inglaterra, *B. subquadrata* (Williams) y *B. modesta* (Williams) (Williams, 1974), *B. deflecta* nov. sp. se distingue por los siguientes caracteres: En *B. subquadrata* las costillas son frecuentemente bifurcadas distalmente, el tubo peduncular es más corto y delgado y las impresiones de los diductores son más expandidas y no festoneadas. *B. modesta* se diferencia por su talla menor, las costillas más anchas y menos numerosas y el campo muscular ventral débilmente impreso. La especie bohémica *B. cava* (Barrande) (Havliček, 1950) se distingue fácilmente por su ornamentación sensiblemente más gruesa, mientras que *B. multicostellata* Havliček, del Caradoc de Bohemia y Marruecos (Havliček, 1950; 1971) se aparta por su ornamentación más fina y la menor expresión del surco y pliegue. La especie *B. armoricana* Melou (1990), del Caradoc del Macizo Armoricano, tiene un número mayor de costillas que *B. deflecta* y la morfología del campo muscular ventral es diferente, siendo las impresiones de los aductores de contorno lanceolado, muy elongadas en sentido sagital. Por último, con respecto a *B. attrita* Popov (1985) del Ordovícico tardío de Kazakhstan, la especie argentina se diferencia por su contorno menos transversal y las costillas menos numerosas en el surco.

*Bicuspina riojana* nov. sp.

Lám. III, figs. 13-29

**Derivación del nombre:** De la provincia de La Rioja.

**Holotipo:** Ejemplar articulado, CEGH-UNC 13591 (Lám. III, figs. 18-21).

**Paratipo:** Molde interno de valva ventral, CEGH-UNC 13592 (Lám. III, fig. 17).

**Localidad tipo y edad:** Sección del río Gualcamayo, Caradoc inferior.

**Otro material asignado:** Alrededor de cincuenta ejemplares articulados, CEGH-UNC 13593 al 13600 y 13670 al 13675, provenientes de la localidad tipo; quince ejemplares articulados, CEGH-UNC 13676 al 13685 provenientes de la quebrada Las Plantas.

**Diagnosis:** Especie de *Bicuspina* de contorno transversalmente elíptico, ornamentada por costillas finas en número de 13 a 17 en el surco y 23 a 26 sobre los flancos. Campo muscular fuertemente impreso, de contorno subromboidal.

**Diagnosis.** Transversely elliptic *Bicuspina* with radial ornamentation consisting of fine costae, in number of 13 to 17 in the sulcus and 23 to 26 on each flank; ventral muscle field deeply impressed, subrhomboidal in outline.

**Descripción:** Concha dorsibiconvexa, de contorno transversalmente elíptico, con una relación longitud/anchura de 0,79 y una relación longitud/espesor de 1,47. Talla moderadamente grande para el género (anchura máxima medida de 25 mm); ángulos cardinales obtusos y redondeados. Anchura máxima situada hacia la mitad de la longitud de las valvas; umbo ventral pequeño, puntiagudo, no recurvado sobre la interárea. Interárea ventral recta, apsaclina, con una altura equivalente al 10-15% de la longitud de la valva y una longitud equivalente al 50-60% de la anchura máxima de la valva. Pseudodeltidio con una carena mediana prominente y áreas laterales aplanadas. Surco definido a partir de 5-6 mm desde el umbo, gradualmente ensanchado y profundizado hacia delante, de fondo uniformemente curvado, en forma de U abierta en vista frontal. Anchura del surco en la comisura equivalente al 45% de la anchura total de la concha. Valva dorsal entre una vez y media y dos veces más convexa que la ventral, con umbo fuertemente recurvado sobre la interárea. Pliegue dorsal bajo, redondeado. El desarrollo del pliegue y surco varía notablemente en el transcurso de la ontogenia, siendo la comisura de los especímenes juveniles (longitudes de 6-9 mm) apenas ondulada, mientras que en los adultos la profundidad del surco es del orden del 30-40% del espesor máximo de la concha. Ornamentación constituida por costillas simples, raramente bifurcadas o con interpolaciones, redondeadas en sección transversal, separadas por espacios intercostales más angostos que ellas. El número de costillas en el surco y sobre el pliegue varía entre 13 y 17, y sobre cada flanco, entre 24 y 26 costillas. Lamelas concéntricas, en general, pobremente preservadas.

Interior de la valva ventral con láminas dentales robustas, parcialmente obliteradas en los especímenes gerónticos por depósitos secundarios. Tubo peduncular proporcionalmente corto y grueso, con una longitud cercana al 10% de la longitud de la valva. Campo muscular fuertemente impreso, de contorno subromboidal, extendido hasta la mitad de la longitud de la valva. Impresiones de los músculos aductores elongadas longitudinalmente, rodeadas casi enteramente por las impresiones de los diductores, flabeladas y de bordes festoneados. Superficie interna lisa. Interior de la valva dorsal desconocido.

**Discusión:** *Bicuspina riojana* nov. sp. se diferencia de *B. spiriferoides* (M'Coy) por su contorno elíptico, los ángulos cardinales obtusos y redondeados y la ornamentación más fina. Iguales consideraciones valen para las especies europeas *B. subquadrata* Williams y *B. modesta* Williams (1974). Las características externas de *B. armoricana* Melou (1990) la aproximan a *B. riojana* nov. sp., aunque el número de costillas en el surco es de 12, menor que en la nueva especie argentina. Igualmente se observan entre ambas diferencias en la morfología del campo muscular ventral. Con respecto a la otra especie de la Formación Las Plantas, *B. deflecta*, descrita precedentemente, *B. riojana* se distingue claramente por el número mayor de costillas, la concha menos globosa y la menor expresión del pliegue y surco.

ORDEN STROPHOMENIDA Opik, 1934

SUBORDEN STROPHOMENIDINA Opik, 1934

Superfamilia PLECTAMBONITACEA Jones, 1928

Familia Leptellinidae Ulrich y Cooper, 1936

Subfamilia Paleostrophomeninae Cocks y Rong, 1989

Género *Anchoramena* nov.

**Especie tipo:** *Anchoramena cristata* nov. sp.

**Derivación del nombre:** Del latín *anchora*, ancla, que alude a la forma que tiene el conjunto del septo medio, septos laterales y plataforma nototirial.

**Diagnosis:** Concha resupinada, con ornamentación desigualmente parvicostulada y arrugas posterolaterales. Láminas dentales ausentes. Campo muscular ventral bilobado, proporcionalmente corto. Crestas limitantes del campo muscular dorsal y septo medio, prominentes.

**Diagnosis.** Resupinate shell, with unequally parvicostellate ornamentation and rugae posterolaterally developed; dental lamellae absent; ventral muscle field short, bilobate; dorsal muscle field enclosed laterally by strong bounding ridges; median ridge prominent.

**Discusión:** Este nuevo plectambonitáceo es similar en varios aspectos al género *Palaeostrophomena* Holtedahl, en particular por su perfil resupinado, la ornamentación parvicostelada, las arrugas posterolaterales, la ausencia de láminas dentales y el sistema de canales del manto claramente impreso. La principal diferencia radica en la presencia de fuertes crestas curvas que limitan por fuera el campo muscular dorsal, nunca presentes en *Palaeostrophomena*. Solamente en algunas especies (p. ej. *P. subtransversa* Cooper, cf Cooper, 1956, pl. 168, fig. E21) pueden desarrollarse esbozos de crestas radiales desconectadas de la plataforma nototirial. También se observan incipientes estructuras de este tipo en otros representantes de la Subfamilia Palaeostrophomeninae, tales como *Glyptambonites glyptus* Cooper (1956, pl. 173, fig. C22) y *Glyptambonites* sp. (Cocks y Rong, 1989: 108). El género *Glyptambonites*, no obstante, se diferencia de *Anchoramena* nov. gen. por su perfil cóncavo-convexo y el campo muscular ventral limitado por crestas conspicuas, ausentes en el nuevo género propuesto. Las crestas que limitan exteriormente el campo muscular dorsal de *Anchoramena* nov. gen. no se

consideran homólogas de los septos laterales de los Syndielasmatidae (*sensu* Cocks y Rong, 1989). Tanto en *Sowerbytes* como en *Syndielasma* tales septos se originan cerca de los flancos del septo medio, y el campo muscular queda situado por fuera de los mismos o eventualmente es bisectado longitudinalmente por éstos (Cooper, 1956:724).

*Anchoramena cristata* nov. sp.

Lám. IV, figs. 1-9

**Derivación del nombre:** Del latín *crista*, cresta, en referencia a las crestas limitantes del campo muscular dorsal.

**Holotipo:** Valva dorsal, vista interna, CEGH-UNC 13686a (Lám. IV, fig. 6).

**Paratipos:** Valva ventral, vista interna, CEGH-UNC 13686b y valva ventral, vista externa, CEGH-UNC 13691 (Lám. IV, figs. 2, 5).

**Localidad tipo y edad:** Sección del río Gualcamayo, Caradoc inferior.

**Otro material asignado:** Doce valvas ventrales y nueve valvas dorsales, CEGH-UNC 13687 al 13704 provenientes de las secciones del río Gualcamayo y de las cabeceras de la quebrada Las Plantas.

**Diagnosis:** Igual que la del género, por ser monoespecífico.

**Diagnosis.** The same as that of the genus.

**Descripción:** Concha resupinada, de contorno transversalmente semielíptico, con una relación longitud/anchura de 0,59, con una anchura máxima medida de 30 mm. Extremidades cardinales agudas, auriculadas. Anchura máxima coincidente con la línea cardinal. Valva ventral convexa en la región umbonal, suavemente cóncava a partir de 6-8 mm desde el umbo; la concavidad anterior de la valva es más pronunciada en los ejemplares de mayor tamaño y, a la inversa, en las formas juveniles la totalidad de la valva es suavemente convexa. Interárea lineal, apsaclina. Deltirio triangular, con vestigios de pseudodeltidio en su región apical. Valva dorsal suavemente cóncava o plana en su tercio posterior y uniformemente convexa en los dos tercios anteriores. Interárea dorsal anaclina. Quilidio no preservado. Ornamentación desigualmente parvicostelada, constituida por costillas finas, en número de 8 a 9 en el origen, entre las que se intercalan al menos dos órdenes, el primero hacia los 3-4 mm desde el umbo y el segundo hacia los 10-12 mm. En los ejemplares grandes, un tercer orden puede intercalarse cerca de la periferia de las valvas. Entre cada par de costillas hay 4 a 6 cóstulas muy finas. Superficie externa recorrida por arrugas concéntricas, particularmente conspicuas en las áreas posterolaterales, que intersectan oblicuamente el borde posterior, y por *fila* muy apretadas. *Comae* ocasionalmente presentes.

Interior de la valva ventral con dientes alargados transversalmente, subparalelos a la línea cardinal; láminas dentales ausentes. Campo muscular débilmente impreso, bilobado, extendido hasta un tercio de la longitud de la valva. Impresiones de los diductores flabeladas, estriadas radialmente, bordeadas medialmente por crestas rectas, delgadas. Sistema de canales del manto contituido por

truncos radiales que se bifurcan hacia la periferia, aparentemente de tipo sacado ("saccate"). Interior de la valva dorsal con proceso cardinal trífido constituido por un lóbulo mediano elevado, suboval, y dos crestas más bajas convergentes hacia atrás. Plataforma nototirial plana, de contorno romboidal. Aristas fosetales prominentes, originadas sobre los flancos del proceso cardinal, apenas divergentes con respecto a la línea cardinal, con la cual forman un ángulo cercano a los 20°, con borde distal externo libre y proyectado ventralmente. Fosetas dentales profundas, cónicas, abiertas distalmente. Septo medio prominente, originado en el frente de la plataforma nototirial, a la cual se anquilosa, algo más elevado anteriormente, truncado hacia la mitad de la longitud de la valva; en un ejemplar el septo medio está reemplazado por dos crestas paralelas y muy próximas entre sí. Campo muscular dorsal limitado lateralmente por dos prominentes crestas de igual grosor que el septo medio, originadas en los bordes anterolaterales de la plataforma nototirial, ligeramente divergentes al comienzo y luego subparalelas entre sí, extendidas hasta cerca de los dos tercios de la longitud del septo medio. Campo muscular dorsal de contorno suboval, en el que no se diferencian las impresiones de los aductores anteriores y posteriores. Del sistema de canales del manto se han preservado sólo las *vascula media*, constituidas por dos troncos que nacen cerca de la terminación anterior del septo medio y se ramifican hacia la periferia.

Familia **Sowerbyellidae** Öpik, 1930

Género *Sowerbyella* Jones, 1928

Subgénero *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) Jones, 1928

**Especie tipo:** *Leptaena sericea* J. de C. Sowerby, 1839.

*Sowerbyella* (*Sowerbyella*) cf. *sericea* (J. de C. Sowerby, 1839)

Lám. II, figs. 20-26.

**Material:** Ocho valvas ventrales y dorsales, tres moldes internos de valvas ventrales y dos de valvas dorsales, provenientes del río Gualcamayo y de la quebrada Las Plantas, CEGH-UNC 13705 al 13715.

**Descripción:** Concha de contorno semicircular a semiélfptico, aproximadamente dos veces más ancha que larga, moderadamente cóncavo-convexa; ángulos cardinales

agudos, en general auriculados. Valva ventral con la mayor convexidad hacia el tercio posterior, equivalente a 1/4 de la longitud de la valva. Interárea ventral apsaclina, perforada por un deltirio triangular tan alto como ancho, cerrado apical y lateralmente por un pseudodeltidio arqueado. Valva dorsal uniformemente cóncava; interárea anaclina, apenas más baja que la ventral. Ornamentación parvicostulada, segregada en sectores por costillas algo más gruesas; en algunos ejemplares éstas no están definidas y la ornamentación tiende a ser uniformemente parvicostulada, contándose 6 a 7 costillas por mm en la región central de las valvas. Arrugas, en general, presentes a lo largo del borde posterior, con el cual forman un ángulo cercano a 40°.

Interior de la valva ventral desconocido. Interior de la valva dorsal con proceso cardinal elevado, delicado, fusionado lateralmente con las placas quilidiales las que se prolongan lateralmente con aristas fosetales fuertemente divergentes; fosetas dentales triangulares, elongadas. Plataforma nototirial deprimida. Septos submedianos apenas divergentes entre sí, extendidos hasta un poco por delante de la mitad de la longitud de la valva. Bema suavemente elevada, recorrida por delgadas crestas radiales irregulares, que se tornan indefinidas hacia los lados.

**Discusión:** Por las proporciones de las valvas, el tipo de ornamentación y la expresión de las arrugas postero-laterales, el material descrito es comparable a la especie del Caradoc *Sowerbyella sericea* (J. de C. Sowerby). Los caracteres internos de la valva dorsal aproximan la forma argentina a *S. (S.) sericea permixta*, del Harnagiense de Inglaterra (cf. Williams, 1974, Pl. II, fig. 14-16) y también a *S. (S.) sericea hadelandica* Spjeldnaes (Spjeldnaes, 1957; Harper y Owen, 1984). No obstante, la falta de datos sobre los interiores ventrales y la escasez de interiores dorsales imponen una reserva en cuanto a su asignación específica.

Superfamilia **STROPHOMENACEA** King, 1846

Familia **Oepikinidae** Sokolskaya, 1960

Género *Oepikoides* nov.

**Especie tipo:** *Oepikoides notus* nov. sp.

**Derivación del nombre:** Semejante a *Oepikina*.

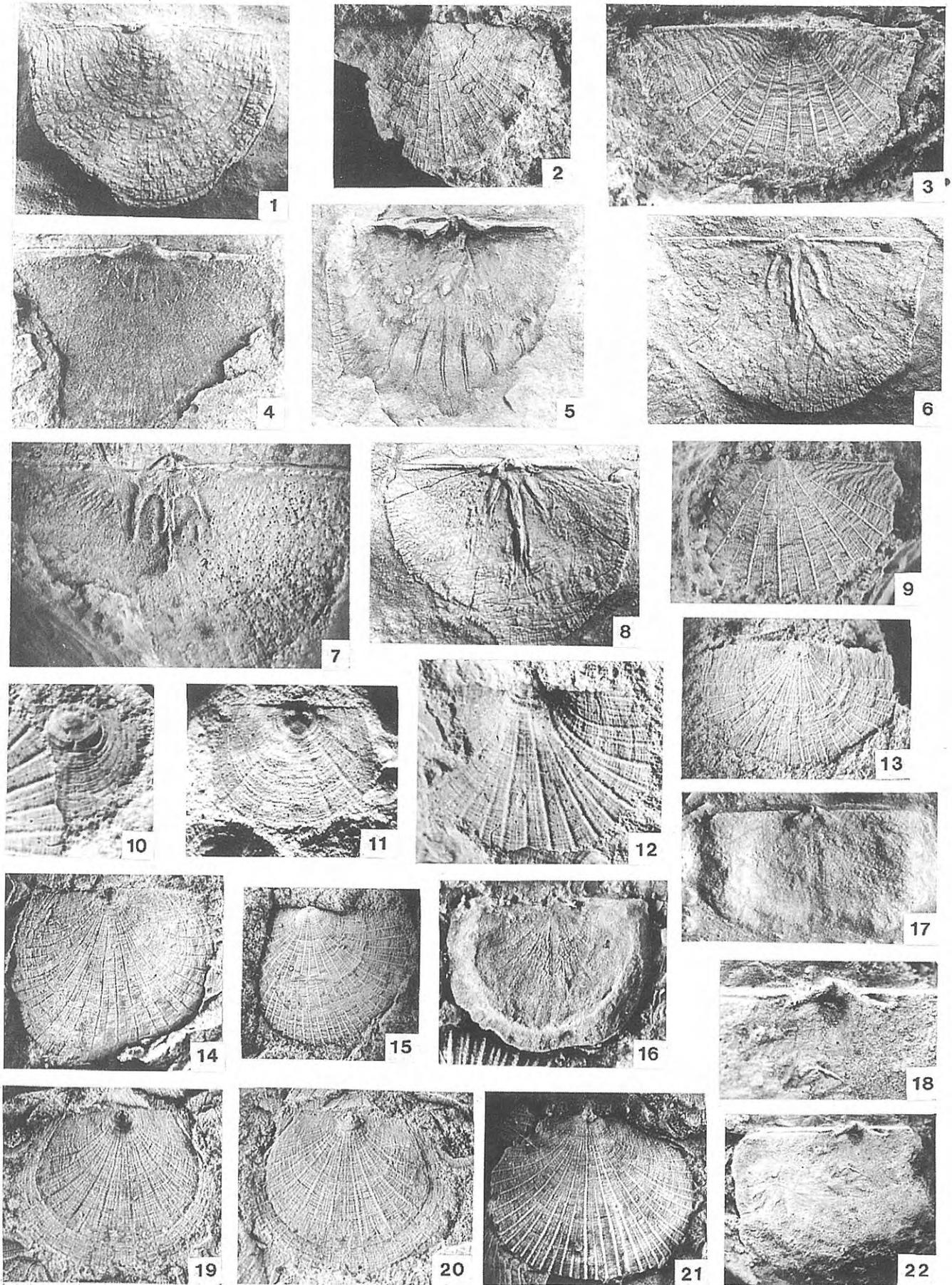
**Diagnos:** Concha geniculada dorsalmente, grande, con ornamentación parvicostulada. Valva dorsal carente de

#### Lámina IV

1-9 *Anchoramena cristata* gen. et sp. nov. 1. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13686c, x2. 2. Exterior de valva ventral, paratipo, CEGH-UNC 13691, x2. 3. Exterior de valva dorsal, CEGH-UNC 13695, x4. 4. Interior de valva ventral, CEGH-UNC 13686e, x3. 5. Interior de valva ventral, paratipo, CEGH-UNC 13686b, x2. 6. Interior de valva dorsal, holotipo, CEGH-UNC 13686a, x2,5. 7. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13692, x2,5. 8. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13686d, x2. 9. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13694, x4.

10-22 *Bystromena ? protegula* sp. nov. 10. Valva ventral, individuo juvenil, CEGH-UNC 13735c, x8. 11. Valva ventral, individuo juvenil, CEGH-UNC 13735b, x8. 12. Valva ventral, holotipo, CEGH-UNC 13735a, x6. 13. Valva ventral, CEGH-UNC 13742, x3. 14. Molde externo de valva dorsal, CEGH-UNC 13743, x3. 15. Exterior de valva dorsal, CEGH-UNC 13745, x3. 16. Interior de valva dorsal, paratipo, CEGH-UNC 13736a, x2,5. 17. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13740, x3. 18,22. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13736b, x6 (detalle) y x2,5. 19,20. Molde externo y réplica de caucho de valva dorsal, CEGH-UNC 13748a, x3. 21. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13748b, x3.

Lámina IV



septo medio y septos laterales. Superficie interna fuertemente espinosa.

**Diagnosis.** Large, dorsally geniculate shell with parvicostellate ornamentation; dorsal valve without median and lateral ridges; inner surface of both valves covered by strong, spine-like structures.

**Discusión:** Este nuevo Oepikinidae es exteriormente semejante a *Oepikina* Salmon (1942), pues posee valvas fuertemente geniculadas en sentido dorsal y ornamentación desigualmente parvicostulada, pero se distingue porque la valva dorsal carece de septo medio, septos laterales y reborde marginal. Otras diferencias adicionales son la superficie interna fuertemente espinosa y la talla grande de los especímenes argentinos. El género *Macrocoelia* Cooper (1956), muy afín a *Oepikina*, es comparable a *Oepikoides* nov. gen. por su gran talla, pero se diferencia por su perfil plano-convexo o cóncavo-convexo, nunca geniculado. Además, la ornamentación externa de *Macrocoelia* es generalmente multicostulada, aun cuando la especie tipo, *M. obesa* Cooper, posee una ornamentación parvicostulada, similar a *Oepikoides* nov. gen. Internamente *Macrocoelia* se diferencia por poseer reborde marginal, septo dorsal y dos pares de septos laterales, si bien estos son en general menos prominentes que en *Oepikina*. El nuevo género argentino se distingue de *Meekina* Andreeva por la ornamentación parvicostulada en vez de multicostulada, y de *Colaptomena* Cooper, por su perfil fuertemente geniculado en vez de cóncavo-convexo comprimido. El género *Dactylogonia* Ulrich y Cooper se diferencia claramente por su par de prominentes septos laterales.

*Oepikoides notus* nov. sp.

Lám. V, figs. 1-15.

**Derivación del nombre:** del latín *notus*, viento del sur.

**Holotipo:** Valva dorsal, vista interna, CEGH-UNC 13716 (Lám. V, fig. 14).

**Paratipos:** valva ventral, vista interna, CEGH-UNC 13717 y vista externa de valva ventral, CEGH-UNC 13501b (Lám. V, figs. 1, 2, 9).

**Localidad tipo y edad:** Sección del río Gualcamayo; Caradoc inferior.

**Otro material asignado:** Once valvas ventrales, de las cuales nueve corresponden a exteriores y tres a vistas internas, y cinco valvas dorsales, todas vistas internas, CEGH-UNC 13718 al 13734, provenientes de la localidad tipo y de la quebrada Las Plantas.

**Diagnosis:** Igual que la del género, por ser monotípico.

**Diagnosis.** The same as that of the genus.

**Descripción:** Concha de talla grande (anchura de los especímenes adultos variable entre 35 y 45 mm), fuertemente geniculada dorsalmente, de contorno semielíptico (relación longitud/anchura= 0,74), con la anchura máxima coincidente con la línea cardinal; extremidades cardinales rectas. Valva ventral inicialmente poco convexa tanto en perfil sagital como transversal; el crecimiento subsecuente determina una gradual geniculación dorsal de la valva, que normalmente ocurre entre los 13 y 20 mm a partir del umbo, quedando definidos un disco y una cola ("trail"); el pasaje entre ambos es una superficie uniformemente curva y el ángulo formado varía entre 60° (juveniles) hasta más de 90° (adultos de gran talla). Umbo ventral pequeño, apenas elevado sobre la línea cardinal. Interárea apsaclina, con pseudodeltidio perforado apicalmente por un foramen grande, circular. Valva dorsal anaclina, plana, limitada por bordes paralelos y extendida a lo largo de toda la anchura de la valva. Ornamentación desigualmente parvicostulada, formada por costillas más prominentes entre las que se intercalan 3 a 5 costillas muy finas.

Interior de la valva ventral con láminas dentales bien definidas, divergentes hacia delante según un ángulo cercano a 90°, las que soportan dientes elongados transversalmente. Campo muscular grande, suboval, algo más ancho que largo, extendido hasta cerca de un tercio de la longitud de la valva. Impresiones de los músculos diductores flabeladas. Impresiones de los diductores restringidas a una larga y angosta superficie rectangular. Superficie interna fuertemente espinosa, en especial las áreas posterolaterales.

Interior de la valva dorsal con proceso cardinal bilobado, cubierto en su mitad posterior por un quillido arqueado. Aristas fosetales ("socket ridges") prominentes, apenas divergentes con respecto al borde posterior, las cuales limitan fosetas dentales alargadas y abiertas distalmente. Campo muscular de contorno ovalado, limitado lateralmente por dos crestas redondeadas y recorrido radialmente por crestas bajas e irregulares. Septo medio y septos laterales indefinidos. Reborde marginal ("marginal rim") ausente. Superficie interna cubierta de proyecciones espiniformes dispuestas según un patrón groseramente radial.

Familia **Strophomenidae** King, 1846

Subfamilia **Glyptomeninae** Williams, 1965

Género *Bystromena* Williams, 1974

**Especie tipo:** *Bystromena perplexa* Williams, 1974, p. 146.

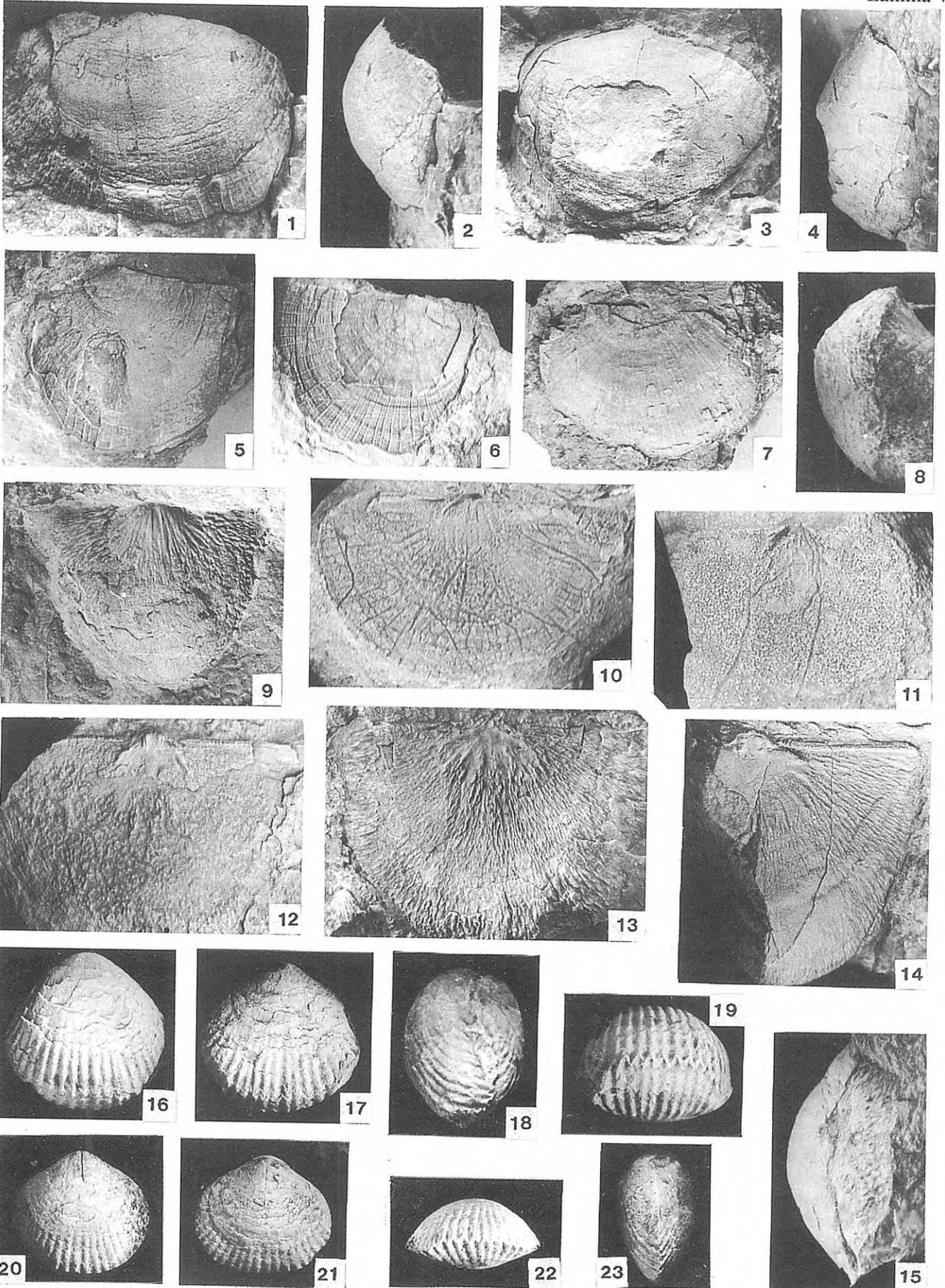
**Lámina V**

1-15 *Oepikoides notus* nov. gen. et sp. 1,2. Exterior de valva ventral y vista lateral, paratipo, CEGH-UNC 13501b, x1,5. 3,4. Exterior de valva ventral y vista lateral, CEGH-UNC 13751b, x1,2. 5. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13501a, x1,5. 6. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13741b, x2. 7. Exterior de valva ventral, CEGH-UNC 13731, x1. 8. Valva ventral, vista lateral, CEGH-UNC 13719, x1. 9. Vista interna de valva ventral, paratipo, CEGH-UNC 13717, x1,5. 10. Interior de valva ventral, CEGH-

UNC 13730, x1,5. 11. Interior de valva ventral, CEGH-UNC 13728, x2. 12. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13732, x1,5. 13. Interior de valva dorsal, CEGH-UNC 13715b, x1,3. 14. Interior de valva dorsal, holotipo, CEGH-UNC 13716, x2. 15. Valva ventral, vista lateral, CEGH-UNC 13726, x1,5.

16-23 *Camerella* sp. 16,17,18,19. Ejemplar articulado, CEGH-UNC 13751, vistas ventral, dorsal, lateral y anterior, x2. 20,21,22,23. Ejemplar articulado, CEGH-UNC 13752, vistas ventral, dorsal, anterior y lateral, x2.

Lámina V



*Bystromena? protegula* nov. sp.

Lám. IV, figs. 10-22

**Derivación del nombre:** Se refiere al notable desarrollo del protégulo.

**Holotipo:** Una valva ventral, CEGH-UNC 13735a (Lám. IV, fig. 12).

**Paratipo:** Valva dorsal, vista interna, CEGH-UNC 13736a (Lám. IV, fig. 16).

**Localidad tipo y edad:** Quebrada Las Plantas; Caradoc inferior.

**Otro material asignado:** Alrededor de cuarenta ejemplares, CEGH-UNC 13737 al 13750 provenientes de la localidad tipo y de la sección del río Gualcamayo.

**Diagnosis:** Valva ventral uniformemente convexa y dorsal suavemente geniculada dorsalmente, con ornamentación desigualmente parvicostulada; protégulo prominente, en especial en los individuos juveniles. Umbo con una proyección tubiforme con el foramen en su extremo, parcial o totalmente reabsorbida en los ejemplares adultos. Láminas dentales cortas. Campos musculares ventral y dorsal débilmente impresos.

**Diagnosis.** Ventral valve uniformly convex and dorsal valve weakly geniculate dorsally; ornamentation unequally parvicostellate; protegulum large, prominent in early growth stages; ventral beak with a tube-like prolongation which often is absent in adult shells; short dental lamellae; ventral and dorsal muscle fields weakly impressed.

**Descripción:** Concha de pequeño tamaño (normalmente no supera los 12 mm de anchura), delgada, de contorno subcircular en los ejemplares juveniles y semielíptico en los adultos (relación longitud/anchura = 0,79); ángulos cardinales obtusos. Línea cardinal recta y proporcionalmente corta, con una longitud equivalente al 70-75% de la anchura máxima, la que se sitúa hacia la mitad de la longitud valvar. Valva ventral suavemente convexa tanto en sentido transversal como sagital; en los ejemplares más grandes la convexidad aumenta gradualmente hacia la periferia donde la valva se curva rápidamente en sentido dorsal, aunque no se define una verdadera geniculación. Protégulo prominente, trilobado, en general con una longitud no mayor de 1,5 mm, bien preservado en los ejemplares juveniles y a menudo persistente en los adultos como un abultamiento umbonal. Umbo proyectado posteriormente por un corto tubo cónico, perforado por un foramen en su extremo, evidente en la mayoría de los individuos juveniles y parcial o totalmente reabsorbido en los especímenes de mayor tamaño. Interárea ventral apsaclina. Pseudodeltoido no observable en el material disponible. Valva dorsal inicialmente plana o muy ligeramente convexa, más abultada en el área del protégulo, con una deflexión dorsal que comienza entre los 4-6 mm medidos desde el umbo, por lo que todas las valvas adultas muestran una geniculación más o menos marcada. Interárea dorsal muy baja, anaclina.

Ornamentación desigualmente parvicostulada, con costillas espaciadas y recurvadas en sentido lateral, indefinidas en las áreas pósterolaterales; hacia delante se incrementan por interpolación. Entre las costillas se intercalan entre 4 y 6 cóstulas muy finas, sobreimpuestas por

*lirae* conspicuas y muy densas, que determinan un patrón de ornamentación reticulada en los espacios intercostales.

Interior de la valva ventral con láminas dentales cortas y delgadas, divergentes hacia delante. Campo muscular débilmente impreso.

Interior de la valva dorsal con proceso cardinal formado por dos lóbulos pequeños, fusionados lateralmente con aristas fosetales delicadas y fuertemente divergentes entre sí, formando una estructura en U muy abierta. Fosetas dentales cónicas, elongadas, subparalelas a la línea cardinal, carentes de denticulación. En el lugar de la plataforma nototirial hay una suave depresión. Campo muscular indefinido, recorrido por septos transmusculares débiles y discontinuos, formados por papilas alineadas radialmente. Reborde marginal variablemente desarrollado, bien definido sólo en un ejemplar, donde coincide con el inicio de la geniculación. Superficie interna cubierta de pequeñas endoespinas.

**Discusión:** Si bien por los caracteres del cardinalio la forma descrita puede ser adecuadamente referida a la Subfamilia Glyptomeninae, su asignación genérica es más problemática. La ornamentación parvicostelada con sectores bien definidos es semejante a la de los géneros *Glyptomena*, *Mjoesina* y *Bystromena*. El perfil suavemente geniculado la aproxima a *Mjoesina*, si bien en este género la geniculación es más marcada (Spjeldnaes, 1957); no obstante, valvas ventrales fuertemente convexas o débilmente geniculadas caracterizan también a algunas especies de *Glyptomena* (cf. *G. osloensis* Spjeldnaes, 1957). Los caracteres internos de la valva ventral, con láminas dentales cortas y campo muscular superficial y no limitado lateralmente por crestas, diferencian la forma argentina de *Mjoesina* y *Glyptomena* y sugieren afinidades con *Bystromena* (Williams, 1974). Otros caracteres que la acercan a este último género son el fuerte desarrollo del protégulo, la proyección umbonal que se advierte en este género (cf. Williams, 1974, Pl. 26, fig. 11) y la depresión situada por delante del cardinalio. Dado que no se cuenta con buenos interiores de valvas ventrales, no ha podido constatarse la presencia de un tubo o cilindro calcificado en la cavidad subumbonal, carácter diagnóstico de *Bystromena*, por lo que el material argentino es referido sólo con reservas a este género.

ORDEN PENTAMERIDA Schuchert y Cooper, 1931  
SUBORDEN SYNTROPHIIDINA Ulrich y Cooper, 1936  
Familia **Camerellidae** Hall y Clarke, 1894  
Género *Camerella* Billings, 1859

**Especie tipo:** *Camerella volborthi* Billings, 1959, por designación subsecuente de Hall y Clarke, 1892, p. 219.

*Camerella* sp.

Lám. V, figs. 16-23

**Material y procedencia:** Cinco especímenes articulados, CEGH-UNC 13751 al 13756, provenientes de la sección del río Gualcamayo.

**Descripción:** Concha dorsibiconvexa y globosa en los adultos, de contorno subcircular, con una relación longitud/anchura de 0,89 y una relación espesor/anchura que

varía desde 0,48 en los especímenes pequeños hasta 0,73 en los de mayor tamaño. Valva ventral moderadamente convexa, con un surco ancho y superficial que comienza a definirse a los 5-6 mm desde el umbo, algo más profundo hacia delante, alcanzando en la comisura una anchura equivalente al 75% de la anchura máxima de la valva. Valva dorsal cerca de dos veces más convexa que la ventral, de curvatura uniforme en vista lateral, con un pliegue bajo y redondeado definido sólo en la parte más anterior de la valva. Ornamentación formada por costillas simples y de sección redondeada, atenuadas o ausentes sobre la mitad posterior de las valvas, en número de 8 a 9 en el surco y de 22 a 24 en total.

Interior de la valva ventral con espondilio muy reducido, soportado por un septo delgado que se extiende hasta un tercio de la longitud de la valva. Valva dorsal con septalio bien definido, apoyado sobre un septo similar al de la valva opuesta.

**Discusión:** Dado que se trata de especímenes articulados con las valvas carbonáticas, algunos fueron atacados con ácido a fin de obtener vistas internas. Así, los caracteres del cardinalio de este pentamérito permiten asignarlo al género *Camerella*. De la treintena de especies descritas por Cooper (1956) para el Ordovícico norteamericano, solamente las especies *C. gregeri* Cooper y *C. costellata* Cooper guardan ciertas semejanzas con la forma precordillerana. La primera se distingue por su contorno más subtriangular y el menor número de costillas, mientras que la segunda difiere por la convexidad subigual de la valvas, la comisura más plegada y el menor número de costillas en el surco. La especie tipo, *C. volborthi* Billings, es tan globosa como la nueva especie argentina, pero se distingue fácilmente por su débil ornamentación de costillas gruesas. Es posible que se trate de una especie nueva, pero se opta por dejar la forma argentina en nomenclatura abierta hasta tanto se obtenga material más elocuente.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. Enrique Villas, del Departamento de Geología de la Universidad de Zaragoza, España, sus útiles sugerencias. Para la realización del presente trabajo se contó con el apoyo económico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), PID 3079/92 y del Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Provincia de Córdoba (CONICOR).

## BIBLIOGRAFÍA

- Astini, R. A. 1991. *Paleoambientes sedimentarios y secuencias depositacionales del Ordovícico clástico de la Precordillera Argentina*. Universidad Nacional de Córdoba, Tesis Doctoral (inérita), 851 pp. Córdoba.
- Astini, R. A. y Benedetto, J. L. 1992. El Ashgilliano tardío (Hirnantiano) del Cerro La Chilca, Precordillera de San Juan. *Ameghiniana*, **29** (2), 249-264.
- Astini, R. A., Benedetto, J. L. and Vaccari, N. E. 1995. The Early Paleozoic evolution of the Argentine Precordillera as a Laurentian rifted, drifted and collided terrane: a geodynamic model. *Bulletin of the Geological Society of America*, **107** (3), 253-273.
- Benedetto, J. L. 1986. The first typical *Hirnantia* Fauna from South America (San Juan Province, Argentine Precordillera). In: Les Brachiopodes fossiles et actuels. (Eds. P. R. Racheboeuf & C. Emig). *Biostratigraphie du Paléozoïque*, **4**, 439-437.
- Benedetto, J. L. 1990. Los géneros *Cliftonia* y *Paromalomena* (Brachiopoda) en el Ashgilliano tardío de la Sierra de Villicum, Precordillera de San Juan. *Ameghiniana*, **27**, 151-159.
- Benedetto, J. L. 1993. La hipótesis de la aloctonía de la Precordillera Argentina: un test estratigráfico y biogeográfico. *Actas 13º Congreso Geológico Argentino*, **2**, 281-288, Mendoza.
- Benedetto, J. L. and Astini, R.A. 1993. A collisional model for the stratigraphic evolution of the Argentine Precordillera during the Early Paleozoic. *II International Symposium on Andean Geodynamics*. Oxford. Abstracts.
- Benedetto, J. L. and Sánchez, T. M. 1994. Paleobiogeography of brachiopod and molluscan faunas along the South American margin of Gondwana during the Ordovician. *IGCP Project 351, Early Paleozoic Evolution in NW Gondwana*. 2nd International Meeting, Rabat. Abstracts, 143-144.
- Benedetto, J. L., Herrera, Z. A. y Ortega, G. 1991. Bioestratigrafía del Ordovícico en el flanco occidental del Cerro Potrerillo, Provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, **46**, 60-68.
- Benedetto, J. L., Carrera, M., Sánchez, T. M. and Vaccari, N. E., 1995. The evolution of faunal provincialism in the Argentine Precordillera during the Ordovician: New evidence and paleogeographic implications. *7th International Symposium on the Ordovician System*. Abstracts. Las Vegas.
- Cocks, L. R. M. and Rong Jia-Yu. 1989. Classification and review of the brachiopod superfamily Plectambonitacea. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, **45**, 77-163.
- Cooper, G. A. 1956. Chazian and related brachiopods. *Smithsonian Miscellaneous collections*, **127** (part I and II), 1-1245.
- Cuerda, A. J. 1973. Reseña del Ordovícico argentino. *Ameghiniana*, **10**, 272-312.
- Dalla Salda, L., Cingolani, C. and Varela, R. 1992. The Early Paleozoic Famatinian belt of the Andes in southwestern South America: result of Laurentia-Gondwana collision? *Geology*, **20**: 617-620.
- Finney, S. C. 1986. Graptolite biofacies and correlation of eustatic subsidence and tectonics events in the Middle to Upper Ordovician of North America. *Palaos*, **1**, 435-461.
- Furque, G. 1963. Descripción geológica de la Hoja 17b, Guandacol (Provincia de La Rioja-Provincia de San Juan). *Boletín de la Dirección Nacional de Geología y Minería*, **92**, 1-104.

- Hall, J. and Clarke, J. M., 1892. An introduction to the study of the genera of Paleozoic Brachiopoda. *New York Geological Survey*, 8, pt. 1, 1-367.
- Harrington, H. J. and Leanza, A. F., 1957. Ordovician trilobites of Argentina. *University of Kansas, Special Publication* 1, 1-259.
- Harper, D. A. T. and Owen, A. W. 1984. The Caradoc brachiopod and trilobite fauna of the Upper Kirkerud Group, Hadeland, Norway. *Geologica et Palaeontologica*, 18 (2), 1-51.
- Harper, D. A. T., Mitchel, W. I., Owen, A. W. and Romano, M. 1985. Upper Ordovician brachiopods and trilobites from Clashford House Formation, near Herbertown, C<sup>o</sup> Meath, Ireland. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, 28 (5), 287-308.
- Havliček, V. 1950. Ramenonožci českého Ordoviku. *Rozpravy Ustředního Ústavu Geologického*, 13, 1-72.
- Havliček, V., 1970. Heterorthidae (Brachiopoda) in the Mediterranean Province. *Sbornik Geologick věd, Paleontologie*, 12, 7-40.
- Havliček, V. 1971. Brachiopodes de l'Ordovicien du Maroc. *Notes et Memoires du Service Geologique du Maroc*, 230, 1-135.
- Havliček, V. 1977. Brachiopodes of the Order Orthida in Czechoslovakia. *Rozpravy Ustředního Ústavu Geologického*, 44, 1-327.
- Havliček, V. and Branisa, L. 1980. Ordovician brachiopods of Bolivia. *Rozpravy Ceskoslovenske Akademie Ved*, 90, 1-54.
- Herrera, Z. A. and Benedetto, J. L. 1991. Early Ordovician brachiopod faunas from the Precordillera basin, Western Argentina: biostratigraphy and paleobiogeographical affinities. In: *Brachiopods through Time* (Eds. D. I. Mac Kinnon, D. E. Lee & J. D. Campbell). Balkema Ed., Amsterdam, 283-301.
- Hints, L., 1975. *Brakhiopody Enteletacea Ordovika Pribaltiki*. Eesti NSV Akadeemia Geologia Instituut, 1-120.
- Hughes, C. P., Rickards, R. B. and Williams, A. 1980. The Ordovician fauna from Contaya Formation of eastern Peru. *Geological Magazine*, 117, 1-21.
- Levy, R. y Nullo, F. 1975. Braquiópodos ordovícicos de Ponon-Trehue, Bloque de San Rafael. *Actas Primer Congreso Argentino Paleontología y Bioestratigrafía*, 1, 23-32. Tucumán.
- Lockley, M. G. and Williams, A. 1981. Lower Ordovician Brachiopoda from mid and southern Wales. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, 35, 1-78.
- Melou, M. 1990. Brachiopodes articulés de la coupe de l'île de Rosan (Crozon, Finistère). Formation des tufs et calcaires de Rosan (Caradoc-Ashgill). *Geobios*, 23, 539-580.
- Mitchell, W. I. 1977. The Ordovician brachiopods from Pomeroy, Co. Tyrone. *Palaeontographical Society (Monographs)*, 1-138.
- Ortega, G. y Brussa, E. 1990. La Subzona de *Climacograptus bicornis* (Caradociano temprano) en la Formación Las Plantas en su localidad tipo. *Ameghiniana*, 27, 281-288.
- Popov, L. E. 1985. Brakhipody anderkenskogo Gorizonta Chu-lliskikh gor (Kazarhstan). *Ezhegognik Vsesoiuzoogo Paleontolo. Obshchestva*, 28, 50-68.
- Ramos, V. A., Jordan, T. E., Allmendinger, R. W., Mpodozis, C., Kay, S. M., Cortés, J. M. and Palma, M. A., 1986. Paleozoic terranes of the central Argentine-Chilean Andes. *Tectonics*, 5, 855-880.
- Rusconi, C. 1955. Fósiles cámbricos y ordovícicos al Oeste de San Isidro, Mendoza. *Revista del Museo de Historia Natural, Mendoza*, 8, 3-64.
- Rusconi, C. 1956. Fósiles ordovícicos de la quebrada de Los Bueyes (Mendoza). *Revista del Museo de Historia Natural, Mendoza*, 9, 3-16.
- Salmon, E. S. 1942. Mohawkian Rafinesquinae. *Journal of Paleontology*, 16, 564-603.
- Sánchez, T. M. 1990. Bivalvos del Ordovícico Medio-Tardío de la Precordillera de San Juan (Argentina). *Ameghiniana*, 27, 251-261.
- Sánchez, T. M., Benedetto, J. L. and Brussa, E. D., 1991. Late Ordovician stratigraphy, paleoecology, and sea level changes in the Argentine Precordillera. In: *Advances in Ordovician Geology* (Eds. C. R. Barnes & S. H. Williams). *Geological Survey of Canada, Paper* 90 (9), 245-258.
- Spjeldnaes, N. 1957. The Middle Ordovician of the Oslo region, Norway. 8. Brachiopods of the Suborder Strophomenida. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, 37, 1-214.
- Turner, 1960. Faunas graptolíticas de América del Sur. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 14, 1-180.
- Ulrich, E. O. and Cooper, G. A. 1942. New genera of Ordovician brachiopods. *Journal of Paleontology*, 16, 620-626.
- Williams, A. 1949. New Lower Ordovician brachiopods from the Llandeilo District, Parts I and II. *Geological Magazine*, 86, 161-174.
- Williams, A. 1963. The Caradoc brachiopod faunas of the Bala District, Marionethshire. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology*, 8, 327-471.
- Williams, A. 1974. Ordovician brachiopoda from the Shelve District, Shropshire. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology, Suppl.* 2, 1-163.

*Manuscrito recibido:* 31 de octubre, 1994

*Manuscrito aceptado:* 14 de febrero, 1995