

Braquiópodos y bioestratigrafía del Carbonífero del Cordón del Naranjo (subcuenca Calingasta-Uspallata), Argentina

Arturo César TABOADA

Abstract. CARBONIFEROUS BRACHIOPODS AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE CORDÓN DEL NARANJO (CALINGASTA-USPALLATA SUB-BASIN), ARGENTINA. The brachiopods *Gonzalezius naranjoensis* gen. et sp. nov., *Rugosochonetes pascualsolei* sp. nov., and *Syringothyris legrandblaini* sp. nov. from the San Eduardo Formation (Section III) at the cordón del Naranjo are described and figured. A stratigraphic sequence previously referred to the Ansilta Formation (*emend.*) is described. Levels interpreted as Namurian in age, bearing the NBG flora and invertebrate fossils referred to the *Levipustula* fauna, are correlated to the glacial and postglacial deposits of the San Eduardo Formation. The Ansilta Formation *sensu stricto* (Westphalian-Stephanian?) is restricted to the sequence exposed at sierra de Ansilta together with outcrops on both flanks of the cordón del Naranjo syncline, and is regarded as mostly equivalent to the Pituil Formation. Epeirogenic movements (San Eduárdica phase) during the early? Westphalian caused the intrabasinal expansion of depositional areas and an erosive or low angular unconformity between the glacial marine deposits with *Levipustula* fauna and the overlying transgressive marine sequence with the temperate late Westphalian *Balakhonia-Geniculifera* fauna. The latter marks the setting up of an interglacial episode in the region and the beginning of successive marine transgressions in the basin that culminate in the early Permian. During the Asselian the temperate paleoclimatic conditions established since the Westphalian were interrupted by a transient glacial episode intercalated within the *Costatumulus amosi* biozone. This climatic fluctuation affected the "Pacific" basins of Argentina, reflecting a mitigated effect by the paleolatitudinal gradient to circumpolar glaciated areas.

Resumen. Se describen e ilustran los braquiópodos *Gonzalezius naranjoensis* gen. et sp. nov., *Rugosochonetes pascualsolei* sp. nov., y *Syringothyris legrandblaini* sp. nov., provenientes de la Formación San Eduardo (Sección III) aflorante en el cordón del Naranjo. Se describe una secuencia estratigráfica referida previamente a la Formación Ansilta (*emend.*). Niveles interpretados de edad namuriana con flora NBG e invertebrados marinos referidos a la fauna de *Levipustula*, son correlacionados con los depósitos glaciales y post-glaciales de la Formación San Eduardo. Se restringe la Formación Ansilta *sensu stricto* (Westfalio-Estefanio?) a la secuencia aflorante en la sierra homónima junto a aquella registrada en ambos flancos del sinclinal del cordón del Naranjo, la cual se considera correlacionable con la Formación Pituil. Movimientos epirogénicos (fase San Eduárdica) expandieron las áreas depositacionales de la cuenca durante el Westfalio Temprano? y produjeron una discordancia erosiva o de bajo ángulo entre los depósitos glacial-marinos con fauna de *Levipustula* y la secuencia marina suprayacente con fauna de *Balakhonia-Geniculifera*. Esta última fauna marca la instauración de un episodio interglacial de condiciones paleoclimáticas moderadas y el comienzo de sucesivas transgresiones marinas en la cuenca que culminan en el Pérmico Temprano. La atemperación climática establecida desde el Westfalio en la región fue interrumpida durante el Asseliano por un episodio glacial intercalado en la biozona de *Costatumulus amosi*. Esta fluctuación climática afectó las cuencas "Pacíficas" de Argentina reflejando un efecto mitigado a causa del gradiente paleolatitudinal respecto de áreas circumpolares englazadas.

Key words. Brachiopods. Anopliidae. Rugosochonetidae. Syringothyrididae. Carboniferous. Biostratigraphy. Uspallata-Iglesia sub-basin.

Palabras clave. Braquiópodos. Anopliidae. Rugosochonetidae. Syringothyrididae. Carbonífero. Bioestratigrafía. Subcuenca Uspallata-Iglesia.

Introducción

La subcuenca de Calingasta-Uspallata (figura 1) presenta una estratigrafía aparentemente complicada, en parte debido al importante tectonismo que afectó a los depósitos neopaleozoicos de la

Precordillera, ahora aflorantes en forma discontinua. Esto último favoreció la definición de un número quizás excesivo de unidades litoestratigráficas, algunas de ellas con dificultades en cuanto a su ubicación cronológica a causa del inexistente y/o insuficiente conocimiento del registro fósil. En la última década se han efectuado algunas modificaciones a fin de simplificar el ordenamiento estratigráfico propuesto principalmente por Mésigos (1953) y Amos y Rolleri

Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, Tucumán (4000), Argentina. fnlipi@tucbs.com.ar

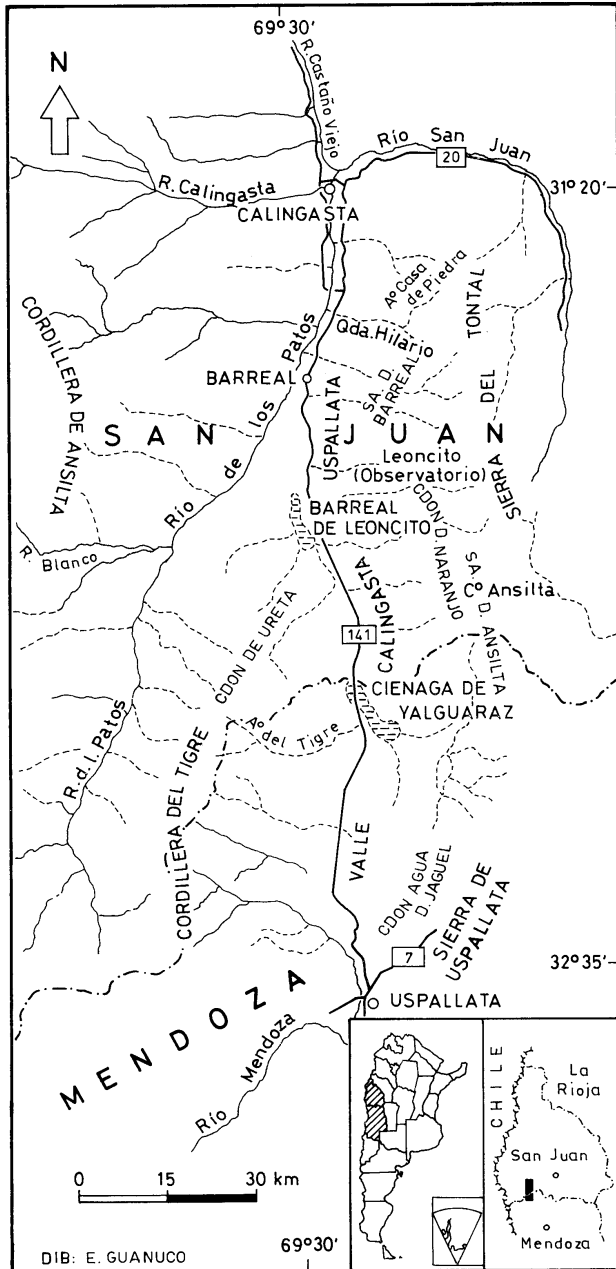


Figura 1. Mapa de ubicación / location map.

(1965) para el neopaleozoico de la región. De esta manera en la localidad clásica de la sierra de Barreal, la redefinición de la Formación Pituil (Amos y Rolleri, 1965; *nom. nov.* para Grupo Barreal de Mésigos, 1953; *emend.* Taboada, 1997), implica considerar las "Formaciones" Tres Saltos, Esquina Gris, Mono Verde y El Retamo de Mésigos (1953), como secciones ligeramente desfasadas tectónicamente de una misma sucesión estratigráfica (Taboada, 1990); simplificación en general consistente con el esquema de Milana y Banchig (1997) y López Gamundi y Martínez (2003) para la misma localidad. En tanto las restantes unidades que integraban el "Grupo" Pituil *sensu* Amos y Rolleri (1965), tales como las

Formaciones Agua del Jagüel y Ansilta (Harrington, 1971), también han sido reubicadas. El contenido paleontológico de la Formación Pituil, portadora de la fauna de *Balakhonia-Geniculifera* (Taboada, 1997), permite estimar para ella una antigüedad westfaliana tardía, mientras que para la Formación Agua del Jagüel, con fauna de *Costatumulus* (Taboada, 1998), se considera una edad pérmica temprana. Por su parte, la Formación Ansilta es aquí redefinida, brindándose mayor detalle sobre su contenido paleontológico y significación bioestratigráfica.

A fin de completar el panorama estratigráfico del neopaleozoico de la subcuenca Calingasta-Uspallata, cabe mencionar la Formación San Eduardo (Mésigos, 1953; *nom. transl.* González, 1993) constituida por los Miembros El Paso y Hoyada Verde (Mésigos, 1953; *nom. transl.* González, 1993) y considerada correlacionable con unidades tales como las Formaciones Leoncito (Baldís, 1964), La Capilla (Amos *et al.*, 1963), Majaditas (en parte) y Yalguaraz (Amos y Rolleri, 1965). También la Formación Santa Elena (Yrigoyen, 1967; *emend.* Taboada, 1998) integrada con los Miembros Tramojo y Jarillal (Polansky, 1970; *nom. transl.* Taboada, 1998) y las Formaciones Del Salto (Quartino *et al.*, 1971) y Ciénaga Larga del Tontal (Barredo y Ottone, 2003, *nomen novum* para Formación Casa de Piedra (Banchig *et al.*, 1997). La correlación y biozonas reconocidas en las unidades mencionadas puede apreciarse en la figura 2.

Estratigrafía del Carbonífero del cordón del Naranjo-sierra de Ansilta

Los afloramientos atribuidos a la Formación Ansilta constituyen una de las mayores masas de afloramientos del Paleozoico Superior de la región. En el cordón del Naranjo, estos extensos depósitos fueron señalados en principio por Zöllner (1950), sin embargo fue Harrington (1971) quien definió formalmente la Formación Ansilta (= Formación Naranjo de Csaky, 1963 *in shedis*), en terrenos que alcanzan aproximadamente 30 km de longitud y 5 km de ancho máximo, entre la quebrada Agua de Ansilta (cordón de La Gloria) al sur, hasta la latitud del arroyo Las Cabeceras (Estancia Leoncito) al norte (figura 1). La Formación Ansilta ha sido descrita originalmente en el extremo sur de sus afloramientos (cordón de la Gloria), donde su espesor ha sido estimado en 750 m, sin que su relación de base y techo sea visible (Harrington, 1971). Mayores espesores son consignados más al norte: 2000 m a la latitud de la quebrada de Las Tres Quebradas (Polansky, 1970) y 1100 m en el sector norte del cordón del Naranjo (Amos y Rolleri, 1965), donde suprayace discordantemente a la Formación Cabeceras (Csaky, 1963) de antigüedad ordovícica (Varela *et al.*, 1982).

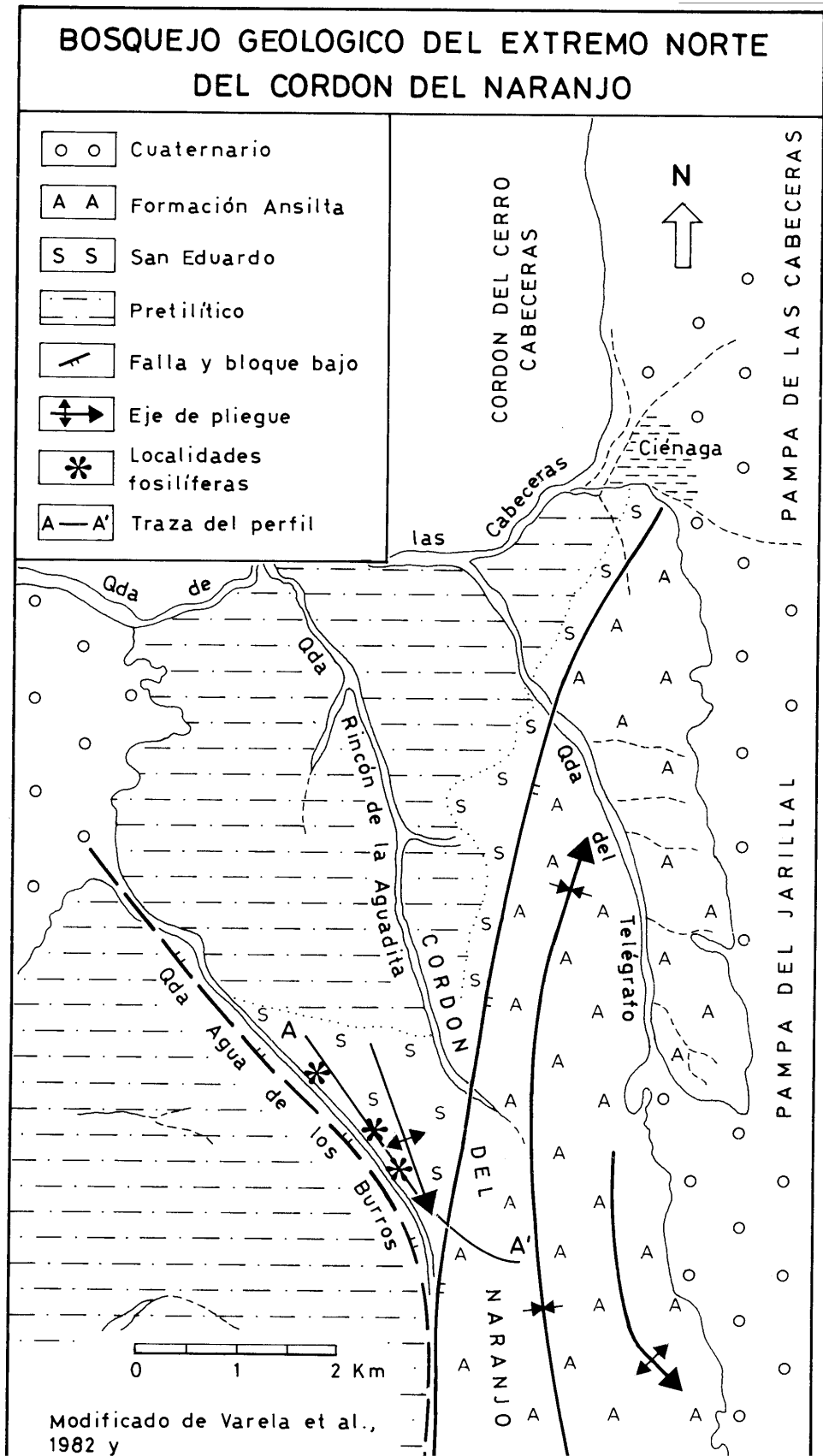


Figura 4. Bosquejo geológico del extremo sur del Cordón del Naranjo / Geological sketch of the southern part of the Cordón del Naranjo.

tos vegetales fósiles (licópsidas, filicópsidas y articuladas indeterminadas), con delgadas intercalaciones arcillosas ocasionalmente con desarrollo de paleosuelos. Culmina esta sección con bancos de areniscas con estratificación entrecruzada y/o estratificación paralela con impresiones de troncos de articuladas de hasta 2 metros de longitud por 10 cm de ancho. La sección II alcanza los 180 m de espesor y presenta una coloración castaña y gris.

Sección III. Con una potencia de 180 m, presenta bancos de areniscas, sabulitas y/o conglomerados finos con estratificación entrecruzada y/o en artesa con intercalaciones de areniscas finas y limolitas portadoras de invertebrados marinos, algunos aquí descritos. Los bancos de areniscas y limolitas poseen estratificación paralela fina y/u ondulítica y lentes calcáreas, concreciones y nódulos ocasionalmente fosilíferos. El contenido fosilífero es más abundante en los bancos limolíticos más altos de esta sección. Los bancos psamíticos-psefíticos, de mayor competencia, exhiben colores grises y amarillos de tonalidades claras, en tanto los estratos pelíticos tienen un color verde y/o gris oscuro.

A esta altura del perfil, los términos más altos de la sección III se repliegan apretadamente con intensa compresión y fracturación en una zona de falla de unos 50 m de ancho (figuras 3 y 4). Dicha falla, de rumbo aproximado norte-sur, sesga prácticamente la totalidad de las secciones II y III (circunstancia que se aprecia claramente en la quebrada subsidiaria más occidental de la quebrada del Rincón de la Aguadita). La supresión de dichas secciones continúa con rumbo nornoreste, hasta alcanzar la quebrada del Telégrafo.

Sección IV. Presenta bancos de areniscas grises con laminación paralela, inclinada y estratificación entrecruzada. Se intercalan bancos conglomerádicos y/o sabulíticos con estratificación entrecruzada y en artesa, y bancos limolíticos morados y verdes con laminación paralela. El perfil culmina con limolitas con laminación ondulítica, pseudoestratificación diagonal y pequeñas lentes calcáreas. Esta sección de 300 m de espesor, ha sido relevada en el ala occidental de un sinclinal de rumbo general norte-sur, ubicado al este de la quebrada Agua de los Burros. El mismo sinclinal se extiende hacia el norte donde atraviesa la quebrada del Telégrafo. Más al sur de nuestro perfil, las capas de esta sección se disponen homoclinamente al oeste y ya en el extremo meridional de los afloramientos, en el cordón de la Gloria (Harrington, 1971), forman un anticlinal, también de rumbo norte-sur. Estos depósitos constituyen la mayor parte de los afloramientos reconocidos en el cordón del Naranjo y sierra de Ansilta.

El ambiente sedimentario general inferido para las distintas secciones mencionadas sería glacialmarino para la secciones I y parte de la II y predominantemente marino-litoral para el resto de la secuencia (parte de la sección II y secciones III y IV), con esporádicos episodios de exposición subaérea (paleosuelos de la sección II). Un ambiente más profundo, de abanico o manto submarino vinculado a procesos glaciares, ha sido señalado por López Gamundí (1986) para los términos basales de la "Formación Ansilta" en la quebrada del Telégrafo. La sección IV también está representada en el flanco oriental del sinclinal del cordón del Naranjo donde Vallecillo y Bercowski (1997) reconocen un ambiente de plataforma marina transgresiva.

Antigüedad de los depósitos atribuidos a la Formación Ansilta

La primera estimación sobre la antigüedad de la Formación Ansilta fue sugerida por Harrington

(1971), quien al encontrarla litológicamente comparable con las sedimentitas "pensilvanianas" de la zona de Barreal, la consideró neocarbonífera. Amos y Rolleri (1965), coincidentes con la apreciación de Harrington (1971), estimaron equivalentes las Formaciones Ansilta y Mono Verde (Mésigos, 1953) integrando ambas unidades al Grupo Pituil (Amos y Rolleri, 1965) de antigüedad carbonífera tardía. Posteriormente, Amos (1981) y Amos y López Gamundí (1981) distinguieron para la Formación Ansilta dos "Miembros" separados por falla, uno inferior de antigüedad carbonífera media a tardía y otro superior que ubican en el Pérmico temprano. Más recientemente, Taboada (1996, 1997), sugirió desvincular la Formación Ansilta del "Grupo" Pituil sobre la base de la identificación preliminar de megaflores e invertebrados fósiles sospechados de mayor antigüedad. En tanto Carrizo y Fasolo (1999), basados en restos plantíferos recolectados por el autor en la sección II, han considerado la Formación Ansilta de edad carbonífera tardía por la presencia de la tafloflora NBG (Westfaliano superior-Estefaniano según Archangelsky *et al.*, 1987).

Los braquiópodos aquí descritos de los géneros *Rugosochonetes* y *Syringothyris* que ocurren en la Sección III, poseen un rango estratigráfico que no sobrepasaría el Carbonífero. Verdaderos *Syringothyris* no serían más jóvenes que el Namuriano (Legrand-Blain, 1974; Archbold, 1991) o el Bashkiriano? (Legrand-Blain, pers. com. 26-09-2000); no obstante el género ha sido mencionado para el Pérmico de China (Liu Fa y Waterhouse, 1985). Por otra parte, *Ptychomphalina turgentis* Taboada, 1997, integrante de la fauna de *Levipustula* en la Precordillera también está presente en los términos superiores de la sección III, asociada a los braquiópodos mencionados. Considerando por un lado la posición estratigráfica que ocupan los niveles fosilíferos de la sección III, los cuales suprayacen a niveles glacialmarinos y, por otra parte la información biocronológica de los fósiles identificados, resulta admisible asimilar esta asociación a la parte superior de la Zona de *Levipustula levis* Maxwell (Namuriano-Westfaliano Temprano?). Estos últimos pueden ser correlacionados en la Precordillera con otros niveles caracterizados por depósitos postglaciales de la denominada subfase paleoclimática IIIa de López Gamundí *et al.* (1992). En opinión del autor, los elementos de la flora NBG identificados para la Sección II (Carrizo y Fasolo, 1999) también pueden asignarse al Namuriano *sensu lato*, aunque ello no implica que el rango de dicha asociación paleoflorística no se extienda hasta niveles más jóvenes del Carbonífero, como clásicamente ha sido reconocido. Esta estimación es coincidente con otras realizadas en secuencias estratigráficas y asociaciones paleoflorísticas comparables de la Pre-

cordillera (Vega, 1995; Césari y Bercowski, 1997; Gutiérrez *et al.*, 2000). Dadas las características litoestratigráficas y contenido paleontológico que presenta la columna estratigráfica, se considera que las secciones I, II y III pueden ser asimiladas a la Formación San Eduardo, estimadas de antigüedad namuriana en sentido amplio y a su vez excluidas de la Formación Ansilta propiamente dicha.

Por su parte la Formación Ansilta *sensu stricto*, corresponde a los depósitos descritos originalmente por Harrington (1971) en el cordón de la Gloria, los cuales tienen continuidad más al norte con los aquí descritos para la Sección IV y los relevados en el flanco oriental del sinclinal del cordón del Naranjo por Vallecillo y Bercowski (1997). Depósitos similares a la Formación Ansilta (*emend.*) pueden reconocerse en distintas localidades de la subcuenca Calingasta-Uspallata suprayaciendo a unidades glaciáricas. En la sierra del Tontal puede apreciarse claramente la sucesión de estratos glaciáricos de tonalidades verdosas (Miembros I y II de Banchig *et al.*, 1997, asimilables a la Formación San Eduardo) y depósitos marino-litorales predominantemente rojizos (Miembros III, IV y V de Banchig *et al.*, 1997, asimilables a la Formación Pituil) al igual que en la sierra de Barreal. Dicha sucesión que aquí se propone denominar Grupo Ciénaga Larga del Tontal (Barredo y Ottone, 2003, *nom. transl.*) se reconoce también en el extremo norte del cordón del Naranjo donde los términos superiores de la Formación Majaditas han sido interpretados como equivalentes laterales de la Formación Pituil (López Gamundí y Amos, 1986; López Gamundí *et al.*, 1989). Consecuentemente, las Formaciones Pituil, Ansilta *sensu stricto* y la parte alta de la Formación Majaditas, representan secciones total y/o parcialmente correlacionables de una misma secuencia estratigráfica. Esta última exhibe un evento marino transgresivo portador de la fauna de *Balakhonia-Geniculifera*, la cual ha sido estimada de antigüedad westfaliana tardía e identificada en la Precordillera (Formación Pituil/"Formaciones" Tres Saltos-Mono Verde-Esquina Gris en la sierra de Barreal) y en la Cordillera Frontal (Formación Cerro Agua Negra) (Taboada, 1997, 1999).

Movimientos intracarboníferos

En el oeste argentino la sedimentación del Carbonífero es precedida por el diastrofismo de la denominada orogenia Precordilleránica (Furque, 1972) o sus similares: movimientos pretillíticos (Zöllner, 1950), Bretónicos (Keidel, 1949), Acádicos (Amos y Roller, 1965), fase precoz Variscica (Polansky, 1970), Chánica (Turner y Méndes, 1975). Dicho diastrofismo originó los lineamientos estructurales (dorsales y depresiones longitudinales) que

controlaron los patrones sedimentarios de la región durante todo el Carbonífero y Pérmico Temprano. Para la región en consideración, se destaca una angosta cuenca de retroarco (Ramos *et al.*, 1984, 1986) denominada Uspallata-Iglesia (subcuencas Calingasta-Uspallata y Río Blanco: González, 1985), ubicada entre dos fajas de terrenos emergentes, una oriental o Protoprecordillera (Amos y Roller, 1965) (de sur a norte, actuales sierras de Uspallata, Tontal, Invernada, Volcán y Punilla) y una occidental o Protocordillera Frontal (González, 1985) (actual Cordillera de Olivares y del Tigre). Esta última permitió el acceso de las ingresiones "Pacíficas" neopaleozoicas a la subcuenca de Uspallata-Iglesia, a través de zonas deprimidas y/o debido a un comportamiento basculante (González, 1985), en cambio la Protoprecordillera actuó como una barrera casi infranqueable para el avance del mar hacia el este de la misma durante gran parte del Carbonífero. El relleno de la cuenca se habría iniciado en áreas relativamente restringidas o depocentros cuya colmatación y rebasamiento expandió progresivamente las áreas de depositación. Durante ese proceso se habrían producido movimientos tectónicos de diversa magnitud y/o variaciones del nivel del mar, causantes de sucesivas discordancias o discontinuidades de relativa importancia reflejadas en la columna estratigráfica.

En esta oportunidad, una de las discontinuidades previamente señaladas merece reconsiderarse. En la Sierra de Barreal, la superficie de contacto entre la Formación San Eduardo y la Formación Pituil ha merecido opiniones dispares. Keidel (1939) la interpretó como un corrimiento de una ventana tectónica; Braccini (1946) como un contacto por falla sin inversión tectónica y Roller y Baldi (1969) como ligeramente discordante debido a perturbaciones tectónicas locales. Otros autores le han asignado un carácter discordante fuertemente angular y erosivo (Cuerda, 1945; Heim, 1945; Zöllner, 1950; Mésigos, 1953; Amos y Roller, 1965; González, 1989; Taboada, 1992, 1997) e indicador de movimientos diastróficos (movimientos intercarbónicos o mesovariscicos de Polansky, 1970; fase San Eduárdica de Furque y Cuerda, 1984) de alcance regional. El mismo contacto fue indicado por López Gamundí *et al.* (1989) como un pasaje transicional de una secuencia continua, interpretación reafirmada posteriormente según observaciones realizadas en el extremo noroeste y borde occidental del paraje de la Hoyada Verde (López Gamundí y Roselló, 1990, 1993) y últimamente considerado de naturaleza erosiva (Buatois y Limarino, 2003; López Gamundí y Martínez, 2003). En tal sentido, se ha consignado (Taboada, 1992, 1997) que en el extremo austral del mismo paraje puede apreciarse el Miembro Hoyada Verde, en coincidencia con Cuerda (1945) y Mésigos (1953), sesgado estratigráficamente

en alto ángulo respecto de la base de la Formación Pituil, circunstancia que admite la existencia local de una relación discordante. Sin embargo, en otras localidades de la Precordillera el contacto mencionado presenta características diferentes (sin mayor angularidad), razón por la cual se concluye que la angularidad de la relación observada en la sierra de Barreal no es consecuencia de un diastrofismo compresivo intracarbonífero. Ejemplo de ello puede observarse al oeste de la sierra del Tontal en el arroyo Casa de Piedra, donde los depósitos glacimarininos (Formación San Eduardo) infrayacen sin angularidad aparente a un importante paquete conglomerádico con base erosiva (Banchig *et al.*, 1997) de la base de la Formación Pituil. También en el extremo sur de la sierra de Barreal, donde el contacto entre el Miembro El Paso y la Formación Pituil muestra una diferencia angular no mayor de 15° (Mésigos, 1953). El mismo contacto puede apreciarse en el extremo norte del cordón del Naranjo entre el "Miembro Rojo I" de Sessarego (1980) (correlacionable con la base de la Formación Pituil) y los estratos glacimarininos infrayacentes de la Formación Majaditas, donde López Gamundí (2001) indica la presencia de una discordancia erosiva. Más al sur, en la mitad meridional del cordón del Naranjo el contacto entre las Formaciones Ansilta y San Eduardo es tectónico. Ayuda a esclarecer el panorama descrito, el reconocimiento en la Cordillera Frontal (quebrada del arroyo Agua Negra) de las biozonas de *Balakhonia-Geniculifera* (niveles inferiores) y *Tivertonia-Streptorhynchus* (niveles medios) en la Formación Cerro Agua Negra (Taboada, 1999). Dicha Formación suprayace discordantemente sobre rocas intensamente plegadas y leptometamorfizadas del basamento pre-Carbonífero. En este caso tal relación discordante se atribuye a los movimientos precordilleránicos, sobreimpuestos por otros de menor magnitud y de naturaleza epirogénica (fase San Eduárdica). Estos últimos permitieron a comienzos del Westfaliano la subsidencia de esta parte de la cuenca, modificando el escenario paleogeográfico expandiendo las áreas depositacionales y generando una discontinuidad estratigráfica reconocible regionalmente, de carácter erosivo y sin angularidad significativa. Esfuerzos compresivos que plegaron los depósitos Carboníferos y Eopérmicos de la Cordillera Frontal y Precordillera habrían tenido lugar recién en el Pérmico inferior durante la fase diastrófica San Rafael (Azcuy y Caminos, 1987; Melchor, 2000).

Finalmente se debe acotar que al norte de la cuenca en la localidad de Agua de Carlos (subcuenca Río Blanco), se ha señalado la existencia de una fuerte discordancia angular indicadora de movimientos orogénicos intracarboníferos (Caminos *et al.*, 1990), denominados fase Río Blanco (Fauqué y Limarino,

1991). Según estos últimos autores, la Formación Río del Peñón (Carbonífero Superior-Pérmico Inferior?) suprayace en discordancia sobre terrenos atribuidos a la Formación Jagüel de antigüedad carbonífera temprana. En el paraje de Agua de Carlos, los depósitos considerados como Formación Jagüel corresponderían a la Formación Chigua de edad devónica (Carrizo y Azcuy, 1997; Azcuy *et al.*, 1999), lo que estaría desestimando la existencia de movimientos compresivos intracarboníferos. Además en opinión del autor, entre la discordancia mencionada y una sección parcial (invertida?) de la Formación Río del Peñón (secciones II-V de Fauqué y Limarino, 1991) se interpone una falla (entre la sección I y II de Fauqué y Limarino, 1991) con dirección coincidente a la superficie discordante, la cual habría suprimido gran parte del Carbonífero de esa región. El comportamiento distensivo de la subcuenca Calingasta-Uspallata al promediar el Carbonífero, no es compatible con la existencia de movimientos orogénicos compresivos intracarboníferos en la subcuenca de Río Blanco como han reafirmado Caminos *et al.* (1993) y más recientemente Fauqué *et al.* (1999).

Consideraciones paleobiogeográficas y paleoclimáticas

La aparición de la fauna de *Balakhonia-Geniculifera* está estrechamente ligada a un formidable cambio climático ocurrido durante el Carbonífero, siendo su registro en el oeste argentino, exclusivo en el ámbito gondwánico. Su ocurrencia sucede a la desaparición de la glaciación con la que se vincula la fauna de *Levipustula* en la Precordillera, circunstancia que permite considerar la fauna de *Balakhonia-Geniculifera* como un claro indicador de condiciones paleoclimáticas menos rigurosas, cercanas al inicio (subfase paleoclimática IIIb de López Gamundí *et al.*, 1992) de un prolongado episodio interglacial en la región (González, 1981, 1990, 1993). En ese escenario, la Protoprecordillera habría actuado como límite paleobiogeográfico oriental de la fauna de *Balakhonia-Geniculifera*, impidiendo aparentemente su paso hacia el este. Durante dicho período interglacial se produjeron cambios faunísticos y variaciones eustáticas en los mares de la cuenca que dieron lugar al surgimiento de la fauna de *Tivertonia-Streptorhynchus* (Sabattini *et al.*, 1990) y a la progresiva ingresión del mar hacia el este. La Protoprecordillera fue rebasada transversalmente a través de zonas deprimidas (Furque, 1963; Rolleri y Baldis, 1969; Milana *et al.*, 1987; Azcuy *et al.*, 1987, 1999; López Gamundí *et al.*, 1987, 1994; Bercowski y Milana, 1990; Lech *et al.*, 1990; Banchig *et al.*, 1997) estableciendo un nuevo dominio marino que se extendió hasta fines del Carbonífero o Pérmico más Temprano. El reconocimiento de la fauna de *Tiver-*

tonia-Streptorhynchus en las subcuencas Calingasta-Uspallata y Río Blanco y sectores septentrional de la cuenca San Rafael y occidental de la cuenca Paganzo (González, 1985; Sabattini *et al.*, 1990; Lech y Aceñolaza, 1987, 1990; Lech *et al.*, 1990, 1998; Taboada, 1997, 1998, 1999; Cisterna y Simanuskas, 2000), indica que este avance del mar fue el más dilatado de la región durante el Paleozoico Tardío. Dicha ingresión, no obstante, se habría desarrollado en una compleja paleogeografía donde se produjeron importantes oscilaciones de la línea de costa, como lo demuestra la frecuente interdigitación y alternancia de niveles con paleofloras y fósiles marinos en las secuencias sedimentarias. Finalmente, las condiciones climáticas atemperadas establecidas en la región desde el Westfaliano fueron interrumpidas durante el Pérmico Temprano por un episodio de enfriamiento climático, según lo evidencia la presencia de niveles glacimarininos intercalados en la Zona de *Costatumulus amosi* (Asseliano-Tastubiano) al sur de la cuenca, en la Formación Agua del Jagüel (Taboada, 1987, 1998). El mismo episodio de enfriamiento climático mencionado habría afectado de manera similar a la Patagonia extraandina (cuenca Tepuel-Genoa, Formación Mojón de Hierro), ya que también se intercalan en la biotona de *Costatumulus amosi*, niveles glacimarininos y facies asociadas de 50 m de espesor máximo (en parte descritas por Andreis y Cúneo (1985) para la localidad de Arroyo Garrido). No obstante, se ha consignado que la fauna de *Costatumulus* de la Precordillera y Patagonia corresponde a una asociación "circumpacífica" desarrollada a menores paleolatitudes y en mares menos fríos en relación a la parcialmente coetánea y circumpolar fauna de *Eurydesma* (Tastubiano) de las sierras Australes de Buenos Aires (Taboada, 2001a). Esta circunstancia, sumada a otros indicadores climáticos y paleomagnéticos señalados para las cuencas "Pacíficas" de Argentina (Archangelsky y Cúneo, 1984; López Gamundí *et al.*, 1992; Limarino *et al.*, 1996a, 1996b; López Gamundí, 1997; Mena y Rapalini, 1996; Rapalini y Mena, 1996, 2001), sugiere que tal fluctuación paleoclimática estaría vinculada a un episodio glacial (Episodio IIIC de Veivers y Powell, 1987; Episodio III de López Gamundí, 1997) de efecto mitigado, a causa del gradiente paleolatitudinal de las cuencas Uspallata-Iglesia y Tepuel-Genoa respecto de áreas circumpolares englazadas (Taboada, 2001b). Una fluctuación de carácter similar ha sido señalada previamente en unidades litoestratigráficas del Pérmico Temprano de la cuenca de Paganzo (Fernández Seveso *et al.*, 1993).

Paleontología sistemática

Phyllum BRACHIOPODA Duméril, 1806
Familia ANOPLIIDAE Muir-Wood, 1962

Subfamilia CAENANOPLIINAE Archbold, 1980

Género *Gonzalezius* nov.

Derivatio nominis. Dedicado al Dr. Carlos Roberto González.

Especie tipo. *Gonzalezius naranjoensis* gen. et sp. nov., de la Formación San Eduardo (cordón del Naranjo), Namuriano de Argentina.

Diagnosis. Conchilla de perfil plano-convexo y de contorno subcircular, ornamentación fisicostulada con líneas de crecimiento concéntricas. Espinas ortomorfas oblicuas dispuestas simétricamente. Interior de valva ventral con fino miofragma y dientes paralelos al área cardinal. Interior dorsal con alveolo y dos o más finos septos accesorios moderadamente divergentes; sin septo medio y sin anderidia.

Diagnosis. *Shell plano-convex, subcircular in outline, ornamentation fissicapillate with concentric growth lines. Spines orthomorph oblique and symmetrically arranged. Interior of ventral valve with fine myofragm and parallel hinge teeth. Dorsal interior with alveolus and two or more fine accessory septa moderately divergent; without median septum and anderidia.*

Observaciones. Siguiendo la clasificación del suborden Chonetidina empleada por Racheboeuf (1998, 2000), la presencia de más de un par de septos accesorios en la valva dorsal de nuestros especímenes adultos, es un carácter indicativo de la familia Anopliidae Muir-Wood, 1962. Asimismo, la ornamentación radial externa posibilita la asimilación de los mismos a la subfamilia Caenopliinae Archbold. *Chonetes* Fischer de Waldheim, 1830 (Muir-Wood, 1962; Racheboeuf, 1978) es externamente semejante a *Gonzalezius* gen. nov. aunque el primero se distingue principalmente por presentar septo medio y anderidia en el interior dorsal, rasgos ausentes en el segundo. *Trichoconetes* Roberts, 1976, es un género que presenta algunas similitudes con nuestros especímenes; no obstante, la valva dorsal de este último no posee alvéolo, la superficie interna de la valva es finalmente costulada y posee un septo medio corto y débil, características entre otras, no compartidas con *Gonzalezius* gen. nov. *Chilenoconetes* Isaacson y Dutro, 1999, también es comparable con *Gonzalezius* gen. nov., aunque se distingue por poseer anderidia y un par de septos accesorios fuertemente desarrollados en la valva dorsal.

Gonzalezius naranjoensis gen. et sp. nov.

Figuras 5.A-I

Material. Alrededor de 30 especímenes, en su mayor parte moldes del exterior de valvas ventrales, interior de ambas valvas, moldes compuestos y moldes internos de ejemplares articulados. Colección de invertebrados fósiles del Instituto de Paleontología de la Fundación Miguel Lillo (IPI). *Holotipo:* IPI 2063; *para-*

tipos: IPI 2060a/b-2062, 2064-2074; otro material: IPI 2075-2089.

Procedencia geográfica y estratigráfica. Margen derecha de la quebrada Agua de Los Burros, cordón del Naranjo, provincia de San Juan, Argentina. Formación San Eduardo, términos superiores de la sección III. Zona de *Levipustula*. Namuriano.

Derivatio nominis. Referente al cordón del Naranjo, de donde proviene el material estudiado.

Diagnosis. Conchilla pequeña a mediana de perfil plano-convexo y de contorno subsemicircular, aproximadamente tan ancha como larga, con el ancho máximo coincidente con la línea cardinal. Láminas de crecimiento concéntricas con una densidad de 2 por mm en el borde de la conchilla. Costillas radiales con una densidad de 5-6 por mm en el vientre y de 7-8 por mm en la periferia de la valva. Interior de valva ventral con fino miofragma de 1/2 a 2/3 de la longitud de la valva. Interior de valva dorsal con dos o más finos septos accesorios divergentes.

Diagnosis. *Shell small to medium size, plano-convex in profile, subsemicircular in outline, almost as wide as long, with the maximum width at hinge line. Concentric growth laminae with a density of 2 per mm near the margin of the valve. Ventral valve with 5-6 capillae per mm on the venter and 7-8 per mm toward the anterior region of the valve. Interior of ventral valve has a fine myophragm of 1/2 to 2/3 of valve length. The interior of dorsal valve has two or more divergent accessory septa.*

Descripción. Conchilla de tamaño comprendido entre un mínimo de 4 mm de ancho y 5,3 mm de longitud (IPI 2076) y un máximo de 10,8 mm de ancho y 10,5 mm de longitud (IPI 2074), respectivamente. Áreas cardinales estrechas. Umbón pequeño apenas sobresaliente sobre la línea cardinal. Valva ventral suave a moderadamente convexa, con su máxima convexidad desarrollada en la región del vientre; aurículas y flancos suavemente convexos poco diferenciados. Fisicostillas y láminas de crecimiento concéntricas apenas perceptibles en la región posterior de la valva. Las costillas son poco prominentes y relativa-

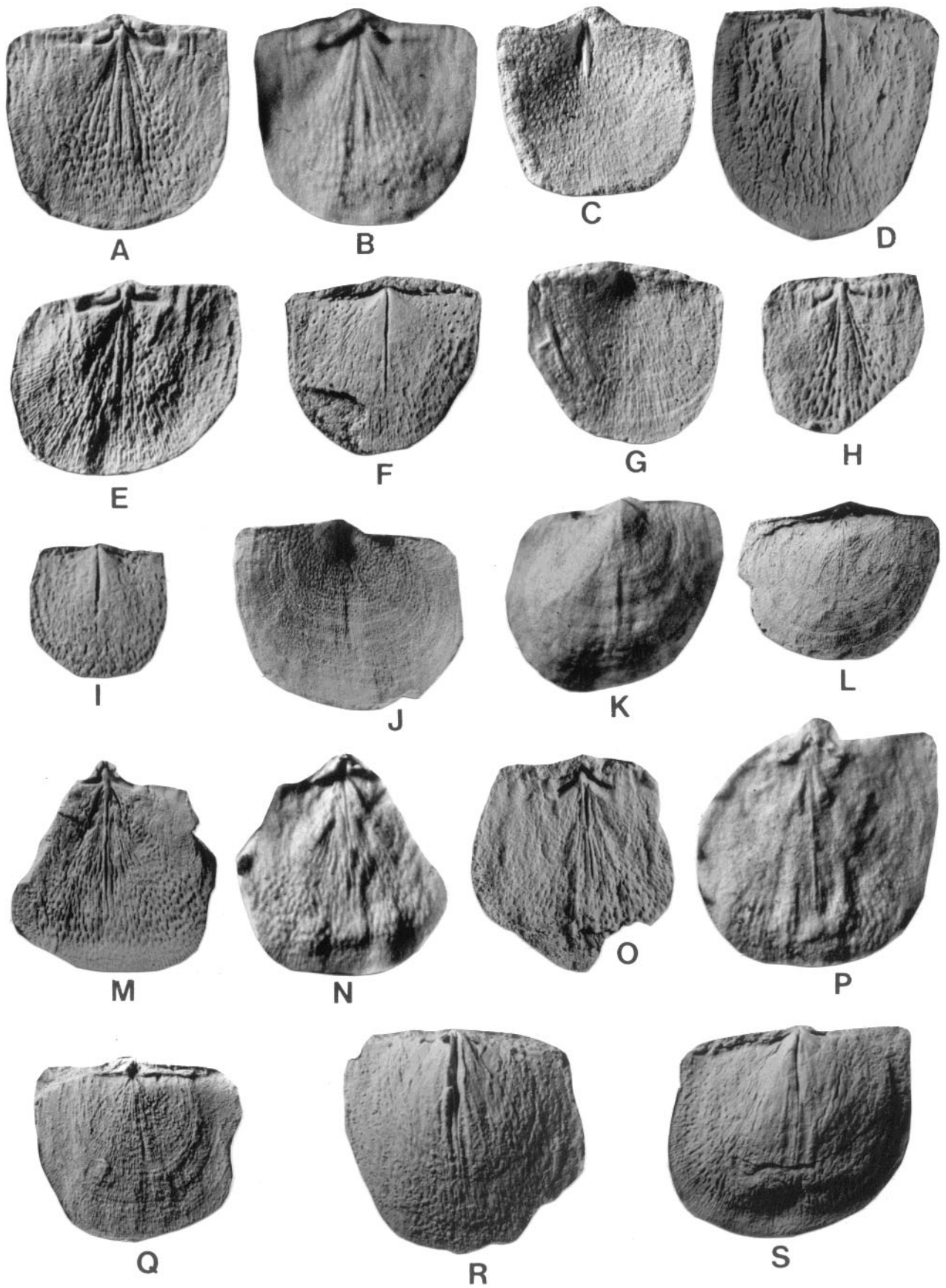
mente anchas con relación a estrechos espacios intercostales que se interponen a modo de estrías o incisiones. Las espinas cardinales (estimadas en 8-10) emergen ortomorfas oblicuas (aproximadamente 65°) y simétricamente con relación a la línea cardinal.

Interior de valva ventral cubierta por finas estrías radiales y taleólos, estos últimos más densamente agrupados en la región de las aurículas. También están presente papilas alargadas alineadas radialmente, particularmente en la región centro-anterior de la valva. En la periferia de esta última, una banda marginal refleja la ornamentación externa. Dientes cardinales relativamente pequeños, semicirculares y ligeramente elongados lateralmente, paralelos al área ventral.

Valva dorsal plana a ligeramente cóncava, internamente con finos septos accesorios divergentes de los cuales al menos dos son continuos. Sin septo medio y sin anderidia aunque puede presentarse un brevisepeto en especímenes adultos. Los septos cubren un área triangular que tiene como vértice el alveolo (pequeña aunque relativamente profunda depresión de contorno subtriangular) y alcanza el margen anterior de la valva en un "arco de círculo" de 40° aproximadamente. Tal área se encuentra ligeramente sobrelevada con relación al resto de la superficie de la valva. Esta última refleja la ornamentación radial externa en una banda marginal periférica, en tanto tenues láminas de crecimiento concéntricas se hacen perceptibles en los flancos y región posterior. El aparato cardinal presenta fosetas dentales relativamente profundas bordeadas por sendas crestas fosetales. De estas últimas la externa es corta y coincidente con el margen cardinal y la interna es más desarrollada y curvada, con los extremos distales también paralelos al margen cardinal. Proceso cardinal pequeño, internamente bilobado y externamente cuadrífido. Otras características desconocidas.

Observaciones. No se conocen especies estrechamente comparables a *Gonzalezius naranjoensis* gen. et sp. nov.

Figura 5. A-I, *Gonzalezius naranjoensis* gen et sp. nov.; A x 4 (IPI n° 2063, holotipo/holotype), molde interno de valva dorsal/internal mould of dorsal valve; B x 4 (IPI n° 2063, holotipo/holotype), molde de silicona del interior de valva dorsal/silicone rubber mould of dorsal valve interior; C x 4,5 (IPI n° 2061, paratipo/paratype), interior de valva ventral/ventral valve interior; D x 4 (IPI n° 2062, paratipo/paratype), molde interno de valva ventral/internal mould of ventral valve; E x 4 (IPI n° 2066, paratipo/paratype), molde interno de valva dorsal/internal mould of dorsal valve; F x 4 (IPI n° 2060-a, paratipo/paratype), molde interno de valva ventral/internal mould of ventral valve; G x 4 (IPI n° 2060-b, paratipo/paratype), molde externo de valva ventral/external mould of ventral valve; H x 6 (IPI n° 2064, paratipo/paratype); espécimen juvenil/young specimen), molde interno de valva dorsal/internal mould of dorsal valve; I x 6 (IPI n° 2076, espécimen juvenil/young specimen), molde interno de valva ventral/internal mould of ventral valve. **J-S, *Rugosochonetes pascualsolei* sp. nov.;** J x 2 (IPI n° 2161, paratipo/paratype), molde externo de valva ventral/external mould of ventral valve; K x 2 (IPI n° 2161, paratipo/paratype), molde de silicona del exterior de valva ventral/silicone rubber mould of ventral valve exterior; L x 2 (IPI n° 2162), molde de silicona del exterior de valva dorsal/silicone rubber mould of dorsal valve exterior; M x 2,5 (IPI n° 2166, paratipo/paratype), molde interno de valva dorsal/internal mould of dorsal valve; N x 2,5 (IPI n° 2166, paratipo/paratype), molde de silicona del interior de valva dorsal/silicone rubber mould of dorsal valve interior; O x 2,5 (IPI n° 2165, paratipo/paratype), molde interno de valva dorsal/internal mould of dorsal valve; P x 2,5 (IPI n° 2168, paratipo/paratype), molde de silicona del interior de valva dorsal/silicone rubber mould of dorsal valve interior; Q x 1,5 (IPI n° 2162), molde externo de valva dorsal/ external mould of dorsal valve. R x 3 (IPI n° 2156, paratipo/paratype), molde interno de valva ventral/internal mould of ventral valve; S x 3 (IPI n° 2155-1, holotipo/holotype), molde interno de valva ventral/internal mould of ventral valve.



Familia RUGOSOCHONETIDAE Muir-Wood, 1962
Subfamilia Rugosochonetinae Muir-Wood, 1962

Género *Rugosochonetes* Sokolskaja, 1950

Especie tipo. *Orthis hardrensis* Phillips, 1841, del Carbonífero inferior de Inglaterra.

Rugosochonetes pascualsolei sp. nov.

Figuras 5.J-S

Material. 84 especímenes, entre los que se cuentan moldes externos e internos de ambas valvas. Colección de invertebrados fósiles del Instituto de Paleontología de la Fundación Miguel Lillo (IPI).

Holotipo: IPI N° 2155-1. *Paratipos:* IPI N(2161, 2156-2173. *Otro material:* IPI N° 2090-2154.

Procedencia geográfica y estratigráfica. Margen derecha de la quebrada Agua de Los Burros, cordón del Naranjo, provincia de San Juan, Argentina. Formación San Eduardo, términos superiores de la sección III. Zona de *Levipustula*. Namuriano.

Derivatio nominis. Dedicado al Sr. Pascual Sole.

Diagnosis. *Rugosochonetes* grande, suavemente cóncavo-convexo, de contorno subcircular con el ancho máximo situado aproximadamente a la mitad de la longitud de la conchilla. Fisicostillas con una densidad de 6-8 por mm en la mitad anterior de las valvas y 3-4 láminas de crecimiento concéntricas por milímetro. Seis a ocho espinas cardinales ortomorfas emergen aproximadamente a 50° a cada lado del umbón. Interior de valva dorsal con alvéolo, septo medio de 2/3 de la longitud de la valva y anderidia cortos a 30° respecto del septo medio. Proceso cardinal internamente trilobado, externamente cuadrífido. Impresiones de aductores internos subrectangulares de 1/5 a 1/4 de la longitud de la valva.

Diagnosis. *Rugosochonetes large for genus, slightly concave-convex, subcircular in outline with greatest width at one half the shell length. Fissicapillae in number of 6-8 per mm on anterior half of valves and concentric laminae with 3/4 per mm density on the venter. Six to eight orthomorph hinge spines emerge at high angle at each side of umbo. Interior of dorsal valve with alveolus, median septum of two thirds of valve length and short anderidia at 30° to median septum. Cardinal process trilobed internally and quadrifid in external view. Internal adductor scars subrectangular of 1/5 to 1/4 of valve length.*

Descripción. *Rugosochonetes* de tamaño comprendido entre un máximo de 16,8 mm de longitud, 18,8 mm de ancho y 17,9 mm de ancho cardinal (IPI N° 2161) y un mínimo de 12,3 mm de longitud, 15,0 mm de ancho y 13,5 mm de ancho cardinal (IPI N° 2155). Otros, y en ese orden para las dimensiones, presentan (en mm) 13,9, 15,2 y 13,0 (IPI N° 2156); 16,4, 17,5 y 15,1 (IPI N° 2157); 14,4, 15,6 y 13,8 (IPI N° 2171). Valva ventral moderadamente convexa ornamentada con finas costillas radiales bifurcadas anteriormente.

Estas últimas son poco prominentes y se encuentran separadas por espacios intercostales muy estrechos. Tenuas láminas de crecimiento concéntricas se disponen sobre la superficie de ambas valvas; microornamentación concéntrica inconspicua. Umbón pequeño, ligeramente incurvado sobre la línea cardinal. Esta última formando un ángulo ligeramente obtuso con los márgenes. Espinas ortomorfas oblicuas ordenadas simétricamente. Valva dorsal suavemente cóncava ornamentada de manera similar a la valva ventral. Áreas muy estrechas, la dorsal hiperclina y la ventral apsaclina. Dos pequeñas placas quilidiales se disponen lateralmente y en la base de la cara externa cuadrífida del proceso cardinal.

Interior de valva ventral con fino miofragma de 3/4 de la longitud de la valva. El miofragma es más prominente en el 1/3 posterior de la valva y desde allí continúa adelgazado, acompañado a ambos lados por sendas crestas vasculares relativamente anchas y someras. Dientes cardinales pequeños y crestas laterales débiles y cortas a 45° aproximadamente respecto del miofragma; estas últimas habrían limitado los bordes postero-laterales de las cicatrices de los ductores. Superficie interior con papilas dispuestas radialmente, más densamente agrupadas hacia el borde de la valva. Este último con una banda marginal periférica donde está impresa la ornamentación radial externa. Las cicatrices musculares son imperceptibles.

Interior de valva dorsal con alvéolo y septo medio de aproximadamente 2/3 de la longitud de la valva. Anderidia delicados y cortos, formando un ángulo de 30° respecto del septo medio. Fosetas dentales relativamente estrechas y profundas, bordeadas por crestas fosetales curvadas con sus extremos distales paralelos al margen cardinal. Los extremos posteriores de las crestas fosetales sostienen un fuerte proceso cardinal internamente trilobado. Cicatrices de aductores internos subrectangulares con el extremo posterior aguzado, de 1/5 a 1/4 de la longitud de la valva. Cicatrices de aductores externos sin definición. Superficie interna cubierta por papilas radiales alargadas, más densamente agrupadas en la región centro anterior. Una banda marginal periférica reproduce la ornamentación radial externa.

Observaciones. Las características externas e internas de los especímenes estudiados indican su inclusión en el género *Rugosochonetes* Sokolskaja, 1950. La microornamentación concéntrica que soportan las costillas radiales es apenas perceptible en nuestros ejemplares; a diferencia de la que presenta la especie tipo *Rugosochonetes hardrensis* (Phillips) figurada por Sokolskaja (1950) y Sarytcheva *et al.* (1963). De las especies asignadas a *Rugosochonetes*, muy pocas combinan características tales como un tamaño mayor al promedio, muy fina costulación, contorno poco

transverso y una relativamente estrecha cavidad visceral; rasgos presentes en *Rugosochonetes pascualsolei* sp. nov. Entre las formas con dichos atributos se destacan, por su marcada afinidad con esta última especie, *Rugosochonetes obtectus* Roberts, 1971, del Tournaisiano del oeste de Australia (Thomas, 1971; Roberts, 1971) y *Rugosochonetes celticus* Muir-Wood, 1962 (Muir-Wood, 1965; Brunton, 1968), del Viséano y Namuriano Temprano del Reino Unido. La especie australiana mencionada comparte con *Rugosochonetes pascualsolei* sp. nov., un tamaño grande, el ancho máximo ubicado a 1/3-1/2 de la longitud de la valva,

densidad de costillas, número de espinas cardinales, aspecto externo del proceso cardinal, longitud del septo medio dorsal, ángulo de divergencia de los andleridia y espacios intercostales estrechos. No obstante, los especímenes argentinos poseen un contorno subcircular, diferente al contorno rectangular redondeado y más transverso de la forma australiana; además esta última carece de alvéolo, el proceso cardinal es internamente bilobado y las valvas pueden presentar pliegue y seno. El grupo de especímenes finamente costulados considerado como *Rugosochonetes celticus* Muir-Wood *sensu stricto* según Brunton

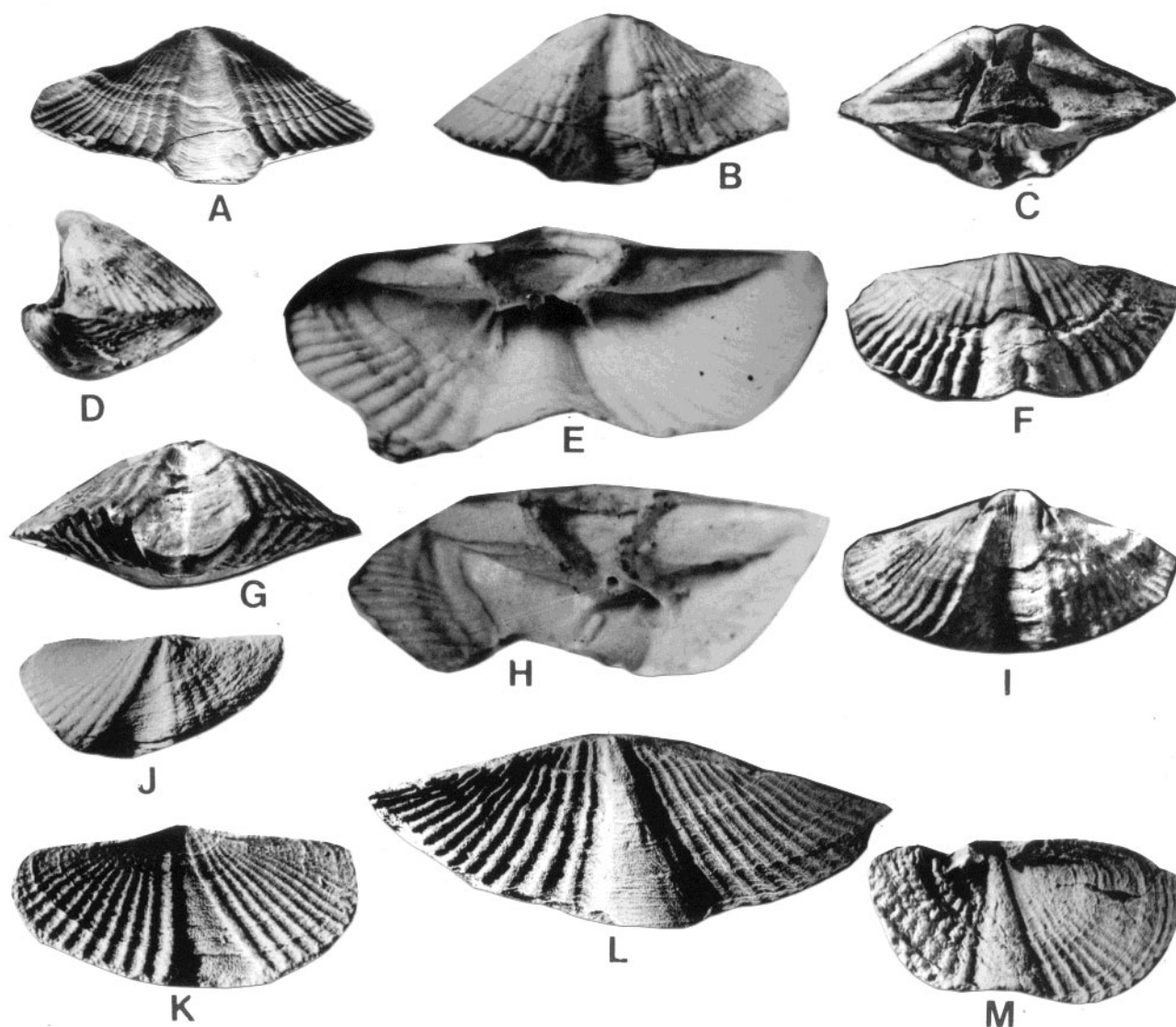


Figura 6. A-M, *Syringothyris legrandblaini* (IPI n° 3516, holotipo/holotype), sp. nov.; A x 1,5: molde externo de valva ventral/external mould of ventral valve; B x 1,5: molde de silicona del exterior de valva ventral/silicone rubber mould of ventral valve exterior; C, D, F, G, I, molde interno de espécimen articulado/internal mould of articulated specimen, en vista posterior/in posterior view (C x 1,5), vista lateral/lateral view (D x 2), vista dorsal/dorsal view (F x 1,5), vista anterior/anterior view (G x 1,5), vista ventral/ventral view (I x 1,5); E, H x 2,5: molde de silicona interior valva ventral en vista oblicua/silicone rubber mould of ventral interior in oblique view; J x 2,5 (IPI n° 2762, paratipo/paratype; espécimen juvenil/young specimen), exterior de valva ventral ligeramente deformada/ exterior of slightly distorted ventral valve; K x 3 (IPI n° 2772, paratipo/paratype; espécimen juvenil/young specimen), molde externo de valva dorsal/external mould of dorsal valve; L x 2 (IPI n° 2769; paratipo/paratype), molde externo de valva ventral/external mould of ventral valve; M x 3 (IPI n° 2764, paratipo/paratype; espécimen juvenil/young specimen), molde interno de valva ventral/internal mould of ventral valve.

(1968), es estrechamente comparable en cuanto a tamaño, perfil de las valvas y algunas características internas. Los mismos pueden distinguirse de *Rugosochonetes pascualsolei* sp. nov., principalmente por poseer el ancho máximo coincidente con la línea cardinal, exhibir menor densidad de costillas por milímetro y un contorno semicircular más ancho que largo.

Rugosochonetes pascualsolei sp. nov. se distingue de *Rugosochonetes gloucesterensis* (Cvancara, 1958) del Viseano tardío del este de Australia (Roberts, 1976) y oeste de Argentina (Taboada, 1989; Azcuy et al., 1990), por ser de mayor tamaño y menos transverso, poseer una ornamentación radial más densa, e internamente por presentar el disco visceral menos marcado y diferentes dimensiones relativas de los septos medios, anderidia y cicatrices de los aductores dorsales.

Familia SYRINGOTHYRIDIDAE Frederiks, 1926
Subfamilia SYRINGOTHYRIDINAE Frederiks, 1926

Género *Syringothyris* Winchell, 1863

Especie tipo. *Syringothyris typa* Winchell, 1863 (= *Spirifer carteri* Hall, 1857, según el Comité Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN), Opinión 100, 1928, p. 377) del Misisipiano inferior de Iowa, EE.UU.

Syringothyris legrandblaini sp. nov.
Figuras 6.A-M

Material. 25 especímenes, entre los que se cuentan moldes externos e internos de ambas valvas, la mayoría variablemente deformados. Colección de invertebrados fósiles del Instituto de Paleontología de la Fundación Miguel Lillo (IPI). *Holotipo*: IPI N° 3516; *Paratipos*: IPI N° 2762-2783.

Procedencia geográfica y estratigráfica. Margen derecha de la quebrada Agua de Los Burros, cordón del Naranjo, provincia de San Juan, Argentina. Formación San Eduardo, términos superiores de la Sección III. Zona de *Levipustula*. Namuriano.

Derivatio nominis. Dedicado a la Dra. Marie Legrand-Blain.

Diagnosis. *Syringothyris* transverso, aproximadamente dos veces más ancho que largo, con el área cardinal relativamente baja y 10-12 costillas en cada flanco. Pliegue y seno lisos. Láminas dentales delgadas, cortas y divergentes. Siringe tubular soportada por una placa deltirial suavemente convexa. Proceso cardinal (ctenophoridium) con 22-24 placas. Valva dorsal con un débil septo medio.

Diagnosis. *Transverse Syringothyris twice as wide as long, with relatively low cardinal area and 10-12 costellae on each flank. Fold and sinus smooth. Dental plates thin, short and divergent. Tubular syrinx supported by a slightly convex deltirial plate. Cardinal process (ctenopho-*

ridium) with 22-24 platelets. Dorsal valve with a weak median septum.

Descripción. Conchilla desigualmente biconvexa de contorno transverso con los extremos cardinales redondeados y el ancho máximo ubicado poco antes de la línea cardinal. Costillas bajas y redondeadas, separadas por estrechos espacios intercostales, menos prominentes lateralmente. Comisura uniplicada. Láminas de crecimiento irregularmente imbricadas, con una densidad máxima de 15 cada 5 mm en la mitad de las valvas. Microornamentación constituida por delicadas líneas de crecimiento concéntricas y finas estrías radiales (8-10 por mm) con espínulas dispuestas en quincunx.

Valva ventral suavemente convexa, con interárea fuertemente apsaclina mayormente cóncava, de 6 mm de altura en una valva de 36 mm de ancho. Umbón acuminado, ligeramente incurvado sobre el interárea; ángulo apical de 125°. Seno moderadamente profundo, con perfil de V abierta, proyectado anteriormente; ángulo sinal entre 25°-35°. El ancho del seno en la comisura equivale comúnmente a 7 costillas, aunque en algunos especímenes el número es menor.

Valva dorsal suave a moderadamente convexa, con la mayor convexidad en la región posterior. Interárea muy estrecha, apsaclina, cóncava; nototirio aparentemente amplio. Flancos suavemente convexos, pliegue bajo y estrecho posteriormente, más prominente y redondeado en sentido anterior. El pliegue exhibe una somera depresión longitudinal media.

Interior ventral: Láminas dentales delgadas, cortas y divergentes (aproximadamente 75°) se extienden como aristas dentales hasta el área cardinal. Placa deltirial suavemente convexa hacia arriba, con una siringe que la sobrepasa anteriormente. La siringe exhibe una elevación longitudinal media a modo de quilla que se continúa hasta el fondo apical.

Interior dorsal: Proceso cardinal con 22-24 placas, las más laterales dispuestas en el sector posterior de las placas cruales. Fosetas dentales cortas y estrechas con el fondo redondeado, bordeadas por crestas fosetales moderadamente altas y agudas. Del margen interno de estas últimas penden las placas cruales, las cuales son estrechas y delgadas, ligeramente inclinadas dorsalmente. Del proceso cardinal emerge a modo de septo medio, una elevación longitudinal poco prominente y fina.

Observaciones. La presencia de una siringe tubular y la ausencia de septo medio en la valva ventral de nuestros especímenes no dejan dudas sobre su asignación genérica. El número relativamente reducido de costillas, tamaño pequeño y baja interárea hacen fácilmente distinguible a los mismos del resto de las especies pertenecientes al género *Syringothyris*. Entre estas últimas, la que presenta mayor similitud por su

tamaño y características del interárea es *Syringothyris australis* Maxwell (1954) del Tournaisiano y Viseano de la Cuenca de Yarrol, Australia. No obstante esta última posee un ángulo apical menor y un mayor número de costillas por flanco con relación a *Syringothyris legrandblaini* sp. nov. Otros especímenes comparables en el número de costillas por flanco, son los asignados por Mergl *et al.* (2001) a *Syringothyris* cf. *ahmetensis* Legrand Blain (1974) provenientes del Tournaisiano Inferior de Libia. Sin embargo esta última especie puede distinguirse de nuestro material por presentar un seno más profundo y menos divergente anteriormente. En Argentina *Syringothyris feruglioi* Amos (1957) originalmente descrita para la Formación El Imperial (véase también Amos, 1979) y reconocida posteriormente en la Formación Río del Peñón por Lech y Aceñolaza (1987), ambas unidades del Carbonífero Tardío-Pérmico Temprano?, posee un tamaño dos veces mayor, mayor ángulo de divergencia de las láminas dentales, un área mucho más alta y una siringe de mayor tamaño enrollada asimétricamente con relación a los especímenes aquí descritos. Las características particulares de la placa deltrial, siringe y la presencia de un eusepto? en *S. feruglioi* deben ser revisadas a fin de convalidar su pertenencia al género *Syringothyris*. *Syringothyris keideli* Harrington (Keidel y Harrington, 1938; Harrington, 1939; Leanza, 1945, 1948), ha sido reasignada a *Septosyringothyris* Vandercammen por Amos (1957), género de amplia distribución geográfica y estratigráfica en el Paleozoico superior de Argentina (Amos, 1958, 1979; Polansky, 1970; Antelo, 1972; Lech, 1986, 1989, 1993, 1995; Lech y Aceñolaza, 1987, 1990; Lech *et al.*, 1990, 1998; Simanaukas y Cisterna, 2000; Cisterna y Simanaukas, 2000).

Agradecimientos

Las siguientes instituciones proporcionaron apoyo logístico y económico para la realización de las campañas: Fundación Miguel Lillo, CONICET (PEI 0134/98) y FONCYT, este último a través del PID 4018-96 (CONICET)/PICT 0141 (FONCYT) a cargo del Dr. Carlos R. González. Mi agradecimiento a la Dra. M. Legrand-Blain (Institut de Géodynamique, Université de Bordeaux, Francia) por sus valiosas consideraciones sobre el material asignado a *Syringothyris*. A los revisores, Dres. P. Racheboeuf y O. López Gamundí y al Comité editor, mi agradecimiento por la provechosa crítica realizada. Al Sr. M. Aredes (CONICET) por su asistencia técnica en tareas de campo y gabinete. Al Lic. E. Guanuco (FML) por el dibujo de las figuras 1-4. Al Dr. C.R. González, mi agradecimiento por las discusiones sostenidas en la temática abordada. Este trabajo es una contribución al proyecto IGCP-471 "Evolution of Western Gondwana during the late Paleozoic: Tectonosedimentary Record, Paleoclimates and Biological changes".

Bibliografía

Amos, A.J. 1957. New Syringothyrid brachiopods from Mendoza, Argentina. *Journal of Paleontology* 31: 99-104.

- Amos, A.J. 1958. Some Lower Carboniferous brachiopods from the Volcan Formation, San Juan, Argentina. *Journal of Paleontology* 32: 838-845.
- Amos, A.J. 1979. Parte I: Paleozoico. Sección V- Faunas Carbónicas. Sección VI- Faunas Pérmicas. En: *Guía Paleontológica Argentina*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, 154 pp.
- Amos, A.J. 1981. Correlación de las formaciones Carbónicas y Pérmicas Marinas de Argentina. *Academia Brasileira de Ciencias, Anais* (Rio de Janeiro) 53: 347-356.
- Amos, A.J. y López Gamundí, O. 1981. Late Paleozoic tillites and diamictites of the Calingasta-Uspallata and Paganzo basins, San Juan and Mendoza provinces, western Argentina. En: M. Hambrey y W. Harland (eds.), "Earth's Pre-Pleistocene Glacial Record". Cambridge University Press, Cambridge, pp. 859-868.
- Amos, A.J. y Roller, E.O. 1965. El Carbónico marino en el Valle Calingasta-Uspallata (San Juan y Mendoza). *Boletín de Informaciones Petroleras* (Buenos Aires) 368: 1-23.
- Amos, A.J., Baldis, B. y Csaky, A. 1963. La fauna del Carbonífero medio de la Formación La Capilla y sus relaciones geológicas. *Ameghiniana* 3: 123-132.
- Andreis, R.R. y Cúneo, R. 1985. Estratigrafía de la Formación Mojón de Hierro en Puesto Garrido, extremo sudoriental de la sierra de Tepuel, Chubut, Argentina. *Reunión Anual Grupo Argentino de trabajo, Proyecto 211 IGCP* (Buenos Aires, 1985), *Resúmenes*, pp. 22-24.
- Antelo, B. 1972. Los braquiópodos del Carbonífero Superior de la Quebrada Larga, en las cabeceras del Río Blanco, Provincia de San Juan. *Ameghiniana* 9: 159-172.
- Archangelsky, S. y Cúneo, R. 1984. Zonación del Pérmico continental de Argentina sobre la base de sus plantas fósiles. 3° Congreso Latinoamericano de Paleontología (México, 1984), *Memorias*, pp. 143-153.
- Archangelsky, S., Azcuy, C., González, C.R. y Sabattini, N. 1987. Edad de las Biozonas. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Carbonífero en la República Argentina. (Síntesis)*. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), pp. 293-300.
- Archbold, N.W. 1991. Late Paleozoic Brachiopod Faunas from Irian Jaya, Indonesia. En: D.I. MacKinnon, D.E. Lee y J.D. Campbell (eds.), *Brachiopods Through Time*, Balkema, Rotterdam, pp. 347-353.
- Azcuy, C.L. y Caminos, R. 1987. Diastrofismo. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Carbonífero en la República Argentina*. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), pp. 239-251.
- Azcuy, C.L., Andreis, R.R., Cuerdo, A., Hünicken, M.A., Pensa, M.V., Valencio, D.A., Vilas, J.F., Archangelsky, S., Bercowski, F. y Leguizamón, R. 1987. Cuenca Paganzo. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Carbonífero en la República Argentina*. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), pp. 41-96.
- Azcuy, C., Sabattini, N. y Taboada, A. C. 1990. Advances in the lower Carboniferous Zonation of Argentina. En: P. L. Brenkle y W. L. Manger (eds.), *Intercontinental Division and Correlation of the Carboniferous System*. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt 130: 207-210.
- Azcuy, C.L., Carrizo, H.A. y Caminos, R. 1999. Carbonífero y Pérmico de las Sierras Pampeanas, Famatina, Precordillera, Cordillera Frontal y Bloque de San Rafael. En: *Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales* 29: 261-318.
- Baldis, B. 1964. Estratigrafía y estructura del Paleozoico al sud del Arroyo de las Cabeceras, Ea. Leoncito (San Juan). *Boletín de Informaciones Petroleras* (Buenos Aires) 365: 28-33.
- Banchig, A., Milana, J.P. y Lech, R.R. 1997. Formación Casa de Piedra, una nueva unidad Paleozoica glacialmarina en la Sierra del Tontal, Precordillera occidental, San Juan. 2° *Jornadas de Geología de Precordillera* (San Juan, 1997), *Actas* 1: 16-21.
- Barredo, S.P. y Ottone, G. 2003. Formación Ciénaga Larga del Tontal, nomen novum para la Formación Casa de Piedra, Carbonífero, Precordillera de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58: 267-270.

- Bercowski, F. y Milana, J.P. 1990. Sedimentación glacimarina: nueva interpretación para la Formación Guandacol (Carbonífero) en el perfil Río Francia, Precordillera Central, San Juan. 3º Reunión Argentina de Sedimentología (San Juan, 1990), A: 37-42.
- Braccini, O. 1946. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera sanjuanina-mendocina. *Boletín de Informaciones Petroleras* (Buenos Aires) 265: 171-192.
- Brunton, C.H.C. 1968. Silicified brachiopods from the Visean of County Fermanagh (II). *British Museum (Natural History), Bulletin (Geology)* 16: 1-70.
- Buatois, L. y Limarino, C.O. 2003. El contacto entre las Formaciones Hoyada Verde y Tres Saltos, Carbonífero de la cuenca Calingasta-Uspallata: su reinterpretación como una superficie de incisión de valle fluvial. 3º Simposio Argentino del Paleozoico Superior y 2º Reunión del Proyecto IGCP 471 (La Plata) *Resúmenes*, 1 p.
- Caminos, R., Fauqué, L. y Limarino, C. 1990. Las fases diastóricas intracarboníferas de la Precordillera y su correlación regional. *Annual Meeting of the Working Group, Project nº 211, IUGS-UNESCO, Late Paleozoic of South America* (Buenos Aires), *Abstracts*, pp. 132-146.
- Caminos, R., Fauqué, L., Cingolani, C., Varela, R. y Morel, L. 1993. Estratigrafía y Estructura del Devónico-Carbonífero en el sector septentrional de la Sierra de la Punilla, Precordillera de La Rioja y San Juan. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos (Mendoza, 1993), *Actas* 2: 31-41.
- Carrizo, H. y Azcu, C.L. 1997. Las fitozonas del Carbonífero Temprano de Argentina y la edad de las discordancias relacionadas: una discusión. 9º Reunión de Paleobotánicos e palinólogos, *Revista Universitaria de Guarulhos* (San Pablo), *Serie Geociencias* 2 (nº especial): 19-27.
- Carrizo, H.A. y Fasolo, Z. 1999. Estudios de Megaflores de la Formación Ansilla (Carbonífero superior), provincia de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 36, *Suplemento Resúmenes*: 30R-31R
- Césari, S. y Bercowski, F. 1997. Palinología de la Formación Jejenes (Carbonífero) en la Quebrada de las Lajas, provincia de San Juan, Argentina. Nuevas inferencias paleoambientales. *Ameghiniana* 34: 497-509.
- Cisterna, G.A. y Simanuskas, T. 2000. Brachiopods from the Río del Peñón Formation, Río Blanco Basin, Upper Palaeozoic of Argentina. *Revista Española de Paleontología* 15: 129-151.
- Csaky, A. 1963. [Geología de la zona situada al N del Cordón del Naranjo y al sur del Cerro Las Cabeceras, Dpto. Calingasta-San Juan. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires. Tesis de Licenciatura, 25 p. Inédito].
- Cuerda, A.J. 1945. [Estratigrafía y tectónica al este de Barreal (provincia de San Juan). Universidad Nacional de La Plata, Tesis Doctoral 94: 1-43, Inédita].
- Cvancara, A.M. 1958. Invertebrate fossils from the lower Carboniferous of New South Wales. *Journal of Paleontology* 32: 846-888.
- Fauqué, L. y Limarino, C.O. 1991. El Carbonífero de Agua de Carlos (Precordillera de La Rioja), su importancia tectónica y paleoambiental. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 46: 103-114.
- Fauqué, L., Limarino, C.O., Cingolani, C. y Varela, R. 1999. Los movimientos intracarboníferos en la Precordillera riojana. 14º Congreso Geológico Argentino (Salta), *Actas* 1: 421-424.
- Fernández-Seveso, F., Pérez, F., Brisson, A., y Alvarez, L. 1993. Sequence stratigraphy and tectonic analysis of the Paganzo basin, western Argentina. 12º Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien, *Comptes Rendus* (Buenos Aires), 2: 223-260.
- Fischer de Waldheim, G. 1830. *Oryctographie du Gouvernement de Moscou*. 1ª edición, ix + 26 p. A. Semen, Moscú.
- Furque, G. 1963. Extent of the Carboniferous marine ingression in the Precordillera of San Juan - La Rioja (Argentina). *Symposium on the Petroleum Geology of South America, Tulsa Geological Society Digest* 31: 188-192.
- Furque, G. 1972. Precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza. En: A.F. Leanza (ed.), *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), pp. 237-282.
- Furque, G. y Cuerda, A. 1984. Estilos tectónicos de la Precordillera. 9º Congreso Geológico Argentino (S. C. de Bariloche), *Actas* 2: 368-370.
- González, C.R. 1981. El Paleozoico superior marino de la República Argentina. Bioestratigrafía y Paleoclimatología. *Ameghiniana* 18: 51-65.
- González, C.R. 1985. Esquema bioestratigráfico del Paleozoico superior marino de la cuenca Uspallata-Iglesia. República Argentina. *Acta Geológica Lilloana* 16: 231-244.
- González, C.R. 1989. Biocronología del diastrofismo neopaleozoico en el oeste de la Argentina. *Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* (Buenos Aires), *Anales* 41: 179-191.
- González, C.R. 1990. Development of the Late Paleozoic glaciations of the South American Gondwana in western Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 79: 275-287.
- González, C.R. 1993. Late Paleozoic faunal succession in Argentina. *Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien, Comptes Rendus* (Buenos Aires), 12: 537-550.
- Gutiérrez, P., Muzón, J. y Limarino, C.O. 2000. The earliest late Carboniferous winged insect (Insecta, Protodonata) from Argentina: geographical and stratigraphic location. *Ameghiniana* 37: 375-378.
- Hall, J. 1857. Descriptions of new species of Palaeozoic fossils from the Lower Helderberg, Oriskany Sandstone, Upper Helderberg, Hamilton and Chemung Groups. *New York State Cabinet of Natural History, Annual Report* (Albany) 10: 41-186; *Report of the Regents of the University for 1856*: 146 p.
- Harrington, H.J. 1939. Sobre un Rodado con Fósiles del Carbonífero Inferior hallado en los Depósitos Glaciares Neopaleozoicos de "Las Juntas" (Provincia de San Juan). *Physis* 14: 481-487.
- Harrington, H. 1971. Descripción Geológica de la Hoja Ramblón 22c, provincias de Mendoza y San Juan. *Dirección Nacional de Geología y Minería* (Buenos Aires), *Boletín* 114: 7-87.
- Heim, A. 1945. Observaciones tectónicas en Barreal, Precordillera de San Juan. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Geología* 2: 267-286.
- Isaacson, P.E. y Dutro, T. Jr. 1999. Lower Carboniferous Brachiopods from Sierra de Almeida, Northern Chile. *Journal of Paleontology* 73: 625-633.
- ICZN 1928. Opinion 100. *Smithsonian Miscellaneous Collection* 73: 369-396.
- Keidel, J. 1939. Las estructuras de corrimientos Paleozoicos de la Sierra de Uspallata, provincia de Mendoza. *Physis* 14: 3-96.
- Keidel, J. 1949. Estudios sobre estructuras hercínicas en la margen oeste de la cuenca de Uspallata y la Sierra de Cepeda, frontón de la Sierra del Tontal (provincia de Mendoza y San Juan). *Academia Nacional Ciencias* (Córdoba) (Buenos Aires) 38: 253-346.
- Keidel, J. y Harrington, H.J. 1938. On the Discovery of Lower Carboniferous Tillites in the Precordillera of San Juan, Western Argentina. *Geological Magazine* (Cambridge) 75: 103-129.
- Leanza, A.E. 1945. Braquiópodos carboníferos de la quebrada de La Herradura, al NE de Jáchal, San Juan. *Notas Museo de La Plata*, 10 (*Paleontología* 86): 277-314.
- Leanza, A.E. 1948. Braquiópodos y Pelecípodos carboníferos en la Provincia de La Rioja (Argentina). *Revista del Museo de La Plata, Sección Paleontología* 3: 237-264.
- Lech, R.R. 1986. *Septosyringothyris jaguelensis* sp. nov. (Brachiopoda) del Pérmico inferior de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 23: 57-60.
- Lech, R.R. 1989. Algunos braquiópodos de la Formación Leoncito, Carbónico inferior de la Provincia de San Juan, Argentina. 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Mendoza, 1986) 4: 5-10.

- Lech, R.R. 1993. El género *Septosyringothyris* Vandercammen, 1955, (Brachiopoda) en el Carbonífero-Pérmico del Centro-Oeste de Argentina. Aspectos bioestratigráficos y paleoclimáticos. *Congrés International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien, Comptes Rendus* (Buenos Aires) 12: 563-571.
- Lech, R.R. 1995. Nueva especie y clave sistemática para las especies de Argentina del género *Septosyringothyris* Vandercammen, 1955 (Brachiopoda). *6º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Trelew, 1995), *Actas*: 155-159.
- Lech, R.R. y Aceñolaza, F.G. 1987. Braquiópodos en el Peñoniano (Carbonífero superior) de la Provincia de La Rioja. *Memorias del 4º Congreso Latinoamericano de Paleontología* (Santa Cruz de la Sierra, 1987) 1: 255-266.
- Lech, R.R. y Aceñolaza, F.G. 1990. Braquiópodos en el Peñoniano de la Formación del Salto (Carbonífero superior-Pérmico inferior), Provincia de San Juan, Argentina. *5º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Serie de Correlación Geológica n° 7* (Tucumán, 1990), *Acta* 1: 83-88.
- Lech, R.R., Milana, J.P. y Bercowski, F. 1990. Nueva Asociación de Braquiópodos fósiles en el Carbonífero superior de Precordillera central, San Juan, Argentina. *5º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Serie de Correlación Geológica n° 7* (Tucumán, 1990), *Acta* 1: 89-95.
- Lech, R.R., Milana, J.P. y Banchig, A. 1998. Braquiópodos Carboníferos en la Sierra del Tontal, provincia de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 35: 405-413.
- Legrand-Blain, M. 1974. Les Syringothyridacea (Brachiopodes) Tournaisiens-Eoviseens du Sahara. *Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Bulletin* 65: 93-140.
- Limarino, C., Andreis, R. y Ferrando, L. 1996a. Paleoclimas del Paleozoico tardío. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay*. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba) pp. 227-237.
- Limarino, C., Césari, S. y López Gamundí, O. 1996b. Las Fases Climáticas del Paleozoico superior del Oeste Argentino: su expresión estratigráfica y valor como herramienta de correlación. *13º Congreso Geológico Argentino y 3º Congreso de Exploración de Hidrocarburos* (Buenos Aires), *Actas* 1: 495-509.
- Liu Fa y Waterhouse, J.B. 1985. Permian Strata and Brachiopods from Xiujiminqi Region of Neimongol (Inner Mongolia) Autonomous Region, China. *University of Queensland, Department of Geology, Papers* (St. Lucia) 11: 1-44.
- López Gamundí, O. 1986. Turbiditas en la sección basal de la Formación Ansilta, Paleozoico superior de la Precordillera occidental, provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 41: 106-116.
- López Gamundí, O. 1997. Glacial-Postglacial transition in the Late Paleozoic basins of southern South America. En: I.P. Martini (ed.), *Late Glacial and Post-Glacial Environmental Changes - Quaternary, Carboniferous-Permian and Proterozoic*. Oxford University Press, p. 147-168.
- López Gamundí, O. 2001. La Formación Majaditas (Carbonífero), flanco occidental de la Precordillera sanjuanina: litoestratigrafía y facies. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 8: 57-85.
- López Gamundí, O. y Amos, A.J. 1986. Consideraciones paleoambientales de las secuencias carbónicas del sector precordillero de la cuenca Calingasta-Uspallata, San Juan y Mendoza. *1º Jornadas Geológicas de la Precordillera, Actas, Serie A, Monografías y Reuniones, 2, Asociación Geológica Argentina*, pp. 289-294.
- López Gamundí, O.R. y Martínez, M. 2003. Esquema estratigráfico-secuencial para las unidades neopaleozoicas de la cuenca Calingasta-Uspallata en el flanco occidental de la Precordillera. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58: 367-382.
- López Gamundí, O. y Roselló, E.A. 1990. El contacto entre las Formaciones neopaleozoicas Hoyada Verde y Tres Saltos en el braquianticlinal de Hoyada Verde, Barreal, San Juan, Argentina. *Annual Meeting of Working Group, Project 211, IUGS-UNESCO* (Buenos Aires), *Abstract*, pp. 49-50.
- López Gamundí, O. y Roselló, E.A. 1993. La fase Atacama y los movimientos intracarboníferos en las cuencas neopaleozoicas del oeste de Argentina. *12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de hidrocarburos, Actas*, 3: 136-147.
- López Gamundí, Azcuy, C.L., Cuerda, A., Valencio, D.A., Vilas, J. F., Andreis, R.R., Amos, A.J., Gutiérrez, P., Manceñido, M. Ottone, E. y Sessarego, H. 1987. Cuencas Río Blanco y Calingasta-Uspallata. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Carbonífero en la República Argentina*. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), pp. 101-132.
- López Gamundí, O., Alvarez, L., Andreis, R.R., Bossi, G., Espejo, I., Fernández Seveso, F., Legarreta, L., Kokogian, D., Limarino, C. y Sessarego, H. 1989. Cuencas Intermontanas. En: G. Chebli y L. Spalletti (eds.), *Cuencas Sedimentarias Argentinas. Serie de Correlación*, Universidad Nacional de Tucumán, pp. 123-167.
- López Gamundí, O., Limarino, C.O. y Césari, S.N. 1992. Late Paleozoic paleoclimatology of central west Argentina. *Paleogeography, Paleoclimatology and Palaeoecology* 91: 305-329.
- López Gamundí, O., Espejo, I.S., Conaghan, P.J. y Powell, C. McA. 1994. Southern South America. En: J.J. Veivers y C. McA. Powell (eds.), *Permian-Triassic Pangean Basins and Foldbelts Along the Panthalassan Margin of Gondwanaland. Geological Society of America, Memoir* 184: 281-329.
- Maxwell, W.G.H. 1954. Upper Palaeozoic Formations in the Mt. Morgan District-faunas. *University of Queensland, Department of Geology, Papers* (St. Lucia) 4:1-69.
- Mergl, M., Massa D. y Plauchut, B. 2001. Devonian and Carboniferous brachiopods and bivalves of the Djado sub-basin (North Niger, SW Libya). *Journal of the Czech Geological Society* 46: 169-188.
- Melchor, R. N. 2000. Stratigraphic and biostratigraphic consequences of a new ⁴⁰Ar/ ³⁹Ar date for the base of the Cochicó Group (Permian), Eastern Permian Basin, San Rafael, Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 37: 271-282.
- Mena, M. y Rapalini, A.E. 1996. Paleomagnetismo de la Formación Del Salto (Pérmico inferior): implicancias tectónicas y paleogeográficas. *13º Congreso Geológico Argentino y 3º Congreso de Exploración de Hidrocarburos* (Buenos Aires) *Actas* 2: 477.
- Mésigos, M. 1953. El Paleozoico superior de Barreal y su continuación austral. Sierra de Barreal. Provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 8: 65-109.
- Milana, J. P. y Banchig, A. L. 1997. El ordenamiento del Grupo San Eduardo (Carbonífero) en la Sierra de Barreal, San Juan, y reinterpretación de su ambiente de depositación. *2º Jornadas de Geología de Precordillera* (San Juan, 1997), *Actas* 1: 110-115.
- Milana, J.P., Bercowski, F. y Lech, R.R. 1987. Análisis de una secuencia marino-continental neopaleozoica en la región del Río San Juan, Precordillera central, San Juan. *10º Congreso Geológico Argentino* (Tucumán), *Actas* 3: 113-116.
- Muir-Wood, H. 1962. *On the morphology and classification of the sub-order Chonetoida*. British Museum (Natural History) (London), pp. 1-132.
- Muir-Wood, H. 1965. Suborder Productidina. En: R. C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H*. Geological Society of America and The University of Kansas Press, H439-H510.
- Noriega Bonetti, N. 1987. [Contribución al conocimiento geológico del sector situado al sur del Arroyo Agua de las Cabeceras, Precordillera de San Juan. Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán. Tesis de Licenciatura, 80 p. Inédita].
- Phillips, J. 1841. Figures and descriptions of the Palaeozoic Fossils of Cornwall, Devon, and West Somerset. *Geological Survey of Great Britain, Memoirs* (London), 1:1-231.
- Polansky, J. 1970. *Carbónico y Pérmico de la Argentina*. EUDEBA, Manuales. Buenos Aires, 216 p.
- Quartino, B.J. y Zardini R.A. 1964. Significado geológico del conglomerado carbónico del Rincón de la Aguadita (Zona norte del cordón del Naranjo-San Juan). *Boletín de Informaciones Petroleras* (Buenos Aires) 365: 21-27.

- Quartino, B.J., Zardini, R.A. y Amos, A.J. 1971. Estudio y exploración geológica de la región Barreal-Calingasta. República Argentina. *Asociación Geológica Argentina* (Buenos Aires), *Monografía* 1: 1-184.
- Racheboeuf, P.R. 1978. Revisión de *Chonetes sarcinulatus* (v. Schlotheim, 1820) (Brachiopoda, Chonetacea) du Devonien inférieur du Harz, Allemagne. *Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie Abhandlungen* (Stuttgart) 156: 338-352.
- Racheboeuf, P.R. 1998. The Chonetoidean brachiopods. A revised and updated systematic and bibliographic catalogue. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon* 148, 178 pp.
- Racheboeuf, P.R. 2000. Chonetidina. En: R.L. Kaesler (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda, Revised*. Geological Society of America and University of Kansas. 2: 362-423.
- Ramos, V.A., Jordan, T.E., Allmendinger, R.W., Kay, S.M., Cortés, J.M. y Palma, M.A. 1984. Chileña: un terreno alóctono en la evolución paleozoica de los Andes centrales. *9º Congreso Geológico Argentino* (S. C. de Bariloche), *Actas* 2: 84-106.
- Ramos, V.A., Jordan, T.E., Allmendinger, R.W., Mpodozis, C., Kay, S.M., Cortés, J.M. y Palma, M.A. 1986. Paleozoic terranes of the central Argentine-Chilean Andes. *Tectonics* 5: 855-880.
- Rapalini, A.E. y Mena, M. 1996. Implicancias paleogeográficas del estudio paleomagnético de la Formación Del Salto (Pérmico inferior). *Reunión anual del Grupo Argentino de Trabajo del Paleozoico superior* (Buenos Aires) *Comunicaciones*, p. 32.
- Rapalini, A.E. y Mena, M. 2001. Rotación tectónica antihoraria de la Formación Del Salto (Pérmico inferior), provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56: 494-502.
- Roberts, J. 1971. Devonian and Carboniferous brachiopods from the Bonaparte Golf basin, northwestern Australia. *Bureau of Mineral Resources, Bulletin of Australian Geology and Geophysics* (Canberra), 122: 1-319.
- Roberts, J. 1976. Carboniferous chonetacean and productacean brachiopods from eastern Australia. *Palaentology* 19: 17-77.
- Rolleri, E. y Baldis, B. 1969. Paleogeography and distribution of Carboniferous deposits in the Argentine Precordillera. *Gondwana Stratigraphy, IUGS Symposium* (Buenos Aires), *Earth Sciences* 2: 1005-1024.
- Sabattini, N., Ottone, E.G. y Azcuy, C.L. 1990. La Zona de *Lissochonetes jachalensis-Streptorhynchus inaequiornatus* (Carbonífero tardío) en la localidad de La Delfina, provincia de San Juan. *Ameghiniana* 27: 75-81.
- Sarytcheva, T.G., Sokolskaja, A.N., Besnossova, G.A. y Maksimova, S.V. 1963. Brakhiopody i paleogeografiia karbona Kuznetskoi kotloviny. (Brachiopods and paleogeography of the Carboniferous of the Kuznetzk Basin). *Akademiia Nauk SSSR, Paleontologicheskii Institut, Trudy* (Moscú) 95: 1-547.
- Sessarego, H. L. G. 1980. [Estratigrafía y estructura de la Formación Majaditas, entre las Quebradas de Majaditas y Barrancón, al SE de Barreal, San Juan. Trabajo final de licenciatura, Universidad Nacional de Buenos Aires, 25 pp. Inédito].
- Simanaukas, T. y Cisterna, G. 2000. A palaeo-opportunistic brachiopod from the Early Permian of Argentina. *Alcheringa* 24: 45-53.
- Sokolskaja, A.N. 1950. Chonetidae Russkoi platformy. [Chonetidae of the Russian Platform]. *Akademiia Nauk SSSR, Paleontologicheskii Institut, Trudy* (Moscú), 27: 1-108.
- Taboada, A.C. 1987. Estratigrafía y contenido paleontológico de la Formación Agua del Jagüel, Pérmico inferior de la Precordillera mendocina. *1º Jornadas Geológicas de la Precordillera* (San Juan, 1985) *Acta* 1: 181-186.
- Taboada, A.C. 1989. La fauna de la Formación El Paso, Carbónico inferior de la Precordillera sanjuanina. *Acta Geológica Lilloana* 17: 113-129.
- Taboada, A.C. 1990. Nueva interpretación estratigráfica del Grupo Pituil en la Sierra de Barreal, Precordillera argentina. *Annual Meeting of Working Group, Project 211, IUGS-UNESCO* (Buenos Aires, 1990), *Abstract* pp. 65-68.
- Taboada, A.C. 1992. [Bioestratigrafía y facies del Paleozoico superior marino de la Subcuenca Calingasta-Uspallata, provincias de San Juan y Mendoza. Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Tucumán, Tesis doctoral, 177 p. Inédita].
- Taboada, A.C. 1996. Biocronología de unidades litoestratigráficas neopaleozoicas del Valle de Calingasta-Uspallata. *Reunión anual del Grupo Argentino de Trabajo del Paleozoico superior* (Buenos Aires, 1996), *Comunicaciones* pp. 7-8.
- Taboada, A.C. 1997. Bioestratigrafía del Carbonífero marino del Valle de Calingasta-Uspallata, provincias de San Juan y Mendoza. *Ameghiniana* 34: 215-246.
- Taboada, A.C. 1998. Dos nuevas especies de Linoproductidae (Brachiopoda) y algunas consideraciones sobre el neopaleozoico sedimentario de las cercanías de Uspallata. *Acta Geológica Lilloana* 18: 69-80.
- Taboada, A.C. 1999. La Biozona de *Balakhonia-Geniculifera* en la Formación Cerro Agua Negra, provincia de San Juan. *Ameghiniana*, 36 Suplemento, *Resúmenes, Addenda* p. 45R.
- Taboada, A.C. 2001a. Bioestratigrafía del Neopaleozoico del Valle de Tres Lagunas, Sierra de Tepuel, provincia de Chubut. *Acta Geológica Lilloana* 18: 291-304.
- Taboada, A.C. 2001b. The Carboniferous-Early Permian marine domain in western Argentina. *Newsletter on Carboniferous Stratigraphy* (Cincinnati) 19: 43.
- Thomas, G.A. 1971. Carboniferous and Early Permian Brachiopods from western and northern Australia. *Bureau of Mineral Resources, Bulletin of Australian Geology and Geophysics* (Canberra) 56: 157-168.
- Turner, J.C. y Méndes, V. 1975. Geología del sector oriental de los departamentos de Santa Victoria e Iruya, prov. de Salta, Rep. Argentina. *Academia Nacional de Ciencias* (Córdoba), *Boletín* 51: 11-24.
- Vallecillo, G. y Bercowski, F. 1997. Formación Ansilta: Una plataforma marina transgresiva, Precordillera, Prov. de San Juan. *2º Jornadas de Geología de Precordillera* (San Juan, 1997), *Actas* 1: 122-127.
- Varela, R., Cuerda, A.J. y Schauer, O.C. 1982. Graptolitos ordovícicos en la Formación Cabeceras (Vertiente occidental de la Precordillera de San Juan). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 37: 384-387.
- Veevers, J.J. y Powell, C. 1987. Late Paleozoic glacial episodes in Gondwanaland reflected in transgressive-regressive depositional sequences in Euramerica. *Geological Society of America Bulletin* 98: 475-487.
- Vega, J. C. 1995. *Rinconadia archangelsky* gen. et sp. nov., a new fertile structure bearing sporangium-like bodies attached to bipinnate fronds from the Jeje Formation (Carboniferous, San Juan province, Argentina). *4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Trelew, 1995), *Actas*: 291-299.
- Winchell, A. 1863. Description of the fossils of the yellow sandstones lying beneath the 'Burlington Limestone' at Burlington, Iowa. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Proceedings*, Ser. 2, 15: 2-25.
- Yrigoyen, M. 1967. Geology of the Triassic Formation of Northern Mendoza area. *1º International Symposium on Gondwana Stratigraphy and Paleontology*. *Asociación Geológica Argentina, Guidebook* 1: 1-13.
- Zöllner, W. 1950. Observaciones tectónicas en la Precordillera sanjuanina, zona de Barreal. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 5: 111-126.

Recibido: 6 de junio de 2003.

Aceptado: 4 de marzo de 2004.