

Nuevas especies de Ostracoda (Arthropoda) de la Formación Río del Peñón, Carbonífero Superior de La Rioja, Argentina

Díaz Saravia, Pamela

Instituto de Paleontología, Fundación Miguel Lillo, M. Lillo 251, (4000) Tucumán, pgdiazsaravia@lillo.org.ar

► **Resumen** — Se describen seis nuevas especies de ostrácodos: *Shemonaella jaguelensis* nov. sp., *Healdia riojanensis* nov. sp., *Candona elongata* nov. sp., *Candona brevis* nov. sp., *Paleodarwinula pegnonensis* nov. sp. y *Gutschickia oblonga* nov. sp. Los fósiles provienen de niveles marinos y no-marinos ubicados en la parte inferior de la sección superior de la Formación Río del Peñón, La Rioja, Argentina. Las faunas estudiadas sugieren una edad carbonífera tardía.

Palabras clave: Ostracoda, Formación Río del Peñón, Carbonífero Superior, La Rioja, Argentina.

► **Abstract** — “New species of Ostracoda (Arthropoda) from the Río del Peñón Formation, Upper Carboniferous of La Rioja, Argentina”. Six new ostracod species: *Shemonaella jaguelensis* nov. sp., *Healdia riojanensis* nov. sp., *Candona elongata* nov. sp., *Candona brevis* nov. sp., *Paleodarwinula pegnonensis* nov. sp., and *Gutschickia oblonga* nov. sp. are described herein. These fossils come from marine and non-marine levels located at the bottom of the upper section of the Río del Peñón Formation, La Rioja, Argentina. The faunas studied suggest a Late Carboniferous age.

Key words: Ostracoda, Río del Peñón Formation, Upper Carboniferous, La Rioja, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Durante el Carbonífero tardío se acumularon importantes espesores de sedimentos en la Cuenca Uspallata-Iglesia del oeste de Argentina. Secciones parciales de esos depósitos afloran como parches aislados en numerosas localidades de la Precordillera y Cordillera Frontal de las provincias de La Rioja, San Juan y Mendoza, donde se reconocen con distintos nombres formacionales, siendo los afloramientos más septentrionales asignados a la Formación Río del Peñón. Estos depósitos adquirieron relevancia en la primera mitad del siglo pasado con los trabajos de prospección de carbón conducidos por el Dr. Danilo Ramaccioni para Yacimientos Carboníferos Fiscales. El material de ostrácodos que se da a conocer en este trabajo fue coleccionado en campañas sucesivas por los Dres. C. R. González, G. E. Bossi y la autora. El mismo se encuentra depositado en la Co-

lección de Microfósiles de la Fundación Miguel Lillo, con las siglas FML-IPM.

MARCO GEOLÓGICO

El bolsón de Jagüé (figura 1) se encuentra ubicado en el noroeste de la provincia de La Rioja, en la región septentrional de la Precordillera. A unos 30 km al oeste de la localidad de Alto Jagüé, siguiendo el camino que conduce a la Laguna Brava, se atraviesan los afloramientos de las formaciones Agua de Lucho y Cerro Tres Cóndores, en orden de antigüedad decreciente, asignadas al Carbonífero Inferior por su contenido en flora y fauna fósiles (González y Bossi, 1987). Al oeste del bolsón de Jagüé, el camino atraviesa el cordón del Peñón, que está constituido íntegramente por terrenos de edad carbonífera tardía, los que forman una estructura sinclinal de rumbo meridional. Estos depósitos se inician con la Formación Punta del Agua (Aceñolaza *et al.*, 1971), que es un complejo volcanoclástico sobre el que

se apoya, en discordancia erosiva (cf. Scalabrini Ortíz y Arrondo, 1973), el conjunto de sedimentos continentales y marinos de la Formación Río del Peñón (Borrello, 1955; nom. sub. González y Bossi, 1986), asignada al Carbonífero Superior por su fauna y flora fósiles.

La Formación Río del Peñón infrayace a las areniscas rojas de la Formación Patquía y suprayace a los depósitos volcanoclásticos de la Formación Punta del Agua, los que a su vez se disponen sobre los depósitos del Carbonífero Inferior (Formaciones Agua de Lucho y Cerro Tres Cóndores) que afloran al este, en el bolsón de Jagüé (González y Bossi, 1987). Al norte de esta área, en la región de la cabecera del río Bonete, Astini *et al.* (2011) definieron la Formación Los Llantenes, que sería parcialmente equivalente a la Formación Agua de Lucho (figura 2).

La Formación Río del Peñón, cuyo perfil tipo se encuentra en la margen sur del río del cual toma su nombre, fue estudiada por Scalabrini Ortíz y Arrondo (1973) y con mayor detalle por González y Bossi (1986). Esta unidad está formada por dos secciones o miembros: inferior y superior. La primera, de carácter continental, es mayormente arenosa en bancos blanco-amarillentos claros que se depositaron en lagunas y deltas marinos restringidos cubiertos por depósitos de lagos y pantanos, con flora de *Nothorhacopteris* o NBG. Al norte de la quebrada del río del Peñón, en la base de esta sección inferior, Gulbranson *et al.* (2008) y Astini *et al.* (2011) describieron depósitos glaciogénicos. La sección superior, en cambio, consiste en bancos de areniscas y pelitas verdosas y grisáceas de ambiente marino marginal, de llanura submareal con sedimentación mixta

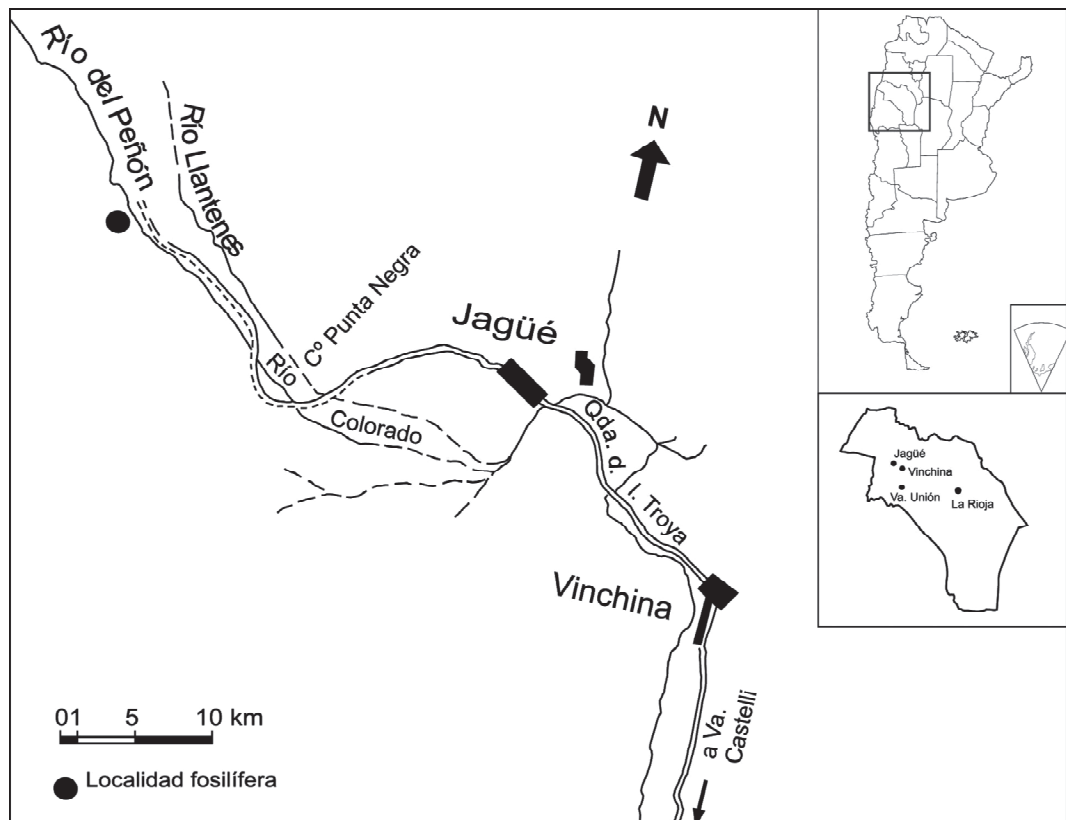


Figura 1. Mapa de ubicación.

	Pisos	Cuenca Río Blanco	
Pensilvaniano	GZHELIANO		
	KASIMOVIANO	Fm. Río del Peñón	Fm. Cerro Agua Negra
	MOSCOVIANO		
	BASHKIRIANO	?	
Misisipiano		Fm. Punta del Agua	
	SERPUKHOVIANO	Fm. Cerro Tres Cóndores.	
	WISEANO		
	TOURNASIANO	Fm. Agua de Lucho	

Figura 2. Cuadro estratigráfico simplificado de la Cuenca Río Blanco.

(Cisterna, 1997); esta sección se inicia con un miembro fosilífero consistente en bancos marinos de ambiente proximal a la costa, los que son cubiertos por bancos no-marinos también cercanos a la costa. Es en estos bancos inferiores de la sección superior donde se encuentran los niveles portadores de la fauna de ostrácodos aquí descripta (figura 3).

EDAD Y CORRELACIÓN

Según algunos autores (Simanauskas y Sabattini, 1997; Archbold y Simanauskas, 2001; Archbold *et al.*, 2004; Cisterna *et al.*, 2002, entre otros), la edad de la Formación Río del Peñón sería permica temprana por comparación con faunas de Australia, las que sin embargo no son totalmente coincidentes y no tienen especies comunes con Argentina. Un factor importante son las similitudes ambientales que existieron entre el sudoeste de América del Sur (oeste de Argenti-

na) y Australia durante los períodos glaciales del Carbonífero medio y el Pérmico temprano, pero en Australia las rocas del Carbonífero Superior poseen características muy diferentes a las de la Precordillera, y los niveles marinos son allí escasos y poco significativos, lo que dificulta la correlación con esa región. En cambio otros autores (Gutiérrez, 1984; Sabattini *et al.*, 1990; González y Bossi, 1986; González, 1997; Díaz Saravia y González, 2009) los refieren al Carbonífero tardío. La asignación de esta edad a los depósitos del sinclinal del Peñón se infiere por su posición en la columna estratigráfica regional en el ámbito de la Precordillera y Cordillera Frontal y por su contenido fósil (flora y fauna). Dataciones absolutas obtenidas por el método U-Pb para la Formación Punta del Agua arrojaron una edad de 335 ± 0.06 Ma, lo que la ubica en el Misisipiano-Pensilvaniano (Gulbranson *et al.*, 2010). Palinomorfos obtenidos en la sección inferior de la Formación Río del Peñón indican una edad misisipiana tardía a pensilvaniana (Césari y Gutiérrez, 2001).

En el sector norte del flanco oriental del sinclinal, en discordancia sobre la Formación Punta del Agua, afloran depósitos glaciogénicos que según Astini *et al.* (2011) constituirían la parte más antigua de la Formación Río del Peñón y serían asignables al Namuriano. Estos depósitos glaciarios pueden atribuirse tentativamente a la glaciación Hoyada Verde (González, 1990; González y Díaz Saravia, 2010).

El desarrollo estratigráfico más notable y completo del Carbonífero Superior de la Precordillera y Cordillera Frontal lo constituye la Formación Cerro Agua Negra, en la provincia de San Juan, en la que se encuentran, en sucesión continua, la mayor parte de los eventos parciales de esta edad que se hallan dispersos en la Cuenca Uspallata-Iglesia. Más al sur, otros asomos se hallan en el Bloque de San Rafael, en la provincia de Mendoza y en Andacollo, en la provincia de Neuquén (Zöllner y Amos, 1955). El conjunto de estos depósitos tiene una edad bien acotada dentro de la geocronología del Carbonífero de Argentina, el Piso Aguanegrense (González y Díaz Saravia,

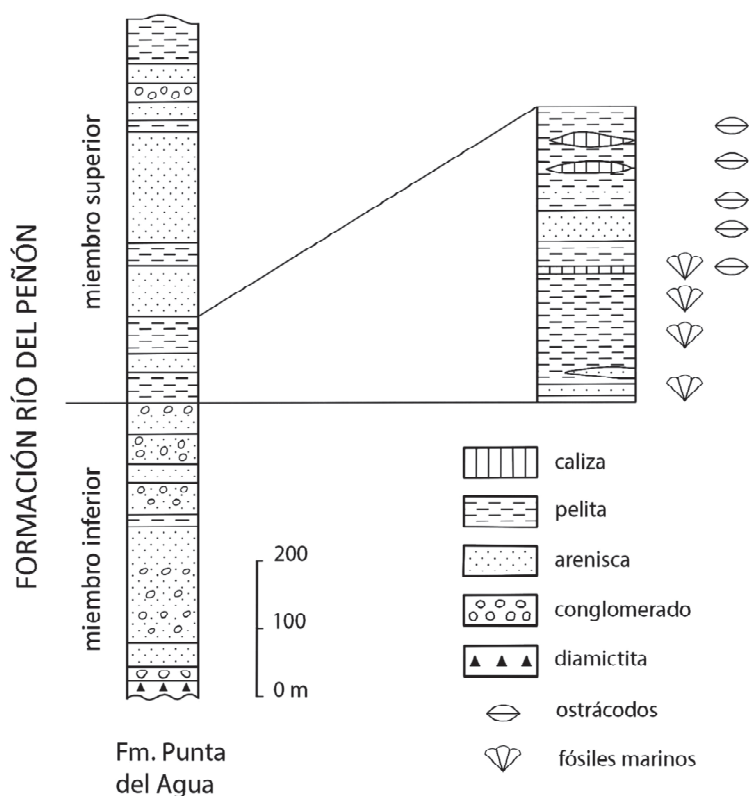


Figura 3. Perfil esquemático de la Formación Río del Peñón. Simplificado de González & Bossi (1986).

2010). En cuanto a la fauna de ostrácodos aquí descrita, como así también la de bivalvos no-marinos que se encuentran en niveles asociados a éstos, guardan estrecha semejanza con las faunas del Carbonífero Superior del Tethys occidental.

Un análisis detallado a escala global del desarrollo de los acontecimientos biológicos, migraciones faunísticas y variaciones climáticas que tuvieron lugar desde el Carbonífero medio al Pérmico temprano, y más precisamente durante el lapso Estefaniano - Asseliano, realizado por González y Díaz Saravia (2010), sustenta la ubicación de estos depósitos en el Carbonífero Superior.

UBICACIÓN DEL MATERIAL

La fauna de ostrácodos descrita en este trabajo proviene del miembro fosilífero ubicado en la parte inferior de la sección superior de la Formación Río del Peñón, en su

localidad tipo en la margen derecha del río homónimo. La localidad fosilífera se encuentra frente al sitio conocido originalmente con el nombre de Las Chacritas, donde actualmente se encuentra el campamento de la empresa Roggio.

Los ostrácodos se encuentran en cinco niveles dentro del miembro fosilífero, el que se inicia marino y pasa a no marino en su parte superior (figura 3). La sección no-marina está constituida por bancos delgados de limolitas grises con algunas intercalaciones de areniscas muy finas y bancos delgados de calizas que alcanza los 50 metros de espesor, donde los ostrácodos se distribuyen en cuatro niveles distintos. Esta sección de pelitas no marinas sobreyace a los bancos con fósiles marinos e infrayace a un espeso paquete de areniscas verdosas medianas que constituyen la parte más joven de la Formación, en la que no se hallaron fósiles (figura 3).

CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Las especies de ostrácodos descriptas en este trabajo provienen de niveles marinos y no-marinos del miembro fosilífero inferior de la sección superior de la Formación Río del Peñón. En estos depósitos no existen indicios de condiciones de clima frío durante su deposición; por el contrario, se documentan intercalaciones de bancos delgados de calizas estromatolíticas. Más aún, depósitos equivalentes que afloran en otras localidades de la Precordillera y Cordillera Frontal, donde son conocidos con otros nombres formacionales, contienen bancos de carbón y abundante flora NBG. Todo esto sugiere que las condiciones ambientales en el oeste de Argentina, durante esta parte del Carbonífero, debieron de ser cálidas y húmedas, quizá no tan acentuadas como en el Tethys occidental, pero lo suficientemente aptas para permitir el ingreso de elementos provenientes de esa región y su instalación exitosa, como lo indica su abundancia (González y Díaz Saravia, 2010). Este mejoramiento climático también fue reconocido por otros autores (Isbell *et al.*, 2003; Pérez Loinaze *et al.*, 2010; Limarino *et al.*, 2014).

Cabe destacar que estas condiciones no se dieron en otras regiones de Gondwana. Una característica de estos depósitos es que contienen bancos carbonosos que, aunque sin importancia económica, constituyen una singularidad en el ámbito de Gondwana, donde los depósitos de carbón son de edad pérmica; en cambio muestran gran similitud con las características que presenta el Carbonífero Superior del dominio Paleoequatorial. Lo mismo ocurre con las faunas y el ambiente en que éstas se desarrollaron, las que guardan estrecha semejanza con las Tethyanas, más bien que con las de las secuencias conocidas de Gondwana. Esto es evidente en las faunas de ostrácodos y bivalvos no-marinos, refiriéndose, como «no-marino» al rango completo de baja salinidad que va desde marino normal bajo a agua dulce, las que probablemente migraron a través de ambientes costaneros desde el Tethys occidental hasta la Precordillera, durante el mejora-

miento climático del Carbonífero tardío (González y Díaz Saravia, 2010). Limarino *et al.* (2013) y Taboada (2014), basados en observaciones realizadas en la Quebrada de Agua de Jagüel, provincia de Mendoza, consideran que no existen evidencias ciertas que permitan sustentar la existencia de un evento glacial durante el Cisuraliano en la Precordillera.

Los géneros marinos *Healdia* y *Shemonaella*, que se encuentran en los niveles inferiores del miembro fosilífero junto a braquiópodos, bivalvos y gasterópodos, pueden existir en ambientes que tienen una considerable variación en el grado de salinidad, por lo que su presencia no indica un depósito netamente marino, mientras que las formas no-marinas *Paleodarwinula*, *Gutschickia* y *Candona*, que provienen de los niveles superiores, son incapaces de existir en agua salina normal, por lo que se habrían desarrollado probablemente en cuerpos de agua salobre marginales a la costa, con aporte de agua dulce proveniente del continente.

Osorio y Rivano (1985) describieron una fauna de ostrácodos muy bien conservados, pertenecientes a la Familia Paraparchitidae, de niveles calcáreos de la Formación Pular (Harrington, 1961) en el Paleozoico superior (Carbonífero- Pérmico) de la Sierra de Almeida, Antofagasta, Chile, asociados a ambientes transicionales de lagunas costeras de agua salobre conectadas al mar.

METODOLOGÍA

Se trabajó sobre 90 muestras de campo, las que fueron previamente sometidas a un tratamiento con ácido acético al 15%, lo que facilitó la posterior separación manual de los especímenes. Como resultado, se obtuvo un promedio de 10 ejemplares por gramo de roca. En el caso de los moldes, se reprodujeron los positivos con silicona (polyvinylsiloxano). Las imágenes se obtuvieron con el microscopio de barrido (SEM) del Centro Integral de Microscopia Electrónica de Tucumán (CONICET-UNT), para lo cual el material fue sometido previamente a un baño dorado, recubriendo la muestra con una película metálica delgada obtenida por el mé-

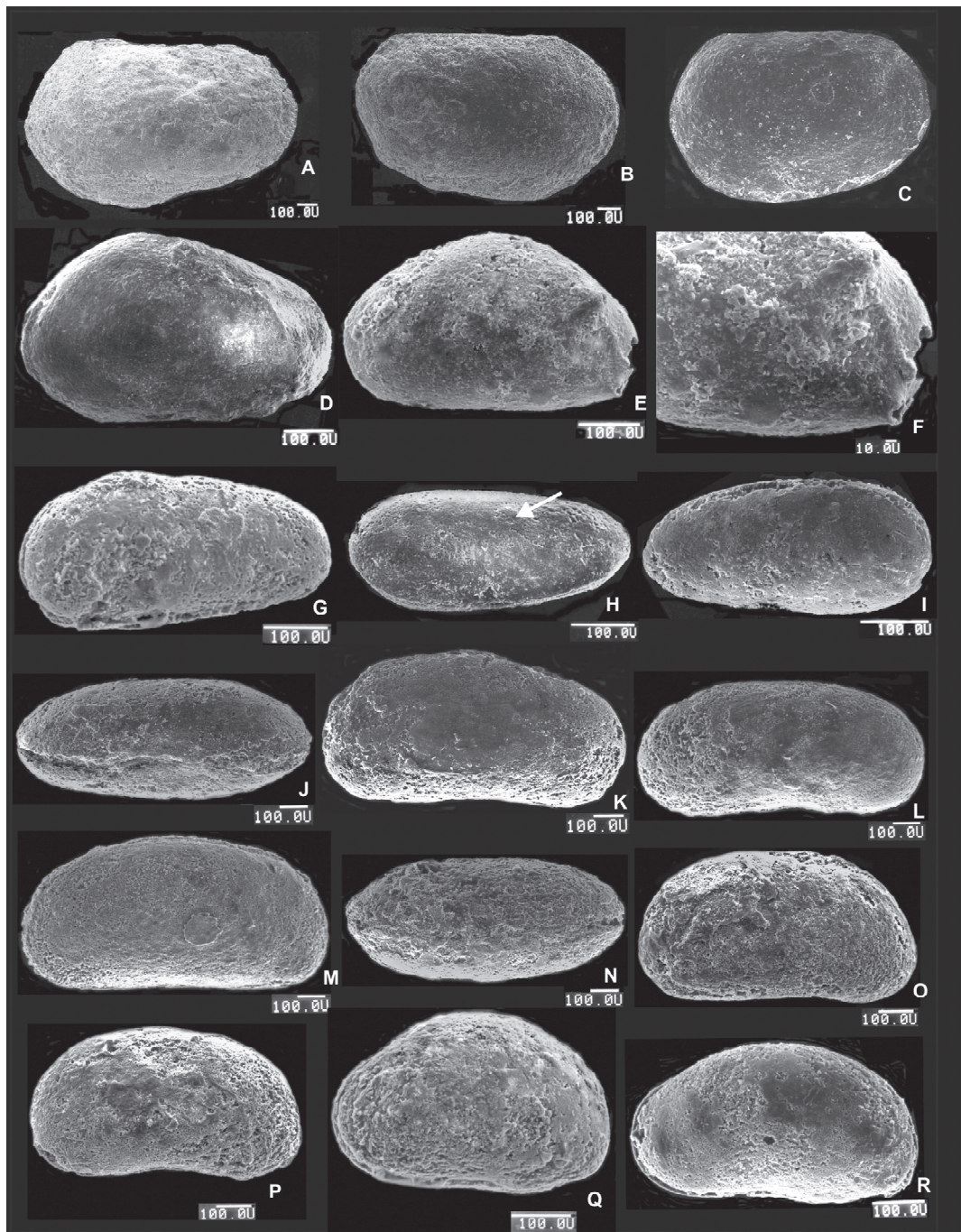


Figura 4. A-C, *Shemonaella jagualensis* nov. sp. A) FML-IPM 0045, holotipo, vista lateral de valva izquierda. B) FML-IPM 0046, paratipo, vista lateral de valva derecha. C) FML-IPM 0047, paratipo, vista lateral de valva izquierda. D-F, *Healdia riojanensis* nov. sp. D) FML-IPM 0111, vista lateral de valva izquierda. E) FML-IPM 0112, holotipo, vista lateral de valva derecha. F) detalle de espinas posteriores. G-I, *Paleodarwinula pegnonensis* nov. sp. G) FML-IPM 0076, vista lateral de valva izquierda. H) FML-IPM 0077, holotipo, vista lateral de valva izquierda, impresión de músculo aductor. I) FML-IPM 0079, vista lateral de valva de-

recha. **J-M**, *Candona elongata* nov. sp. **J**) FML-IPM 0098, vista dorsal. **K**) FML-IPM 0099, vista lateral de valva izquierda. **L**) FML-IPM 0100, vista lateral de valva derecha. **M**) FML-IPM 0087, holotipo, vista lateral de valva izquierda. **N-P**, *Candona brevis* nov. sp. **N**) FML-IPM 0088, vista ventral. **O**) FML-IPM 0089, vista lateral de valva derecha. **P**) FML-IPM 0090, vista lateral de valva derecha. **Q-R**, *Gutschickia oblonga* nov. sp. **Q**) FML-IPM 0101, holotipo, vista lateral de valva derecha. **R**) FML-IPM 0102, vista lateral de valva derecha.

todo conocido como «sputtering» o evaporación en cámara de vacío.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Superfamilia Paraparchitacea Scott, 1959

Familia Paraparchitidae Scott, 1959

Género *Shemonaella* Sohn, 1971

Especie Tipo: *Shemonaella dutroi* Sohn, 1971

Shemonaella jaguelensis nov. sp.

Figura 4. A, B, C

– Derivación del nombre. Bolsón de Jagüé, La Rioja, Argentina.

– Diagnósis. Especie de *Shemonaella* con caparazón grande (A/L 0.69).

– *Diagnosis. Species of Shemonaella with a large carapace (H/L 0.69).*

– Holotipo. FML-IPM: 0045. Paratipos. FML-IPM 0046, FML-IPM 0047.

– Material. 32 moldes internos y externos en buen estado de conservación.

– Localidad y Horizonte tipo. Quebrada Río del Peñón, Bolsón de Jagüé, La Rioja. Niveles inferiores (1, 2) del Miembro superior de la Formación Río del Peñón. Piso Aguanegrense, Carbonífero Superior.

– Descripción. Caparazón con la superficie lisa, sin ornamentaciones; contorno lateral lenticular con ángulos cardinales obtusos; se observa un ligero solapamiento de la valva izquierda sobre la valva derecha a lo largo de los márgenes libres; el extremo anterior presenta un amplio radio de curvatura, la máxima curvatura se verifica a la mitad de la altura del caparazón; extremo posterior menos curvado que el anterior; margen ventral largo, levemente sinuoso; margen dorsal rectilíneo, ocupando más de 1/3 de la longitud máxima del caparazón; cic-

triz del músculo aductor de posición subcentral. Dimorfismo sexual representado por un gran ensanchamiento ventro-posterior. Características internas desconocidas.

– Description. Carapace surface smooth, without ornamentation; carapace showing a lens-like contour in side view, with obtuse cardinal angles; left valve slightly overlaps right valve along free margins; anterior end broadly convex, with maximum convexity at middle height of the carapace; posterior end less convex than anterior end; ventral margin long, slightly sinuous; dorsal margin straight, more than 1/3 of shell length; adductor muscle scar located close to the center of the carapace. Sexual dimorphism represented by ventral-posterior enlargement. Internal characteristics unknown.

– Dimensiones (en mm). Longitud: 1,65 Altura: 1,14 Promedio A/L: 0,69

– Discusión. *Shemonaella* Sohn, 1971, es un género típicamente Carbonífero. No obstante, también se conocen las menciones de *Shemonaella?* sp. en el Pérmico de Spitsbergen (Olempska and Blaszyk, 1996), *Shemonaella* sp. 1 en el Pérmico superior del sur de China (Crasquin *et al.*, 2010), *Shemonaella?* sp. en el límite permo/triásico de Bukk Mountain, Hungría (Forel *et al.*, 2013) y *Shemonaella* sp. en el Pérmico de Tailandia (Burret *et al.*, 2015).

Shemonaella jaguelensis nov. sp. presenta las características generales que definen el género, pudiendo compararse especialmente con *Shemonaella dutroi* Sohn, 1971 del Carbonífero inferior de Alaska, y con *Shemonaella inflata* (Münster, 1830) Coen, 1990 del Carbonífero de Bavaria; sin embargo, *Shemonaella jaguelensis* nov. sp. presenta el borde dorsal más rectilíneo y largo, superando 1/3 del largo total del caparazón, y un mayor tamaño.

Superfamilia Healdiacea Harlton, 1933

Familia Healdiidae Harlton, 1933

Género *Healdia* Roundy, 1926

Especie Tipo: *Healdia simplex* Roundy, 1926

Healdia riojanensis nov. sp.

Figura 4. D, E, F

– Derivación del nombre. Provincia de La Rioja, Argentina.

– Diagnósis. Especie de *Healdia* con caparazón pequeño y margen dorsal muy arqueado.

– *Diagnosis. Species of Healdia with a small carapace and a curved dorsal margin.*

– Material. Dos moldes externos en buen estado de conservación. Holotipo: FML-IPM 0111.

– Localidad y Horizonte tipo. Quebrada Río del Peñón, Bolsón de Jagüé, La Rioja. Niveles inferiores (1, 2) del Miembro superior de la Formación Río del Peñón. Piso Aguanegrense, Carbonífero Superior.

– Descripción. Caparazón pequeño de contorno subtriangular en vista lateral; margen dorsal arqueado; margen ventral ligeramente rectilíneo que se curva gradualmente hacia los extremos, los cuales son redondeados; superficie lisa, ornamentada posteriormente con una cresta vertical recta y 2 espinas orientadas hacia el borde posterior; valva izquierda más grande que la derecha, con solapamiento ligero.

– Description. Carapace of sub-triangular outline in lateral view; dorsal margin arched; ventral margin nearly straight, curving gradually toward the ends, which are rounded; surface smooth, sculptured posteriorly with a straight, vertical ridge and 2 backward-pointing spines; left valve larger than the right, showing slight overlapping.

– Dimensiones (en mm). Longitud: 0,50
Altura: 0,30 Promedio A/L: 0,6

– Discusión. Los especímenes estudiados presentan las características típicas del género. *Healdia riojanensis* nov. sp. se asemeja a especies de *Healdia* del Carbonífero Superior de América del Norte y Europa por presentar una cresta vertical y 2 espinas posteriores; no

obstante, el contorno lateral de la primera es menos elongado y su caparazón es de menor tamaño.

Orden Podocopida Sars 1866

Suborden Darwinulocopina Sohn 1988

Superfamilia Darwinuloidea Brady and Norman, 1889

Familia Paleodarwinulidae Molostovskaya, 1990

Género *Paleodarwinula* Molostovskaya, 1990

Especie tipo. *Darwinula fragiliformis* Kashevarova, 1958.

– Discusión. El género *Paleodarwinula* fue establecido por Molostovskaya (1990) para abarcar a aquellos Darwinulocopina pérmicos que muestran una fuerte similitud con el género *Darwinula*.

Paleodarwinula pegnonensis nov. sp.

Figura 4. G, H, I

– Origen del Nombre. Río del Peñón, La Rioja, Argentina.

– Diagnósis. Caparazón elongado, oval, ensanchado posteriormente; valva derecha de mayor tamaño que la izquierda; cicatriz muscular en el tercio anterior del caparazón.

– Diagnósis. Carapace elongate, oval, widened posteriorly; right valve larger than left; muscle scar on the anterior third of the carapace.

– Holotipo. FML-IPM 0076. Paratipos. FML-IPM 0077; FML-IPM 0079.

– Material. 420 moldes internos y externos en buen estado de conservación.

– Localidad y Horizonte tipo. Quebrada Río del Peñón, Bolsón de Jagüé, La Rioja. Niveles inferiores (3, 4) del Miembro superior de la Formación Río del Peñón. Piso Aguanegrense, Carbonífero Superior.

– Descripción. Caparazón pequeño, de contorno elongado en vista lateral; el margen dorsal se redondea con una suave pendiente hacia el extremo anterior; charnela formada por simple solapamiento de la valva derecha; la mayor altura y anchura del caparazón se produce en el extremo poste-

rior, el cual es ampliamente redondeado; margen ventral apenas sinuoso; en vista dorsal el caparazón es subromboidal, en forma de doble cuña aguzada hacia el extremo anterior; valva derecha suavemente solapada sobre la izquierda a lo largo de los márgenes libres; superficie lisa; cicatriz del músculo aductor mal conservado, pero puede reconocerse el patrón de roseta típico del género, ubicado en el tercio anterior.

– Description. Carapace small, elongate in lateral view; dorsal margin rounded, with a gentle slope towards the anterior end of the carapace; hinge formed by simple overlapping of the right valve; maximum height and width occur at the posterior end of the carapace, which is broadly rounded; ventral margin gentle straight; exoskeleton subrhomboidal in dorsal view; right valve overlaps the left along free edges; surface smooth; adductor muscle scar poorly preserved, but showing the rosette pattern typical of the genus, on the anterior third of the carapace.

– Dimensiones (en mm). Longitud: 0.50 a 0.60. Altura: 0.25 a 0.35 Promedio A/L: 0,54

– Discusión. Sohn (1977, 1985) ilustró especies de *Darwinula* del Misisipiano alto y Pensilvaniano superior, en Virginia Occidental, basado en el diseño de roseta de la cicatriz del músculo aductor; no obstante, Tibert *et al.* (2011) reubicaron estas formas en el género *Paleodarwinula* Molostovskaya.

Paleodarwinula pegnonensis se aproxima a *Darwinula pungens* fide Cooper, 1946 (ex *Carbonita pungens*, Jones and Kirkby) y a *Carbonita secans* Anderson, 1970, en su tamaño y forma general; sin embargo, *Paleodarwinula pegnonensis* nov. sp. es fácilmente distinguible por presentar su margen anterior más redondeado.

La especie argentina también puede ser comparada con *Paleodarwinula hollandi* (Scott) (véase Tibert *et al.*, 2011), pero esta última presenta la región media central deprimida en proximidad de la cicatriz del músculo aductor. En términos generales, *Paleodarwinula pegnonensis* se diferencia de las especies conocidas del género por su margen anterior menos aguzado, la ausencia

de depresión centro medial y su pequeño tamaño.

Superfamilia Cypridoidea Baird, 1845

Subfamilia Candoninae Daday, 1900

Género *Candona*, Baird, 1845

Especie tipo. *Cypris reptans* Baird, 1835
(Moore and Pitrat, 1961, fig. 167, 2a-b).

– Discusión. La definición de este género está basada en ostrácodos vivientes de agua dulce. La mayoría de sus especies pertenecen al Terciario - Reciente, aunque también se identificaron algunas formas de edad carbonífera y pérmica. Cooper (1946) describió *Candona bardioides* (Jones and Kirby), *Candona planidorsata* Cooper y *Candona salteriana* (Jones and Kirkby) en el Pensilvaniano de Illinois, USA, y Sohn and Rocha-Campos (1990) describieron *Candona* sp. y *Candona?* sp. en el Pérmico de Brasil.

Candona elongata sp. nov.

Figura 4. J, K, L, M

– Diagnosis. Especie de *Candona* con caparazón de tamaño mediano, alargado y sub-rectangular; margen dorsal convexo; margen ventral ligeramente cóncavo.

– *Diagnosis*. *Candona species with a medium-sized, elongated and sub-rectangular carapace; dorsal margin convex; ventral margin slightly concave.*

– Material. 125 moldes internos y externos en buen estado de conservación. Holotipo. FML-IPM 0098. Paratipo. FML-IPM 0099; FML-IPM 0100.

– Localidad y Horizonte tipo. Quebrada Río del Peñón, Bolsón de Jagüé, La Rioja. Niveles inferiores (3, 4) del Miembro superior de la Formación Río del Peñón. Piso Aguanegrense, Carbonífero Superior.

– Descripción. Caparazón de contorno lateral sub-elíptico, elongado; margen dorsal ligeramente convexo; margen ventral ligeramente cóncavo; contorno lenticular en vista dorsal; extremos casi igualmente redondeados en vista lateral; superficie lisa.

– Description. Carapace of sub-elliptical outline in lateral view, elongated; dorsal

margin slightly arched; ventral margin faintly curved; ends sub-equally rounded; carapace outline lenticular in dorsal view; surface smooth.

– Dimensiones (en mm). Longitud: 1.10
Altura: 0.40 Promedio A/L. 0,36

– Discusión. Véase abajo (discusión de *Candona brevis* sp. nov.).

Candona brevis sp. nov

Figura 4. N, O, P

– Diagnosis. Especie de *Candona* con caparazón de forma arriñonada, pequeña.

– *Diagnosis.* *Candona species with a small, kidney-shaped carapace.*

– Material. 420 moldes internos y externos en buen estado de conservación. Holotipo. FML-IPM 0087 Paratipo. FML-IPM 0088; FML-IPM 0089

– Localidad y Horizonte tipo. Quebrada Río del Peñón, Bolsón de Jagüé, La Rioja. Niveles inferiores (3, 4) del Miembro superior de la Formación Río del Peñón. Piso Aguanegrense, Carbonífero Superior.

– Descripción. Caparazón con contorno lateral arriñonado, comprimido; dorso casi rectilíneo, continuándose hacia los extremos ampliamente redondeados; margen ventral curvado; superficie lisa.

– Description. Carapace kidney-shaped in lateral view, compressed; dorsal margin almost straight; ends broadly rounded; ventral margin curved; surface smooth.

– Dimensiones (en mm). Longitud: 0.95
Altura: 0.40 Promedio A/L 0,42

– Discusión. El material de *Candona* estudiado en este trabajo presenta los caracteres típicos del género. Por sus características particulares pueden determinarse dos especies, las que muestran diferencias en el contorno lateral, los márgenes dorsal y ventral y los extremos. *Candona elongata* nov. sp. es elongada, sub-rectangular y de tamaño mediano, en tanto *Candona brevis* nov. sp. es de forma arriñonada y más pequeña.

Superfamilia Cypridacea Baird, 1845

Subfamilia Carbonitacea Sohn, 1985

Género *Gutschickia* Scott, 1944

Especie Tipo. *Whipplella ninevehensis* Holland, 1934, en Moore and Pitrat (1961, figs.182A, 4 a-d).

Gutschickia oblonga sp. nov.

Figura 4. Q, R

Diagnosis. *Gutschickia* pequeño, con extremos algo comprimidos; margen ventral cóncavo.

– *Diagnosis.* *Gutschickia small, with moderately compressed ends; ventral margin concave.*

– Material. 200 moldes internos y externos en buen estado de conservación.

– Holotipo. FML-IPM 0100. Paratipo. FML-IPM 0101.

– Localidad y Horizonte tipo. Quebrada Río del Peñón, Bolsón de Jagüé, La Rioja. Niveles inferiores (3, 4) del Miembro superior de la Formación Río del Peñón. Piso Aguanegrense, Carbonífero Superior.

– Descripción. Caparazón subtriangular, no elongado; margen dorsal fuertemente arqueado, anguloso al medio, truncado en parte de la porción de mayor altura; margen ventral cóncavo; extremos ampliamente redondeados, moderadamente comprimidos; caparazón ensanchado en la porción posterior; valva derecha ligeramente más grande que la izquierda; charnela simple.

– Description. Carapace sub-triangular, not elongated; dorsal margin strongly arched, angled in the middle, truncated in portion of greater height; ventral margin concave; ends broadly rounded; carapace thickened in the posterior portion; right valve slightly larger than the left; hinge simple.

– Dimensiones (en mm). Longitud: 0,45 – 0,50 Altura: 0,35 – 0,40 Promedio A/L: 0,78 – 0.80

– Discusión. El material estudiado puede ser comparado con *Gutschickia ninevehensis* Holland, 1934, del Pensilvaniano de Illinois, del que se diferencia por presentar sus extremos menos comprimidos y pequeño tamaño. *Gutschickia ovata* Cooper, 1946, del Pensil-

vaniano de Illinois, es de mayor tamaño, sus extremos son comprimidos y el solapamiento de las valvas en el margen dorsal es más pronunciado. *Gutschickia deltoidea* (Holland 1934), descripta por Tibert *et al.* (2011) en el Asseliano de Virginia, presenta un solapamiento de la valva derecha sobre la izquierda en todos los bordes. *Gutschickia? uruguayensis* Díaz Saravia y Herbst, 2001, del Pérmico superior de Uruguay, presenta los extremos más comprimidos y el margen ventral ligeramente cóncavo.

CONCLUSIONES

La fauna de ostrácodos presente en la sección inferior del miembro superior de la Formación Río del Peñón indica ambientes próximos a la costa, los que pasan de francamente marinos en los niveles más antiguos a no-marinos en los niveles más jóvenes. En la zona de estudio, en los niveles más antiguos, los ostrácodos están asociados a braquiópodos, moluscos y otros invertebrados marinos. En cambio en los niveles más jóvenes se encuentran como fósiles exclusivos, revelando ambientes restringidos, aunque en el Rincón Blanco, en el ala occidental del sinclinal, se presentan junto a bivalvos no-marinos. Estos últimos se habrían desarrollado en cuerpos de agua salobre cercanos a la costa, donde habrían recibido el aporte de agua dulce proveniente del continente. Esta asociación faunística de ostrácodos y bivalvos no-marinos, muestra gran similitud con las faunas conocidas del Tethys occidental, desde donde probablemente habrían migrado hacia la Precordillera del oeste de Argentina, a lo largo de las costas orientales de Gondwana durante el mejoramiento climático del Carbonífero tardío.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al Dr. C.R. González (CONICET) la lectura crítica del manuscrito y su colaboración en las tareas de campo. Al Dr. A. Taboada (CONICET) y al Sr. M. Aredes (CONICET) por el apoyo en las tareas de campo. Por las ilustraciones de este trabajo,

se expresa un reconocimiento al personal del Centro Integral de Microscopía Electrónica de Tucumán (CONICET-UNT), al Lic. Enrique Guanuco (FML) por la confección de los dibujos, y a los Sres. Luis Martínez (FML) y Martín Paganini (FML) por su colaboración.

La autora expresa un agradecimiento especial a los árbitros de este trabajo, cuyos comentarios y sugerencias permitieron mejorar el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Aceñolaza, F. G., A. J. Toselli y A. Bernasconi. 1971. La Precordillera de Jagüé, La Rioja Argentina, su importancia geológica y estructural. *Acta Geológica Lilloana* 11 (14): 257-290.
- Anderson, F. W., 1970. Carboniferous Ostracoda; the genus *Carbonita* Strand. *Bulletin of the Geological Survey of Great Britain* 32: 69-121.
- Archbold, N. W. and T. Simanaukas. 2001. New Strophalosiidae (Brachiopoda) from the Permian of Argentina. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 113 (2): 217-227.
- Archbold, N. W., G. A. Cisterna y T. Simanaukas. 2004. The Gondwanan Carboniferous-Permian Boundary revisited: New data from Australia and Argentina. *Gondwana Research* 7 (1): 125-133.
- Astini, R. A., F. Martina y F. M. Dávila. 2011. La Formación Los Llantenes en la Precordillera de Jagüé (La Rioja) y la identificación de un episodio de extensión en la evolución temprana de las cuencas del Paleozoico superior en el oeste argentino. *Andean Geology* 38 (2): 245-267.
- Borrello, A. V. 1955. Los conglomerados del Cerro Punta Negra al oeste de Jagüé (provincia de La Rioja). *Revista Asociación Geológica Argentina*, 10 (1): 44-53.
- Burret, C.; M. Udchachon; H. Thassanapak and A. Chitnarin. 2015. Conodonts, radiolarians and ostracodes in the Permian E-Lert Formation, Loi Fold Belt, Indochina Terrane, Thailand. *Geological Magazine* 152 (1): 106-142.
- Césari, S. N. and P. R. Gutiérrez. 2001. Palynostratigraphy of Upper Paleozoic sequences in central-western Argentina. *Palynology* 24: 113-146.
- Cisterna, G. A. 1997. Taxonomía y Paleoecología de los Rhynchonellida, Spiriferida y Strophomenida (Brachiopoda) del Paleozoico tardío de las Cuencas Río Blanco y Calingasta-Uspallata, provincias de La Rioja y San Juan. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba (Inédito), pp.1-173.
- Cisterna, G. A., T. Simanaukas and N.W. Archbold. 2002. Permian brachiopods from the Tupe Formation, San Juan province, Precordillera Argentina. *Alcheringa* 26: 177-200.

- Coen, M. 1990. Revision of Münster's Carboniferous ostracode species. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 123, 265-273.
- Cooper, CH. 1946. Pennsylvanian Ostracodes of Illinois. Illinois State Geological Survey. Bulletin 70: 177
- Crasquin, S.; M-B Forel; Q. Feng; A. Yuan; F. Boudin and P-Y Collin. 2010. Ostracods (Crustacea) through Permian – Triassic boundary in South China: the Meshian stratotype (Zhejrang Province). Journal of Systematic Palaeontology 8: 331-370.
- Díaz Saravia, P. y R. Herbst. 2001. Ostrácodos de la Formación Yaguari, Pérmico de Uruguay. Ameghiniana 38 (2): 213-218.
- Díaz Saravia, P. y C. R. González. 2009. Upper Pennsylvanian non marine bivalves from western Argentina. Geologica et Palaeontologica 43: 93 – 102.
- Forel, M-B.; S. Crasquin; K. Hips; S. Kershaw; P. Collin and J. Haas. 2013. Biodiversity evolution through the Permian-Triassic boundary event: Ostracods from the Bükk Mountains, Hungary. Acta Palaeontologica Polonica 58 (1): 195-219.
- Gulbranson, E., C. O. Limarino, S. Marensi, I. Montañez, N. Tabor, V. Davidov. and C. Colombi. 2008. Glacial deposits in the Río del Peñón Formation (Late Carboniferous), Río Blanco Basin, Northwestern Argentina. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis, 15 (1): 37-42
- Gulbranson, E. L., Montañez, I. P., Schmitz, M. D., Limarino, C. O., Isbell, J. O., Marensi, S. A. and Crowley, J. L. 2010. High-precision U-Pb Calibration of Carboniferous glaciation and climate history, Paganzo Group, NW Argentina. Bulletin of the Geological Society of America, 122 (9-10): 1480-1498.
- 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. 1997. Late Carboniferous Bivalvia from western Argentina. Geologica et Palaeontologica 31: 193-214.
- González, C. R. y G. E. Bossi. 1986. Los depósitos carbónicos al oeste de Jagüel, La Rioja. IV Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Bariloche. Actas 1: 231-236.
- González, C. R. y G. E. Bossi. 1987. Descubrimiento del Carbónico inferior marino al oeste de Jagüel, La Rioja. IV Congreso Latinoamericano de Paleontología, Actas 2: 713-724.
- González, C. R. and P. Díaz Saravia. 2010. Bimodal character of the Late Paleozoic glaciations in Argentina and bipolarity of the glaciations. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 298 (1-2): 101-111.
- Gutiérrez, P. R. 1984. Formación Cerro Agua Negra: consideraciones sobre su paleoambiente sedimentario y contenido paleontológico. San Juan, Argentina. Annual Meeting of the Working Group Project 211, IUGS-UNESCO, S.C. de Bariloche, Abstracts: 31-32.
- Harrington, H. 1961. Geology of parts of Antofagasta and Atacama Province, Northern Chile. Bulletin of American Association of Petroleum Geologists 45 (2): 169-197.
- Holland, W. C. 1934. Ostracodes of the Nineveh limestone of Pennsylvania and West Virginia. Carnegie Museum Annals 22: 343-350.
- Isbell, J. L., Lenaker, P. A., Askin, R. A., Miller, M. F. and Babcock, L. E., 2003. Reevaluation of the timing and extent of late Paleozoic glaciation in Gondwana: role of the Transantarctic Mountains. Geology 31: 977-980.
- Limarino, C. O., S. N. Césari, L. A. Spalletti, A. C. Taboada, J. L. Isbell, S. Geuna and E. L. Gulbranson. 2014. A paleoclimatic review of southern South America during the late Paleozoic: A record from icehouse to extreme greenhouse conditions. Gondwana Research 25: 1396-1421.
- Limarino, C. O., J. L. Isbell; P. L. Ciccioli y A. C. Taboada. 2013. La secuencia neopaleozoica de la quebrada de Agua de Jagüel (precordillera de Mendoza): edad y redefinición estratigráfica. Revista de la Asociación Geológica Argentina 70 (2): 216-228.
- Molostovskaya, I. I. 1990. The suborder Darwinulocopina Sohn, 1988. In: Sokolov, B. S. Ed, Practical guide for Microfauna from the USSR. Ostracodes of the Paleozoic, 162-166.
- Moore, R. and Pitrat, C. (Eds.) 1961. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q Arthropoda 3. Geological Society of America and University of Kansas Press, pp. 442.
- Olempska, E. and J. Blaszyk. 1996. Ostracods from Permian of Spitsbergen. Polish Polar Research 17 (1-2): 3-20.
- Osorio, R. y S. Rivano. 1985. Paraparchitidae (Ostracoda) del Paleozoico Superior en la Formación Pular (Harrington, 1961) Qda. de Pajonales, vertiente occidental de la Sierra de Almeida, Antofagasta. IV Congreso Geológico Chileno – Antofagasta, Chile. Tomo I: 439-457.
- Pérez Loinaze, V. S., Limarino, C. O. and Césari, S. N., 2010. Glacial events in Carboniferous sequences from Paganzo and Río Blanco Basins (Northwest Argentina): palynology and depositional setting. Geologica Acta 8: 399-418.
- Roundy, P. V. 1926. Mississippian formations of San Saba Country, Texas. U.S. Geology Survey, Professional Paper 146: 5-8.
- Sabattini, N.; E. G. Ottone y C. L. Azcuy 1990. La Zona de *Lissochonetes jachalensis-Streptorhynchus inaequornatus* Carbonífero Tardío, en la localidad de la Delfina, prov. de San Juan. Ameghiniana 27 (1-2): 75-81.
- Scalabrini Ortiz J. y D. G. Arrondo, 1973. Contribución al conocimiento del Carbónico de los perfiles del cerro Veladero y del Río del Peñón (Precordillera

- de La Rioja). Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Sección Geología, 8: 257-279.
- Simanaukas T. y N. Sabattini. 1997. Bioestratigrafía del Paleozoico Superior marino de la Cuenca Tepuel-Genoa, Chubut, Argentina. Ameghiniana, 34: 49-60.
- Sohn, I. G. 1971. New Late Mississippian Ostracods Genera and Species from Northern Alaska. A revision of the Paraparchitacea. Geological Survey Professional Paper 711-A: 1-23.
- Sohn, I. G. 1977. Muscle scars of late Paleozoic freshwater ostracodes from West Virginia. Journal of Research U. S. Geological Survey, 5: 135-141.
- Sohn, I. G. 1985. Latest Mississippian (Namurian A) nonmarine ostracodes from West Virginia. Journal of Paleontology, 59: 446-460.
- Sohn, I. G. 1988. Darwinulocopa (Crustacea: Podocopa), a new suborder proposed for nonmarine Paleozoic to Holocene Ostracoda. Proceedings of the Biological Society, Washington, 101: 817-824.
- Sohn I. G. and A. C Rocha-Campos. 1990. Late Paleozoic (Gondwanan) Ostracodes in the Corumbataí Formation, Parana Basin, Brazil. Journal of Paleontology 64 (1): 116-128.
- Scott, H.W. 1959. Type species of *Paraparchites* Ulrich and Bassler. Journal of Paleontology 33 (4): 670-674.
- Tibert, N. E., C. P. Dewey and V. Skema. 2011. Taxonomy and significance of the nonmarine ostracoda from the Late Carboniferous and Early Permian Appalachian Basin, United States. Micropaleontology 57 (6): 469-481
- Taboada, A. C. 2014. New brachiopod records and considerations on the *Tivertonia-Streptorhynchus* (Moscovian) and *Costatulumus amosi* (Sakmarian-Artinskian) faunas from western Argentina: the key sections at Quebrada Agua del Jagüel and Quebrada Santa Elena revisited. Ameghiniana 51 (3): 226-242.
- Zöllner, W. y A. J. Amos. 1955. Acerca del Paleozoico Superior y Triásico del Cerro La Premia, Andacollo (Neuquén). Revista de la Asociación Geológica Argentina 10: 127-135.