



Naturalis

Repositorio Institucional
<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar>

Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo



Sistemática y paleoecología de Foraminifera (Protista) y Ostracoda (Crustacea) del Cretácico Superior-Paleoceno de Argentina en ambientes marino transicionales y continentales

Carignano, Ana Paula

Doctor en Ciencias Naturales

Dirección: Ballent, Sara

Co-dirección: Caramés, Andrea

Facultad de Ciencias Naturales y Museo
2012

Acceso en:

<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/id/20120423001223>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



Naturalis

Repositorio Institucional
FCNyM - UNLP



SISTEMÁTICA Y PALEOECOLOGÍA DE FORAMINIFERA (PROTISTA) Y OSTRACODA (CRUSTACEA) DEL CRETÁCICO SUPERIOR-PALEOCENO DE ARGENTINA EN AMBIENTES MARINO TRANSICIONALES Y CONTINENTALES

Lic. Ana Paula Carignano



Trabajo de Tesis para optar al Título de Doctor en Ciencias Naturales
(orientación Paleontología), Facultad de Ciencias Naturales y Museo,
Universidad Nacional de La Plata.

2011

Directora: Dra. Sara Ballent

Codirectora: Dra. Andrea Caramés

A mi directora, Sara Ballent

A mis padres, Marga y Fernando

AGRADECIMIENTOS

- 🌐 Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el otorgamiento de la beca que hizo posible el desarrollo de esta tesis y financió recursos a través de diversos subsidios. A la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, por otorgarme el espacio y recursos para desarrollar este trabajo.
- 🌐 Mi más profundo agradecimiento a mis Directoras, consejeras y maestras, Sara Ballent y Andrea Caramés, quienes confiaron en mí para realizar esta tarea y que sin ellas, no hubiese podido llevarla a cabo.
- 🌐 A Lydia Calvo Marcilese y Bárbara Cariglino con quienes, además de compartir la carrera de Paleontología, nos une una gran hermandad y han estado siempre listas al pie del cañón.
- 🌐 A Juan Pablo Pérez Panera, gran amigo que ha estado siempre dispuesto a darme una mano.
- 🌐 A Josefina Bodnar, amiga del alma con quien siempre he podido contar y que me ha sacado más de una sonrisa.
- 🌐 A mis amigos Néstor Toledo, José O’Gorman y Julio Varela, con quienes hemos discutido largamente y cuyas opiniones enriquecieron parte del trabajo.
- 🌐 A quienes me brindaron el aliento para seguir adelante y ofrecieron su apoyo en ese momento tan triste que nos tocó pasar: Gabriela Cusminsky, Andrea Concheyro, Susana Bargo, Sergio Vizcaíno, Marta Fernández, Estela Lopretto, Analía Díaz, Analía Artabe, Adriana Blassi, Miguel Manceñido, Javier Echevarría, Luciana Hiriart, Yanina Herrera, Federico Degrange, Leonel Acosta, Santiago Genta.
- 🌐 A quienes me ofrecieron gentilmente las muestras para trabajar: Mercedes Prámparo, Carlos Cónsole, Telma Musso, Alberto Garrido, Rosa Marquillas y Ana Parras.
- 🌐 A mi compañero de laboratorio, Carlos Tremouillies.
- 🌐 A los Jurados Dra. Susana Damborenea, Dra. Gabriela Cusminsky y Dr. Oscar Gallego.
- 🌐 A mi compañero de vida, una de las personas que más me acompañó en estos años que llevamos juntos, que se aguanta los documentales, los días de playa juntando arena, mis comentarios de paleontóloga. Amor, mil gracias.
- 🌐 A mi familia, sobre todo a mis tías Chela y Tita, que siempre me alentaron y de chica me llevaban al museo, mis tíos Marcelo y Elaine y mi primo Nico, que me tradujeron muchas cosas al portugués, a mis abuelos queridos, Edith y Omar y más que a nadie, a mis viejos.

Índice

RESUMEN EN ESPAÑOL	I
RESUMEN EN INGLÉS	III
INTRODUCCIÓN	
<i>Los foraminíferos</i>	1
<i>Morfología de la célula</i>	2
<i>Morfología y composición de la conchilla</i>	3
<i>Clasificación</i>	5
<i>Los ostrácodos</i>	7
<i>Morfología de las partes blandas</i>	8
<i>Morfología del caparazón</i>	10
<i>Ontogenia y reproducción</i>	13
<i>Las carofitas</i>	15
<i>Morfología</i>	15
<i>Órganos reproductivos</i>	16
<i>Ecología</i>	17
Objetivos	19
ANTECEDENTES	20
MARCO GEOLÓGICO Y ESTRATIGRÁFICO	
El Cretácico de Patagonia	25
<i>Formación Anacleto</i>	28
<i>Formaciones Allen y Loncoche</i>	29
El Cretácico de Precordillera	
<i>Formación Ciénaga del Río Huaco</i>	33
El Cretácico del Noroeste Argentino	35
<i>Formación Yacoraite</i>	37
METODOLOGÍAS Y MATERIALES	
<i>Metodologías</i>	39
<i>Localidades y muestras</i>	42
RESULTADOS	

Paleontología Sistemática

Phylum Granoreticulosa De Saedeleer, 1934

Clase Foraminiferida Eichwald, 1830

Familia Rzehakinidae Cushman, 1933

Miliammina sp. Ballent, 1980 58

Familia Lituolidae Blainville, 1825

Ammobaculites sp. 59

Familia Haplophragmoididae Mayne, 1925

Haplophragmoides sp. 59

Familia Patellinidae Rhumbler, 1906

Patellina subcretacea Cushman y Alexander, 1930 60

Familia Huaerinidae Schwager, 1876

Quinqueloculina angusta Franke, 1928 62

Quinqueloculina sp. 63

Familia Nodosariidae Ehrenberg, 1838

Nodosaria sp. 64

Familia Discorbidae Ehrenberg, 1838

Discorbis? sp. 65

Familia Nonionidae Schultze, 1854

Protelphidium kawasi nov. sp. 66

Protelphidium sp. 67

Phylum Arthropoda Latreille, 1829

Clase Ostracoda Brünnich, 1772

Superfamilia Cytheroidea Baird, 1850

Familia Trachyleberididae Silvester-Bradley

Curfsina sp. 71

Rocaleberis araucana (Bertels) 73

Familia Brachycytheridae Puri, 1954

Pterigocythereis rocana (Bertels) nov. comb. 75

Perissocytheridea sp. Ballent, 1980 76

Familia Cytheruridae G.W. Müller, 1894

Paracytheridea intenosulcata (Bertels) nov. comb. 78

<i>Paracytheropteron similis</i> (Bertels) nov. comb.	79
<i>Cytherura?</i> sp. Ballent, 1980	81
Familia Cytherideidae Sars, 1925	
<i>Fossocytheridea lobulata</i> (Ballent) nov. comb.	82
<i>Cophinia alleniensis</i> Ballent, 1980	84
Familia Limnocytheridae Klie, 1938	
<i>Limnocythere</i> sp. 1	87
<i>Limnocythere</i> sp. 2	88
<i>Paralimnocythere? musacchioi</i> nov. sp.	89
<i>Paralimnocythere? aucamahuevensis</i> nov. sp.	91
<i>Wolburgiopsis neocretacea</i> (Bertels)	93
<i>Looneyellopsis multiornata</i> nov. sp.	97
<i>Vecticypris punctata</i> nov. sp.	100
<i>Vecticypris</i> sp.	101
Superfamilia Cypridoidea	
Familia Ilyocyprididae	
<i>Ilyocypris triebeli</i> Bertels, 1972	103
<i>Ilyocypris triebeli wichmanni</i> Musacchio, 1973	107
<i>Ilyocypris riograndensis</i> Musacchio y Simeoni, 1991	107
<i>Ilyocypris</i> sp.	110
<i>Neuquenocypris calfucuernsis</i> Musacchio, 1973	111
<i>Neuquenocypris alleniensis</i> (Angelozzi)	113
<i>Neuquenocypris nahuelniyuensis</i> Musacchio, 1989	114
<i>Neuquenocypris tenuipunctata</i> Musacchio y Simeoni, 1991	115
<i>Neuquenocypris</i> sp. 1	117
<i>Neuquenocypris</i> sp. 2	118
Familia Zonocyprididae Hou, 2002	
<i>Zonocypris</i> sp.	118
Familia Cyprididae Baird, 1845	
<i>Cypridopsis</i> sp.	119
<i>Cypridopsis?</i> sp. Ballent, 2000	121
Familia Candonidae Kaufmann, 1900	

? <i>Candona bellula</i> Yang, 1982	121
<i>Candona</i> sp. 1	123
<i>Candona</i> sp. 2	124
<i>Candona</i> sp. 3	124
<i>Eucandona?</i> <i>huantraicoensis</i> (Bertels)	125
<i>Eucandona?</i> sp. 1	126
<i>Eucandona?</i> sp. 2	126
<i>Eucandona?</i> sp. 3	127
<i>Candoniella?</i> sp.	127
Familia Paracyprididae Sars, 1923	
<i>Paracypris?</i> sp.	128
Superfamilia Darwinuloidea Sohn, 1988	
Familia Darwinulidae Brady y Norman, 1889	
<i>Alicenula?</i> sp.	129
Género y especie indet. 1	129
Género y especie indet. 2	130
Género y especie indet. 3	130
Género y especie indet. 4	131
Género y especie indet. 5	131
Género y especie indet. 6	132
Phylum Charophyta Migula, 1897	
Familia Characea Agardh, 1824	
<i>Chara</i> sp.	133
<i>Amblyochara?</i> sp.	134
<i>Lychnothamnus</i> sp.	135
<i>Mesochara</i> sp.	135
<i>Microchara</i> sp.	136
<i>Peckichara</i> sp.	137
<i>Peckichara?</i> sp.	137
<i>Platychara</i> sp.	138
Género y especie indet. 1	139
Género y especie indet. 2	139

<i>Tablas y Figuras</i>	140
<i>Láminas</i>	147
DISCUSIÓN	
I. Requerimientos ecológicos y comparación con análogos modernos	
<i>A. Foraminíferos</i>	173
<i>B. Ostrácodos</i>	176
<i>C. Carofitas</i>	182
II. Respuesta morfológica de ostrácodos y foraminíferos a las variaciones ambientales	
II. a. <i>Anormalidades en conchillas de foraminíferos</i>	184
II. b. <i>Formación de nódulos en ostrácodos</i>	188
III. Escenario paleogeográfico	193
<i>La Formación Allen en Loma Puntuda</i>	194
<i>Las formaciones Anacleto y Allen en Auca Mahuevo</i>	196
<i>La Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini</i>	199
<i>La Formación Loncoche en Ranquil-Có</i>	200
<i>La Formación Loncoche, en Agua del Choique</i>	201
<i>La Formación Ciénaga del Río Huaco en San Juan</i>	202
<i>La Formación Yacoraite, en Salta</i>	203
<i>La sección de Pichaihue</i>	204
IV. Distribución geográfica y estratigráfica	206
CONCLUSIONES	214
BIBLIOGRAFÍA	218

RESUMEN EN ESPAÑOL

Los foraminíferos son un grupo de microorganismos unicelulares con conchillas de variada composición y morfología, que habitan (y han habitado en el pasado) en todas las profundidades de los océanos e incluso en los ambientes marino-transicionales. Los ostrácodos son pequeños crustáceos de un caparazón quitinoso-calcáreo, que habitan todos los medios acuáticos. Las carofitas son algas clorofíceas que poseen estructuras vegetativas y reproductivas capaces de calcificar y por lo tanto susceptibles de fosilizar, y son muy comunes en los ambientes de agua dulce. Al poseer un exoesqueleto mineralizado, poseen un excelente registro fósil, y gracias a su pequeño tamaño, su colección no reviste mayor dificultad, ya que sólo un puñado de sedimento puede albergar cientos de ejemplares. Estos grupos, además, son sensibles a los cambios del medio en que habitan, característica que los hace muy útiles para la reconstrucción de las condiciones ecológicas de épocas pasadas. Todas estas propiedades convierten al estudio de los microfósiles calcáreos en una herramienta por demás útil para caracterizar paleoambientalmente, y en algunos casos temporalmente, a los sedimentos portadores.

Este trabajo comprende la recuperación, reconocimiento y taxonomía de los microfósiles (foraminíferos y ostrácodo) neocretácicos y paleógenos de ambientes continentales y marino-transicionales de Argentina. Su propósito es confeccionar una sólida base sistemática y de distribución de los grupos involucrados y, dada su aplicabilidad, caracterizar los paleoambientes de las distintas secciones de las cuales fueron recuperados los microfósiles.

Si bien Wichmann (1927), señaló la presencia de microfósiles calcáreos (ostrácodos y carofitas) en los términos más altos del Cretácico continental en la Patagonia septentrional, los primeros estudios sistemáticos de los mismos, que cuentan además con adecuadas ilustraciones, se deben a Bertels (1972) y a Musacchio (1973). Este último autor fue quien, con el correr de los años, ha realizado un avance substancial en el conocimiento de estos grupos fósiles, reconociendo además su valor estratigráfico estableciendo una biozonación para las cuencas continentales de Argentina (Musacchio, 1989, 1993 a y referencias allí citadas). En el noroeste son escasos los estudios microfaunísticos: la comunicación de Méndez y Viviers (1973) sobre datos de afloramientos y subsuelo (por cierto con una relativamente variada fauna de foraminíferos y ostrácodos), el trabajo de Musacchio (1972) sobre carofitas de Yaví Chico y el trabajo de Kielbowicz y Angelozzi (1984) sobre material de sondeos, en todos los casos provenientes de la Formación Yacoraite. Menciones de microfósiles son citadas también en Marquillas *et al.* 2003, 2005.

Musacchio (en Uliana y Musacchio, 1978) describió microfósiles de ambiente continental y salobre en la localidad de Zampal en el sur de Mendoza. Más recientemente, el hallazgo de ostrácodos no marinos neocretácicos en sedimentos tradicionalmente considerados como pérmicos en las provincias de San Juan y La Rioja (Ballent en Limarino *et al.*, 2000 y en Ciccioli *et al.*, 2005) ha permitido interesantes correlaciones con otras cuencas de la misma edad, dada la relativamente fácil dispersión de los ostrácodos no marinos. Asimismo ostrácodos continentales están mencionados en la Formación Saldeño (Maastrichtiano) en la Alta Cordillera de Mendoza (Tunik *et al.*, 2004).

La Cuenca Neuquina está ubicada en la región centro-oeste de Argentina, su relleno sedimentario se encuentra aflorando en la provincia de Neuquén, sector occidental de La Pampa y Río Negro y la porción meridional de la provincia de Mendoza. Provenientes de esta cuenca, se analizaron muestras de la Formación Anacleto (Campaniano temprano), en la localidad de Auca Mahuevo, Neuquén; de la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en las localidades de Loma Puntuda y lago Pellegrini, Río Negro y en Auca Mahuevo, Neuquén; de la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en las localidades de Agua del Choique y Ranquil-Có, Mendoza y de la Sección de Pichaihue (Daniano), en Neuquén. También se estudiaron muestras del Cretácico Tardío provenientes de la Formación Ciénaga del Río Huaco, Precordillera de San Juan y de la Formación Yacoraite, en las provincias de Salta y Jujuy.

La microfauna estudiada comprendió diez especies de foraminíferos bentónicos correspondientes a ocho familias y cinco órdenes; cuarenta y seis especies de ostrácodos correspondientes a once familias y tres subórdenes; diez especies de carofitas correspondientes a una familia. La gran mayoría de las especies ha sido descrita con indicación de sinonimia, descripción morfológica, dimensiones de los ejemplares ilustrados, distribución geográfica y estratigráfica y observaciones. Se incluyen además las ilustraciones de todos los taxones.

Como resultado del análisis exhaustivo de las asociaciones fósiles recuperadas, se reasignó el estatus taxonómico de especies de ostrácodos ubicadas dentro de los géneros *Curfsina* Deroo, *Pterygocythereis* Blake, *Paracytheridea* Müller, *Paracytheropteron* Ruggieri, *Fossocytheridea* Swain y Brown e *Ilyocypris* Brady y Norman. Se describieron una nueva especie de foraminífero y cuatro de ostrácodos limnocytheridos. Se ha citado por primera vez la presencia de foraminíferos en la sección más superior de la Formación Anacleto y en la sección superior de la Formación Ciénaga del Río Huaco. Se analizaron las respuestas morfológicas de foraminíferos y ostrácodos fósiles a los

cambios en las condiciones ambientales y se analizó paleoambientalmente cada localidad estudiada, en base a sus asociaciones microfaunísticas.

Como conclusión final, se ha caracterizado paleoambientalmente en base a sus asociaciones microfaunísticas al Cretácico Tardío de la Cuenca Neuquina, de la Precordillera de San Juan y de la Cuenca del Noroeste. Dichas asociaciones son consistentes con el escenario paleogeográfico propuesto por Casamiquela (1978) para la Cuenca Neuquina. Aquellas recuperadas de las formaciones Ciénaga del Río Huaco y Yacoraite sugieren paleoambientes marino marginales semejantes.

RESUMEN EN INGLÉS

Foraminifera are a group of unicellular organisms with shells of different morphology and composition, that live (and have lived in the past) at all depths in the ocean and even in marginal marine environments. Ostracodes are small crustaceans with a calcareous-chitinous carapace, which inhabit all the aquatic environments. Charophytes are Chlorophyceae algae which have reproductive structures capable of calcify and therefore likely to fossilize, and are very common in freshwater environments. Because of its mineralized parts, they have an excellent fossil record, and thanks to its small size, they are easy to collect, since only a little amount of sediments can hold hundreds of specimens. These groups are also sensitive to changes in their environments, characteristics that make them very useful for the construction of past ecological conditions. All these properties make the study of calcareous microfossils a useful tool to characterize paleoenvironmentally, and in some cases, temporarily, the bearing sediments.

This work involves the recovery, recognition and taxonomy of the Upper Cretaceous-Paleogene calcareous microfossils (principally foraminifera and ostracodes), from continental and marginal marine environments from Argentina. Its purpose is to build a solid systematic and distribution base of the involved groups, and because of its applicability, to characterize the paleoenvironments of the different sections from which the microfossils were recovered.

Although Wichmann (1927) noted the presence of calcareous microfossils (ostracodes and charophytes) in the upper terms of the continental Cretaceous of northern Patagonia, the first systematic studies, which also has good illustrations, are due to Bertels (1972) and Musacchio (1973). The latter author was who, over the years, have made a substantial progress in the study of these fossil groups, and further recognizing its stratigraphic value, by establishing a biozonation for

the continental basins of Argentina (Musacchio, 1989, 1993a and references therein). In the northwest of Argentina, there are a few micropaleontological studies: the communication of Méndez and Viviers (1973), on outcrop and subsurface data, the work of Musacchio (1972) on charophytes from Yavi Chico and Tres Cruces, and the work of Kielbowicz de Stach and Angelozzi (1984) on drill material, in all cases from the Yacoraite Formation. Mentions of microfossils are cited in Marquillas *et al.* (2003, 2005).

Musacchio, (in Uliana and Musacchio, 1978) described a microfossil association from continental and brackish environments at El Zampal, in southern Mendoza. More recently, the finding of non-marine ostracodes in Upper Cretaceous sediments traditionally regarded as Permian, in the provinces of San Juan and La Rioja (Ballent in Limarino *et al.* 2000; and in Ciccioli *et al.* 2005), allowed interesting correlations with other basins of the same age, given the relatively easy dispersion of the non-marine ostracodes.

Continental ostracodes are also mentioned in the Saldeño Formation (Maastrichtian), from the High Andes of Mendoza (Tunik *et al.*, 2004).

The Neuquén Basin is located in the west-central Argentina, and its sedimentary infill is outcropping in the Río Negro, Neuquén, the western part of La Pampa and the southern portion of Mendoza provinces. From this basin, samples were analyzed from the Anacleto Formation (early Campanian) at Auca Mahuevo site, Neuquén, from the Allen Formation (late Campanian-early Maastrichtian), from Loma Puntuda and Lago Pellegrini, Río Negro and from Auca Mahuevo, Neuquén; from the Loncoche Formation (late Campanian-early Maastrichtian) at Ranquil-Có and Agua del Choique sites, Mendoza, and from the Pichaihue Section (Danian), Neuquén. Also, samples from the Late Cretaceous of the Ciénaga del Río Huaco Formation, Precordillera of San Juan and of the Yacoraite Formation, in Salta and Jujuy, were studied.

The microfauna studied here included ten species of benthic foraminifera, corresponding to eight families and five orders; forty-six species of ostracodes, corresponding to eleven families and three suborders and ten species of charophytes corresponding to one family. The vast majority of the species has been described with indication of synonymy, morphological description, dimensions of the illustrated specimens, geographic and stratigraphic distribution and observations. Illustrations of all taxa are also included. Resulting from the detailed analysis of the recovered microfossil association the taxonomic status of species of ostracodes located within the genera *Curfsina* Deroo, *Pterygocythereis* Blake, *Paracytheridea* Müller, *Paracytheropteron* Ruggieri, *Fossocytheridea* Swain and Brown e *Ilyocypris* Brady and Norman, are reassigned. A new species of

foraminifera and four of limnocytherids ostracodes were described. It has been mentioned for the first time, the presence of foraminifera in the uppermost section of the Anacleto Formation and the upper section of the Ciénaga del Río Huaco Formation. Morphological responses of foraminifera and ostracodes to changes in the environmental conditions were analyzed, and based on their microfossils association, each site was discussed.

As a final conclusion, the Late Cretaceous of the Neuquén Basin, Precordillera de San Juan and Northwest Basin has been paleoenvironmentally characterized based on their microfossil associations. Such associations are consistent with the paleogeographic scenario proposed by Casamiquela (1978) for the Neuquén Basin. Those recovered from Ciénaga del Río Huaco and Yacoraite formations suggest similar marginal marine paleoenvironments.



Introducción

Remouilles

Los foraminíferos son un grupo de microorganismos unicelulares con conchillas de variada composición y morfología. Viven, y lo han hecho en el pasado, en todas las profundidades de los océanos, inclusive en las áreas costeras sometidas a inundaciones y desecamientos periódicos.

Los ostrácodos son pequeños crustáceos, provistos de un caparazón quitinoso-calcáreo que en su mayoría llevan una vida libre y habitan todos los medios acuáticos, océanos, áreas litorales, estuarios, aguas continentales, e incluso los suelos húmedos de bosques.

Las carofitas son algas clorofíceas que poseen estructuras vegetativas y reproductivas capaces de calcificar y por lo tanto susceptibles de fosilizar. Habitan aguas dulces, tranquilas y poco profundas, aunque pueden adaptarse a medios hiposalinos (estuarios, lagunas costeras) e hipersalinas (marismas saladas).

Estos grupos de microorganismos, debido a su sensibilidad a los cambios del medio en que habitan, son muy útiles para la reconstrucción de las condiciones ecológicas de épocas pasadas. Factores abióticos (temperatura, salinidad, profundidad, turbidez, turbulencia, naturaleza del sustrato y aporte de nutrientes, entre otros) y bióticos (tales como las relaciones intra e interespecíficas, capacidad de movimiento y tasas de reproducción) determinan su distribución, abundancia y desarrollo en un ambiente determinado. Además, al poseer un exoesqueleto mineralizado, poseen un excelente registro fósil, y gracias a su pequeño tamaño, su colección no reviste mayor dificultad, ya que sólo un puñado de sedimento puede albergar cientos de ejemplares. Todas estas características convierten al estudio de los microfósiles calcáreos en una herramienta por demás útil para caracterizar paleoambientalmente, y en algunos casos, temporalmente a los sedimentos portadores.

Los foraminíferos

Los foraminíferos constituyen un grupo de protistas caracterizados por la presencia de granuloreticulopodios, un tipo especial de pseudópodos filamentosos que se anastomosan formando una fina red, poseen un eje relativamente firme y son de textura granulosa (figura 1). Presentan además, una conchilla que puede ser de

distinta composición y forma, son muy abundantes en mares y ambientes marginales actuales y su biocrón se extiende con seguridad desde el Cámbrico. La mayoría de los foraminíferos son bentónicos y de vida libre, aunque también existen especies planctónicas. Son oportunistas, alimentándose de detrito o de otros microorganismos como bacterias, diatomeas, cocolitofóridos y otras algas, radiolarios, silicoflagelados, copépodos y otros pequeños crustáceos, moluscos, nematodos, etc. (figura 2A). Unos pocos foraminíferos son parásitos (Prothero, 2004; Armstrong y Brasier, 2005).

Habitan todos los mares, desde la zona intertidal a los fondos oceánicos y un grupo es de agua dulce. En algunos casos son formadores de roca y pueden alcanzar grandes tamaños, por ej. las calizas nummulíticas están formadas por las conchillas de *Nummulites* Lamarck, foraminífero que logra tamaños del orden de los centímetros.

Morfología de la célula

El citoplasma de la célula está dividido en un ectoplasma o citoplasma pseudopodial y un endoplasma o citoplasma cameral, en el cual están el o los núcleos y otras organelas. Los gránulos de los reticulopodios corresponden a mitocondrias, vacuolas digestivas, entre otros. Son usados para la alimentación, locomoción, y construcción de la conchilla. Ecto y endoplasma se comunican entre si y con el exterior a través de la abertura (figura 1). Dentro del endoplasma, sobretodo en foraminíferos que alcanzan gran tamaño y en los planctónicos, también pueden existir algas simbióticas.

El ciclo de vida de los foraminíferos bentónicos se caracteriza por la alternancia de generaciones, el gamonte es el individuo que se reproduce sexualmente, el agamonte lo hace asexualmente y puede existir dimorfismo morfológico entre ambas generaciones (figura 2B). El individuo adulto gamonte es haploide, uninucleado y posee una conchilla con un prolóculo grande, por lo que se la denomina megalosférica. El individuo adulto agamonte es diploide, multinucleado, posee un prolóculo pequeño, la conchilla es más grande y más diferenciada y se denomina microsférica. La reproducción asexual comienza cuando el agamonte retrae el citoplasma dentro de la conchilla y se divide por meiosis en numerosas células hijas haploides, que comienzan a formar su conchillas y son liberadas al medio. Una vez madura, esta generación gamonte se vuelve a dividir por mitosis (gametogénesis) para producir gametas

generalmente biflageladas. Eventualmente dos gametas formaran un cigoto que originará un agamonte diploide (figura 2B). En los grandes foraminíferos bentónicos el ciclo es trimórfico, con una generación esquizonte producida a partir del agamonte por fisión. Estos esquizontes son diploides, megalosféricos, y multinucleados. El ciclo de vida puede durar de semanas a varios años. Los foraminíferos planctónicos se reproducen sexualmente, cada 28 días, en relación a los ciclos lunares (Armstrong y Brasier, 2005; Nájuez y Malumián, 2008a).

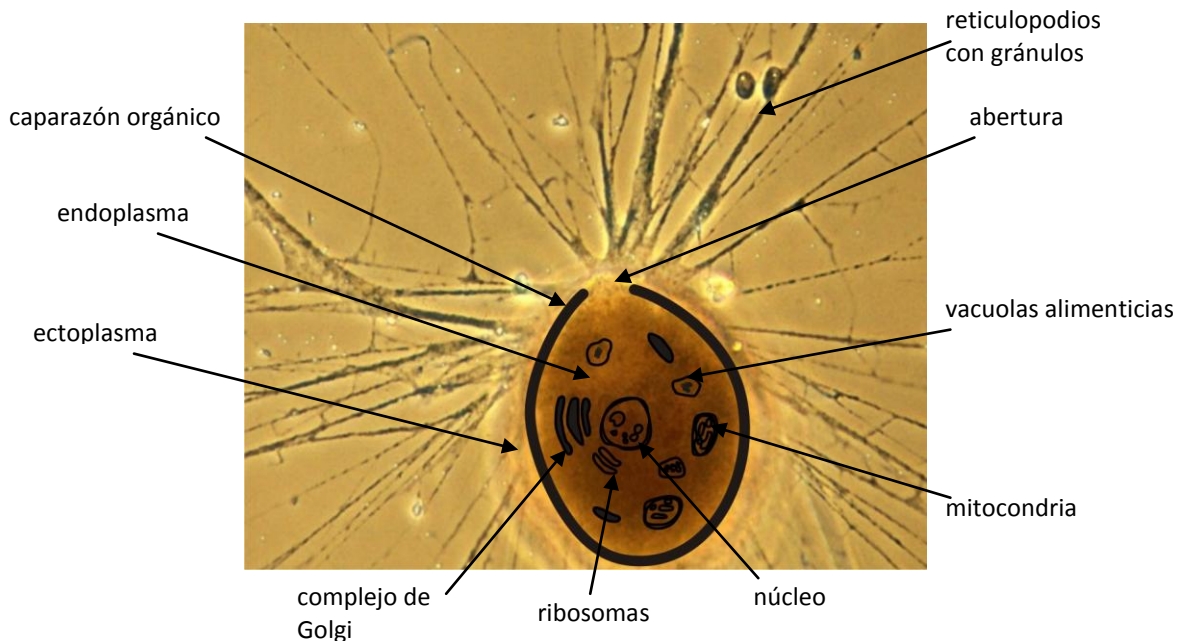


Figura 1. Morfología de un Allogromiina. Modificado de Armstrong y Brasier (2005); imagen tomada de <http://www.bowserlab.org/skittlecore/forams.html> (2011).

Morfología y composición de la conchilla

La conchilla de los foraminíferos puede ser:

- a. Orgánica: propia de los Allogromiida, formada por un mucopolisacárido proteico, es de pared delgada y posee un pobre registro fósil. Un material similar forma la capa interna de los foraminíferos con conchillas mineralizadas.
- b. Aglutinada: formada por partículas orgánicas o minerales obtenidas del medio circundante. Pueden estar bien o pobremente seleccionadas y alineadas y son adheridas a la célula por cemento calcáreo, orgánico o ferroso.
- c. Calcárea: está presente en la gran mayoría de los foraminíferos y es secretada por ellos mismos. Puede ser:

c.1. Microgranular: formada por gránulos de calcita equidimensionales sin cementación.

c.2. Porcelanácea: constituida por pequeños cristales de calcita altamente magnesianos, acicular y sin orientación, pero las capas externas e internas poseen los cristales orientados paralelamente a la superficie. Es imperforada y en algunos casos también aglutinan material sobre la pared. Típica de los Miliolida.

c.3. Hialina o vítrea: compuesta por cristales de calcita con bajo contenido de magnesio, que se disponen perpendicularmente a la superficie (pared de tipo radial) o sin un ordenamiento preferencial (pared de tipo granular). Existen tipos compuestos e intermedios entre estas dos clases de paredes. Además estas conchillas pueden ser no lamelares (cuando las capas de calcita de las nuevas cámaras no cubren las precedentes) o lamelares (cuando se agrega una nueva cámara, se deposita una capa de calcita sobre las anteriores). Entre estas últimas existen las monolamelares (cuando cada cámara está formada por una sola capa de calcita) o multilamelares (cuando cada cámara posee dos o más capas de calcita). Las conchillas hialinas son perforadas.

c.4. Aragonítica: presente en los órdenes Involutinida y Robertinida.

c.5. Monocristalina: la conchilla está formada por un solo cristal de calcita, escasos cristales o un mosaico de estos. Presente en el orden Spirillinida.

c.6. Espicular: compuesta por espículas de calcita inmersas en una masa de espículas menores y cemento orgánico, presente en el orden Carterinida.

d. Silíceas: en el orden Silicoloculinida, es una pared de sílice, imperforada.

En cuanto a la morfología de las conchillas, estas pueden ser uniloculares (formadas por una sola cámara, por ejemplo, los Allogromiida) o multiloculares (formadas por varias cámaras que delimitan internamente por septos y externamente por suturas). En este caso existen distintos tipos de arreglo:

- a. No enroscadas: uniseriales (pueden ser rectas o enroscarse desde el próculo) o bi y triseriales: (el próculo es seguido por dos o tres filas de cámaras).
- b. Enroscadas: el enroscamiento puede ser planoespiral (las cámaras se disponen siguiendo un plano de enroscamiento y la conchilla es simétrica a ambos lados del plano) y dentro de este tipo evolutivo (si las últimas vueltas no cubren a las

anteriores) o involuto (si la última vuelta cubre a las demás); en las conchillas trocoespirales las cámaras se disponen en una espira helicoidal, quedando un lado espiral (donde se ven el prolóculo y todas las vueltas) y un lado umbilical (donde sólo se ve la última vuelta). Por último, existen tipos de enroscamientos especiales, en donde las sucesivas cámaras se disponen siguiendo ángulos fijos (figura 2C).

Clasificación

La mayoría de las clasificaciones actuales se basan en la propuesta por Loeblich y Tappan (1988, 1992) más tarde modificada por Sen Gupta (1999a), que utiliza la composición, estructura y mineralogía de la pared de la conchilla para discriminar entre los 16 órdenes dentro de la Clase Foraminiferida, clasificación que se sigue en este trabajo. Un criterio diferente es el que utilizan Mikhalevich (1980, 1981, 2000, 2004) y Mikhalevich y Debenay (2001), entre otros, quienes consideran que la morfología de la conchilla es el concepto indicado para la clasificación de los foraminíferos, argumentando que su plan estructural está conectado a las funciones de todo el organismo, que en el caso de los foraminíferos se refleja y preserva en el esqueleto. Esta clasificación reconoce a los foraminíferos como un Phylum con cinco clases, las cuales contienen a su vez dos subclases, una representada por foraminíferos calcáreos y otra por foraminíferos aglutinados, exceptuando a la Clase Rotaliata, que incluye también a los Globigerinana (tabla 1).

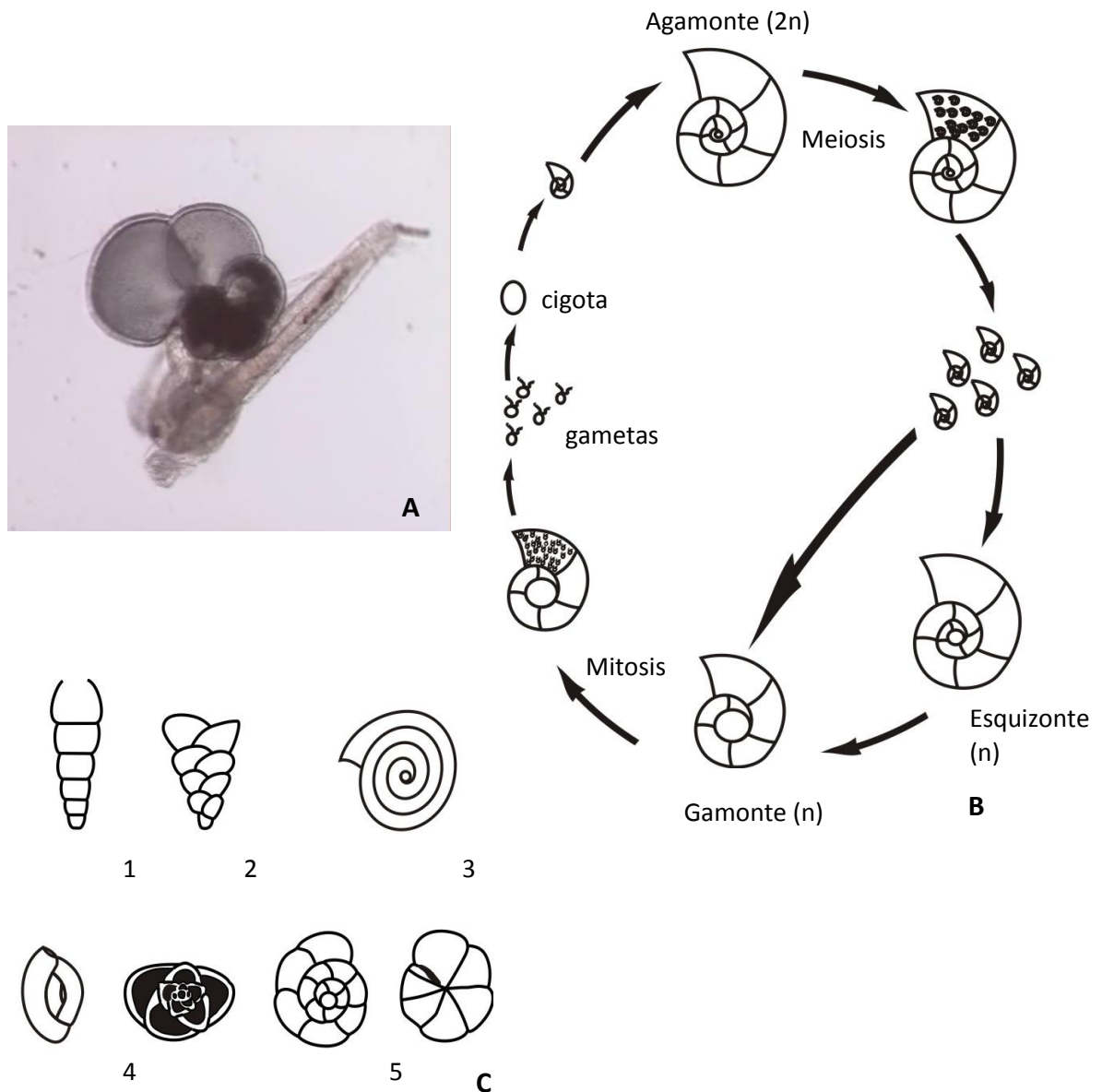


Figura 2. A Foraminífero alimentándose de un copépodo. B, ciclo de vida de un foraminífero bentónico. C, algunos tipos de enroscamiento, 1 uniserial, 2 biserial, 3 planospiral evolutivo, 4 tipo miliolida, 5 trocoespiral (modificado de Prothero, 2004 y Armstrong y Brasier, 2005).

Loeblich y Tappan, 1992; Sen Gupta, 1999a; Nández y Malumián, 2008a	Mikhalevich, 2000, 2004; Mikhalevich y Debenay, 2001
Phylum Granoreticulosa	Phylum Foraminifera
Clase Foraminiferida	Clase Astrorhizata
	Subclase Astrorhizana
	Lagynana
Orden Allogromiida	Clase Spirillinata
Astrorhizida	Subclase Spirillinana
Lituolida	Ammodiscana
Trochamminida	Clase Miliolata
Textulariida	Subclase Miliolana
Fusulinida	Miliamminana
Miliolida	Clase Nodosariata
Carterinida	Subclase Nodosariana
Spirillinida	Hormosinana
Lagenida	Clase Rotaliata
Buliminida	Subclase Rotaliana
Rotaliida	Textulariana
Globigerinida	Globigerinana
Involutinida	
Robertinida	
Silicoloculinida	

Tabla 1. Clasificación de foraminíferos según las dos principales tendencias.

Los ostrácodos

Los ostrácodos son pequeños crustáceos cuyo caparazón bivalvo encierra completamente al cuerpo, céfalo y apéndices. En ellos la segmentación del cuerpo está reducida y poseen de cinco a ocho pares de apéndices. Típicamente miden entre 0,5 y 2 mm, sin embargo, algunas formas intersticiales pueden llegar a ser muy pequeñas (hasta 0,2 mm) mientras que el myodocopido *Gigantocypris* alcanza los 32 mm. Habitan prácticamente todos los ambientes acuáticos, desde charcas temporarias hasta las grandes profundidades marinas y los hay incluso terrestres y semiterrestres. La gran mayoría poseen hábito libre bentónico o pelágico, pero existen también formas comensales de otros crustáceos, de equinodermos e inclusive de tiburones (Horne *et al.*, 2002).

El hecho de poseer un caparazón formado por dos valvas que calcifican, les ha permitido ser el grupo de artrópodos mejor representado en el registro fósil (su biocrón se extiende desde el Ordovícico), son además uno de los grupos más diversos de crustáceos, representados aproximadamente por 33.000 especies entre vivientes y fósiles. De los órdenes de Ostracoda, sólo los Podocopida han colonizado con éxito ambientes no marinos, y dentro de este grupo, los Cypridoidea constituyen hoy en día la superfamilia dominante de ostrácodos en estos ambientes, a los que habrían invadido en el Jurásico Temprano (Pliensbachiano) de Argentina (Whatley y Ballent, 1996; Horne y Martens, 1998).

Su posición dentro de Maxillopoda es aún discutida. Una de las razones más fuertes a favor de la inclusión de los ostrácodos dentro de este grupo es la presencia en ellos de un ojo nauplio con tres copas y células del tapete entre las células sensoriales y pigmentarias. Sin embargo, estudios moleculares realizados por Abele *et al.* (1992) y Spears y Abele (1997), concluyen lo contrario, dejando a Ostracoda por fuera de los Maxillopoda.

Morfología de las partes blandas

El cuerpo de los ostrácodos está dividido en céfalo y tórax por una leve constricción detrás del céfalo. El abdomen es rudimentario y se fusiona al tórax. Poseen hasta ocho pares de apéndices birramosos en el estadio adulto, incluyendo los apéndices copulatorios del macho (figura 3). Además, poseen una furca cerca de la terminación posterior del cuerpo. Un apéndice está constituido por un protopodito en estrecho contacto con el cuerpo y dos ramas distales, endo y exopodito (que puede estar reducido). Los apéndices se diferencian en:

- Preorales
 - 1° par: Anténulas, cumplen funciones sensoriales y motoras, único apéndice unirramoso.
 - 2° par: Antenas, constituyen el órgano de locomoción más importante.
 - 3° par: Mandíbulas, flanqueando la cavidad bucal, son exclusivamente masticatorias
- Postorales
 - 4° par: Maxilas I o maxílulas, apéndices fuertemente modificados, con funciones masticatorias y respiratorias (placa branquial).

5° par: Maxilas II o maxilipedios, dependiendo del grupo actúan como órganos de locomoción, se modifican para cumplir funciones alimenticias o, en los machos de algunas especies, participan en la reproducción, como órgano de sujeción de la hembra durante la cópula.

6° y 7° par: apéndices locomotores, son muy variables.

8° par: apéndice copulatorio masculino

9° par: furca, no es un verdadero apéndice.

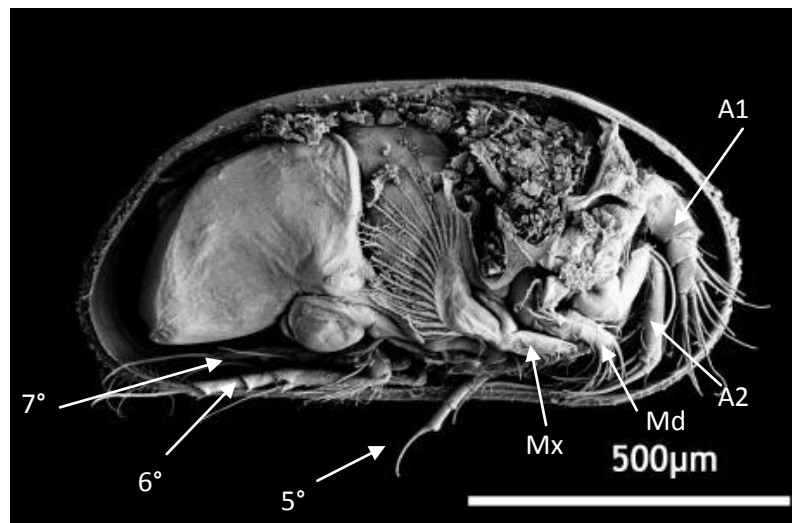


Figura 3. Espécimen de *Cyprideis torosa* (Jones) con la valva derecha removida. Foto tomada de <http://ostracoda.lifedesks.org/node/35> (2011)

Su sistema digestivo está constituido por una cavidad oral que da paso a un esófago, un estómago alargado, un intestino recto y finaliza en un ano. El estómago recibe secreciones del hígado, ubicado en la duplicadura. Los sistemas respiratorio y circulatorio no están diferenciados en la mayoría de los ostrácodos, el intercambio gaseoso se realiza a través de la superficie del cuerpo. El sistema nervioso está representado por un cerebro subcentral y un anillo circumesofágico, del que parte una cadena ganglionar ventral par que recorre el cuerpo longitudinalmente. La mayoría de los ostrácodos posee un ojo nauplius situado entre las anténulas. Además, la superficie del cuerpo esta cubierta de pelos sensitivos o sensilas que atraviesan el caparazón por poros normales o poros en tamiz.

Morfología del caparazón

El caparazón de los ostrácodos está formado por dos pliegues laterales de la epidermis generados en la región cefálica, que se extienden hacia atrás hasta encerrar completamente el cuerpo del animal. Estos pliegues o duplicaduras poseen una lamela interna y una externa, el espacio entre ambas es ocupado por extensiones del cuerpo. La calcita es secretada por la epidermis sobre la lamela externa y la periferia de la lamela interna, por lo que en el registro fósil la única evidencia de la duplicadura es esta pequeña porción de lamela interna calcificada (Horne *et al.* 2002). Esta puede llevar sobre su superficie distintas estructuras (*estrías, selvage, list*) que intervienen en el cierre de las valvas. El *flange* es un reborde marginal de la lamela externa y también interviene en el cierre de las valvas. La zona marginal representa el punto de unión entre la lamela externa y la porción calcificada de la lamela interna, atravesando la zona marginal se observan los canales de los poros marginales, por donde pasan los nervios que inervan las sensilas. Ambas lamelas (externa e interna) pueden presentarse fusionadas en mayor o menor medida, dejando un espacio entre ellas denominado vestíbulo. El límite entre la zona fusionada y el vestíbulo se denomina línea de concrescencia (figura 4).

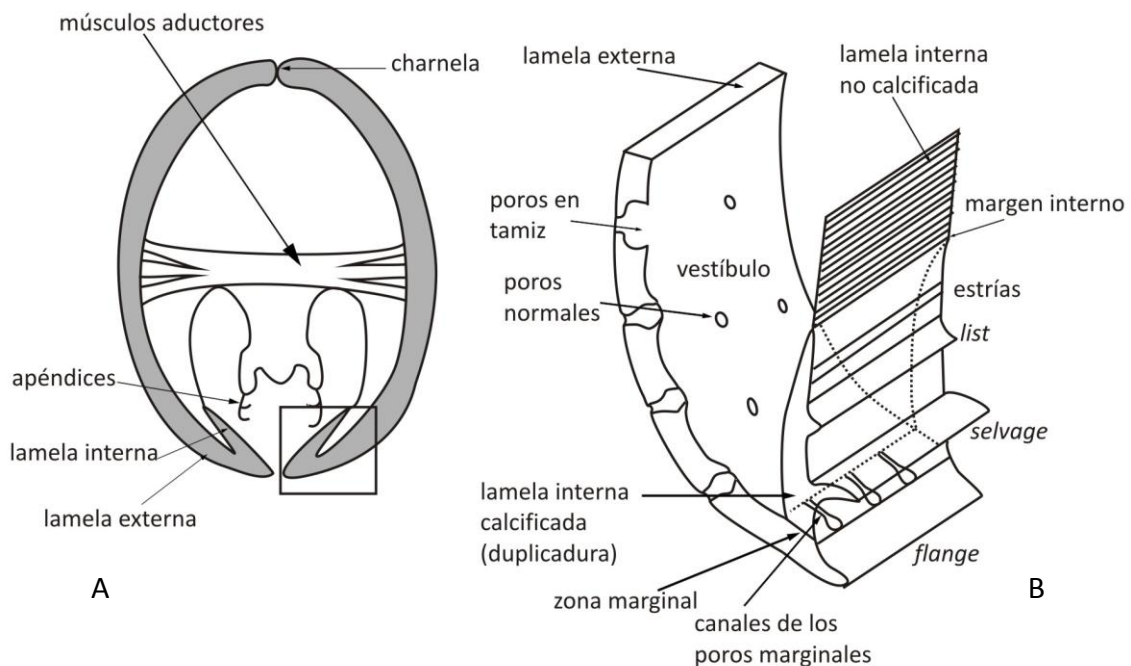


Figura 4. A, corte transversal de un ostrácodo. B, detalle de la zona periférica anterior

de una valva, mostrando la disposición de la duplicadura. (Modificado de Van Morkhoven, 1962).

En vida, el caparazón calcáreo está recubierto por la cutícula, continua a través del margen dorsal, si bien no cumple ningún rol en la apertura de las valvas, muchas veces se la denomina “ligamento” (Horne *et al.* 2002). Según otros autores, al distenderse los músculos, las valvas tienden a abrirse como consecuencia de la contracción del ligamento elástico dorsal (Laprida y Ballent, 2008). En el margen dorsal de las valvas se encuentra la charnela, constituidos sus distintos tipos por barras, surcos, dientes y alveolos y de importancia taxonómica (figura 5).

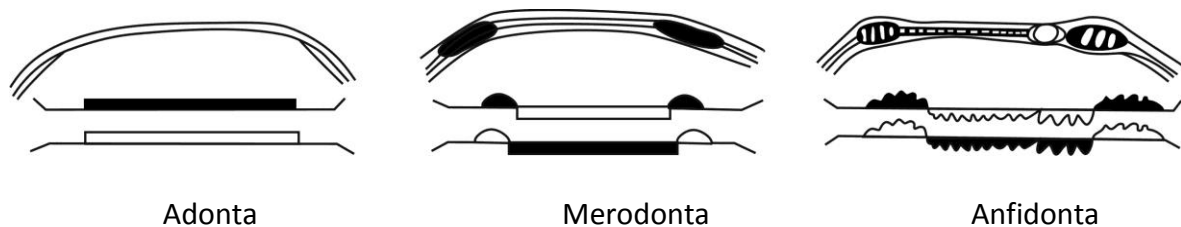


Figura 5. Tres tipos básicos de charnelas. (Modificado de Brasier, 1980).

Las charnelas adontas sólo poseen una barra en una de las valvas y un alveolo en la otra, las charnelas merodontas (entre las cuales existen distintos grados de complejidad) poseen un diente anterior, un surco y un diente posterior en una de sus valvas, en la otra los elementos son dos alvéolos (anterior y posterior) y una barra media. Un tercer tipo de charnela es la anfidonta, en la cual se reconocen cuatro elementos, anterior, antero-mediano, postero-mediano y posterior.

Las valvas se cierran por acción conjunta del ligamento y de los músculos aductores, que atraviesan la región central del cuerpo para adherirse a la superficie interna de las mismas, dejando en la lamela calcárea externa un patrón distintivo de cicatrices de importancia taxonómica a nivel de superfamilia. Además de las cicatrices de los músculos aductores también pueden existir cicatrices frontales (asociadas a músculos mandibulares) y cicatrices asociadas al punto de unión de barras quitinosas (figura 6). En la superfamilia Cypridoidea, las cicatrices de los músculos aductores se disponen en una hilera de tres enfrentadas a una cuarta de mayor tamaño, algunas de estas cicatrices pueden estar subdivididas, formando un patrón complejo. En los

Cytheroidea, las impresiones musculares se disponen formando una hilera de cuatro, muchas veces puede observarse también una quinta cicatriz enfrente de ellas, en forma de V o de U, denominada impresión frontal.

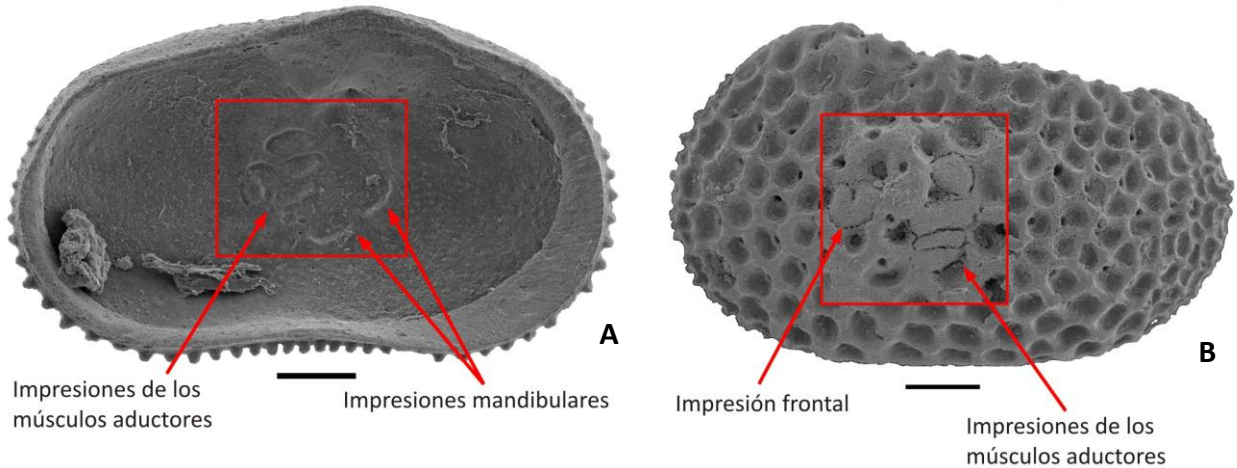


Figura 6. Impresiones musculares en Cypridoidea y Cytheroidea. **A,** *Neuquenocypris tenuipunctata* Musacchio y Simeoni del Cretácico Tardío de Río Negro, dulceacuícola. **B,** *Afranticythereis* sp. del Daniano de Neuquén, marino. Barra=100 µm

En general, una de las valvas del caparazón es más grande y recubre a la otra a lo largo de todo o parte de su margen, se dice que el cubrimiento es normal cuando la valva izquierda es mayor que la valva derecha e inverso cuando la valva derecha es mayor. Las valvas pueden ser lisas o variablemente ornamentadas por estrías, pústulas, gránulos, costillas, hoyuelos, espinas o retículos (figura 7). Los gránulos pueden estar más o menos dispersos sobre la superficie, si estas protuberancias son bien distinguibles y un poco más grandes se denominan pústulas o papilas. Las estrías son finas costillas. Uno de los patrones más distintivos es la superficie reticulada, constituida por barras interconectadas (*muri*) que delimitan depresiones (*fossae*). Las barras pueden ser angostas con depresiones grandes o anchas con depresiones más pequeñas, graduando de esta forma hacia una superficie con hoyuelos o puncteada. Las espinas son muy variables en número y tamaño y pueden ser sólidas o huecas. Los dentículos son espinas pequeñas. En algunos géneros, en posición anterodorsal existe una zona translúcida que coincide con la posición del ojo, ubicado internamente, y que puede sobresalir como un tubérculo ocular; detrás de este tubérculo puede existir una pequeña depresión denominada surco postocular. El tubérculo subcentral se ubica en

la región anteromedial, es claramente observable en algunos géneros y coincide con la inserción de los músculos aductores en la cara interna de las valvas. Otros tubérculos (huecos) o nodos (sólidos) varían en número, tamaño y posición en las valvas. En la región anterodorsal de algunos géneros, como por ejemplo *Ilyocypris* Brady y Norman, existe una depresión que contiene dos surcos (*sulci*), estos pueden alcanzar la zona de las impresiones musculares o restringirse a la región superior. Por último las valvas pueden presentar proyecciones ventrolaterales denominadas alas que llegan a modificar el contorno del caparazón en vista dorsal.

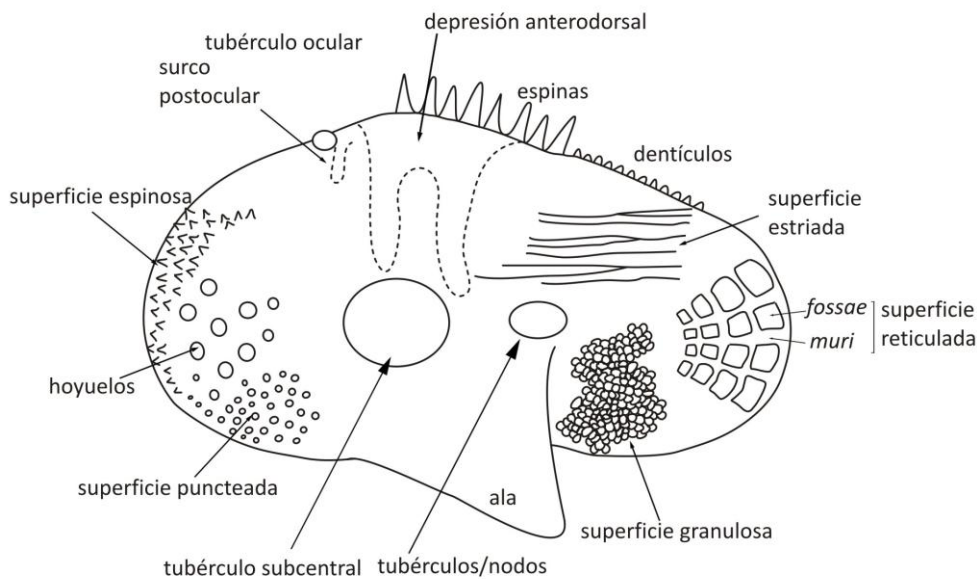


Figura 7. Tipos de ornamentación en ostrácodos Podocopida.

Ontogenia y reproducción

Los ostrácodos, al igual que el resto de los artrópodos, crecen por mudas (ecdisis). El grupo de los Podocopida usualmente posee nueve estadios libres separados por ocho mudas, los estadios de muda son designados como A (adulto), A-1, A-2, etc. Sólo el adulto está totalmente formado, es sexualmente maduro y no muda (Meish, 2000). El primer estadio juvenil o metanauplio posee un caparazón y tres pares de apéndices (antenas 1, antenas 2 y mandíbulas rudimentarias). El segundo estadio adquiere maxilas rudimentarias y desarrolla la furca, progresivamente se forman más apéndices, y los ya existentes adquieren segmentos, setas, etc. (Horne *et al.*, 2002). La gran mayoría de los ostrácodos marinos se reproducen sexualmente, el macho inserta los hemipenes entre las valvas de la hembra y allí suelta las gametas (no es una

verdadera cópula), produciéndose una fecundación externa e indirecta (Díaz, 2010).

Existen tres modos reproductivos:

-Totalmente sexual: las poblaciones están representadas por machos y hembras, este tipo de reproducción tiende a darse en ambientes estables como el mar o profundidades de grandes lagos (Laprida y Ballent, 2008).

-Partenogénético: es una estrategia común, aunque no exclusiva, de ambientes no marinos inestables (Laprida y Ballent, 2008), en la cual las poblaciones están compuestas por individuos hembras. En este caso, se distinguen aquellas poblaciones en las cuales los individuos han persistido con reproducción asexual por largos periodos de tiempo geológico (*ancient asexuals*) y poblaciones que han implementado este tipo de reproducción en tiempos relativamente recientes (*recent asexuals*). Entre las primeras, los únicos representantes del reino animal serían los Darwinuloidea y los rotíferos bdelloideos; se presume que los darwinuloideos han persistido por partenogénesis obligada al menos por 100 m.a. (Butlin y Griffiths, 1993 y Martens, 1998). Entre las segundas, se encuentran muchas especies de Cypridoidea, en cuyas poblaciones no han sido observados machos.

-Mixto: son especies que pueden presentar reproducción sexual y por partenogénesis, dependiendo de las condiciones del medio (Laprida y Ballent, 2008). Las especies con partenogénesis geográfica pertenecen a este grupo (Meish, 2000).

La mayoría de los ostrácodos Podocopida depositan sus huevos en forma solitaria o en *clusters*, el cuidado de los huevos y de los primeros dos o tres estadios juveniles en la bolsa incubadora de las hembras es conocido en muchos Cytherocopina y en todos los Darwinulocopina (figura 8). Esto hace que en muchas especies existan diferencias a nivel del caparazón entre machos y hembras, notables ya en los últimos estadios ontogenéticos. La región posterior de las hembras es más abultada y ancha, los caparazones de los machos son más elongados, como consecuencia del gran tamaño relativo de los hemipenes.

Horne y Martens (1998) reconocieron cuatro estados de dormancia en ostrácodos:

- aletargamiento de los adultos o juveniles en respuesta a condiciones ambientales.
- Muchos ostrácodos sobreviven a condiciones adversas manteniendo las valvas fuertemente cerradas.
- desarrollo retardado de los juveniles, por ej. en *Darwinula stevensoni* el desarrollo de los estadios está restringido a los meses más cálidos de verano.
- desarrollo retardado de los huevos.
- presencia de huevos resistentes al congelamiento y a la desecación.

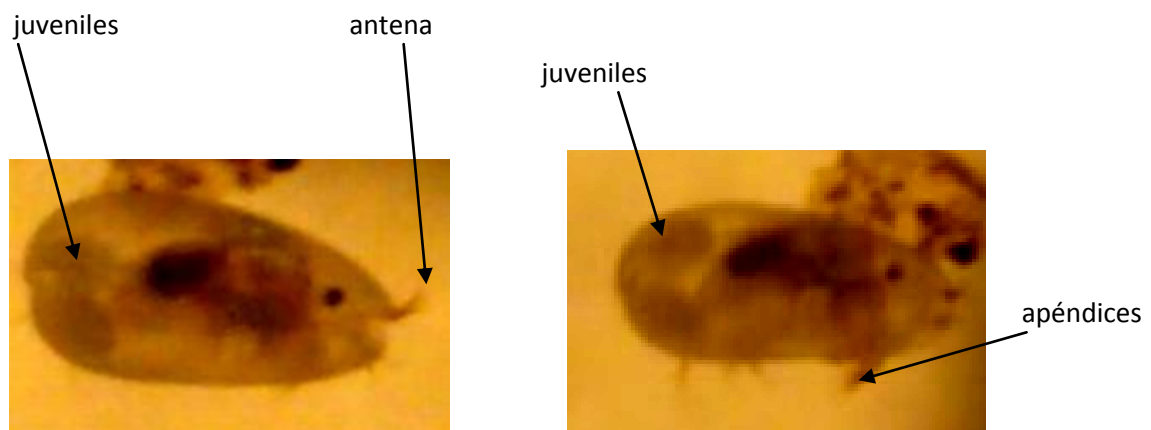


Figura 8. Espécimen vivo de *Darwinula* sp. con juveniles dentro del caparazón, Holoceno, Tucumán.

Las carofitas

Las carofitas constituyen un grupo de algas verdes conocidas en el registro fósil desde el Silúrico tardío. Las especies recientes pertenecen a una única familia, las Characeae, que incluye siete géneros, también conocidos como fósiles. Constituyen el grupo hermano de las plantas terrestres y comparten numerosas características con éstas (Karol *et al.*, 2001).

Morfología

El talo consiste en uno o más ejes principales, con nodos e internodos alternados regularmente. Cada nodo consiste de varias células que originan filoides laterales. Los internodos son células largas, multinucleadas, de uno a cuatro

centímetros de longitud, pudiendo alcanzar hasta 15 centímetros en las especies más grandes (Guerlesquin y Feist, 2005). Algunas especies poseen una capa externa de células angostas, el córtex, rodeando las células nodales y la base de los filoides. Se fijan al sustrato y absorben nutrientes a través de rizoides, filamentos incoloros, muy finos e irregularmente organizados en nodos (con ramificaciones) e internodos (figura 9A).

Órganos reproductivos

En las charáceas, el oogonio se origina de una célula nodal que se divide en tres, la célula superior crece para formar la oosfera y sus células hermanas, mientras que la célula inferior forma un corto tallo. La célula central se divide para formar cinco largas células que se enroscan espiraladamente alrededor de la oosfera y se subdivide apicalmente para producir una corónula. Las células en espiral están unidas en el ápice a lo largo de una línea quebrada, la base del oogonio posee una placa basal formada por una o tres células hermanas de la oosfera.

El girogonite se forma en algunas especies cuyas células espirales y placa basal, tienen la propiedad de calcificar. La calcificación comienza en vida, es completa cuando muere y es la estructura que se preserva con regularidad en el registro fósil (figura 9B). En el grupo de las clavatoraceas y las sycidiales, el girogonite está cubierto por un utrículo, estructura vegetativa que también calcifica y se preserva como fósil. Generalmente miden entre 0,2 mm y 2 mm, aunque la especie del Devónico *Sycidium xizongense* Wang alcanzó los 3,2 mm. Para caracterizar los girogonites, se utilizan:

- la relación entre el LED= largo del diámetro ecuatorial y el LPA= largo del eje polar, llamada ISI= índice de isopolaridad (Horn af Rantzien, 1956)
- el número de vueltas visibles en vista lateral y la orientación de las células espirales, en algunos casos, el ancho de cada vuelta
- las características del ápice, por ejemplo la línea de unión entre las células espirales, la diferenciación apical y periapical
- el poro de dehiscencia
- las células de la corónula
- la morfología de la placa basal y del poro basal

El anteridio usualmente está compuesto por ocho células en escudo, cercanamente unidas entre si para formar una esfera. No calcifican, pero han sido hallados como moldes en el registro fósil.

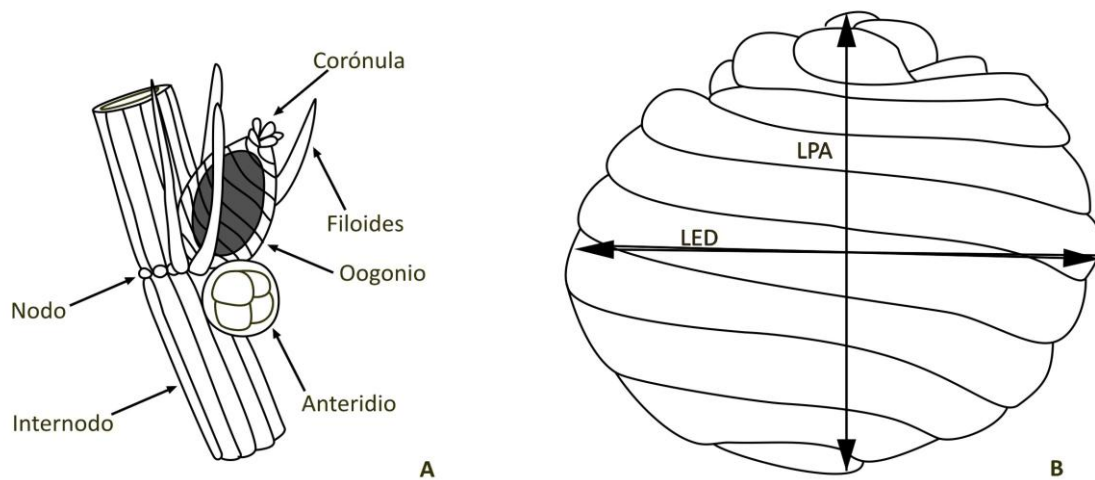


Figura 9. **A** Morfología general de una carofita. **B** Girogonite de *Platychara* sp., LPA= largo del eje polar, LED= largo del diámetro ecuatorial (Modificado de Musacchio, 2000).

Ecología

Las carofitas habitan principalmente ambientes de agua dulce, pero algunas han colonizado cuerpos de agua salobre y unas pocas habitan el mar Báltico. Representan, en muchos casos, las hidrofitas más importantes en los hábitats subacuáticos, ya que desarrollan grandes biomásas en cortos periodos de tiempo, y son especies pioneras, colonizando los ambientes que carecen de vegetación (García, 1994; Feist y Guerlesquin, 2005). Habitan preferentemente aguas bien oxigenadas, con bajo contenido de nutrientes y tranquilas, en corrientes suaves alargan los internodos y los filoides. Los hábitats en los cuales se desarrollan pueden ser temporarios o permanentes, pero deben mantenerse húmedos al menos unos pocos meses, estos pueden ser lagos, lagunas, estanques salinos, lagunas y cuerpos de agua de todos los tamaños. Sólo los girogonites y las oosporas pueden sobrevivir a la desecación. Prefieren los suelos menos densos (arenas, limo, arcillas), la mayoría de las especies crecen en aguas someras, entre 0,1 m y 10 m de profundidad, algunas especies pueden

sobrevivir hasta los 30 m. Generalmente, en las áreas templadas habitan en aguas de entre 12 °C y 26 °C, pero en áreas tropicales toleran aguas de hasta 30 °C (las especies que calcifican, prefieren las zonas templadas).

Las carofitas representan una importante fuente de alimentos para aves, peces y moluscos, soportan grandes poblaciones de epifitas (por ejemplo diatomeas), son también alimento de muchos organismos pequeños (ostrácodos, por ejemplo), por lo que cumplen un rol muy importante en la cadena trófica.

Además, modifican su ambiente, ya que están involucradas en la producción de oxígeno y el consumo de calcio; por otro lado, retienen el sedimento en suspensión disminuyendo la turbidez del agua (García, 1994).

Objetivos

- Expandir el conocimiento de los microfósiles calcáreos (foraminíferos, ostrácodos y carofitas) del Cretácico Tardío y Paleoceno de Argentina, en sus aspectos sistemáticos, paleoecológicos y bioestratigráficos.

- Evaluar la respuesta de los microorganismos estudiados, en cuanto a su morfología y distribución, ante los cambios y fluctuaciones de los parámetros ambientales, tan frecuentes en los medios continentales y marino transicionales.

Como objetivos particulares:

- Actualizar y acrecentar el conocimiento sistematizado de los taxones de microfósiles del Cretácico Tardío y Paleoceno de Argentina, incluyendo la revisión de aquellas entidades que presentan problemas taxonómicos.

- Confeccionar una sólida base sistemática y de distribución de los grupos involucrados.

- Caracterizar los paleoambientes de las distintas secciones de las cuales fueron recuperados los microfósiles.

- Adicionar datos paleoecológicos y bioestratigráficos que, junto a los provenientes de otros grupos fósiles y de los sedimentos portadores, contribuirán a la caracterización del Cretácico Tardío-Paleoceno de la Argentina en ambientes no marinos y transicionales.



Antecedentes

R. Mouilles

Ya Wichmann (1927), en su trabajo “Sobre la facies lacustre senoniana de los estratos con dinosaurios y su fauna”, señaló la presencia de microfósiles calcáreos (ostrácodos y carofitas) en el Cretácico continental de Río Negro y Chubut. Sin embargo, los primeros estudios sistemáticos de los mismos, que cuentan además con adecuadas ilustraciones, se deben a Bertels (1972) y a Musacchio (1973) siendo este último autor quien, con el correr de los años, realizó el mayor aporte en este grupo de microfósiles. Bertels (1972) describió una asociación moderadamente diversa de ostrácodos proveniente de lo que denominó Miembro inferior de la Formación Huantrai-Co, en la localidad homónima, provincia de Neuquén. En este trabajo, creó tres nuevas especies y mencionó la presencia de carofitas, estudiadas por Mädlar, aunque no las describió ni ilustró. Un año después, Musacchio (1973) publicó un conjunto de ostrácodos y carofitas provenientes de cuatro localidades de las provincias de Río Negro y Neuquén, la mayoría de ellos nuevos para Argentina. Además de los estudios de índole sistemática, este mismo autor estableció una biozonación para las cuencas continentales de Argentina (Musacchio, 1989, 1993a y referencias allí citadas), sumado a varios trabajos que relacionan cuencas argentinas y brasileñas (Musacchio, 2001; Musacchio *et al.*, 1996, 2002). En los alrededores del lago Pellegrini, Ballent (1980), refirió una asociación de ostrácodos de ambiente salobre con escasos foraminíferos de la Formación Allen, aquí también se describieron nuevas especies. Por otro lado, Kielbowicz (1980), en su tesis de licenciatura realizada en la misma área geográfica y para la misma formación, mencionó escasos restos de ostrácodos de agua dulce asociados a foraminíferos. Por último, es pertinente aludir al trabajo de Angelozzi (1980) quien creó dos nuevas especies de *ilyocyprididos*, halladas en la Formación Allen, en Puesto Rebolledo, Neuquén y en la Formación Loncoche, en El Zampal, Mendoza. En el noroeste de Neuquén, cercanías de Colipilli, Aguirre-Urreta *et al.*, 2011 hallaron un conjunto de ostrácodos y carofitas, junto a restos de serpúlidos, troncos de palmeras, gasterópodos y bivalvos depositados en ambientes de agua dulce, a marinos y de mezcla.

En la provincia de Mendoza, Musacchio (en Uliana y Musacchio, 1978) describió ostrácodos y carofitas de ambiente continental y salobre en la Formación Loncoche

aflorante en la localidad de El Zampal, también mencionó la presencia de foraminíferos. Musacchio y Vallati (2007) describieron muy brevemente un conjunto de ostrácodos, carofitas y semillas de angiospermas asociadas de la Formación Plottier, en la misma localidad. Por último, para El Zampal y para la región de Bajo del Añelo, Neuquén, Musacchio (2010) detalló carofitas fósiles pertenecientes a los géneros recientes *Lychnothamnus* (Ruprecht, 1845) von Leonhardi, 1863 *emend.* A. Braun, 1882, *Nitella* Agardh, 1824 *emend.* Braun, 1847 y *Tolypella* (Braun, 1849) Braun, 1857 *emend.* Soulié-Märsche, 1989. Asimismo ostrácodos continentales están mencionados en la Formación Saldeño (Maastrichtiano) en la Alta Cordillera de Mendoza (Tunik *et al.*, 2004). Otros aportes en el estudio de la microfauna no marina de la cuenca neuquina se deben a Echevarría, (en Malumián *et al.*, 1984; en Nández y Concheyro, 1997; en Caminos, 1999; en Hugo y Leanza, 2001).

En el noroeste argentino son escasos los estudios microfaunísticos y en todos los casos provenientes de la Formación Yacoraite. Se cita la contribución de Méndez y Viviers (1973) sobre datos de afloramientos y subsuelo y el trabajo de Musacchio (1972) sobre carofitas de Yavi Chico y Tres Cruces. Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984) en su trabajo sobre material de sondeos, refirieron la presencia de foraminíferos para esta formación, acompañados de ostrácodos y carofitas de agua dulce. Menciones de microfósiles son citadas en Marquillas *et al.* (2003, 2005).

Más recientemente, el hallazgo de ostrácodos no marinos neocretácicos en sedimentos tradicionalmente considerados como pérmicos, en las provincias de San Juan y La Rioja (Chaía, 1990; Ballent en Limarino *et al.*, 2000 y en Ciccioioli *et al.*, 2005) ha permitido interesantes correlaciones con otras cuencas de la misma edad, dada la relativamente fácil dispersión de los ostrácodos no marinos.

Un listado completo de los trabajos referidos anteriormente con indicación de título, autor, año y publicación se detalla en la Tabla 1.

AUTOR	AÑO	TÍTULO	REVISTA
Wichmann, R.	1927	Sobre la facies lacustre senoniana de los estratos con dinosaurios y su fauna	Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 30:383-405
Bertels, A.	1972	Ostrácodos de agua dulce del miembro inferior de la Formación Huantrai-Co (Maastrichtiano inferior), Provincia del Neuquén, República Argentina	Ameghiniana, 9(2):173-182
Musacchio, E.A.	1972	Charophyta de la Formación Yacoraite en Tres Cruces y Yavi Chico, Jujuy, Argentina	Ameghiniana, 9 (3):223-237
Méndez, I. y Viviers, M.	1973	Estudio micropaleontológico de sedimentitas de la Formación Yacoraite (provincias de Salta y Jujuy).	Actas del 5° Congreso Geológico Argentino, 3:467-470.
Musacchio, E.A.	1973	Charophytas y ostrácodos no marinos del Grupo Neuquén (Cretácico superior) en algunos afloramientos de las provincias de Río Negro y Neuquén, República Argentina	Revista del Museo de La Plata, nueva serie, (Paleontología 8) 48: 1-37
Uliana, M.A. y Musacchio, E.A.	1978	Microfósiles calcáreos no marinos del Cretácico superior en Zampal, Provincia de Mendoza, Argentina	Ameghiniana, 15(1-2):111-135
Angelozzi, G.N.	1980	Dos nuevas especies de <i>Ilyocypris</i> (Ostracoda) de ambiente salobre del Cretácico superior en la cuenca del Neuquén, República Argentina	Ameghiniana, 17(2): 163-167
Ballent, S.C.	1980	Ostrácodos de ambiente salobre de la Formación Allen (Cretácico superior) en la Provincia de Río Negro (República Argentina)	Ameghiniana, 17(1): 67-82
Kielbowicz, A.A.	1980	Estudio de la microfauna de sedimentitas del Cretácico superior en la zona de Lago Pellegrini, Provincia de Río Negro	Trabajo Final de Licenciatura, UBA
Musacchio, E. A. y Moroni, A.M.	1983	Charophyta y Ostracoda no marinos eoterciarios de la Formación El Carrizo en la Provincia de Río Negro, Argentina	Ameghiniana, 20(1-2):21-33
Kielbowicz de Stach, A. y Angelozzi, G.	1984	Microfósiles calcáreos de la Formación Yacoraite en la subcuenca Lomas de Olmedo, Provincia de Salta	Actas del 9 Congreso Geológico Argentino, 4:508-522
Malumián, N., Echevarría, A., Martínez Macchiavello, J.C., y Náñez, C.	1984	Los Microfósiles	Relatorio del IX Congreso Geológico Argentino, 2(7):485-526
Mussachio, E.A.	1989	Biostratigraphy of the non – marine Cretaceous of Argentina based on calcareous microfossils	Cretaceous of the western Tethys. Weidmann, J. (Ed), pp.:811-851

Musacchio, E. A. y Simeoni, M.	1989	Cretaceous non-marine cypridacean Ostracoda from central and northern Argentine Patagonia	Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 113:77-88
Chaia, A.G.	1990	Registro del Senoniano lacustre en la Provincia de San Juan, Argentina	Resúmenes ampliados del I Congreso Uruguayo de Geología, 2:33-36
Musacchio, E. A.	1990a	Non-marine Cretaceous ostracods from Argentina and their palaeobiogeographical relationships	Ostracoda and Global Events. Whatley y Maybury (Eds.), Cap. 44: 557-569
Musacchio, E. A.	1990b	Cretaceous and early Tertiary charophytes from Argentina	Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen, 181(1-3): 365-375
Musacchio, E. A. y Simeoni, M.	1991	Taxonomy of some Cretaceous non-marine ostracods of palaeobiogeographical interest	Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen, 180(3):349-389
Musacchio, E.A.	1993a	Use of global time in correlating nonmarine Cretaceous rocks in southern South America	Cretaceous Research, 14:113-126
Musacchio, E.A.	1993b	Sistemas lacustres cretácicos en Patagonia septentrional	Conferencias de Limnología. Boltovskoy, A. y López, H.L. (Eds), pp:217-235
Musacchio, E.A., Vallati, P. y Simeoni, M.	1996	Microfósiles no marinos del Cretácico en Patagonia: sus relaciones con asociaciones brasileñas	Boletim do 4º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil, pp.:189-193
Náñez, C. y Concheyro, A.	1997	Límite Cretácico-Paleógeno	Anales de la Dirección Nacional del Servicio Geológico, Geología y Recursos Minerales del Departamento Añelo, Provincia del Neuquén, 25: 129-149
Limarino, C., Net, L., Gutiérrez, P., Barreda, V., Caselli, A. y Ballent, S.	2000	Definición litoestratigráfica de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Superior), Precordillera central, San Juan, Argentina	Revista de la Asociación Geológica Argentina, 55(1-2):83-99
Musacchio, E. A.	2000	Biostratigraphy and biogeography of Cretaceous charophytes from South America.	Cretaceous Research, 21:211-220
Musacchio, E.A.	2001	Relaciones paleobiogeográficas de los ostrácodos no marinos	Acta Geológica Leopoldensia,

Musacchio, E.A., Dias-Britos, D., Maranhão, M.S.A.S. y Suárez, J.M.	2002	del Jurásico y el Cretácico de Patagonia Comparando carófitos (algas verdes) neocretácicos del Grupo Bauru (Brasil) y de Argentina	24(52/53):293-310 Boletim do 6° Simpósio sobre o Cretácico do Brasil / 2do Simposio sobre el Cretácico de América del Sur, pp.329-334
Marquillas, R.A., del Papa, C., Sabino, I.F. y Heredia, J.	2003	Prospección del límite K/T en la cuenca del Noroeste, Argentina	Revista de la Asociación Geológica Argentina, 58(2):271-274
Tunik, M.A., Concheyro, A., Ottone, E.G. y Aguirre-Urreta, B.	2004	Paleontología de la Formación Saldeño (Maastrichtiano), Alta Cordillera de Mendoza, Argentina	Ameghiniana, 41(2):143-160
Ciccioli, P.L., Ballent, S., Tedesco, A.M., Barreda, V. y Limarino, C.	2005	Hallazgo de depósitos cretácicos en la Precordillera de La Rioja (Formación Ciénaga del Río Huaco)	Revista de la Asociación Geológica Argentina
Marquillas, R.A., del Papa, C. y Sabino, I.F.	2005	Sedimentary aspects and paleoenvironmental evolution of a rift basin: Salta Group (Cretaceous-Paleogene), northwestern Argentina	International Journal of Earth Sciences, 94:94-113
Musacchio, E. A.	2006	Charophyta del Cretácico tardío y el Paleoceno del centro oeste de Argentina	Revista Brasileira de Paleontología, 9(1): 93-100
Musacchio, E.A. y Vallati, P.	2007	Late Cretaceous non marine microfossils of the Plottier Formation (Cretaceous) at Zampal, Argentina	Cuadernos del Museo Geominero, 8: 273-278
Musacchio, E.A.	2010	Upper Cretaceous <i>Lychnothamnus</i> , <i>Nitella</i> and <i>Tolypella</i> (Charophyta) from Zampal, Argentina	Cretaceous Research, 31:461-472
Aguirre-Urreta, B., Tunik, M., Naipauer, M., Pazos, P., Ottone, E., Fanning, M. y Ramos, V.	2011	Malargüe Group (Maastrichtian-Danian) deposits in the Neuquén Andes, Argentina: Implications for the onset of the first Atlantic transgression related to Western Gondwana break-up	Gondwana Research, 19: 482-494

Tabla 1. Listado de los antecedentes de estudios sobre microfósiles del Cretácico en ambientes continentales y marino transicionales del Cretácico Tardío de Argentina.



Marco geológico
y
Estratigráfico

Remouilles

El Cretácico de Patagonia

La Cuenca Neuquina está ubicada en la región centro-oeste de Argentina y este de Chile, entre los 34° y 41° S, limitada al sureste por el Macizo Nordpatagónico, hacia el noreste por el Sistema de la Sierra Pintada y al oeste por el arco volcánico Andino (Howell *et al.*, 2005). A partir de los 37° S corre paralelamente a la cordillera, en dirección norte-sur, hasta la provincia de San Juan en donde se la conoce como Cuenca Aconcagua (Leanza *et al.*, 2004), mientras que hacia el sur de los 37° S se extiende hacia el este, en lo que se conoce como Engolfamiento Neuquino (Digregorio, 1972; Digregorio y Uliana, 1980; Legarreta y Gulisano, 1989; Legarreta y Uliana, 1991 y otros) (figura 10). El relleno de esta cuenca se encuentra aflorando en la provincia de Neuquén, sector occidental de La Pampa y Río Negro y la porción meridional de la provincia de Mendoza. La cuenca comenzó a formarse durante el Triásico, cuando amplias aéreas del basamento andino fueron sometidas a un importante régimen extensional (Ramos, 1999; Legarreta, 2002). Estos sistemas de *rift* se desarrollaron gracias a líneas de debilidad previas (Ramos, 1999) y durante el Jurásico, estas fosas iniciales fueron reemplazadas por una más grande (Legarreta y Uliana, 1999).

El basamento de la cuenca está constituido por rocas metamórficas, plutónicas, volcánicas y sedimentarias cuyas edades oscilan entre el Precámbrico y el Triásico Tardío (Digregorio y Uliana, 1980; Franzese *et al.*, 2007; Tunik *et al.*, 2010). El relleno sedimentario, que se caracteriza por una notable ciclicidad, se formó durante el Triásico Tardío-Paleoceno Temprano e incluye sedimentitas silicoclásticas marinas y continentales, carbonatos y evaporitas que se acumularon durante distintas fases de evolución tectónica (Digregorio y Uliana, 1980; Uliana y Dellapé, 1981; Legarreta y Gulisano, 1989; Legarreta y Uliana, 1999, entre otros). La última de estas fases comienza en el Cretácico Tardío cuando evoluciona hacia una cuenca de antepaís (*foreland*), depositándose las sedimentitas de los grupos Neuquén y Malargüe (Tunik *et al.*, 2010).

Fue Grober (1946) quien subdividió la columna en tres ciclos sedimentarios: Jurásico, Ándico y Riográndico. Dentro de cada ciclo se reconocen unidades menores, correspondientes a episodios de transgresión y regresión (Digregorio y Uliana, 1980). Esta pila sedimentaria, depositada entre el Jurásico y Cretácico alcanza espesores cercanos a los 7000 m. El Cretácico Superior de la Cuenca Neuquina está constituido por los Grupos Neuquén y Malargüe, ambos parte del Ciclo Riográndico. Los primeros intentos de descripción estratigráfica del Grupo Neuquén se deben a Doering (1882), Burckhardt (1901), Ameghino (1906) y Roth (1908). Kiedel (1917), y Wichmann (1927) realizaron la primera subdivisión de la columna y del grupo, más tarde Roll (1939) y Herrero Ducloux (1939) completan la estratigrafía.

El Grupo Neuquén está constituido por una sucesión monótona de conglomerados, areniscas y pelitas rojas acumuladas a partir de tres procesos fluviales principales, que alcanza espesores de hasta 1300 m (Cazau y Uliana, 1973, Legarreta y Uliana, 1999, Leanza *et al.*, 2004, Tunik *et al.*, 2010). Estos tres procesos corresponden a los subgrupos Río Limay, Río Neuquén y Río Colorado (tradicionalmente considerados como formaciones, con siete miembros en total, fueron elevados a subgrupos por Ramos, 1981), depositados durante el Cenomaniano-Campaniano temprano, y comprendidos entre las discordancias Patagónica y Huantráiquica (Leanza, 2009) (figura 11). Con el Grupo Malargüe culmina la acumulación sedimentaria de la Cuenca Neuquina, y se registra la reinstauración de un ámbito sedimentario con influencia marina. Estos estratos están representados por depósitos mayormente clásticos a los que se asocian bancos de caliza y anhidrita (Legarreta y Uliana, 1999). El Grupo Malargüe presenta diferencias en su desarrollo entre los sectores occidental o andino (Mendoza y norte de Neuquén) y oriental o del engolfamiento (noreste de Neuquén, norte de Río Negro, oeste de La Pampa), relacionadas con la asimetría en el espesor de los depósitos, la distancia a las fuentes de aporte de detritos y la presencia o no de facies marinas de plataforma externa (Rodríguez, 2011). De esta forma, la definición de sus unidades varía en ambos sectores (ver figura 11).

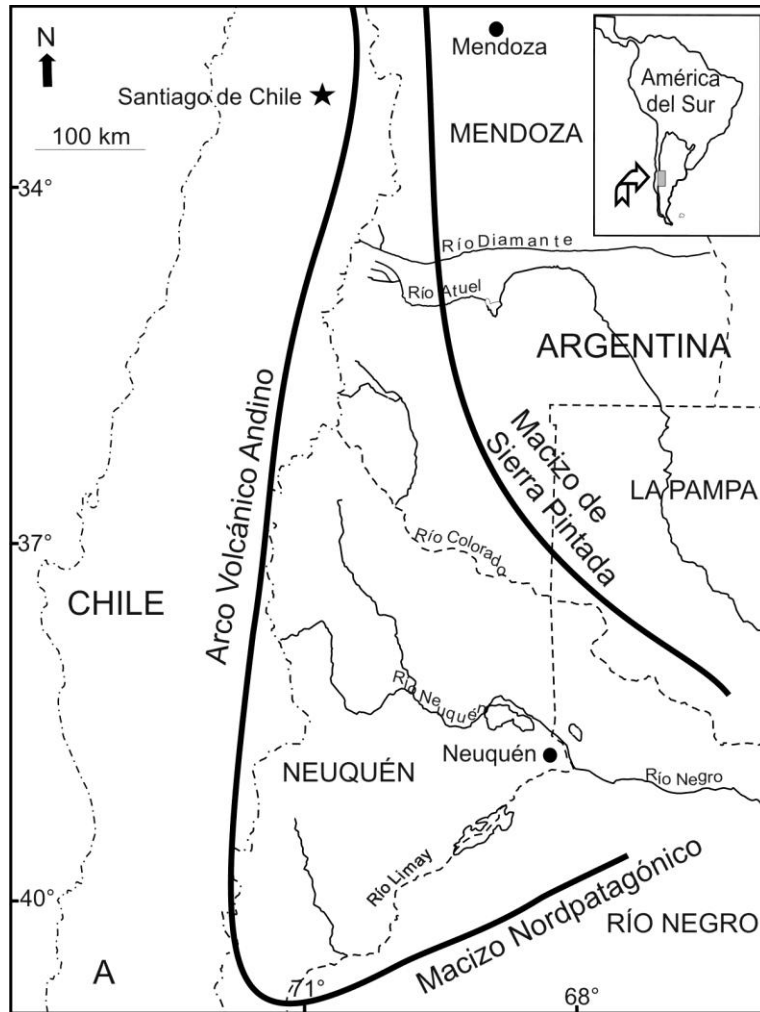


Figura 10. Ubicación y extensión de la cuenca Neuquina durante el Cretácico Tardío (modificado de Howell *et al.*, 2005).



Figura 11. Esquema estratigráfico de la Cuenca Neuquina (Barrio, 1990, Parras *et al.*, 1998; Garrido, 2011).

Formación Anacleto

Definida por Herrero Ducloux (1939), su localidad tipo se encuentra en la Aguada de Anacleto, área localizada a aproximadamente 40 km al oeste de la ciudad de Neuquén. Se apoya concordantemente sobre la Formación Bajo de la Carpa e infrayace al Grupo Malargüe mediante la discordancia Huantráiquica (figura 11). Litológicamente está representada por una sucesión uniforme de fangolitas rojo ladrillo con intercalaciones de areniscas claras que disminuyen en frecuencia hacia el techo. Posee escasa expresión morfológica, con espesores del orden de los 60-90 m (Cazau y Uliana, 1973; Leanza *et al.*, 2004; Uliana y Dellapé, 1981). Por estudios paleomagnéticos se asigna al Campaniano temprano-medio (Dingus *et al.*, 2000).

La Formación Anacleto muestra marcadas diferencias faciales a lo largo de la cuenca, desde depósitos de canales amalgamados que pasan a planicies de inundación, asociada a canales poco desarrollados y cuerpos de agua someros en el sector centro

austral de la cuenca, hasta depósitos de sistemas fluviales meandrosos, pasando a depósitos de barreales y cuerpos lacustres someros (Garrido, 2010). Por otro lado, Armas y Sánchez (2011) proponen para la Formación Anacleto, aflorante al norte de la ciudad de Neuquén y en los alrededores de Cinco Saltos, dos ambientes sedimentarios: uno fluvial y otro estuárico proximal y medio.

En esta formación se han registrado restos de dinosaurios, nidadas de saurópodos, restos de mamíferos (Leanza *et al.*, 2004), troncos de *Palmoxyton* sp., tallos de Poaceae (Martínez, 2010) y troncos de coníferas (Martínez com. pers., 2010).

Formaciones Allen y Loncoche

Roll (1939) propone el nombre “Grupo de Allen” para un conjunto de estratos aflorantes frente a General Roca y situados sobre los “Estratos de Anacleto”. Uliana (1979) y más tarde Uliana y Dellapé (1981) establecieron que estos afloramientos en realidad corresponden a la Formación Bajo de la Carpa, proponiendo como sección tipo de la Formación Allen al perfil expuesto en Lomas Coloradas, a 11 km al sur del punto I.G.M. El Caracol. La Formación Allen representa el nexo entre la sedimentación continental del Grupo Neuquén y la marina de la Formación Jagüel, se apoya discordantemente sobre la Formación Anacleto y su techo coincide con una disconformidad angular entre las evaporitas superiores y las pelitas grises de la Formación Jagüel (Barrio, 1990) (figura 11). Está caracterizada por arcillitas altamente expansibles, con delgadas intercalaciones de bentonita, marga, yeso y tufita, con un color generalizado verde grisáceo y verde oliva (Cazau y Uliana, 1973, Uliana y Dellapé, 1981). Posee además reducida expresión en forma de lomas bajas, con espesores totales estables que disminuyen hacia el este (Uliana, 1979). Uliana y Dellapé (1981), siguiendo a Andreis *et al.* (1974), discriminaron en esta unidad tres secciones con características diferentes: una inferior arenosa, con predominio de transporte por tracción, en una zona litoral afectada por la acción de cursos fluviales y efecto de mareas en un ambiente de planicie arenosa; una sección media pelítica, interpretada como de ambiente intermareal, y una sección superior evaporítica, que evidencia una fase de restricción de la cuenca, con exceso de evaporación que condicionó

la depositación de anhidrita en un área de albuferas hipersalinas y *sabkhas* marginales. Por su parte, Barrio (1990) diferenció cuatro asociaciones de facies representando diferentes sub-ambientes mareales: A, de areniscas entrecruzadas (depósitos submareales a intermareales); B, de fangolitas macizas con dolomitas y cenizas volcánicas, que sugieren un ambiente intermareal, con intercalaciones de yeso representando desecación en aguas muy superficiales; C, de pelitas y areniscas asociadas a calizas estromatolíticas que se relacionan a un ambiente intermareal; D, de evaporitas, depositada en un ambiente de *sabkha* intermareal a supramareal. En el Bajo de Santa Rosa-Salinas de Trapalcó, Hugo y Leanza (1999) diferencian un miembro inferior con alternancia de areniscas y fangolitas e intercalaciones de coquinas de gasterópodos de agua dulce, y un miembro superior con dominio de pelitas grises que culmina en una capa de yeso y una de calizas, depositados en un ambiente fluvial entrelazado (Andreis y Cladera, 1998). Si bien las interpretaciones difieren en algunos aspectos, se considera que la Formación Allen se depositó en un contexto de ascenso relativo del nivel del mar, donde amplias áreas fueron inundadas sin establecer una conexión total con el mar abierto y la dinámica sedimentaria estuvo controlada por las mareas. Localmente, las evidencias señalan como más probable la depositación en cuerpos de agua dulce, sin comunicación con el mar y finalmente se produjo la restricción del área inundada, con la consecuente acumulación de evaporitas (Rodríguez, 2011).

La asignación de la unidad infrayacente (Formación Anacleto, Grupo Neuquén) al Campaniano inferior-medio y de la unidad suprayacente (Formación Jagüel, Grupo Malargüe) mediante el estudio de su contenido micropaleontológico al Maastrichtiano-Daniano (Bertels, 1969a) permiten acotar la edad de la Formación Allen al Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano (Dingus *et al.*, 2000, Leanza *et al.*, 2004 y referencias allí citadas).

Definida originalmente por Groeber (1946) como “Loncochense”, la Formación Loncoche (figura 11) aflora en varias localidades del sur de Mendoza y norte de Neuquén y constituye según Barrio (1990) el equivalente de la Formación Allen hacia el oeste de la cuenca. Otros autores (Uliana, 1979; Digregorio y Uliana, 1980, Uliana y Dellapé, 1981)

consideran que sólo la sección inferior de la Formación Loncoche sería correlacionable con la Formación Allen. Asimismo, la Formación Huantrai-Co, definida por Bertels (1969b) en el noroeste de la provincia de Neuquén, es considerada como Formación Loncoche por Digregorio y Uliana, (1980); Ramos, (1981) y Barrio, (1990). Constituye la base del grupo Malargüe y su edad está comprendida entre el Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano, edad confirmada por González-Riga (1999) en base a la similitud que presentan las asociaciones de vertebrados de la localidad Ranquil-Có con aquellas provenientes de la Formación Los Alamos. Está compuesta por más de 100 m de areniscas, pelitas y tobas, y depositada en un variado tipo de ambientes, desde fluvial y lacustre hasta marino marginales como planicies de marea, *sabkhas* y *lagoons* (González Riga y Parras, 1998; Parras *et al.*, 1998). La Formación Loncoche se haya cubierta por sedimentitas marinas de la Formación Roca, y en este sector de la cuenca, el Grupo Malargüe culmina con areniscas continentales de la Formación Pircala. Los afloramientos referidos a la Formación Loncoche en Mendoza han brindado numerosos restos fósiles. En el área de Ranquil-Có y El Zampal González Riga (1995; 1999) colectó restos de peces, anfibios y reptiles, más tarde González Riga y Hünicken, (1996); Prámparo *et al.*, (2006); González Riga y Calvo, (2009), entre otros, amplían el conocimiento de los fósiles para esta formación, efectuando consideraciones bioestratigráficas y paleoambientales. Musacchio (en Uliana y Musacchio, 1978) describe una variada microfauna en afloramientos asignados a la Formación Loncoche en el área de El Zampal. Papú *et al.* (1988) y Papú (1990) realizaron estudios palinológicos en la zona de Agua del Choique. Esta localidad es uno de los sitios más jóvenes de huellas de saurópodos registrados en el mundo. Aquí, se preservaron 160 huellas en cuatro rastrilladas distintas, que González Riga y Calvo (2009) definen como la icnoespecie *Titanopodus mendozensis*. Prámparo *et al.* (2006) realizaron estudios palinológicos en muestras tomadas por encima y por debajo del nivel de huellas, recuperando una asociación dominada por el alga de agua dulce *Pediastrum* sp. con quistes de dinoflagelados subordinados. Proponen para la sección media de la Formación Loncoche en esta localidad un ambiente lacustre, sujeto a la influencia intermitente de mareas. La localidad de Ranquil-Có, por otro lado, ha brindado una mezcla de fauna

terrestre, de agua dulce y marina depositada en un delta dominado por mareas (González Riga, 1999; Previtera y González Riga, 2008). González Riga (1999) reconoce aquí dos secciones para la Formación Loncoche, una inferior constituida principalmente por areniscas calcáreas y calizas bioclásticas con abundantes gasterópodos, pelecípodos, vértebras de peces y fragmentos de peces, areniscas amarillentas y pelitas verdosas, y una superior constituida por bancos de yeso alternados con pelitas y areniscas amarillentas.



Formación Allen en Loma Puntuda, Río Negro (Cortesía de la Dra. Parras).



Formación Loncoche (en parte), cerro La Batra, en las cercanías de Malargüe, Mendoza.

El Cretácico de Precordillera

Formación Ciénaga del Río Huaco

El Anticlinal de Huaco se ubica en la Precordillera Central, próximo a la ciudad de Jáchal en San Juan, sus afloramientos se disponen siguiendo un patrón estructural de alineaciones submeridionales (Pérez *et al.*, 1993). El perfil tipo de la Formación Ciénaga del Río Huaco fue definido por Limarino *et al.* (2000), aflora sobre el ala occidental del anticlinal, a 2,6 km al sur del campamento La Ciénaga, donde alcanza 145 m de espesor. Originalmente, los sedimentos neopaleozoicos del centro oeste argentino fueron considerados como “Estratos Paganzo” por Bodembender (1912). Las unidades correspondientes al Carbonífero fueron denominadas más tarde como Formación Guandacol y Formación Tupe, y Formación Patquía a las capas rojas del Pérmico (Frenguelli, 1944 y posteriores). Braccacini (1946) llamó “complejo de areniscas y areniscas arcillosas rojas” (Carbonífero Superior-Pérmico) a los depósitos aflorantes en la región, diferenciando cinco intervalos estratigráficos. Sobre ellos describió al “grupo de areniscas eólicas” (Paleógeno). Fue Furque (1963) quien denominó estos depósitos como Formación Ojo de Agua (incluyendo el “complejo de areniscas y areniscas arcillosas rojas” y correlacionado con el “Piso II” de los “Estratos Paganzo”, de edad pérmica) y Formación Vallecito (incluyendo al “grupo de areniscas eólicas”, de edad triásica con reservas). Más tarde, Limarino *et al.* (1988) propusieron incluir dentro de la Formación Patquía a las Formaciones Ojo de Agua y Vallecito. El hallazgo de microfósiles cretácicos en niveles tradicionalmente considerados paleozoicos, llevó a los investigadores a replantear la estratigrafía de esta área. Fue Chaía (1990) quien dio a conocer la presencia de ostrácodos y carofitas cretácicos en niveles de la sección superior del Miembro Ojo de Agua (Formación Patquía). Pérez *et al.* (1993) realizaron un análisis estratigráfico y paleoambiental de estos sedimentos y reconocieron dentro de la secuencia de estratos rojos dos conjuntos separados por una fuerte discordancia erosiva, el inferior Pérmico y el superior Cretácico. En el mismo año, Jordan *et al.* (1993) realizaron dataciones

radimétricas en la “secuencia de bancos rojos transicional a Vallecito” obteniendo edades cenozoicas (Oligoceno temprano y Mioceno temprano). Teniendo en cuenta estos antecedentes, Limarino *et al.* (2000) separaron los afloramientos cretácicos de la sección superior del Miembro Ojo de Agua y los definieron formalmente como Formación Ciénaga del Río Huaco. Ballent (en Limarino *et al.*, 2000) reconoció en dos niveles fosilíferos de la sección superior ostrácodos cretácicos de agua dulce, representados por los géneros *Ilyocypris*, *Eucandona?* *Cypridopsis?* y *Limnocythere*. Más recientemente, Tedesco *et al.* (2007) realizaron dataciones radimétricas del nivel piroclástico encontrado cerca del techo de la sección inferior de la formación, aflorante en La Rioja, y obtuvieron una edad cretácica temprana tardía (Albiano). Sin embargo, estos mismos autores aclararon que estos resultados no excluyen que las secciones superiores de la formación correspondan al Cretácico Tardío, como lo indicarían los registros micropaleontológicos.

En cuanto al ambiente de depositación se propuso para esta sección superior de la formación un ambiente lacustre con variaciones periódicas en la línea de costa y con hipersalinidad, sin descartar cierta influencia marina (Limarino *et al.*, 2000).

La Formación Ciénaga del Río Huaco ha sido también registrada en la provincia de La Rioja, se trata de un conjunto de bancos rojos aflorantes en el flanco oriental del Cordón de La Flecha; depositados en un ambiente lacustre, bajo condiciones áridas o semiáridas. (Ciccioli *et al.*, 2005).



Formación Ciénaga del Río Huaco, aflorante en el cerro de La Flecha, La Rioja. (Cortesía de la Dra. Ciccicoli).

El Cretácico del Noroeste Argentino

La Cuenca del Grupo Salta se localiza en el noroeste argentino, al sur de los arcos de Michicola y San Pablo y al norte de los arcos Pampeano y Traspampeano. Sus depósitos afloran en las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy y están bien expuestos en el norte de las Sierras Pampeanas, en las Sierras Subandinas y en la Cordillera Oriental; los de la Puna son escasos y aislados (Salfity y Marquillas, 1999; Marquillas *et al.*, 2005) (figura 12).

El Grupo Salta se compone de tres unidades principales, que alcanzan juntas espesores cercanos a los 5000 m: el Subgrupo Pirgua en la base, seguido del Subgrupo Balbuena y por último el Subgrupo Santa Bárbara en el tope. Esta acumulación comenzó en el Neocomiano, como consecuencia de los movimientos araucanos y culminó en el Eoceno tardío-Oligoceno temprano, durante la fase Incaica (Marquillas *et al.*, 2005). Sus sedimentos se apoyan sobre basamento Precámbrico y Paleozoico.

La historia sedimentaria y volcánica de la Cuenca del Grupo Salta comenzó en una serie de fosas tipo *rift*, aisladas en principio y luego comunicadas, desarrolladas en los territorios de Bolivia, Paraguay y probablemente Chile. Salfity y Marquillas (1994) reconocieron en la cuenca dos tipos principales de relleno: los depósitos de *sinrift*, que

corresponden al Subgrupo Pirgua, cuando las fallas estaban activas y los depósitos de *postrift*, que corresponden a los Subgrupos Balbuena y Santa Bárbara, cuando ocurrió la subsidencia termal.

La edad del grupo Salta ha sido calculada en base a dataciones radimétricas realizadas sobre basaltos del *sinrift* e indican edades neocomianas a senonianas tardías, mientras que los sedimentos del *sinrift* tardío y *postrift* contienen fósiles que corresponden al Senoniano y Daniano. El límite Cretácico-Paleógeno está contenido en estos depósitos (Marquillas *et al.*, 2003, 2005).

El Subgrupo Balbuena alcanza espesores de 400-500 m, está caracterizado de base a techo por las areniscas blancas de la Formación Lecho, calizas grises de la Formación Yacoraité y pelitas oscuras de las formaciones Olmedo y Tunal. Representa el estadio temprano de la fase de *postrift* y fue acumulado durante el Maastrichtiano-Paleoceno temprano.

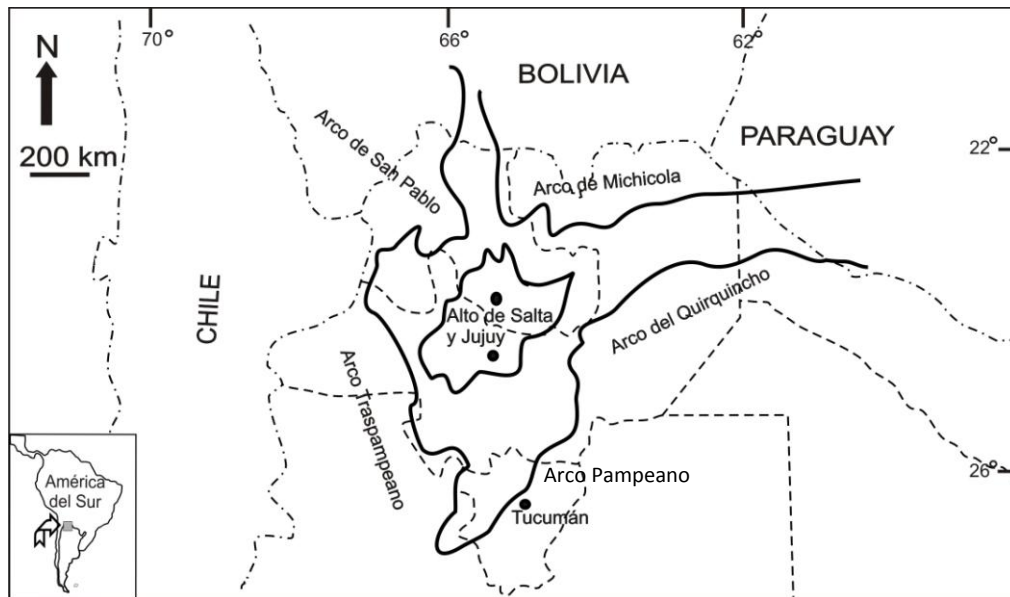
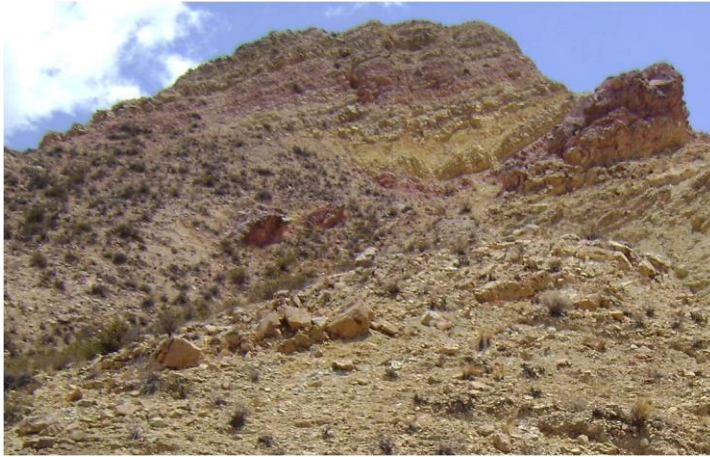


Figura 12. Ubicación y extensión de la Cuenca del Grupo Salta (modificado de Salfity y Marquillas, 1999).

Formación Yacoraite

El perfil tipo de la Formación Yacoraite aflora en la región de las nacientes del río Yacoraite, en el flanco occidental de la sierra del Mal Paso (Quebrada de Humahuaca y Sierras de Aguilar) (Lencinas y Salfity, 1973). Fue descrito por Groeber (1939), aunque el término Formación Yacoraite fue formalmente utilizado por primera vez por Turner (1958). Porto y Danieli (1973) realizaron perfiles en la franja limítrofe de las provincias de Salta y Tucumán, en donde observaron por primera vez que la Formación Yacoraite tiende a desaparecer hacia el sur. Es la unidad del Subgrupo Balbuena que alcanzó mayor dispersión areal, inundando amplios terrenos; sin embargo, hacia la región sudoccidental es de carácter regresivo (Marquillas, 1985). Esta regresión fue provocada por la elevación del arco Traspampeano y de la porción sudoccidental de la cuenca del Subgrupo Pirgua, por lo que esta región no fue invadida por la ingresión maastrichtiana (Salfity y Marquillas, 1999). Alcanza espesores máximos de 200 m y es de composición calcárea – dolomítica, de intenso color amarillo y fuerte relieve topográfico. La parte inferior se caracteriza principalmente por calizas y areniscas calcáreas de alta energía, con niveles tufáceos blanco - amarillentos. Los fósiles son escasos, representados por gasterópodos, pelecípodos y escasos foraminíferos miliolidos, que indican condiciones marinas restringidas (Marquillas *et al.*, 2005). El miembro medio se caracteriza por grainstones finos oolíticos, packstones y wackstones con gasterópodos, generalmente contienen ostrácodos y restos de peces. En el miembro superior, en las subcuencas de Metán y Alemania, aparecen estromatolitos y algunas capas de yeso y anhidrita, indicativos de eventos someros. Las escasas lutitas que aparecen contienen pequeños restos fosfatizados de peces relacionados a ambientes marinos costeros (Powell, 1979; Benedetto y Sánchez, 1972; Cione, 1977). También han sido registrados en esta formación ostrácodos, foraminíferos, gasterópodos, algas y palinomorfos (Marquillas *et al.*, 2005). La variabilidad de la salinidad en los ambientes de depositación de la Formación Yacoraite ha sido documentada por Papú y Melendi (1984), Musacchio (1972) y Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984), quienes mencionan dinoflagelados, carofitas, ostrácodos y foraminíferos, indicadores de condiciones mixtas. Por otro lado, se han registrado también

huellas de dinosaurios terópodos y ornitisquios, y aves (Alonso, 1980; Alonso y Marquillas, 1986; Marquillas *et al.*, 2003, 2005). Por último, cabe mencionar que la Formación Yacoraite es portadora de mineralizaciones uraníferas de interés económico, además de ser el principal horizonte productor de hidrocarburos de la cuenca, comportándose como roca generadora, reservorio y sello (Salfity y Marquillas, 1999).



Formación Yacoraite, en Huacalera. (Cortesía del Dr. Cónsole).



*Metodologías
y
Materiales*

Remouilles

Metodologías

Se procesaron 92 muestras y, dependiendo de su grado de consolidación, se utilizaron diversos métodos de procesamiento. Se intentó trabajar con una misma cantidad de muestra, en el caso de muchas de ellas el volumen dependió de la disponibilidad de sedimento a procesar o de la cantidad de ejemplares extraídos. Para desagregar el sedimento se realizaron los siguientes pasos:

- 1- Molienda en mortero de mano para los sedimentos más consolidados y de tamaño de agregado grande, este paso puede obviarse en rocas ya desagregadas o poco consolidadas.
- 2- Desagregación con agua oxigenada al 20% y/o solución saturada de sulfato de sodio. Se agregó también un defloculante de arcillas.
- 3- Lavado en tamiz de malla de 63 micrómetros (Tyler 230), bajo agua corriente.
- 4- Secado en estufa eléctrica.

El método del agua oxigenada se utilizó en aquellas muestras poco consolidadas, consiste en sumergir la muestra en una solución de peróxido de hidrogeno diluida en agua (20%) y dejarlo actuar por aproximadamente 24 horas. Luego las muestras son hervidas unos minutos y se lavan con agua corriente en el tamiz Tyler 230. Por último se secan en estufa eléctrica a aproximadamente 30°C (figura 13).

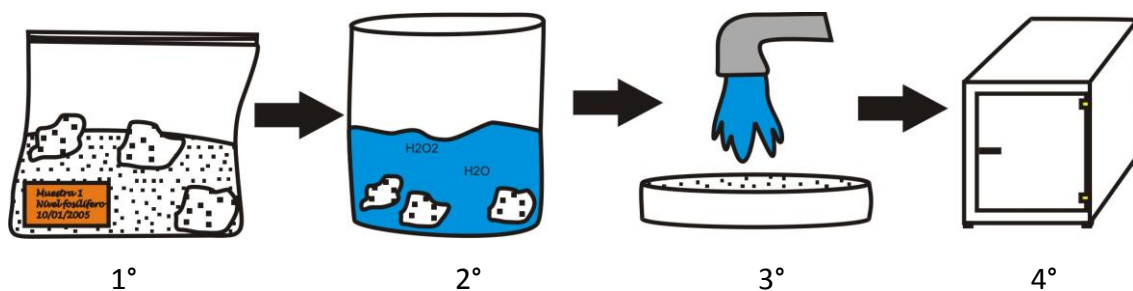


Figura 13. Procedimiento para el lavado de muestras.

Las muestras más consolidadas fueron tratadas con una solución saturada de sulfato de sodio anhidro. Simplemente se humedece la muestra seca con la solución y se

deja reposar, al evaporarse el agua la sal cristaliza y los cristales van desagregando la roca. Para acelerar el proceso de evaporación las muestras pueden calentarse. Estos pasos deben repetirse hasta lograr la desagregación, volviendo a humedecer la muestra con agua o con la misma solución. Una vez que la muestra fue desagregada y secada, se procedió a la búsqueda de microfósiles, esta tarea es conocida comúnmente como picking. Consiste en la separación o extracción bajo la lupa binocular de los microfósiles y de todo otro resto orgánico e inorgánico que pueda ser útil en futuras correlaciones y su ordenamiento en portamicrofósiles (figura 14). Para esto se utilizó una lupa binocular Lancet y un pincel 00. Los especímenes ilustrados fueron montados sobre cinta conductora de carbono, sometidos a un baño de oro y fotografiados en el Servicio de Microscopía Electrónica del Museo de La Plata (figura 15) y en el Centro de Investigación y Desarrollo de Ciencias Aplicadas (CINDECA), La Plata. Sobre algunas conchillas anormales de foraminíferos, caparazones de ostrácodos y carofitas sometidos al mismo proceso de montaje y en algunos casos metalizados, se realizaron microanálisis de EDAX (energy-dispersive X-ray spectroscopy) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Ciencias Aplicadas (CINDECA) y en el Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF), UNLP, La Plata. En el caso de las muestras provenientes de los alrededores del lago Pellegrini, fue realizado un análisis de rayos X al sedimento portador (muestra 21-I), por el Dr. Poiré, en el Centro de Investigaciones Geológicas (CIG), La Plata.



Figura 14. A, Tamiz Tyler para el lavado de las muestras desagregadas. B, Pila de tamices, pinceles, bandeja de picking y portamicrofósiles.



Figura 15. Microscopio Electrónico de Barrido, Servicio de Microscopía de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata.

Para las determinaciones sistemáticas se utilizaron:

-en foraminíferos a nivel supraespecífico la clasificación propuesta por Loeblich y Tappan (1992), modificada por Sen Gupta (1999a). A nivel específico se utilizó bibliografía pertinente.

-en ostrácodos se utilizó a nivel supragenérico la clasificación propuesta por Martin y Davis (2001), a nivel genérico las descripciones de Moore y Pitrat (1961) y de bibliografía pertinente. A nivel específico se consultaron el Catálogo de Ostrácodos de Ellis y Messina (1940 y subsiguientes) y trabajos de distintos autores.

-en carofitas se utilizó a nivel supraespecífico la clasificación presente en Kaesler (2005) y a nivel específico, bibliografía pertinente.

Las medidas y abreviaturas utilizadas son: en foraminíferos, d=diámetro menor, D=diámetro mayor, E=espesor (en vista apertural); en ostrácodos, L= largo, A= alto, a= ancho; en carofitas, LDE= largo del diámetro ecuatorial, LDP= largo del eje polar. Las dimensiones se indican en milímetros (mm) usándose la siguiente convención de tamaños: muy pequeño (< 0,400), pequeño (0,401-0,500), mediano (0,501-0,700); grande (0,701-0,900), muy grande (> 0,901).

Sólo poseen número de repositorio aquellos materiales ilustrados y publicados. Los materiales recuperados en las localidades de Ranquil-Có y Agua del Choique, Mendoza serán depositados en el Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, Mendoza bajo las siglas IANIGLA-PI. Aquellos provenientes de Auca Mahuevo, Neuquén, alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, alrededores del paraje La Ciénaga, San Juan, Quebrada El Chorro, Salta y Maimará y Huacalera, Jujuy serán depositados en el Museo de La Plata, bajo la sigla MLP-Mi. Los materiales provenientes de Loma Puntuda, Río Negro serán depositados en la Universidad Nacional del Comahue, en la colección de Paleontología-Microfósiles, Bariloche, bajo la sigla UNC-PMIC.

Localidades y muestras

Las muestras estudiadas en esta tesis provienen de varios perfiles correspondientes a (figura 16):

Auca Mahuevo, provincia de Neuquén. Ubicada a aproximadamente 120 km al noroeste de la ciudad de Neuquén, constituye un extraordinario sitio de nidificación de dinosaurios saurópodos, donde se encontraron miles de huevos, algunos de ellos conteniendo los embriones preservados, además de numerosos restos de vertebrados (Chiappe y Coria, 2004; Garrido, 2010). Aquí la Formación Anacleto está representada por aproximadamente 70 m de variados depósitos de grano fino, compuestos principalmente por mudstones marrones-rojizos, arcillitas gris-verdosas, limolitas micáceas y areniscas amarillentas, correspondientes a una sucesión fluvial que pasa a cenagales y lagos salinos (Garrido, 2010). Los microfósiles fueron recuperados de la sección superior, más precisamente del mismo nivel del que se extrajo el terópodo *Aucasaurus garridoi* Coria, Chiappe y Dingus, correspondiente a limos con laminación planar (figura 17). Suprayaciendo se encuentran depósitos estuarinos y marinos someros de la Formación Allen, representada por una sucesión granodecreciente integrada por areniscas cuarzolíticas, limolitas, cineritas, arcillitas montmorilloníticas y evaporitas (yeso); alcanzando un espesor de aproximadamente 38 m (figura 18). Los microfósiles provienen de los 10 m basales correspondiendo a areniscas en parte entrecruzadas que pasan a fangolitas homogéneas de color verde y gris amarillento, con delgadas intercalaciones de areniscas finas y evaporitas (Carignano y Garrido, 2006). Se procesaron cuatro muestras.

Lago Pellegrini, provincia de Río Negro. Los microfósiles provienen de los niveles evaporíticos con que culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, en la provincia de Río Negro. Se trata de unos 60 m de areniscas entrecruzadas que pasan a limolitas de color verde pálido, culminando con bancos de yeso gris blanquecino alternando con bochones subesféricos de yeso sacaroide blanco, calizas micríticas gris claras y calcáreos estromatolíticos (Ballent, 1980; Carignano y Ballent, 2009) (figura 19). Se analizaron cuatro muestras, prestando especial atención a los ejemplares de *Cophinia allenensis* Ballent, 1980. También de los alrededores del lago Pellegrini, se examinaron otras tres muestras, correspondientes a facies de arcillitas verdes intercaladas con niveles

delgados de ceniza volcánica, calizas clásticas y calizas estromatolíticas (Musso *et al.*, 2008).

Loma Puntuda, provincia de Río Negro. Ubicada en el Bajo de Santa Rosa, entre los 40°1'44"S y 66°49'24,4"O. La Formación Allen, depositada probablemente en un ambiente de estuario, está compuesta aquí por una sucesión de 15 m de espesor, de base y techo cubiertos, que comienza con areniscas finas masivas, las cuales se encuentran bioturbadas y son portadoras de cáscaras de huevos de dinosaurios. Continúa una sucesión de pelitas masivas o finamente laminadas con algunos sectores con laminación heterolítica, entre las que se intercalan dos estratos de areniscas con estratificación entrecruzada. El primero, de areniscas medias, contiene bivalvos y gasterópodos asignados a *Diplodon* sp. y *Paleoanculosa* sp. respectivamente, restos de vertebrados y cáscaras de huevos de dinosaurios. El segundo, de areniscas finas, suprayace a una capa pelítica de techo notablemente bioturbado y es portador de restos de un plesiosaurio perteneciente a la familia Polycotylidae (Salgado *et al.*, 2007). La sección culmina con un estrato de 30 cm de yeso (figura 20). Fueron procesadas diez muestras.

Agua del Choique, provincia de Mendoza. Se ubica a 18 km de la ciudad de Malargüe, entre los 35°26' 55.2"S - 69°44'2.0" O, donde aflora la Formación Loncoche, depositada en un lago y delta dominado por ríos, y con aproximadamente 160 huellas de saurópodos bien preservadas. Está constituida por una sucesión de arcillitas grises, areniscas y areniscas calcáreas con algunas intercalaciones de calizas bioclásticas con abundantes bivalvos y escasos restos de vertebrados, de aproximadamente 29 m de potencia (González Riga y Calvo, 2007, 2009). Las muestras analizadas provienen de estratos pelíticos depositados por encima y por debajo de un nivel de areniscas calcáreas amarillentas portadoras de huellas de saurópodos, en la sección media de la formación (figura 21). Se procesaron doce muestras.

Ranquil-Có, provincia de Mendoza. Se encuentra al sur de Mendoza, entre los 36°12' S - 69°30' O. Aquí la Formación Loncoche posee 174 m de potencia; se compone de una sección inferior clástico-calcárea, de areniscas amarillentas y gris verdosas, pelitas pardas y verdosas laminadas, areniscas calcáreas y calizas bioclásticas; y una sección superior evaporítica, de bancos tabulares de anhidrita alternados con pelitas y areniscas amarillentas (figura 22). De esta sección inferior González Riga (1999) recuperó numerosos restos de peces (dipnoos, rajiformes, entre otros), anfibios y reptiles (quélidos, serpientes, saurópodos, terópodos, plesiosaurios). Estos restos desarticulados estarían representando depósitos residuales asociados a facies de canales y llanuras de marea. Se procesaron nueve muestras provenientes del tope de la sección inferior.

Precordillera San Juan, alrededores del paraje La Ciénaga. Ubicada entre los 30°10' S-68°35' O, en la provincia de San Juan. La Formación Ciénaga del Río Huaco, de aproximadamente 40 m de espesor, está compuesta por una sección inferior de conglomerados y areniscas, continúa una sección media de areniscas y bancos de pelitas; y por último una sección superior de areniscas moradas, areniscas muy finas gris verdosas, pelitas rojas, pelitas gris verdosas hasta negras, capitas de yeso, delgadas láminas de calizas, margas y al menos dos niveles de tobas (figura 23). Se habría depositado en un sistema lacustre, bajo condiciones áridas o semiáridas, aunque sin descartar una posible influencia marina (Limarino *et al.*, 2000). Se estudiaron 17 muestras, provenientes de la sección superior.

Quebrada El Chorro, provincia de Salta. Ubicada en el afluente derecho del río Juramento, a aproximadamente a 50 km al sur de la ciudad de Salta. Aquí la Formación Yacoraite alcanza un espesor de 190 m; la sección inferior (Miembro Amblayo) está compuesta por depósitos calcáreos de alta energía, con algunos niveles de tobas, estromatolitos, y un nivel con huellas de ornitópodos. La sección media (Miembro Güemes) está representada por areniscas finas calcáreas intercaladas con pelitas y escasas calizas micrítica y bioclástica. La sección superior (Miembro Alemania) es una secuencia

cíclica de lutitas, mudstone calcáreo y dolomicrita alternada con facies de grainstone oolítico y bioclástico, con estromatolitos dómicos en el techo (Marquillas *et al.*, 2003). Estas sedimentitas indican condiciones marino someras cercanas a la costa, alternando con depósitos sublitorales (figura 24). Fueron procesadas 30 muestras, algunas no pudieron ser desagregadas, por lo que los microfósiles fueron observados en el plano de la roca.

Maimará y Huacalera, provincia de Jujuy. La Formación Yacoraite aflorante en la localidad de Huacalera (23° 26' 13'' S - 65° 22' 44'' O), con un espesor de 24 m, se compone de una sucesión de areniscas finas, que pasan a gruesas, mal seleccionadas, bioturbadas y con restos de peces, continúa un paquete de limolitas calcáreas laminadas, areniscas gruesas bioturbadas y por último un estrato de caliza maciza con gasterópodos recristalizados (Cónsole, 2010). En Maimará, la Formación Yacoraite (23° 38' 25'' S - 65° 24' 18'' O) alcanza los 70 m de potencia, está representada por una alternancia de areniscas y pelitas con gasterópodos, continúa un estrato de calizas con estromatolitos dómicos, areniscas medianas a gruesas bioturbadas, areniscas finas y por último calizas macizas (Cónsole, 2010) (figuras 25 A y B). Fueron procesadas cuatro muestras.

También fueron procesadas dos muestras provenientes de las Calizas de Pichaihue, en la provincia de Neuquén (vease detalles en Aguirre-Urreta *et al.*, 2010)

Figura 16. Ubicación de las localidades estudiadas. **1** Fm. Allen en Loma Puntuda, Río Negro; **2** Fm. Allen en los alrededores del Lago Pellegrini, Río Negro; **3** Fms. Anacleto y Allen en Auca Mahuevo, Neuquén; **4** Calizas Pichaihue, Neuquén; **5** Fm. Loncoche en Huantrai-Có, Neuquén; **6** Fm. Loncoche en Ranquil-Có, Mendoza; **7** Fm. Loncoche en Agua del Choique, Mendoza; **8** Fm. Ciénaga del Río Huaco, en las cercanías del paraje La Ciénaga, San Juan; **9** Fm. Yacoraite, quebrada El Chorro, Salta; **10** Fm. Yacoraite, Huacalera, Jujuy; **11** Fm. Yacoraite, Maimará, Jujuy.

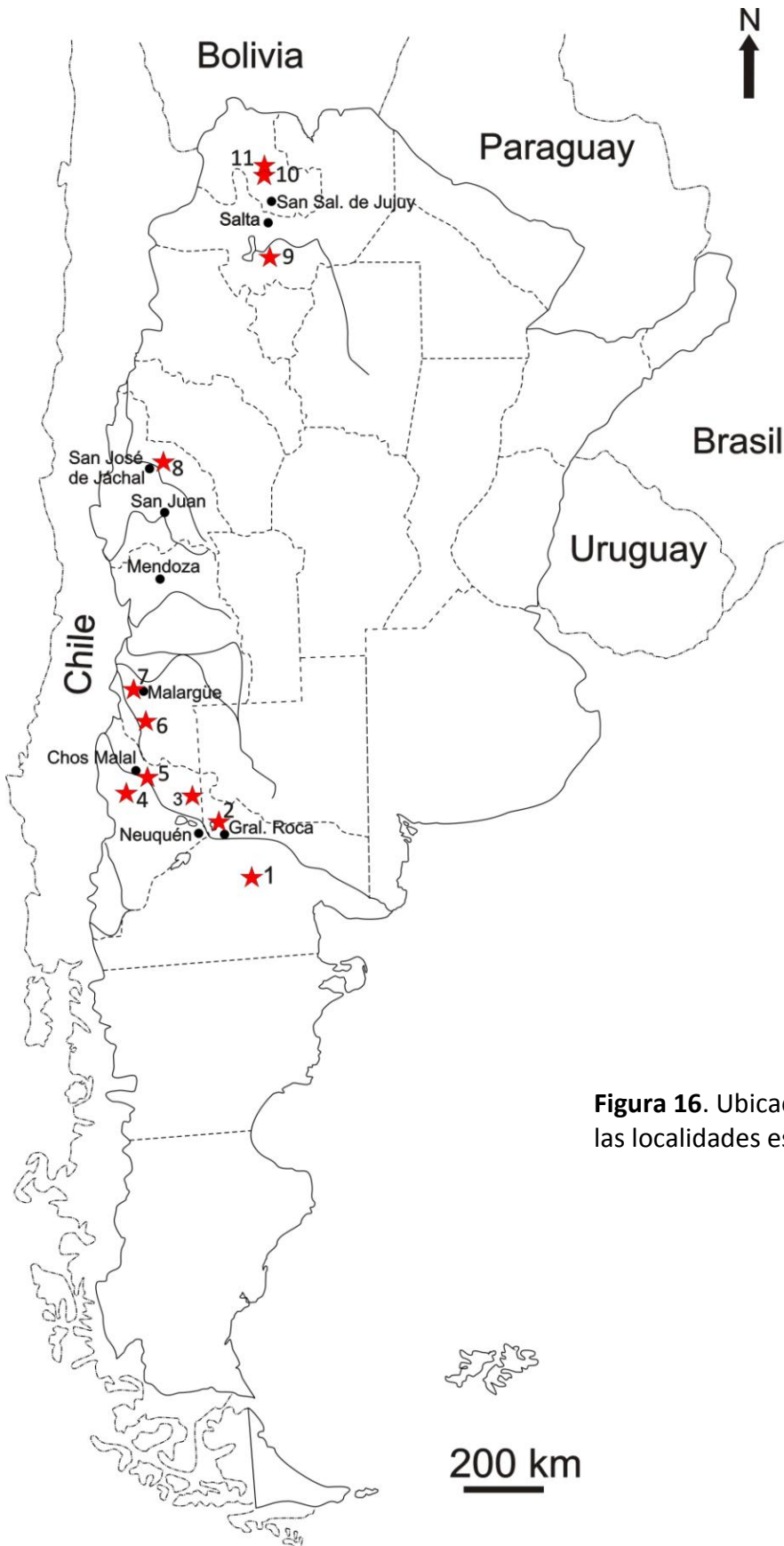






Figura 16. Ubicación de las localidades estudiadas.

Referencias

	Calizas		Ostrácodos		Restos de peces
	Yeso (E)		Carofitas		<i>Aucasaurus garridoi</i>
	Areniscas		Foraminíferos		Polycotylidae indet.
	Areniscas calcáreas		Semillas de Angiospermas		Restos de vertebrados
	Areniscas tobáceas y tobas		Moluscos		Fragmentos de cáscaras de huevo de dinosaurio
	Arciliitas		Bioturbación		Huellas de saurópodos
	Limo		Restos de crustáceos		Restos vegetales
	Mudstones				
	Cristales de yeso				
	Lenticular				
	Ondulosa				
	Flaser				
	Estratificación entrecruzada en artesa				
	Laminación planar				
	Estratificación planar				
	Óndulas				

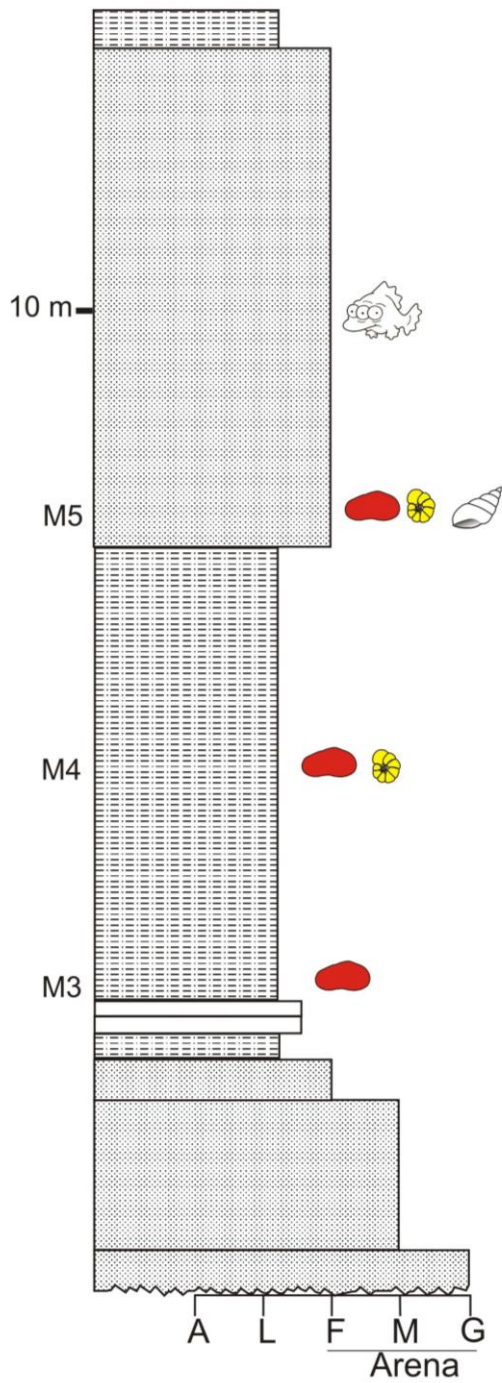


Figura 18. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén (Modificado de Ballent y Carignano, 2008).

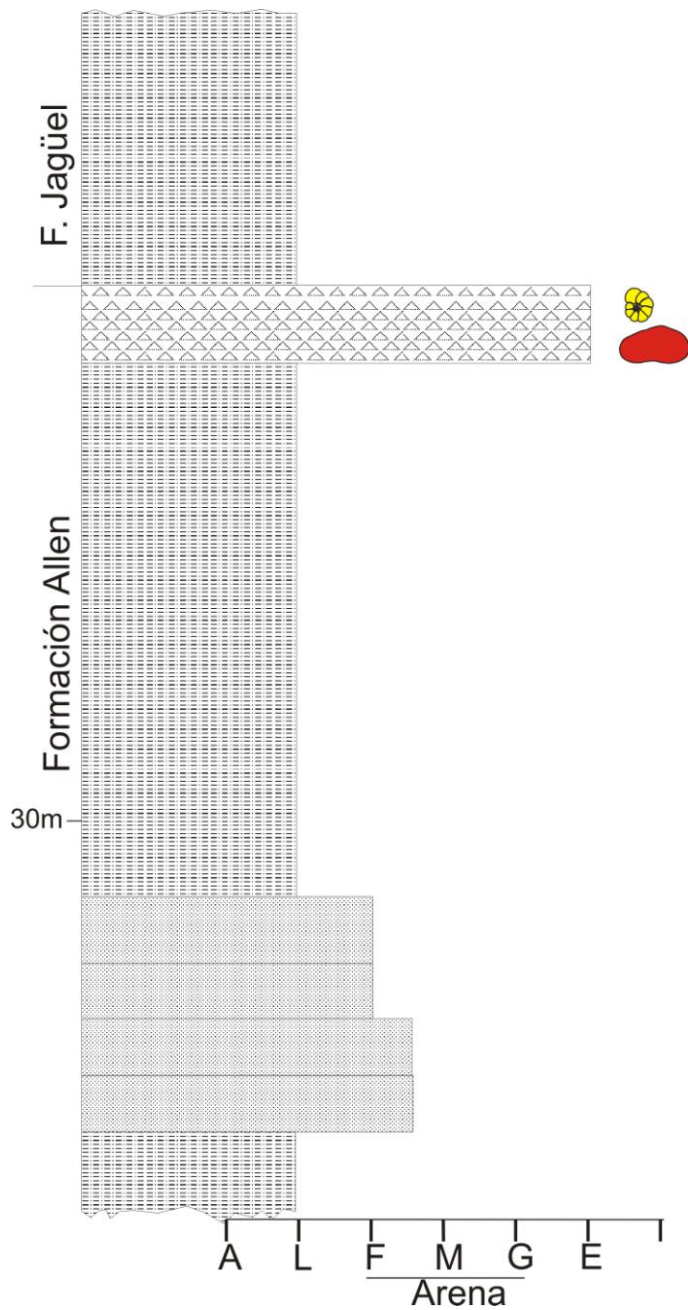


Figura 19. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro (Modificado de Ballent, 1980).

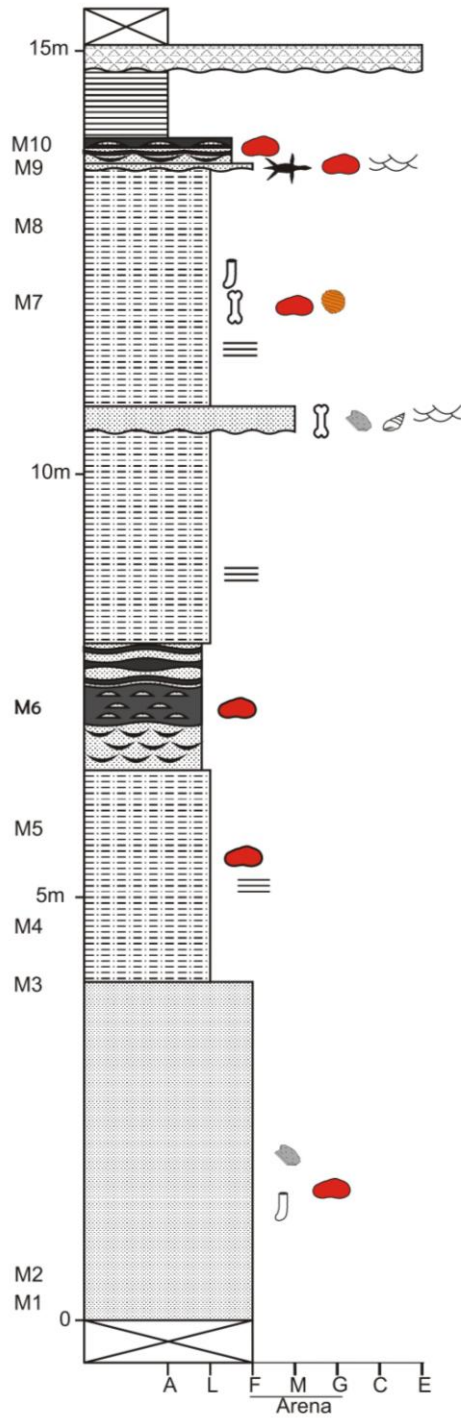


Figura 20. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Allen, Loma Puntuda, Bajo de Santa Rosa, Río Negro (modificado de Salgado *et al.*, 2007).

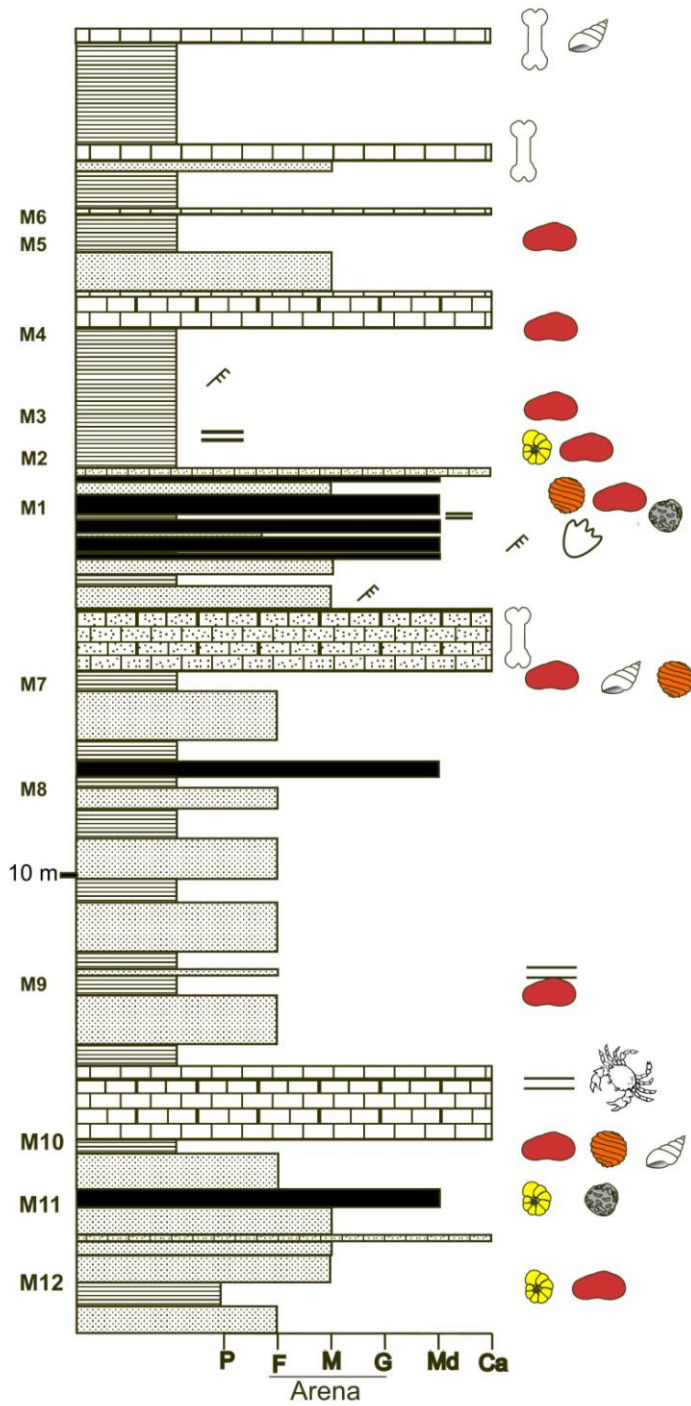


Figura 21. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Loncoche, Agua del Choique, Mendoza (Modificado de González Riga y Calvo, 2009).

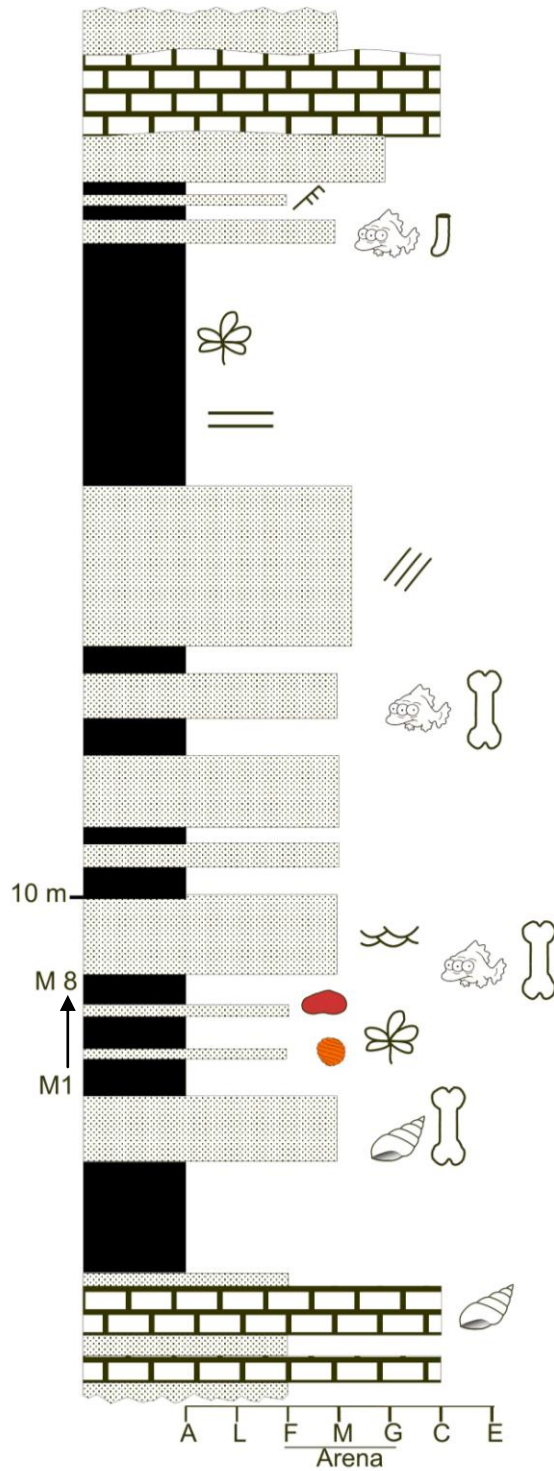


Figura 22. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza (modificado de González Riga, 1999).

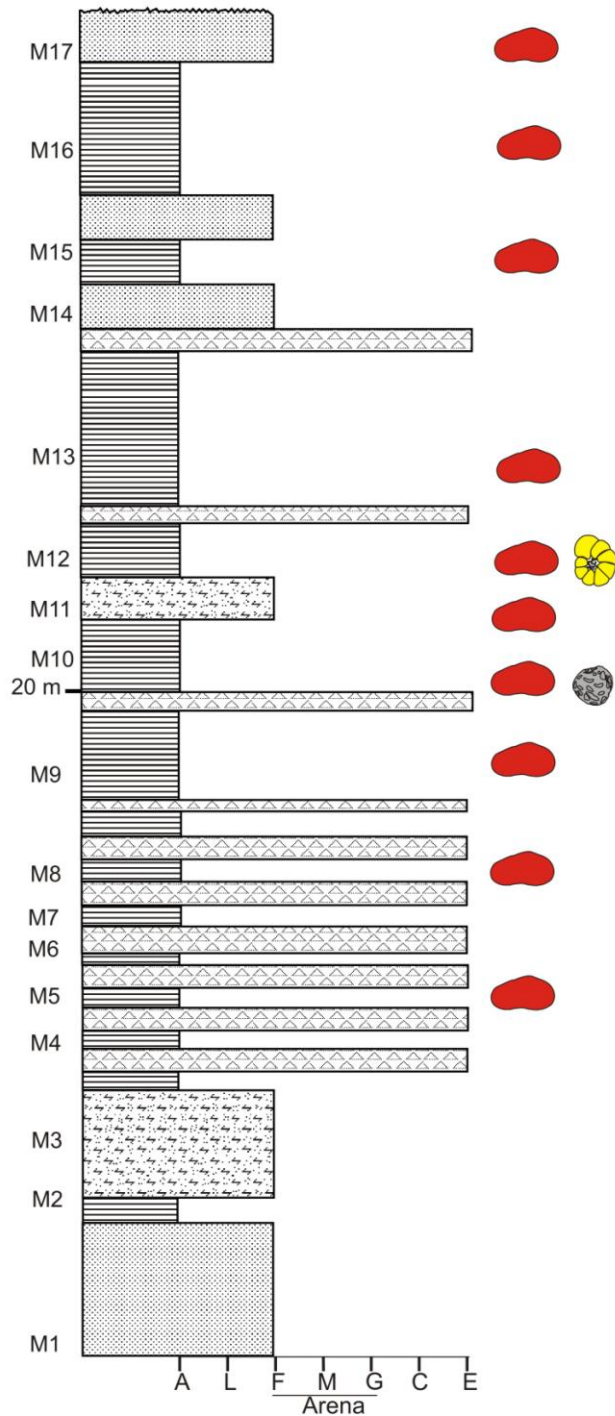


Figura 23. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Ciénaga del Río Huaco, cercanías del paraje La Ciénaga, San Juan modificado de Limarino *et al.*, 2000).

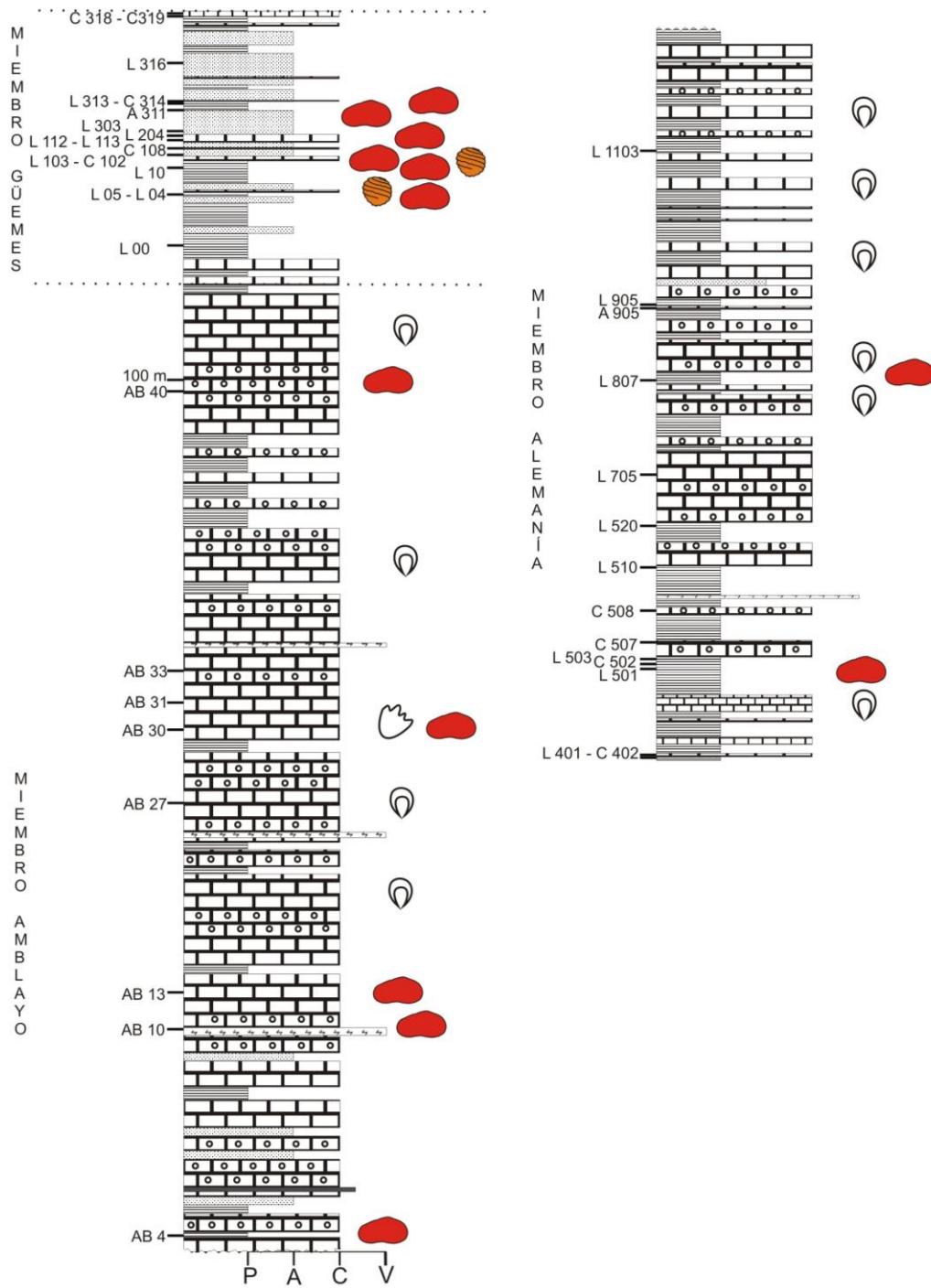


Figura 24. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Yacoraite, en la quebrada El Chorro, Salta (modificado de Marquillas *et al.*, 2003).

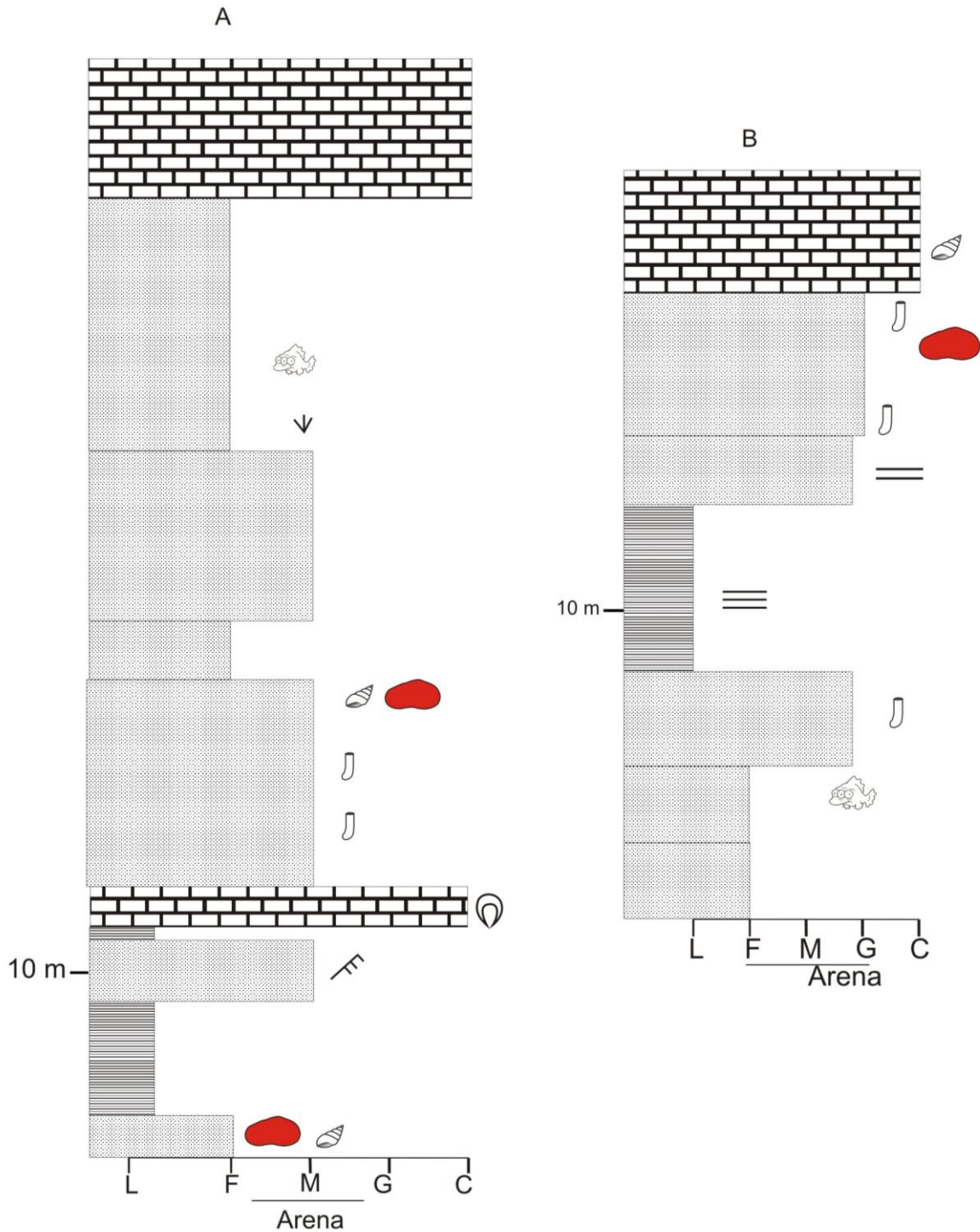


Figura 25. Columna con litología simplificada y ubicación de los niveles portadores de la Formación Yacoraite, en Maimará (A) y Huacalera (B), Jujuy (modificado de Cónsole, 2010).



Resultados

Remouilles

Paleontología Sistemática

Phylum GRANULORETICULOSA De Saedeleer, 1934

Clase FORAMINIFERIDA Eichwald, 1830

Orden LITUOLIDA Lankester, 1885

Superfamilia RZEHAKINOIDEA Cushman, 1933

Familia RZEHAKINIDAE Cushman, 1933

Género *Miliammina* Heron-Allen y Earland, 1930

Especie tipo *Miliolina oblonga* (Montagu) var. *arenacea* Chapman, 1916

Miliammina sp. Ballent, 1980

(Lám. 1, fig. 1)

1980 *Miliammina?* sp. Ballent, pág. 68

Material: tres conchillas, recuperadas de la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en los alrededores del lago Pellegrini, muestra 21-II.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: D= 0,653 mm, d= 0,391 mm.

Observaciones: se trata de escasos ejemplares con conchilla finamente aglutinada, comprimida, con arreglo tipo quinqueloculínido, hasta ahora sólo reconocidos en los niveles evaporíticos con los que culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) en los alrededores del lago Pellegrini, provincia de Río Negro.

Superfamilia LITUOLOIDEA Blainville 1825

Familia LITUOLIDAE Blainville, 1827

Subfamilia AMMOMARGINULININAE Podobina, 1978

Género *Ammobaculites* Cushman, 1910

Especie tipo *Spirolina agglutinans* d'Orbigny, 1846

Ammobaculites sp.

(Lám. 1, figs. 2-3)

Material: 29 conchillas y fragmentos recuperados de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Descripción: conchilla de pared aglutinada formada por partículas gruesas, que le dan un aspecto “irregular” y obscurecen las suturas, con la primera porción enroscada involuta, con aproximadamente cinco-seis cámaras, luego no enroscada y rectilínea, abertura terminal simple, redondeada.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 2, D= 0,445 mm, d= 0,225 mm; figura 3 D= 0,466 mm, d= 0,23 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: localidad Auca Mahuevo, en la provincia de Neuquén, Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: muchos se encuentran aplastados. Una forma semejante es *A.* cf. *implanus* de la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini (Kielbowicz, 1980, página 20, lámina 2, figuras 1-2) de pared formada por grandes granos de cuarzo, suturas poco nítidas y zona umbilical grande.

Familia HAPLOPHRAGMOIDIDAE Mayne, 1952

Género *Haplophragmoides* Cushman, 1910

Especie tipo *Nonionina canariensis* d'Orbigny, 1839

Haplophragmoides sp.

(Lám. 1, figs. 4-6)

Material: numerosas conchillas deformadas por aplastamiento, provenientes de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 4.

Descripción: conchilla aglutinada de tamaño mediano, con enroscamiento planoespiral involuto, biumbilicada, de aproximadamente siete cámaras en la última vuelta, material aglutinado grueso, suturas bastante nítidas, anchas, algo deprimidas y radiales, la abertura es un arco angosto, en la base de la cara apertural.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 4, D= 0,694 mm, d= 0,569 mm; figura 5, D= 0,522 mm, a= 0,24 mm; figura 6, D= 0,528 mm, d= 0,554 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: localidad Auca Mahuevo, en la provincia de Neuquén, Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: casi todas las conchillas se encontraron deformadas por aplastamiento y son muy numerosas (figura 26).

Orden SPIRILLINIDA Hohenegger y Piller, 1975

Familia PATELLINIDAE Rhumbler, 1906

Subfamilia PATELLININAE Rhumbler, 1906

Género *Patellina* Williamson, 1858

Especie tipo *Patellina corrugata* Williamson, 1858

Patellina subcretacea Cushman y Alexander, 1930

(Lám. 1, figs. 7-11)

1979. *Hergottella* sp. 1 Forma B, Musacchio, pág. 258, lám. 5, fig. 26

1985. *Hergottella* sp., Simeoni, pág. 292, lám. 2, figs. 9–11

1988. “*Hergottella*” sp. 2, Simeoni, pág. 157, lám. 3, figs. 2–3

1998 *Patellina subcretacea* Cushman y Alexander. Holbourn y Moullade, pág. 354, lám. 1, figs. 8,11

2006 *Patellina subcretacea* Cushman y Alexander. Ballent *et al.*, págs. 60-61, fig.2, lám. K-M

2011 *Patellina subcretacea* Cushman y Alexander. Caramés, pág. 89, fig. 4. 24-26

Material: 108 conchillas provenientes de la Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Descripción: conchilla cónica baja, de pared calcítica, ópticamente se comporta como un único cristal, lado dorsal convexo, lado umbilical cóncavo. En la generación megalosférica el prolóculo es seguido de una cámara indivisa que se enrosca espiraladamente en 2 ó más vueltas, continúa un estadio biserial de cámaras largas y angostas, con forma de medialuna, aproximadamente dos cámaras por vuelta. En la generación microsférica, el prolóculo es seguido por dos cámaras normales. Suturas bien distinguibles, periferia aguda, abertura en la zona umbilical hundida, alargada en forma de S, en algunos ejemplares acompañada de papilas, con surcos periféricos. Pared con perforaciones.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 7, D= 0,296 mm; figura 8, D= 0,225 mm; figura 9, D= 0,214 mm; figura 10, D= 0,169 mm; figura 11, D= 0,145 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: cosmopolita, desde el Valanginiano hasta el Maastrichtiano. En Argentina, en Cuenca Neuquina, Formación Agrio, Miembro Pilmatué (Simeoni, 1985) y Miembro Agua de la Mula (Ballent *et al.*, 2006; Caramés, 2011; Musacchio, 1979); Formación Huitrín, Miembro La Tosca (Simeoni, 1988). En este trabajo, Auca Mahuevo, en la provincia de Neuquén, Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: los ejemplares de Auca Mahuevo no difieren en gran medida de la especie tipo, descrita por Cushman y Alexander (1930). *Patellina africana* Lambert y Scheibnerová, 1974 (página 83, figura 11, lámina 3, figuras 4a-b) del Albiano de Sudáfrica, es muy similar a *P. subcretacea* de la Formación Allen, sobre todo en la superficie de la pared perforada y en la forma de la abertura, aunque la especie africana es de espira más alta.

Orden MILIOLIDA Delage y Hérouard, 1896

Superfamilia MILIOLOIDEA Ehrenberg, 1839

Familia HAUERINIDAE Schwager, 1876

Subfamilia HAUERININAE Schwager, 1876

Género *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826

Especie tipo *Serpula seminulum* Linné, 1758

Quinqueloculina angusta Franke, 1928

(Lám. 1, figs. 12-19)

1928 *Miliolina (Quinqueloculina) antiqua* Franke var. *angusta* Franke p.127, lám. 11, fig. 25.

1946 *Quinqueloculina antiqua* Franke var. *angusta* Franke. Cushman p. 48, lám. 14, figs. 8-11

1962. *Quinqueloculina angusta* (Franke). Bignot pág. 2, fig. 2, 3.

2011 *Quinqueloculina* cf. *Q.antiqua* Franke. Ballent *et al.*, p. 28, fig 15, 26

Material: 168 conchillas provenientes de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Descripción: conchilla pequeña, de pared calcárea porcelanácea, de contorno elíptico y de aspecto grácil, angosta, aproximadamente el doble de alta que ancha, de cámaras redondeadas y angostas, la última cámara se ensancha en la base, suturas deprimidas, casi verticales, abertura redondeada, terminal sobre un corto cuello, pared lisa.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 12, D= 0,39 mm, d= 0,16 mm; figura 13, D= 0,409 mm, d= 0,187 mm; figuras 14-15, D= 0,373 mm, d= 0,179 mm; figuras 16-17, D= 0,43 mm, d= 0,184 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: originalmente descrita para Alemania (Franke, 1928), ha sido hallada en el Turoniano-Coniaciano de Polonia, Albiano de Francia y en el Cretácico Tardío de Estados Unidos y México (Gawor-Biedowa, 1980). En este trabajo, localidad Auca Mahuevo, Neuquén, Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: las conchillas son bastante frágiles y las últimas cámaras se desprenden con facilidad. Algunos ejemplares son de contorno más ancho, de tamaño un poco más

pequeño, con las suturas inclinadas y con el cuello un poco más largo. Originalmente, Franke (1928) distinguió la variedad *angusta* en la especie *Miliolina* (*Q.*) *antiqua*, criterio seguido por Cushman (1946). Gawor-Biedowa (1980, pág. 22, lám. 3, figs. 1-2), en base a material de Polonia, consideró la variedad *angusta* como una especie distinta, que difiere de *Q. antiqua* en el contorno de la conchilla, la forma de las cámaras y la ausencia de diente apertural. Los especímenes aquí estudiados se asemejan mucho a los descritos para Polonia, y sobre todo a aquellos ilustrados por Cushman (1946) como pertenecientes al material tipo; sin embargo, no ha sido posible discernir la ausencia/presencia de diente apertural. *Miliolinella* sp. de Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984, pág. 511, lám.1, figs. 1-9), de la Formación Yacoraite, Salta, guarda semejanza con los ejemplares más anchos, sobretodo en la disposición que presentan las suturas, sin embargo en las conchillas de Auca Mahuevo, la abertura parece abrirse en un corto cuello. Según Loeblich y Tappan (1988, pág. 340, lám. 350, figs. 1-18) *Miliolinella* Wiesner, 1931 se caracteriza por poseer enroscamiento que comienza como quinqueloculínido y culmina de forma planospiral, situación que no se observa en los materiales de Yacoraite, ni tampoco es indicada por las autoras, por lo que se supone que en realidad, *Miliolinella* sp. de Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984) corresponde al género *Quinqueloculina*.

Quinqueloculina sp.

(Lám. 1, fig.20)

Material: 3 conchillas, provenientes de los niveles evaporíticos con los que culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) en los alrededores del lago Pellegrini (muestra 21-II).

Dimensiones del ejemplar ilustrado: D= 0,329 mm; d= 0, 192 mm.

Observaciones: conchilla pequeña, de pared calcárea porcelanácea, de cámaras angostas, aunque anchas en su base, suturas algo oblicuas, deprimidas. Son semejantes a los ejemplares de *Q. angusta* Franke recuperados en la Formación Allen, Auca Mahuevo, aunque en este caso las conchillas son más cortas, más anchas y un poco más robustas.

Orden LAGENIDA Delage y Hérouard, 1896
Superfamilia NODOSARIOIDEA Ehrenberg, 1838
Familia NODOSARIIDAE Ehrenberg, 1838
Subfamilia NODOSARIINAE Ehrenberg, 1838

Género *Nodosaria* Lamarck, 1812

Especie tipo *Nautilus radicola* Linné, 1758

Nodosaria sp.

(Lám. 1, figs. 21-23)

Material: 9 conchillas provenientes de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Descripción: se trata de fragmentos de conchillas de pared calcárea hialina radial, uniseriales, tubulares, de contorno lobulado, las cámaras son alargadas y se angostan un poco hacia los extremos, constricciones suturales marcadas en la periferia de la conchilla, pared lisa, abertura terminal redondeada.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 21, D= 0,36 mm, d=0,081; figura 22, D= 0,364 mm, d= 0,093 mm; figura 23, D= 0,415 mm, d= 0,09 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: localidad Auca Mahuevo, provincia de Neuquén, Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: los ejemplares están fragmentados, y el número de cámaras preservadas varía entre tres y cuatro. *Nodosaria consorbina* (d'Orbingy) de la Formación Roca (Bertels, 1964, pág. 138, lám. 2, fig. 6) es muy semejante a los ejemplares aquí estudiados, aunque en estos no se observa la cámara inicial con espina.

Orden ROTALIIDA Delage y Hérouard, 1896
Superfamilia DISCORBOIDEA Ehrenberg, 1838
Familia DISCORBIDAE Ehrenberg, 1838

Género *Discorbis* Lamarck, 1804

Especie tipo *Discorbites vesicularis* Lamarck, 1804

Discorbis? sp.

(Lám. 1, figs. 24-27)

Material: 36 conchillas provenientes de la Formación Ciénaga del Río Huaco, cercanías del paraje La Ciénaga, San Juan, muestra 12.

Descripción: caparazón pequeño, de pared calcárea hialina, trocoespiral, cóncavoconvexo, cámaras redondeadas algo globosas, que producen una periferia lobulada, alrededor de seis en la última vuelta. En el lado evolutivo suturas algo curvadas hacia atrás, casi radiales, con botón umbonal, pared groseramente perforada. Lado umbilical cóncavo, con las suturas negativas y curvadas, las perforaciones de la pared son menos visibles, cámaras algo triangulares, globosas. Abertura no observada.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 24, D= 0,21 mm, d= 0,171 mm; figura 25-26, D= 0,218 mm, d= 0,185 mm; figura 27, D= 0,256 mm, d= 0,227 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: cercanías del paraje La Ciénaga, en la provincia de San Juan, niveles superiores de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Tardío).

Observaciones: el material es escaso y en varias conchillas falta la última cámara. Se lo incluye en *Discorbis* Lamarck por las siguientes características: pared muy perforada, suturas curvas y casi radiales, periferia redondeada. Sin embargo, en ninguno de los ejemplares recuperados pudieron observarse los *flaps* umbilicales característicos del género, por lo que la asignación se mantiene con dudas. Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984, página 512, lámina 1, figuras 10-12) hallaron en muestras de subsuelo de la Formación Yacoraite (Salta) una forma determinada por las autoras como *Rotaliina* indet. que comparte con la presente las siguientes características: conchilla trocoespiral con seis cámaras globosas en la última vuelta, lado umbilical cóncavo, con zona umbilical y suturas radiales deprimidas, lado dorsal levemente convexo. Se asemeja a *Discorbis* sp. de Bertels (1980, página 69, lámina 3, figura 2), de la Formación Jagüel, Neuquén, en el contorno

lobulado del caparazón, la forma de la última cámara y de las suturas, aunque la especie neuquina es más finamente perforada.

Superfamilia NONIONACEA Schultze, 1854

Familia NONIONIDAE Schultze, 1854

Subfamilia NONIONIDAE Schultze, 1854

Género *Protelphidium* Haynes, 1956

Especie tipo *Protelphidium hofkeri* Haynes, 1956

Protelphidium kawasi nov. sp.

(Lám. 1, figs. 28-34)

Material: 22 conchillas provenientes de la Formación Anacleto, Auca Mahuevo, Neuquén.

Origen del nombre: en referencia al “Mar de Kawas” nombre con el cual Casamiquela (1978) se refirió a la ingresión atlántica maastrichtiana.

Diagnosis: especie *Protelphidium* de cámaras globosas, subtriangulares, periferia suavemente lobulada y zona umbilical de aspecto estrellado.

Descripción: conchilla pequeña, de pared calcárea hialina, finamente perforada, de seis-siete cámaras en la última vuelta, planospiral, con ambos ombligos rellenos de papilas calcáreas que se continúan por las suturas, por lo que ambas zonas umbilicales adquieren un aspecto estrellado, en donde el centro de la estrella, amplio, coincide con la zona umbilical de la cual parten los brazos que se adelgazan hacia las suturas. Cámaras globosas, subtriangulares, que aumentan de tamaño a medida que se agregan, periferia suavemente lobulada, suturas deprimidas, curvadas hacia atrás, en ellas las papilas se disponen algo alineadas, abertura arco interiomarginal con forma de arco angosto, con un reborde tuberculado.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 28 y 29, D= 0,169 mm, d= 0,126 mm, a= 0,054 mm; figura 30, D= 0,148 mm, d= 0,128 mm; figura 33, D= 0,15 mm, d= 0,121 mm; figura 34, D= 0,135 mm, d= 0,101 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en la localidad Auca Mahuevo, provincia de Neuquén, en la Formación Anacleto (Campaniano temprano).

Observaciones: se diferencia de *P. primitivum* Náñez y Malumián, 2008b (página 292, figuras 5d y 6a-b) en la forma general de la conchilla, el menor número de cámaras, y en la ausencia de estructuras pontiformes en las suturas. Se distingue de la especie tipo *P. hofkeri* Haynes en la periferia, más lobulada, en la forma globosa y más ancha de las cámaras y en el menor número de estas, por otro lado, no se observaron tubérculos en el margen inferior de la cara apertural. De *Protelphidium* sp. (descrito a continuación) se diferencia en la pared más perforada y en el aspecto de la zona umbilical. Este hallazgo constituye el registro más antiguo del género, y concuerda en cierta forma con lo planteado por Banner y Culver (1978) quienes señalaron que las formas relacionadas a *P. hofkeri* deberían ser buscadas en el Cretácico Tardío.

Protelphidium sp.

(Lám. 1, figs. 35-43; lám. 2, figs. 1-29)

2008 *Protelphidium* sp. Ballent y Carignano, Marine Micropaleontology 67, lám. 1.

2009 *Protelphidium* sp. Carignano y Ballent, Ameghiniana 46, pág. 310, fig. 3. 1-21.

2011 *Protelphidium* sp. Ballent *et al.*, Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentino, fig. 15. 29-31.

Material: 575 conchillas provenientes de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5; 147 conchillas recuperadas de la Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, muestras 21-I, 21-II, 21-IIa; 31 conchillas de la Formación Loncoche, en Agua del Choique, Mendoza, muestras 2, 11 y 12.

Descripción: conchilla robusta y pequeña, de pared calcárea hialina. Generación microsérica planospiral parcialmente evoluta, biumbilicada, con ocho a diez cámaras en la

última vuelta, las cuales van aumentando gradualmente sus dimensiones a medida que se agregan. Suturas radiales, curvadas hacia atrás y profundamente deprimidas. Periferia redondeada y contorno periférico marcadamente lobulado. Ambas áreas umbilicales rellenas con material calcáreo. Pared calcárea, perforada; superficie externa cubierta por pequeñas pústulas en las áreas umbilicales, a lo largo de las líneas de suturas y en la base de la cara apertural. Abertura primaria, constituida por un arco en la base de la cara apertural. Generación megalosférica de tamaño algo más pequeño, con cinco a seis cámaras subtriangulares en la última vuelta.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: Lámina 1, figura 35, D= 0, 227 mm, d= 0,196 mm; figura 36, D= 0,219 mm, d= 0,19 mm; figura 37, D= 0,188 mm, d= 0,163 mm; figura 38, D= 0,241 mm, d= 0,201 mm; figuras 39-40, D= 0,219 mm, d= 0,169 mm; figura 41, D= 0,129 mm, d= 0,105 mm; figura 42, D= 0,148 mm, d= 0,117 mm; figura 43, D= 0,179 mm, d= 0,129 mm. Lámina 2, figura 1, D=0,3 mm; figura 2, D=0,287 mm; figura 3, D= 0, 28 mm; figura 4, D=0,28 mm; figura 5, D= 0,224 mm; figuras, 6-7 D= 0,339 mm; figura 8, D= 0,335 mm; figuras 9-10, D= 0,47 mm; figura 11, D= 0,29 mm; figura 12, D= 0,231 mm; figura 13, D= 0,375 mm, figura 14, D= 0,44 mm; figura 15, D= 0,26 mm; figura 16, D= 0, 25 mm; figura 17, D= 0,323 mm, figuras 18-19, D= 0,29 mm; figura 20, D= 0,31 mm; figura 21, D= 0,285 mm; figura 22, D= 0,37 mm; figura 23, D= 0,22 mm; figura 24, D= 0,375 mm; figura 25, D= 0,295 mm; figura 26, D= 0,385 mm; figura 27, D= 0,35 mm; figura 28, D= 0, 25 mm; figura 29, D= 0,25 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: reconocida en la localidad Auca Mahuevo, provincia de Neuquén, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en niveles evaporíticos con los que culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) y en la localidad Agua del Choique, Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: se diferencia de la especie tipo *P. hofkeri* Haynes (*sic* Loeblich y Tappan, 1988, página 618, lámina 693, figuras 1-5) del Daniano por su conchilla más robusta y por la periferia más redondeada y más marcadamente lobulada. Por su parte, *P. primitivum*

Náñez y Malumián, 2008b del Maastrichtiano de Patagonia septentrional posee menor tamaño, conchilla involuta y suturas muy deprimidas con cortas ramificaciones e incipientes estructuras pontiformes que no son observadas en *Protelphidium* sp. Difiere de *Nonion* de Monfort, 1808 (*sic* Loeblich y Tappan, 1988, página 617, lámina 690, figuras 1-7 y lámina 691, figuras 14-16) en que en este último las cámaras son más elongadas, la periferia es redondeada a subaguda y el contorno periférico es liso.

El 74% de los ejemplares recuperados en la localidad de Auca Mahuevo, presenta sus conchillas con varios tipos de anomalías, representadas por:

- tamaño o forma anormal de la última cámara, (lámina 2, figuras 5-19)
- protuberancias cerca del prolóculo (lámina 2, figuras 15 y 20)
- modificación en el plano de enroscamiento, (lámina 2, figuras 10, 21-23)
- formas complejas, en las cuales no se identifica el tipo de deformación (lámina 2, figuras 26-29)
- además, se observaron algunos ejemplares con tamaño anormal de alguna de las primeras cámaras (lámina 2, figuras 24 y 25).

En el capítulo Discusión se hace referencia a este tipo de anomalías y a sus posibles causas.

En las localidades de Agua del Choique y alrededores del lago Pellegrini, se hallaron algunos ejemplares de foraminíferos de pobre preservación y sólo se hace una pequeña observación a continuación. Como su presencia indica generalmente una conexión o al menos una cercanía con el mar, se consideran de importancia para la caracterización paleoambiental de ambas localidades. Los ejemplares parecen haber sufrido disolución, en algunos casos están recubiertos por material calcáreo y varios podrían estar conformados por moldes, situaciones que enmascaran y obscurecen las características de las conchillas. En el caso de los foraminíferos recuperados de la Formación Allen (lámina 1, figuras 35-38), en los alrededores del lago Pellegrini, estos recuerdan al foraminífero *Protelphidium* sp.; poseen alrededor de seis cámaras globosas y son de periferia suavemente lobulada. Los foraminíferos hallados en Agua del Choique (lámina 1, figuras 39-43) son más pequeños que aquellos de los alrededores del lago Pellegrini, en un

ejemplar se observan ocho cámaras, en el resto las suturas están obliteradas, sin embargo también recuerdan a *Protelphidium* sp. La periferia de la conchilla es suavemente lobulada, en el ejemplar ilustrado en la lámina 1, figura 41, se observa un gran crecimiento de cristales en la zona umbilical y el ejemplar ilustrado en la lámina 1, figura 42 podría estar deformado (con la última cámara de tamaño y forma anormal).

Phylum ARTHROPODA Latreille, 1829
Subphylum CRUSTACEA Brünnich, 1772
Clase OSTRACODA Latreille, 1802
Subclase PODOCOPA Müller, 1894
Orden PODOCOPIDA Sars, 1866
Suborden CYTHEROCOPINA Baird, 1850
Superfamilia CYTHEROIDEA Baird, 1850
Familia TRACHYLEBERIDIDAE Silvestre-Bradley, 1948
Subfamilia TRACHYLEBERIDINAE Sylvester-Bradley, 1948

Género *Curfsina* Deroo, 1966

Especie tipo *Cythereis maior* Van Veen, 1936

Curfsina sp.

(Lám. 3, figs. 1-3)

1980 *Repandacosta* sp. Ballent, pág. 78, lám. 3, figs. 6-7

Material: 22 caparazones y 7 valvas, provenientes la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, muestra 21-I, 21-II, 21-IIa y 22.

Descripción: caparazón de tamaño mediano, dimórfico, inequivalvo con la valva izquierda mayor que la derecha, sobresaliendo en los ángulos cardinales, en vista lateral de contorno subrectangular, con el borde dorsal suavemente inclinado hacia atrás, más marcadamente en las hembras, borde anterior ampliamente redondeado, borde ventral suavemente cóncavo hacia la mitad, borde posterior redondeado, algo acuminado en la parte media. Ángulo cardinal posterior neto, mayor altura coincidente con la zona media más anterior. En vista dorsal lateralmente aplastado, más marcadamente en los machos, con los bordes anterior y posterior un poco más comprimidos y truncados. La ornamentación está constituida por una costilla dorsal que surge por detrás de la

depresión postocular, poco antes de alcanzar el ángulo cardinal posterior se curva hacia abajo cerradamente continuando por la parte media y atenuándose después de alcanzar un débil tubérculo subcentral. Esta costilla se abre y contiene un reticulado irregular, un poco por debajo de la curvatura se bifurca en una corta costilla subvertical, también doble y encerrando un reticulado irregular, algo inclinada hacia atrás. Dos costillas más recorren periféricamente el caparazón por los bordes dorsal, anterior, ventral y parte del posterior, unidas entre si por delicados tabiques transversales. Adyacente a la costilla subperiférica más interna se observa una neta depresión. La superficie de las valvas posee puntuaciones débiles y espaciadas y un suave reticulado cerca de la periferia.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1, L= 0,762 mm, A= 0,355 mm; figura 2, L= 0,651 mm, A= 0,357 mm; figura 3, L= 0,673 mm, a= 0,27 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora esta especie ha sido reconocida en por Ballent (1980) en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: *Curfsina* sp. es muy semejante a la especie *Occultocythereis?* sp. descrita por Bertels (1974, página 265, lámina 2, figura 1) del Cretácico Tardío de Huantrai-Có, Neuquén. Ambas comparten el contorno subrectangular en vista lateral, la presencia de costillas y puntos en la superficie del caparazón y de un tubérculo subcentral muy débil. Probablemente, la especie descrita por Bertels (1974) también pertenezca al género *Curfsina* Deroo.

Subfamilia ROCALEBERIDINAE Bertels, 1969c

Género *Rocaleberis* Bertels, 1969c

Especie tipo *Rocaleberis nascens* Bertels, 1969c

Rocaleberis araucana (Bertels)

(Lám. 3, figs. 4-5, 7)

1969b *Wichmannella araucana* Bertels, pág. 273, lám. 2, fig. 4.

1974 *Wichmannella araucana* Bertels, pág. 390, lám. 2, figs. 1-4.

1980 *Wichmannella araucana* Bertels. Ballent, pág 68, lám. 1, fig. 1.

1995 *Rocaleberis araucana* (Bertels). Bertels, lám. 2, fig.13.

Material: 90 caparazones y 24 valvas provenientes de la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, muestras 21-I, 21-II, 21-IIa y 22.

Descripción: caparazón fuertemente calcificado, de tamaño mediano a grande, dimórfico, inequivalvo con la valva izquierda mayor que la valva derecha, de contorno subrectangular en vista lateral, con el borde dorsal recto a muy suavemente inclinado, borde anterior redondeado, algo expandido, borde ventral suavemente convexo y borde posterior algo truncado, redondeado. Ángulos cardinales bien marcados, la mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. En vista dorsal de contorno ovoidal, que se angosta hacia adelante, bordes anterior y posterior redondeados, muy suavemente acuminados, el ancho mayor del caparazón coincide con la mitad posterior. Caparazón masculino algo más elongado que el femenino. Superficie de las valvas cubierta por un reticulado poligonal que se hace paralelo a los márgenes de las valvas, y pequeños tubérculos dispuestos en las intersecciones del mismo, posee además un tubérculo subcentral poco desarrollado y un tubérculo ocular. Con tubérculos marginales, sobretodo en el margen dorsal. Caracteres internos: lamela interna moderadamente ancha, con vestíbulo y canales marginales rectos, simples. Charnela de tipo holanfíonta.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 4, L= 0,899 mm, a= 0,351 mm; figura 5, L= 0,727 mm, a= 0,365 mm; figura 7, L= 0,768 mm, A= 0,426 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: esta especie fue originalmente descrita por Bertels (1969b) en la localidad de Huantrai-Có, Neuquén, en los términos superiores de la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano). Fue hallada también

por Bertels (1974) en Fortín General Roca, en la Formación Jagüel (Maastrichtiano tardío-Daniano temprano) y por Ballent (1980) en los alrededores del lago Pellegrini, en los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), ambas localidades en la provincia de Río Negro.

Observaciones: los géneros *Rocaleberis* Bertels y *Wichmannella* Bertels son muy semejantes entre sí (ver tabla 2). En las descripciones originales, la única diferencia encontrada es la presencia en *Rocaleberis* de tres pliegues longitudinales muy suaves que no alcanzan los extremos de las valvas y de un tubérculo subcentral. En *Wichmannella* Bertels (1969b) señala que el tubérculo subcentral está sólo débilmente insinuado por una proyección anular. En el caso de *R. araucana* (Bertels), resulta difícil asignarla a uno de los dos géneros, ya que presenta características intermedias entre ambos, de hecho es Bertels (1995) quien reasigna esta especie, anteriormente en *Wichmannella* Bertels, a *Rocaleberis* Bertels. Posiblemente, *Wichmannella* Bertels sea un sinónimo de *Rocaleberis* Bertels, requiriéndose de un estudio detallado para confirmar dicha asignación.

Familia BRACHYCYTHERIDAE Puri, 1954

Género *Pterygocythereis* Blake, 1933

Especie tipo *Cythereis jonesii* Baird, 1850

Comentarios sobre el género: Moore y Pitrat (1961, página 262) señalaron que *Alatacythere* Howe y Hussey, 1942 podría considerarse como un subgénero de *Pterygocythereis* Blake. Por su parte, Hill (1954) realizó una revisión de los géneros *Alatacythere* Howe y Hussey, *Pterygocythereis* Blake y *Brachycythere* Alexander, 1933 en la cual concluyó que los dos primeros géneros no presentaban diferencias significativas a nivel de la charnela, proponiendo a *Alatacythere* como sinónimo de *Pterygocythereis*. A una conclusión semejante arribó Szczechura (1965, página 472).

Pterygocythereis rocana (Bertels) nov. comb.

(Lám. 3, figs. 6, 8-9)

1969b *Alatacythere? rocana* Bertels, pág. 271, lám.2, fig.2

1974 *Alatacythere? rocana* Bertels, pág. 388, lám. 1, figs. 5-6.

1980 *Alatacythere? rocana* Bertels. Ballent, pág.68, lám. 1, fig. 2.

2002 *Alathacythere? roncana (sic)* Bertels. Gobbo-Rodrigues *et al.* pág. 85

Material: 33 caparazones y 4 valvas provenientes de la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, muestras 21-II, 21-IIa y 22.

Diagnosis ampliada: especie de *Pterigocythereis* Blake con caparazón pequeño, liso, recorrido por una cresta periférica algo ondulada que comienza en el tubérculo ocular, se extiende por el borde dorsal hasta el ángulo cardinal posterior, y hacia adelante continúa marginalmente por el borde anterior, culminando detrás de la mitad posterior, acompañando a la expansión alar y alejada del margen.

Descripción: caparazón de tamaño mediano a pequeño, en vista lateral de contorno subtrapezoidal, con el borde dorsal inclinado hacia atrás, el anterior ampliamente redondeado, el borde ventral casi recto y el posterior oblicuamente truncado en su porción dorsal, que es convergente con la ventral, menos desarrollada, por lo que el borde posterior termina en punta. Mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. En vista dorsal de contorno lanceolado, modificado por la presencia de un ala, ancho mayor en la mitad posterior. Tubérculo ocular presente. El caparazón es liso, presenta una cresta periférica algo ondulada que comienza en el tubérculo ocular, se extiende por el borde dorsal hasta el ángulo cardinal posterior, y hacia adelante continúa marginalmente por el borde anterior, culminando detrás de la mitad posterior, acompañando a la expansión alar y alejada del margen. Denticulaciones marginales en los bordes anterior y posteroventral. Caracteres internos: charnela merodonta, imperfectamente conocida, con el elemento medio crenulado

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 6, L= 0,670 mm, a= 0,303 mm; figura 8, L= 0,661 mm, A= 0,357 mm; figura 9, L= 0,652 mm, A= 0,351 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: especie originalmente definida por Bertels (1969b) en la localidad de Huantrai-Có, provincia de Neuquén, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano). También reconocida en Fortín General Roca (Bertels, 1974) en las capas inferiores de la sección superior de la Formación Jagüel (Maastrichtiano tardío) y los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini (Ballent, 1980; este trabajo), ambas en Río Negro. En Brasil, fue encontrada por Gobbo-Rodrigues *et al.* (2002) en el estado de Mina Gerais, Grupo Bauru, Formación Marília (Maastrichtiano tardío?). Estos mismos autores señalan la presencia de esta especie en Sudáfrica, Congo, en la serie de Kwango (Cretácico Tardío) en base a material colectado por Grékoff (1960), pero no se ha tenido oportunidad de revisar.

Observaciones: si bien no son mencionadas en la descripción original, en los ejemplares estudiados por Bertels (1974), Ballent (1980) y en este caso, pudo constatarse la presencia de espinas marginales en los bordes anterior y posterior.

Género *Perissocytheridea* Stephenson, 1938

Especie tipo *Cytheridea matsoni* Stephenson, 1935

Perissocytheridea sp. de Ballent, 1980

(Lám. 3, figs. 10-13)

1980 *Perissocytheridea* sp. Ballent, pág. 74, lám. 2, figs. 4-7.

Material: 28 caparazones y 31 valvas provenientes de los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, muestras 21-II, 21-IIa y 22.

Descripción: caparazón de tamaño pequeño a mediano, dimórfico, fuertemente calcificado, inequivalvo, con la valva izquierda mayor que la derecha, en vista lateral de contorno subtrapezoidal las hembras y subtrapezoidal alargado los machos, borde dorsal inclinado hacia atrás, borde anterior ampliamente redondeado, ventral recto a levemente convexo, los bordes posteroventral y posterodorsal convergentes, por lo que el borde posterior es acuminado. Mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. En vista dorsal hembras de contorno subelipsoidal con el borde posterior terminado en punta, los machos poseen contorno en vista dorsal ovoide, con el borde posterior redondeado, ambas formas con una suave expansión alar. Superficie de las valvas cubierta por un retículo de crestas finas, que se disponen paralelas entre si y al contorno en la región ventral, sobre el cual se dispone a aproximadamente la mitad del caparazón una costilla longitudinal que no alcanza los márgenes del caparazón. Caracteres internos: charnela antimerodonta, con el elemento medio crenulado.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 11, L= 0,644 mm, A= 0,294 mm; figura 12, L= 0,570 mm, A= 0,318 mm; figura 13, L= 0,672 mm, a= 0,342 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: esta especie es semejante a *P. informalis* Musacchio, 1978 (en Uliana y Musacchio, 1978, página 122, lámina 1, figuras 12-17) de la Formación Loncoche, en El Zampal, Mendoza, sin embargo se diferencia de esta en su menor tamaño y en la presencia de una costilla media longitudinal.

Familia CYTHERURIDAE G.W. Müller, 1894

Género *Paracytheridea* G.W. Müller, 1894

Especie tipo *Paracytheridea depressa* G.W. Müller, 1894

Paracytheridea intensosulcata (Bertels) nov. comb.

(Lám. 3, figs. 20-21)

1969b *Orthonotacythere? intensosulcata* Bertels, pág. 277, lám. 3, fig. 2

1974 *Paracytheridea rionegrina* Bertels, pág. 392, lám. 2, fig. 13

1980 *Paracytheridea rionegrina* Bertels. Ballent, pág. 77, lám. 3, fig. 1

Material: 12 caparazones y 11 valvas provenientes de los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, 21-II, 21-Ila y 22.

Descripción: caparazón pequeño, con la valva izquierda apenas mayor que la valva derecha, en vista lateral de contorno subrectangular, con el borde dorsal recto, algo inclinado hacia atrás, borde anterior redondeado, borde ventral suavemente convexo, borde posterior acuminado medialmente. Mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. En vista dorsal de contorno hexagonal, con la superficie dorsal discontinuamente expandida, más marcadamente en la mitad posterior, bordes anterior y posterior acuminados, ancho mayor hacia la mitad del caparazón. Anteriormente, ocupando el lugar del surco postocular, el caparazón posee un surco dorsal que se extiende transversalmente sin alcanzar el margen ventral. Tubérculo ocular presente, tubérculo subcentral presente del cual parten hacia atrás cuatro-cinco costillas longitudinales levemente divergentes entre si, hacia adelante del mismo se extiende otra costilla longitudinal, que forman parte de un reticulado irregular de fosas profundas, que cubre la superficie de las valvas excepto en los márgenes. La superficie dorsal posterior esta ornamentada por fosas que se disponen transversales al eje longitudinal del caparazón.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 20, L= 0,344 mm, A= 0,169 mm; figura 21, L= 0,381 mm, a= 0,232 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: esta especie ha sido reconocida por Bertels (1969b) en la zona de Huantrai-Có, Neuquén, en niveles superiores de la Formación Loncoche. También fue reconocida por Bertels (1974) en la localidad de Fortín General Roca, Río Negro, en las capas inferiores de la sección superior de la Formación Jagüel

(Maastrichtiano tardío), y por Ballent (1980) y en este trabajo, en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: Bertels (1969b) describió en base a un caparazón la especie *Orthonothacythere? intensosulcata* Bertels, del Cretácico Tardío de Huantrai-Có, Neuquén. Más tarde esta misma autora y también en base a un caparazón definió la especie *Paracytheridea rionegrina* Bertels, 1974, del Cretácico Tardío de Fortín General Roca, Río Negro. Ballent (1980) registró esta última especie en los alrededores del lago Pellegrini, contando además con varios caparazones y valvas. En el dibujo presente en Bertels (1969b) y la microfotografía obtenida por MEB en Bertels (1974) puede observarse que ambas especies poseen caparazón pequeño, muy ancho en vista dorsal, de contorno casi hexagonal, con el borde dorsal expandido, contorno subrectangular en vista lateral y un tubérculo subcentral del que parten una costilla hacia adelante y aproximadamente cinco hacia atrás, que forman parte del reticulado en la superficie de las valvas. Por esta razón, se sugiere la sinonimia de ambos nombres específicos, considerando como la correcta la asignación al género *Paracytheridea* Müller y a la especie *P. intensosulcata* (Bertels) por el principio de prioridad.

Género *Paracytheropteron* Ruggieri, 1952

Especie tipo *Paracytheridea (Paracytheropteron) calcarata* (Seguenza) Ruggieri, 1952

Paracytheropteron similis (Bertels) nov. comb.

(Lám. 3, figs. 22-23)

1969b *Semicytherura? similis* Bertels, pág. 275, lám. 2, fig. 6

1980 *Paracytheropteron? pellegrinensis* Ballent, pág. 77, lám. 3, figs.2-5

Material: seis caparazones y diez valvas provenientes de los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, muestras 21-II, 21-IIa y 22.

Descripción: caparazón de tamaño mediano, dimórfico, inequivalvo con la valva izquierda mayor que la valva derecha, sobre todo en los bordes anterior, dorsal y posterodorsal. Contorno en vista lateral subtrapezoidal, las hembras un poco más cortas y anchas que los machos, borde dorsal subrectilíneo a débilmente cóncavo, borde anterior redondeado, borde ventral subparalelo al dorsal, borde posterior con proceso caudal destacado en la parte media. En vista dorsal de contorno lanceolado, inflado, bordes anterior y posterior acuminados, más sobresaliente el posterior, con el ancho mayor en la mitad del caparazón. Expansión alar redondeada, en los machos con una suave protuberancia postalar. Superficie cubierta por un retículo orientado transversalmente en la zona media del caparazón, que se une en forma concéntrica hacia abajo. En la zona de la expansión alar y en la ventral, este reticulado se dispone longitudinalmente. Existe además una cresta subvertical poco marcada, subparalela al borde anterodorsal, un poco más abultada en la zona ocular, sin llegar a formar un verdadero tubérculo ocular, limitada hacia atrás por un surco y hacia adelante por el extremo anterior del caparazón relativamente aplastado. Caracteres internos: charnela antimerodonta, con todos sus elementos crenulados, surco de acomodación en la valva izquierda.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 22, L= 0,709 mm, a= 0,31 mm; figura 23, L= 0,56 mm, A= 0,28 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: descrita originalmente por Bertels (1969b) para niveles cretácicos de la zona de Huantrai-Có, Neuquén, ha sido reconocida por Ballent (1980) en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: El género *Paracytheropteron* Ruggieri incluye a aquellas formas que poseen caparazones intermedios entre *Paracytheridea* G.W. Müller y *Cytherura* Sars, pero con charnela del tipo de *Cytheropteron* Sars (elementos terminales con muescas y el elemento medio crenulado, según Moore y Pitrat, 1961, página 292), características que

coinciden con los ejemplares aquí estudiados. Por otro lado, *Paracytheropteron pellegrinensis* Ballent es muy semejante a los ejemplares descritos por Bertels (1969b, página 275, lámina 2, figura 6a-b) como *Semicytherura? similis* sobretodo en el contorno del caparazón. En ambas especies el borde posterior es caudado medialmente, poseen dimorfismo marcado, con las hembras más cortas y altas, expansión alar redondeada, el tubérculo ocular esta poco desarrollado, y poseen el mismo tipo de ornamentación de costillas longitudinales. Por estas características se considera que, por un lado, *S.? similis* Bertels en realidad correspondería al género *Paracytheropteron* Ruggieri, y por otro, que la especie *P.? pellegrinensis* Ballent sería un sinónimo de *P. similis* (Bertels).

Género *Cytherura* Sars, 1866

Especie tipo *Cythere gibba* O.F.Müller, 1785

Cytherura? sp. de Ballent, 1980

(Lám. 3, fig. 25)

1980 *Cytherura?* sp. Ballent, pág.80

Material: un caparazón, provenientes de los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, muestra 21-II.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: L= 0,392 mm, A= 0,21 mm

Observaciones: se trata de un caparazón de contorno subrectangular, pequeño, con el borde dorsal recto, muy suavemente inclinado hacia atrás, en borde posterior dorsalmente truncado y ventralmente redondeado, oblicuamente hacia arriba, se observa un surco mediodorsal, flanqueado por dos tubérculos dorsales, y ventralmente tres tubérculos alineados. La presente especie es muy semejante a *Cytherura? jaguelensis* Bertels, 1974 (página 392, lámina 2, figuras 10-11), del Cretácico Tardío de la Formación Jagüel, en la zona de Fortín General Roca, Río Negro.

Familia CYTHERIDEIDAE Sars, 1925

Subfamilia CYTHERIDEINAE Sars, 1925

Género *Fossocytheridea* Swain y Brown, 1964 emend. Tibert *et al.*, 2003

Especie tipo *Fossocytheridea lenoirensis* Swain y Brown, 1964

Comentarios sobre el género: *Fossocytheridea* Swain y Brown, ha sido objeto de revisión por Tibert *et al.* (2003), quienes enmendaron la diagnosis del género e incluyeron dentro de este, varias especies. *Allenocytheridea* Ballent, 1980 es muy semejante a *Fossocytheridea* Swain y Brown, ambos comparten las puntuaciones gruesas y espaciadas en la superficie de las valvas, asociadas a poros en tamiz, el contorno del caparazón y las características de la charnela, con todos sus elementos crenulados, y aunque en el género creado por Ballent (1980) no se ha observado el surco mediodorsal tan conspicuo como en la especie tipo de *Fossocytheridea* Swain y Brown, en otras especies incluidas en este género, esta última característica no es tan marcada. Una comparación entre ambos taxones se encuentra en la tabla 3. Tomando estas semejanzas en cuenta, se considera aquí que *Allenocytheridea* Ballent constituye un sinónimo Jr. de *Fossocytheridea* Swain y Brown.

Fossocytheridea lobulata (Ballent) *nov.com.*

(Lám. 3, figs. 14-19)

1980 *Allenocytheridea lobulata* Ballent, pág.69-70, lám. 1, figs. 3-7.

2009 *Allenocytheridea lobulata* Ballent. Magalhães de Almeida, pág. 56, fig. 25, 13-15.

Material: 119 caparazones y 85 valvas provenientes de los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, muestras 21-I, 21-II, 21-IIa y 22.

Descripción: caparazón de tamaño mediano, inequivalvo con la valva izquierda mayor que la valva derecha, contorno en vista lateral subelipsoidal, más elongado en los machos,

borde dorsal suavemente convexo, algo inclinado hacia atrás en la valva derecha, borde anterior oblicuamente redondeado en su porción dorsal y redondeado ventralmente, borde ventral suavemente cóncavo en la región media anterior, borde posterior redondeado en la valva izquierda, en la valva derecha este borde es truncado dorsalmente y expandido en un pequeño lóbulo ventral. La mayor altura se encuentra hacia la mitad anterior del caparazón. En vista dorsal de contorno subvoidal, con ancho mayor hacia la mitad del caparazón. Superficie del caparazón con un puncteado neto poco denso, vinculados a poros en tamiz (lámina 3, figuras 17 y 18). Caracteres internos: charnela antimerodonta, con todos sus elementos crenulados, margen interno del caparazón con *selvage* destacado, canales marginales rectos, simples. Campo de las impresiones musculares donde se observan (de acuerdo a Tibert *et al.*, 2003) la impresión muscular central (lámina 3, figura 19c), por delante y dorsalmente a ésta, la impresión frontal y el punto fulcral (lámina 3, figura 19 a y b respectivamente), por delante y ventralmente la impresión mandibular (lámina 3, figura 19e?), y por último en la misma línea de la impresión muscular central, pero ventralmente, la impresión inferior (lámina 3, figura 19d?).

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 14, L= 0,657 mm, a= 0,348 mm; figura 15, L= 0,682 mm, A= 0,362 mm; figura 16, L= 0,614 mm, A= 0,331 mm; figura 19 L= 0,681 mm, A= 0,343 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: originalmente hallada en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen (Ballent, 1980), ha sido registrada también en Brasil, en la Cuenca de Paraná (Campaniano-Maastrichtiano temprano) por Gobbo-Rodrigues (2002) y en la Cuenca de Santos (Maastrichtiano temprano) por Magalhães de Almeida (2009).

Observaciones: *F. lobulata* (Ballent) es muy semejante a la especie *F. posterodentata* Trescastro Bergue *et al.*, 2011 (página 151, figura 4A-E) recientemente descrita para el Cretácico Tardío de la Cuenca Santos, Brasil, aunque la especie argentina es de menor tamaño y no posee el lóbulo posteroventral dentado. Por otro lado, con *Cophinia alleniensis* Ballent, 1980 comparte la presencia de lóbulo posteroventral y poseen

charnela de semejantes características, se diferencian en el contorno y en la ornamentación de las valvas. Otra especie que probablemente pertenezca a *Fossocytheridea lobulata* (Ballent) es *Cyamocytheridea?* sp. de Bertels (1969b, página 275, lámina 2, figura 5a-b).

Género *Cophinia* Apostolescu, 1961

Especie tipo *Ovocytheridea apiformis* Reyment, 1960

Cophinia alleniensis Ballent, 1980

(Lám. 4, Figs. 1-24)

1980 *Cophinia?* *alleniensis* Ballent, pág. 73, lám. 2, figs.1-3.

2009 *Cophinia alleniensis* Ballent. Carignano y Ballent, pág. 312 fig. 4

Material: 404 caparazones y 598 valvas, adultos y juveniles provenientes de los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, muestras 21-I, 21-II, 21-IIa y 22.

Descripción: caparazón robusto, de tamaño muy grande, inequivalvo y marcadamente dimórfico. Forma femenina de contorno subtriangular en vista lateral izquierda, y subtrapezoidal en vista lateral derecha, caparazón ensanchado posteriormente y con la mayor altura por delante de la parte media del caparazón. Valva izquierda mayor que valva derecha, sobresaliendo a lo largo del margen periférico excepto en el extremo pósteroventral. Borde anterior ampliamente redondeado, algo más destacado anteroventralmente; borde posterior truncado en la valva derecha, suavemente redondeado en la valva izquierda. Borde dorsal corto, convexo en valva izquierda y subrectilíneo en valva derecha. Borde ventral, casi recto a cóncavo en la parte media en valva derecha, suavemente convexo en la valva izquierda. En vista dorsal el caparazón es subovoidal con el máximo ancho en la mitad de la máxima longitud. Forma masculina con caparazón subovoidal, más elongado en vista lateral y comparativamente más bajo que la

forma femenina, con la mayor altura hacia la parte media-anterior. En ambas formas, el extremo pósteroventral de la valva derecha es expandido en forma de lóbulo sobresaliente, más marcado en las formas femeninas. Depresión ánterodorsal muy amplia, poco profunda y débil. La superficie externa de las valvas está ornamentada por un punteado dispuesto concéntricamente y paralelo a los márgenes, algo más marcado a lo largo de los bordes ventral y posterior. Morfología interna: la charnela posee tres elementos bien diferenciados, de tipo antimerodonta. Valva derecha con diente anterior largo, ojival elongado, crenulado, que en vista dorsal posee su porción anterior más sobresaliente de la comisura de la valva que su porción posterior; elemento medio representado por un surco largo y crenulado casi de la misma longitud que el elemento anterior y diente posterior más corto (aproximadamente la mitad de la longitud del diente anterior) y crenulado. Elementos complementarios en la valva izquierda y con surco de acomodación por encima de la barra media. Impresiones musculares representadas por una hilera vertical de cuatro impresiones subredondeadas. Duplicadura bien desarrollada a lo largo del borde anterior; margen interno y línea de concrecencia coincidentes, sin vestíbulo. Canales de los poros marginales anteriores numerosos, rectos, radiales, no pudiéndose contar el número exacto.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1, L= 1,134 mm, A= 0,756 mm; figura 2, L=1,340 mm, A= 0,691 mm; figura 3, L= 1,050 mm, A= 0,678 mm; figuras 4 a 6, L= 1,15 mm, A= 0,628 mm, a= 0,55 mm; figura 7, L= 1,01 mm, a= 0,484 mm; figura 8, L= 1,050 mm, A= 0,658 mm; figura 9, L= 1,06 mm, A= 0,582 mm; figura 10, L= 1,03 mm, A= 0,678 mm; figura 11, L= 1,12 mm, A= 0,59 mm; figuras 12 y 15, L= 0,913 mm, A= 0,55 mm, a= 0,552 mm; figura 13, L= 0,968 mm; figura 14, L= 1,01 mm, A= 0,614 mm; figura 16, L= 0,642 mm, A= 0,414 mm; figuras 17 y 18, L= 0,802 mm, A= 0,512 mm, a= 0,422 mm; figura 19, L=0,787 mm, A= 0,468 mm; figura 20, L= 0,877 mm, A= 0,537 mm; figura 21, L= 0,951 mm, A= 0,589 mm; figura 22 L= 0,622 mm, A= 0,397 mm; figura 23, L= 0,882 mm, A= 0,52 mm; figura 24, L=0,86 mm, A= 0,518 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: esta especie hasta el momento ha sido reconocida en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: esta especie fue descrita por Ballent (1980), en esa oportunidad con nomenclatura abierta a nivel de género, debido particularmente al imperfecto conocimiento de la charnela. En el presente trabajo se han recuperado más ejemplares, unos cuantos como valvas de adultos, pudiéndose describir la charnela con claridad y reteniendo *Cophinia* sin dudas. El taxón más parecido es *Ovocytheridea* Grékoff, 1951 del Senoniano de Camerún, África del Norte. La similitud entre ambos ha quedado claramente expresada ya que Apostolescu (1961) erigió su género *Cophinia* con *Ovocytheridea apiformis* Reyment como especie tipo. En tal sentido, Grékoff (1962) compara ambos géneros, puntualizando las diferencias en la charnela y zona marginal de ambos taxones. La especie de Argentina posee charnela similar a la de *Cophinia*. Si bien en la descripción original de Apostolescu (1961, página 793, figuras 291-293) la charnela es robusta y “fuertemente” crenulada, en *C. alleniensis* la misma tiene elementos crenulados pero no es tan fuerte, diferencia que podría estar ligada al estado de preservación del material de Argentina. La especie tipo *Cophinia apiformis* (Reyment) del Senoniano de Senegal es más marcadamente inequivalva, con la valva izquierda muy aguzada en la parte media-ventral y ornamentada por un punteado muy grosero, respecto de la especie argentina. *Ovocytheridea rostrata* Apostolescu, 1963 del Senoniano de Senegal comparte con la presente la depresión anterodorsal (aunque más profunda) y el lóbulo posteroventral en la valva derecha, pero es más pequeña y con finas puntuaciones sobre la superficie externa más numerosas hacia el centro del caparazón. Por su parte, *Ovocytheridea? rionegrensis* Musacchio, 1973 del Cretácico superior de la cuenca Neuquina, se diferencia de *C. alleniensis* por su contorno subreniforme, por carecer del lóbulo posteroventral en la valva derecha y por su ornamentación lisa o ligeramente punteada.

En el 30,5% de los ejemplares se observan nódulos huecos de variable desarrollo sobre la superficie externa, además se han recuperado numerosas valvas imbricadas. En los adultos, aparecen dos en la parte central de cada valva, el inferior un poco por delante,

el superior elongado en la dirección de la mayor altura. Los ejemplares juveniles, que son los más frecuentemente deformados, presentan hasta cinco nódulos: los dos centrales, que son siempre los de mayor desarrollo, dos por detrás de éstos, en el tercio posterior de la valva, y uno medio-ventral, elongado y un poco inclinado hacia abajo. En algunos ejemplares se observa un sexto nódulo de posición anteroventral, de relieve muy suave. La figura 26 grafica la ontogenia de este taxón, del cual se ha recuperado hasta el estadio A-6.

Familia LIMNOCYThERIDAE Klie, 1938

Subfamilia LIMNOCYThERINAE Klie, 1938

Género *Limnocythere* Brady, 1867

Especie tipo *Cythere inopinata* Baird, 1843

Limnocythere sp. 1

(Lám. 5, figs. 1-5)

Material: cuatro caparazones provenientes de niveles superiores de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Tardío), cercanías del paraje La Ciénaga, San Juan, muestra 11.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 1-2, L= 0,540 mm, A= 0,211 mm, a= 0,236 mm; figura 3, L= 0,496 mm, A= 0,186 mm; figuras 4-5, L= 0,477 mm, A= 0,234, a= 0,167 mm.

Observaciones: material de preservación pobre, en algunos casos sólo representados por moldes de caparazones de contorno subrectangular en vista lateral, borde anterior ampliamente redondeado, borde dorsal recto, levemente inclinado hacia atrás, borde posterior redondeado, borde ventral cóncavo. En vista dorsal caparazón de contorno romboidal, con el borde anterior aguzado, formando una especie de rostro, borde posterior terminado en punta. Valva izquierda mayor que la valva derecha. Con un surco

mediodorsal bien marcado, que se curva hacia la región anterior. Ornamentación constituida por un retículo grueso.

Limnocythere sp. 2

(Lám. 5, figs. 6-8)

Material: 2 caparazones provenientes de la Formación Loncoche (Campaniano superior-Maastrichtiano inferior), en la localidad Agua del Choique, Mendoza, muestra 1.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 6-7, L=0,383 mm, A= 0,181 mm, a= 0,141 mm; figura 8, L= 0,336 mm, A= 0,160 mm.

Observaciones: material constituido por moldes, de regular preservación, de tamaño pequeño, con valvas subiguales, de contorno subrectangular en vista lateral y romboidal en vista dorsal, borde superior recto, algo inclinado hacia abajo y atrás, borde ventral cóncavo, bordes anterior y posterior redondeados en vista lateral, en vista dorsal de contorno romboidal alargado, con los extremos anterior y posterior aguzados. Surco anterodorsal profundo. Superficie lisa?.

Género *Paralimnocythere* Carbonnel, 1965

Especie tipo *Paralimnocythere bouleigensis* Carbonnel, 1965

Comentarios sobre el género: *Paralimnocythere* es un género del Mioceno de Francia, creado por G. Carbonnel (1965) para agrupar a aquellos limnocytheridos con canales de los poros marginales bifurcados y charnela adonta. En su trabajo de revisión del taxón, Martens (1992) reasignó varias especies hasta el momento incluidas en *Limnocythere* a *Paralimnocythere* y lo consideró de distribución paleártica y no más antiguo del Mioceno; para el hemisferio sur creó el género *Kiwicythere*. Se conocen aproximadamente veinte especies (entre vivientes y fósiles) de *Paralimnocythere*, de ambientes dulceacuícolas (lagos, lagunas, ríos, pequeños cuerpos de agua); llamativamente varias de ellas son típicas de los Lagos Ohrid y Prespa, Macedonia (Klie, 1934, 1939; Petkovski, 1960a y b,

1969, Martens, 1992). De acuerdo a Colin y Danielopol (1978), este género se incluye en el grupo *Limnocythere* (Subfamilia Limnocytherinae) que se caracteriza por poseer ornamentación simple, un surco subvertical y caparazón sin bolsa incubadora.

Las dos especies descritas a continuación son incluidas en *Paralimnocythere* con ciertas dudas, pues debido a su preservación, no se ha podido observar la presencia de canales de los poros marginales bifurcados, característica que diferencia a este género de *Limnocythere*. Sin embargo, existen ciertos rasgos que recuerdan fuertemente a algunas especies de *Paralimnocythere*, como el borde posterior de forma cuadrangular, el margen dorsal inclinado y la expansión alar, que modifica el contorno del caparazón en vista dorsal. Por otro lado, *Limnocythere* posee, en vista dorsal, el caparazón comprimido y no expandido como en las especies estudiadas. Una comparación de las características entre estos tres taxones se sintetiza en la tabla 4.

Paralimnocythere? musacchioi nov. sp.

(Lám. 5, figs. 9-19)

Material: un caparazón y una valva provenientes de la Formación Allen, en Loma Puntuda (muestra 7), provincia de Río Negro, una valva y 11 caparazones recuperados de la Formación Loncoche, en Ranquil-Có (muestras 4,7, 9241), Mendoza.

Origen del nombre: en honor al Dr. E. A. Musacchio, quien realizara importantísimos aportes a la micropaleontología argentina.

Holotipo: un caparazón, ilustrado en la figuras 9 y 11. **Paratipo:** una valva izquierda, figura 10. Ambos ejemplares serán depositados bajo la sigla UNC-PMIC. El material adicional, proveniente de Ranquil-Có, será depositado bajo la sigla IANIGLA-PI.

Localidad y nivel tipo: Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, Río Negro. Formación Allen, muestra 7. Material adicional de Ranquil-Có, Mendoza, Formación Loncoche, muestra 4.

Diagnosis: especie de *Paralimnocythere* de contorno subtrapezoidal, con la superficie de las valvas cubiertas por un reticulado neto de fasetas casi hexagonales y muros delicados y un par de tubérculos posterodorsales.

Descripción: caparazón pequeño, de contorno subtrapezoidal en vista lateral, con el borde dorsal recto, un poco inclinado hacia atrás, se hace suavemente cóncavo pasando al borde posterior, que es redondeado y oblicuamente redondeado en su porción ventral y más pequeño que el anterior, borde ventral cóncavo hacia la mitad, borde anterior ampliamente redondeado. En vista dorsal, el caparazón es de contorno lanceolado, con el borde anterior aguzado y el posterior cuadrangular, la valva izquierda es mayor que la derecha y la sobrepasa en el borde dorsal anterior y dorsal posterior. Ventralmente, el caparazón está expandido por la presencia de una expansión alar, que además modifica el contorno en vista dorsal, la ornamentación se completa con un surco anterodorsal, que llega casi hasta el margen ventral, por delante se observa otra depresión que comienza un poco por detrás del ángulo cardinal anterior y alcanza también el margen ventral, quedando delimitado, entre esta y el margen anterior del caparazón, un lóbulo vertical que apenas pasa la mitad del caparazón. Acompañando existe un tubérculo posterodorsal que se extiende hacia atrás y que en vista dorsal es linear en algunos ejemplares, por último la superficie de las valvas presenta un reticulado de fosas redondeadas, casi hexagonales y muros delicados, que se disponen sin orientación preferencial. Caracteres internos: la charnela está constituida en la valva derecha por dos dientes terminales lobulados? y un surco medio, en la valva izquierda se observan dos fasetas terminales. Lamela interna moderadamente ancha.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 9, 11, L= 0,403 mm, A= 0,243 mm, a=204 mm; figura 10, L= 0,398 mm, A= 0,255 mm, figuras 12, 18, L=0,428 mm, A= 0,266 mm, a= 0,195 mm; figura 13, L= 0,405 mm, a= 0,208 mm; figuras 14, 17, L= 0,433 mm, A= 0,266 mm, a= 0,205 mm; figuras 15, 19, L= 0,396 mm, A= 0,217 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: esta especie ha sido reconocida en la localidad de Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, provincia de Río Negro, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) y en la

localidad de Ranquil-Có, provincia de Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano)

Observaciones: la presente especie se parece a *Paralimnocythere* sp. de Musacchio y Vallati (2007, página 276, lámina 1, figura 13) hallada en la Formación Plottier, en la localidad de El Zampal, Mendoza. Sin embargo, *P.?* *musacchioi* posee el borde dorsal inclinado hacia atrás, y la expansión alar no es inflada como en el caso de *Paralimnocythere* sp. *P.?* *musacchioi* es comparable también con *Limnocythere nemegtensis* Szczechura, 1971 (Paleoceno de Mongolia, página 92, lámina 15, figuras 1-4) y con *L. hubeiensis* Ye, 1978 (en Swain *et al.*, 1988, página 308, lámina 6, figuras 13-16), del Eoceno de China, sobre todo en la vista lateral del caparazón y en el reticulado de las valvas, sin embargo, en vista dorsal, las especies asiáticas son comprimidas.

Paralimnocythere? *aucamahuevensis* nov.sp.

(Lám. 5, figs. 20-27)

2006 *Paralimnocythere* sp. Carignano y Garrido, pág. 216.

2009 *Paralimnocythere?* sp. Carignano, pág. 13.

Material: 21 caparazones provenientes de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Origen del nombre: referido a la localidad tipo, Auca Mahuevo, en la provincia de Neuquén, Argentina.

Holotipo: un caparazón, figuras 20-21, MLP-Mi 1880. **Paratipos:** un caparazón, figuras 22-24, MLP-Mi 1881; moldes de caparanes juveniles, figuras 25-27, MLP-Mi 1882 y 1883.

Localidad y nivel tipo: Auca Mahuevo, provincia de Neuquén, Argentina. Perfil I/99-I/02, Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), muestra 5.

Diagnosis: especie de *Paralimnocythere* con caparazón lanceolado en vista dorsal y borde dorsal marcadamente inclinado hacia atrás, ornamentación constituida por un tubérculo

posterodorsal, una expansión alar delgada en forma de S itálica y superficie de las valvas con costillas finas formando un retículo de fosetas poligonales amplias.

Descripción: caparazón de tamaño mediano, en vista dorsal lanceolado con el borde anterior comprimido formando una especie de rostro, borde posterior cuadrangular, terminando en punta. En vista lateral subtrapezoidal, con el borde dorsal muy inclinado hacia atrás y el borde ventral cóncavo, más marcadamente en la mitad posterior. Borde anterior ampliamente redondeado y expandido hacia adelante, borde posterior cóncavo dorsalmente y ventralmente inclinado hacia arriba, lo que produce una pequeña punta posterior. Valvas de tamaño semejante, la valva izquierda es un poco más grande y cubre a la derecha en el borde dorsal, sobre todo en la región media. Ángulo cardinal anterior distinguible, redondeado, ángulo cardinal posterior no desarrollado. El caparazón alcanza su mayor altura en la mitad anterior, coincidentemente con el ángulo cardinal anterior. Ornamentación constituida por un surco anterodorsal, un poco inclinado hacia adelante, un tubérculo posterodorsal, que en vista dorsal se dirige hacia atrás y una expansión alar delgada, en forma de s acostada, de aproximadamente 1/3 del largo del caparazón. Esta expansión alar se ensancha posteriormente, constituyendo una tuberosidad en forma de coma. Superficie de las valvas con finas costillas que forman un retículo poligonal amplio, hacia la superficie de los tubérculos este retículo se hace más pequeño. En vista ventral las costillas se disponen longitudinalmente y una de ellas acompaña el contorno del borde anterior, alejada del margen, terminando en el ángulo cardinal anterior. Impresiones musculares en hilera de cuatro, de las cuales la superior es triangular de ápices redondeados, las dos intermedias son rectangulares redondeadas y la inferior es irregularmente circular.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 20-21, L= 0,547 mm, A= 0,287 mm, a= 0,291 mm; figuras 22-24, L= 0,547 mm, A= 0,258 mm, a= 0,257 mm; figuras 25-26, L=0,303 mm, A= 0,143 mm, a= 0,094 mm; figuras 27-28, L= 0,3 mm, A= 0,118 mm, a= 0,095mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en localidad Auca Mahuevo, provincia de Neuquén, Formación Allen (Campaniano tardío -Maastrichtiano temprano).

Observaciones: *Paralimnocythere? aucamahuevensis* se asemeja en el contorno en vista lateral al caparazón a *Limnocythere nahuelhuapiana* Bertels-Psotka y Cusminsky, 1999 (página 80, figura 5.Fa-b) del área tipo de la Formación Ñirihuau (Oligoceno), provincia de Río Negro, Argentina. Ambas especies poseen un borde dorsal inclinado hacia atrás, surco anterodorsal que se dirige anteriormente y delicadas costillas que acompañan el margen anterior (sólo una visible en el material cretácico). *Paralimnocythere? aucamahuevensis* recuerda fuertemente a algunas especies del género *Paralimnocythere* Carbonnel, 1965 del Mioceno de Francia. Por otro lado, es bien diferenciable de *Paralimnocythere? hasuii* Musacchio, 2001 (en Dias Brito *et al.* 2001, página 257, lámina 1, figuras 13-16) del Cretácico Tardío de Brasil ya que la especie brasileña carece de tubérculos, en ella la expansión alar es mucho más inflada y el borde dorsal es casi horizontal. Con *P. ochridense* (Klie), *sic* Martens (1992, página 137, figuras 6 y 7) especie reciente de Macedonia, comparte la forma general del caparazón, sobre todo el borde posterior cuadrangular en vista dorsal y la ornamentación, pero en la especie argentina la forma del ala es diferente, el borde dorsal es más inclinado y el reticulado es más abierto y delicado. Con *Limnocythere nodosa* Li y Lai, 1988 (*sic* Ellis y Messina, 1940 y subsiguientes), del Eoceno superior – Oligoceno inferior de China, comparte la forma general del caparazón, con el borde anterior ampliamente redondeado, pero difiere en la presencia de dos surcos en la especie china y en la forma triangular de la expansión alar, más saliente.

Género *Wolburgiopsis* Musacchio, 1978

Especie tipo *Wolburgia? neocretacea* Bertels, 1972

Wolburgiopsis neocretacea (Bertels)

(Lám.6, figs. 1-25)

1972 *Wolburgia? neocretacea* Bertels, pág.181-182, lám. 1 fig.8 y fig. 2

1975 “*Wolburgia*” *neocretacica* Bertels. Musacchio y Palamarczuk, fig. 20

1978 *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels). Uliana y Musacchio, pág. 126-127, lám. II, fig. 41-44.

1999a *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels). Gobbo-Rodriguez *et al.*, fig 1 A y B.

2001 *Wolburgiopsis cf. neocretacea* Musacchio. Dias-Brito *et al.*, pág.257-258, lám. II fig. 1-3.

2011 *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels). Carignano y Varela, pág. 174, fig. 4 O-Q.

Material: 2 caparazones y 3 valvas de la Formación Anacleto, Auca Mahuevo, Neuquén; 4 valvas y 13 caparazones provenientes de la Formación Loncoche, en Ranquil-Có (muestras 7, 9241) y Agua del Choique (muestra 1), Mendoza; 274 caparazones y 62 valvas de la Formación Allen en Loma Puntuda, Río Negro (muestras 6 y 7). También fueron revisados los materiales tipo, depositados en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, bajo las siglas FCEN-LM 531 (holotipo), FCEN-LM 532, 534 y 535 (paratipos).

Descripción: caparazón de tamaño pequeño a mediano, en vista lateral de contorno subtrapezoidal a subrectangular, con el borde anterior redondeado, el posterior variablemente truncado en la parte dorsal y variablemente destacado en la parte ventral, borde dorsal recto, borde ventral variablemente cóncavo en la mitad posterior y convexo en la mitad anterior. Valva izquierda apenas mayor que la valva derecha, en vista dorsal de contorno subelíptico, con los bordes anterior y posterior terminados en punta, caparazón más ancho hacia la mitad posterior. Ángulos cardinales bien marcados, mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior o ambos ángulos casi a la misma altura. Ornamentación constituida por dos surcos anterodorsales oblicuos, algo inclinados hacia el borde anterior, el anterior es más suavemente delimitado y un poco más corto que el posterior. Superficie de las valvas con un reticulado sin ordenamiento preferencial, en la zona de los surcos las fosetas del reticulado se hacen más grandes. Periféricamente, un poco alejada de los márgenes de las valvas, se observa una débil cresta que finaliza anteriormente en la zona de las depresiones anterodorsales, y posteriormente cerca del ángulo cardinal posterior. Esta cresta delimita una zona marginal anterior y una posterior

en donde las fosetas del reticulado se disponen verticalmente. Caracteres internos: lamela interna ancha, con vestíbulo anterior angosto, canales marginales numerosos, rectos, charnela constituida en la valva derecha por dos dientes lobulados y un surco lobulado en los extremos y crenulado en el medio, valva izquierda con dos fosetas lobuladas y una barra media crenulada que posee en los extremos engrosamientos lobulados.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1, L= 0,447 mm, A=0,246 mm; figuras 2-3, L= 0,418 mm, A= 0,194 mm, figuras 4-5, L= 0,403 mm, A= 0,296 mm; figura 6, L= 0,335 mm, A= 0,165 mm; figura 7, L= 0,4 mm, a= 0,173 mm; figura 8, L= 0,365 mm, A= 0,125 mm; figura 9, L= 0,339 mm, a= 0,128 mm; figura 10, L= 0,317 mm; figura 11, L= 0,343 mm, a= 0,162 mm; figura 13, L= 0,305 mm, A= 0,172 mm; figura 14, L= 0,362 mm, A= 0,174 mm; figura 15, 18, L=0,327 mm, A= 0,16 mm, a= 0,141 mm; figura 16, L= 0,309 mm, A= 0,165; figura 17, L= 0,302 mm, A= 0,169 mm; figura 19, L= 0,361 mm, A= 0,198 mm; figura 20, L= 0,327 mm, A=0,178 mm, figuras 21-22, L= 0,347 mm, A= 0,205 mm; figura 23, L= 0,388 mm, A= 0,188 mm; figura 24, L= 0,31 mm, A= 0,177 mm; figuras 12, 25, A= 0,233mm; L= 0,468 mm; a= 0,2 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: En Argentina esta especie fue originalmente descrita para la Formación Loncoche, en la localidad de Huantraico, provincia de Neuquén (Bertels, 1972) y reconocida en sedimentitas no marinas del Cretácico Tardío de las formaciones Plottier, Bajo de la Carpa, Anacleto y Loncoche en El Zampal, Mendoza (Uliana y Musacchio, 1978; Musacchio y Vallati, 2007) y Allen, en Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, provincia de Río Negro (este trabajo). En Brasil, ha sido hallada en el Cretácico Tardío de la Cuenca de Paraná, formaciones Araçatuba y Adamantina (Gobbo-Rodrigues *et al.*, 1999a; Dias-Brito *et al.*, 2001).

Observaciones. Siguiendo a Colin y Danielopol (1978) y Danielopol *et al.* (1989), se ubica a este taxón dentro de la Subfamilia Limnocytherinae, Tribu Limnocytherini por las siguientes características: caparazón fuertemente calcificado, con dimorfismo sexual, hembras sin bolsa incubadora, surco vertical y charnela antimerodonta. Coincidiendo con Musacchio (1990a, página 559), *Wolbugiopsis* parece conformar, junto a *Looneyellopsis* Krömmelbein y *Huillicythere* Musacchio, un grupo definido de pequeños limnocytheridos

con caparazón de contorno subtrapezoidal y charnela de tipo merodonta. Los ejemplares provenientes de la Formación Anacleto en Auca Mahuevo son de mayor tamaño, poseen un reticulado más marcado, con fosetas profundas y muros finos. La misma ornamentación característica se observa en los ejemplares ilustrados por Musacchio, de la Formación Loncoche (en Uliana y Musacchio, 1978, lámina 2, figuras 41-44) y en el ilustrado por Musacchio y Palamarczuk (1975, lámina 1, figura 20).

Los ejemplares de Loma Puntuda poseen caparazones de menor tamaño y más subrectangulares que los descritos por Bertels (1972) en el material tipo. Por otro lado, se pudo observar dimorfismo de probable origen sexual en las valvas, reconociéndose algunas más largas y angostas (machos?) y otras más anchas y cortas (hembras?) (lámina 6, figuras 6, 8 y 9). El reticulado posee, en algunos sectores, las fosetas cubiertas por una placa perforada. Además, se diferencian en el contorno en vista dorsal, en el cual se observa en el borde posterior como sobresale la valva izquierda, además de ser más comprimido. Por último, los márgenes de las valvas son lisos y no se observan las fosetas del retículo alineadas verticalmente y la barra de la charnela parece lisa, no crenulada como en el material tipo.

En la Formación Loncoche, localidad Agua del Choique, Mendoza se recuperaron algunos moldes de caparazones pobremente preservados, aunque pueden ser asignados a la presente especie (lámina 6, figuras 15, 18).

Género *Looneyellopsis* Krömmelbein y Weber, 1971

Especie tipo *Looneyellopsis brasiliensis* Krömmelbein y Weber, 1971

Comentarios sobre el género: el género fue originalmente descrito para el Cretácico Temprano de Brasil, y se lo conoce en Argentina en la misma edad, en la Formación La Amarga (Krömmelbein y Weber, 1971; Musacchio, 1970). Fuera de Sudamérica, Babinot (2003) menciona la especie *L. reticulatus* Babinot en el Campaniano de Francia, y Colin y Dépêche (1997) ilustran varias especies provenientes del Albiano-Aptiano de Sudáfrica, aunque algunas de ellas parecen pertenecer más bien al género *Looneyella* Anderson.

Looneyellopsis multiornata nov. sp.

(Lám. 7, figs. 1-14)

Material: 109 caparazones provenientes de la Formación Allen, en Auca Mahuevo (muestra 5), Neuquén, un caparazón de la Formación Allen, en Loma Puntuda (muestra 7), Bajo de Santa Rosa, Río Negro y 65 caparazones de la Formación Loncoche, en Ranquil-Có (muestras 9241, 5, 6, 7) Mendoza.

Origen del nombre: en referencia a la profusa ornamentación de los ejemplares.

Holotipo: un caparazón, figura 1, MLP-Mi 1885. **Paratipos:** caparazones, figuras 2, 5-6, MLP-Mi 1886-1888. Material adicional sera depositado bajo las siglas IANIGLA-PI y UNC-PMIC.

Localidad y nivel tipo: Auca Mahuevo, provincia de Neuquén, Argentina, Perfil I/99-I/02, Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), muestra 5.

Diagnosis: especie de *Looneyellopsis* con caparazón ornamentado con dos tubérculos dorsales, uno posterior pequeño y tres ventrales más o menos destacados sobre una superficie alar, en los que se observa un reticulado de muros rectos y fosas profundas. Acompañado el margen anterior, un lóbulo anterodorsal de variable desarrollo que alcanza aproximadamente la mitad de la altura del caparazón y un lóbulo más pequeño inferior, de variable desarrollo. Superficie de las valvas cubierta por delicadas costillas que forman un reticulado irregular

Descripción: caparazón fuertemente dimórfico, de tamaño muy pequeño. Caparazón femenino en vista lateral de contorno subtrapezoidal alargado, borde dorsal recto, algo inclinado hacia atrás, borde ventral cóncavo, bordes anterior y posterior redondeados. En vista dorsal caparazón de contorno subelíptico, con el extremo anterior acuminado y el posterior más redondeado. Ángulos cardinales bien marcados, la mayor altura es coincidente con el ángulo cardinal anterior. Valva izquierda algo mayor que la valva derecha, sobrepasándola sobre todo en los bordes dorsal y posteroventral. El caparazón se presenta fuertemente ornamentado por un tubérculo posterodorsal, más desarrollado que sobresale por el borde dorsal, uno anterior, menos desarrollado, de contorno más

circular y de posición subcentral, un tubérculo posterior, muy pequeño, que se encuentra casi en la misma línea que el anterior y pareciera apuntar hacia atrás. Ventralmente se disponen tres tubérculos más unidos entre sí, formando una especie de expansión alar que se curva posteriormente hacia el borde dorsal, el primero de estos está menos desarrollado. Todos los tubérculos están cubiertos por un reticulado grueso, de forma casi pentagonal y con fosas profundos. Acompañando el margen anterior, se observa un lóbulo anterodorsal de disposición vertical que alcanza casi la mitad del alto caparazón, debajo existe otro lóbulo de idéntica disposición, pero menos desarrollado. Acompañando esta ornamentación pudo observarse un set de delicadas costillas que forman, en los laterales de las valvas un reticulado abierto, irregular. Ventralmente, estas costillas corren longitudinales a las valvas. Algunos caparazones, presumiblemente masculinos de contorno subrectangular en vista lateral y comprimido en vista dorsal, en ellos tubérculos y lóbulos están mucho más desarrollados, el lóbulo anterodorsal en vista dorsal sobresale de la línea media oblicuamente hacia los laterales, en uno de los ejemplares pudo observarse como el tubérculo posterodorsal, en vista dorsal, tiene forma de asa. Además aparece un pequeño tubérculo posteroventral. Impresiones musculares en hilera de cuatro, se desconocen demás detalles de la morfología interna.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1, L= 0,358 mm, A= 0,197 mm; figura 2, L= 0,348 mm, A= 0,192 mm; figura 3, L= 0, 335 mm, A= 0,178 mm; figura 4, L= 0,334 mm, a= 0,119 mm; figura 5, L= 0,36 mm, a= 0,16 mm; figura 6, L= 0,31 mm, A= 0,15 mm; figura 7, L= 0,338 mm, A= 0,178 mm; figura 8, L= 0,287 mm, A= 0,178 mm; figura 9, L= 0,348 mm, A= 0,179 mm; figuras 10 y 13, L= 0,412 mm, A= 0,193 mm, a= 0,171 mm; figura 11, L= 0,335 mm, A= 0,186 mm; figura 12, L= 0,347 mm, A= 0,188 mm; figura 14, L=0,39 mm, A= 0,204 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en las localidades de Auca Mahuevo, Neuquén y Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, Río Negro, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) y en Ranquil-Có, Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: en la localidad de Ranquil-Có se hallaron tanto ejemplares femeninos como masculinos, en Auca Mahuevo sólo se recuperaron ejemplares femeninos y en Loma Puntuda, se recuperó un solo caparazón masculino. Una situación semejante había sido descrita ya por Musacchio (1970, página 302, lámina 1, figuras 1-5) para la especie *Wolburgiopsis plastica* (Musacchio), del Cretácico Temprano, Neuquén, pero relacionando estas variaciones a cambios ecofenotípicos. Sin embargo, más tarde este mismo autor separa ambos morfotipos en dos géneros distintos, alegando que uno de estos había sido hallado en una segunda localidad, sin formas intermedias hacia el otro. *Looneyellopsis multiornata* nov. sp. es muy semejante a las dos especies del género conocidas en Sudamérica, sobretudo en el contorno del caparazón, en el número de tubérculos y en la presencia de una expansión alar. Se diferencia de *L. brasiliensis* Krömmelbein y Weber en la morfología de la expansión alar, que se presenta con tubérculos bien desarrollados en el material de estudio, mientras que en la especie tipo es más larga y lisa o con una intumescencia anterior. Por otra parte, con *L. chinamuertensis* (Musacchio), del Cretácico inferior de Patagonia (Musacchio, 1970, página 306, lámina 1, figuras 6-8) se asemeja por la presencia de una expansión alar con tubérculos bien desarrollados, diferenciándose en el número de estos; por otro lado, en *L. chinamuertensis* existe un puente que une los tubérculos posterodorsal y mediodorsal y la superficie de las valvas está cubierta por un punteado muy fino que se transforma en hoyuelos en los márgenes posterior y ventral.

Subfamilia TIMIRIASEVIINAE Mandelstam, 1960

Género *Vecticypris* Keen, 1972

Especie tipo *Vecticypris jacksoni* Keen, 1972

Comentarios sobre el género: Colin *et al.* (2000) reunieron a las especies primitivas de “*Metacypris*” con borde dorsal convexo dentro del género *Vecticypris* Keen, del Paleógeno del noroeste europeo. *Vecticypris* se caracteriza además por poseer una charnela con

elementos terminales lisos y elongados y un elemento medio corto, un vestíbulo anterior débil y duplicadura con fuertes *selvage* y reborde (Keen, 1972; Colin *et al.*, 2000).

Vecticypris punctata nov. sp.

(Lám. 7, figs. 15-26)

2011 *Vecticypris* sp. Carignano y Varela, pág. 174, fig. 4 R-V.

Material: 10 valvas y fragmentos, provenientes de la Formación Allen, en Loma Puntuda (muestra 7), Río Negro. 74 caparazones y 13 valvas de la Formación Loncoche en Ranquil-Có, Mendoza (muestras 9241, 7, 5).

Origen del nombre: en referencia a la ornamentación de la superficie de las valvas.

Holotipo: una valva derecha, UNC-PMIC 99. **Paratipos:** un caparazón fragmentado y una valva izquierda, UNC-PMIC 100-101. Material adicional será depositado bajo la sigla IANIGLA-PI.

Localidad y nivel tipo: Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, Río Negro, muestra 7.

Descripción: Caparazón mediano, frágil, de contorno subtrapezoidal redondeado, muy hinchado, con forma de corazón en vista posterior, subtriangular en vista dorsal con el borde posterior truncado y el borde anterior acuminado. En vista lateral borde dorsal muy convexo, borde anterior redondeado, algo truncado, borde ventral suavemente convexo, borde posterior redondeado. Ancho mayor por detrás de la mitad de las valvas, mayor altura en la mitad del caparazón, márgenes de las valvas incurvados ventralmente, excepto en el margen anterior. Superficie de las valvas cubierta con un punteado neto que se hace paralelo al margen ventral de las valvas, dándole el aspecto de finas estrías. Caracteres internos: lamela interna calcificada moderadamente ancha en la zona anterior, más delgada posteriormente, que posee en la valva izquierda *selvage* bien desarrollado. En el margen de la valva derecha, se distingue un reborde. Charnela constituida en la valva derecha por un alveolo anterior alargado, una barra media lisa, aproximadamente del

mismo largo que el alveolo anterior, alveolo posterior no observado. Valva izquierda con un diente posterior crenulado, que nace del *selvage*, diente anterior no observado.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 15, 19, 21, L= 0,556 mm, A= 0,379 mm, a= 0,247 mm; figuras 16, 18, 22, L= 0,626 mm, A= 0,414 mm, a= 0,231 mm; figura 17, A= 0,384 mm, a= 0,432 mm; figura 20, L= 0,644 mm, a= 0,435 mm; figura 23, L= 0,603 mm, A= 0,412 mm; figura 24, L= 0,705 mm, A= 0,401 mm; figura 25, L= 0,621 mm, A= 0,428 mm; figura 26, L= 0,608 mm, A= 0,431 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: por ahora sólo reconocido en Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, Río Negro, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: la presente especie guarda semejanzas con *Vecticypris* cf. *polita* (Grékoff) en Dias-Brito *et al.* (2001, página. 256, lámina 1, figuras 10-12) de la Formación Adamantina, en la forma general del caparazón, aunque los especímenes aquí estudiados son más triangulares en vista dorsal. Se diferencia de *V. xestoleberiformis* (Colin), del Cenomaniano de Francia (Colin, 1974, página 184, lámina 1, figuras 1-3) en la ornamentación de las valvas y en el contorno en vista dorsal, que es más redondeado en la especie europea. Con *Metacypris* sp. C Schäfer, 2005 (página 99, lámina 1, figuras 1 y 2) de depósitos de agua dulce del Mioceno inferior de Suiza, se asemeja sobretudo en el contorno en vista dorsal y en la ornamentación, aunque la especie aquí estudiada es menos inflada.

Vecticypris sp.

(Lám. 7, figs. 27-33)

Material: 42 caparazones, provenientes de la Formación Loncoche, en Agua del Choique, Mendoza, muestras 2, 10, 12.

Descripción: caparazón de tamaño mediano, de valvas subiguales, dimórfico. Forma femenina en vista dorsal de contorno oval a triangular a piriforme, con forma de gota o corazón, muy inflada posteriormente y se angosta hacia delante, con el borde posterior

truncado y el anterior acuminado. En vista lateral de contorno suboval con el borde dorsal algo arqueado, que cae hacia delante, márgenes anterior y posterior redondeados, margen ventral suavemente convexo. Valva derecha algo mayor que la valva izquierda, mayor altura en la mitad posterior del caparazón. Forma masculina en vista dorsal comprimidos, de contorno elíptico, con el borde anterior algo acuminado y el posterior suavemente truncado. Superficie irregular y marcadamente reticulada, que disminuye de tamaño hacia la periferia y se hace paralela a los bordes de las valvas.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 27 y 30, L= 0,546 mm, A= 0,396 mm, a= 0,341 mm; figuras 28 y 29, L= 0,442 mm, A= 0,277 mm, a= 0,253 mm; figura 31, L= 0,509 mm, a= 0,391 mm; figura 32, L= 0,634 mm, A= 0,365 mm; figura 33, L= 0,535 mm, A= 0,358 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en Agua del Choique, Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: esta especie es semejante a *Theriosynoecum payunensis* (Musacchio), de la Formación Loncoche, en El Zampal (en Uliana y Musacchio, 1978, página 124, lámina 2, figuras 25-29) en el contorno del caparazón en vista dorsal y en la ornamentación. Sin embargo, *Theriosynoecum payunensis* (Musacchio), posee el borde dorsal recto y paralelo al ventral, es de contorno más alargado en vista lateral y el reticulado se hace paralelo sólo en el borde ventral. Por otro lado, si bien *Theriosynoecum neuquensis* (Musacchio), de la Formación La Amarga, Neuquén (Musacchio, 1970, página 308, lámina 2, figuras 1-7) posee un patrón de ornamentación similar, en esta se observan una suave depresión correspondiente al surco anterodorsal, ausente en *Vecticypris* sp. De *Vecticypris punctata* nov. sp., se diferencia en la ornamentación de la superficie de las valvas y en la forma del borde anterior, continuamente redondeado.

Suborden CYPRIDOCOPINA Jones, 1901

Superfamilia CYPRIDOIDEA Baird, 1845

Familia ILYOCYPRIDIDAE Kaufmann, 1900

Subfamilia ILYOCYPRIDINAE Kaufmann, 1900

Género *Ilyocypris* Brady y Norman, 1889

Especie tipo *Cypris gibba* Ramdohr, 1808

Ilyocypris triebeli Bertels, 1972

(Lám. 8, figs. 1-13)

1972 *Ilyocypris triebeli* Bertels, págs. 180-181, fig. 1, lám. 1 figs. 5-7

1973 *Ilyocypris wichmanni* Musacchio, pág. 15, lám. IV fig. 11, lám. V figs. 4-7, 15-16, lám. VI fig. 8

1984 *Ilyocypris* cf. *wichmanni* Musacchio. Kielbowicz de Stach y Angelozzi, págs. 512-513, lám. 1, figs. 13-14.

1989 *Ilyocypris wichmanni punctata* Musacchio y Simeoni, pág. 83, lám. 1 figs 3-5.

1990 *Ilyocypris wichmanni* Musacchio. Chaia, pág. 35, lám. 1, figs. c-d

1991 *Ilyocypris wichmanni punctata* Musacchio y Simeoni, pág. 356, fig. 7 (3, 5, 6, 10)

2000 *Ilyocypris wichmanni punctata* Musacchio. Limarino *et al.*, pág. 97, fig. 8 1-7

2001 *I.* cf *wichmanni* Musacchio. Dias Brito *et al.*, pág. 259, lám. 2, figs. 5-6.

2005 *Ilyocypris wichmanni punctata* Musacchio y Simeoni. Ciccioi *et al.*, pág. 128, fig. 5, D-E.

Material: 47 caparazones provenientes de la sección superior de la Formación Ciénaga del Río Huaco, en las cercanías del paraje La Ciénaga, San Juan (muestra 11). 33 caparazones de la Formación Yacoraite, en la quebrada de El Chorro, Salta (muestras L103, L112r). Además se revisaron 200 valvas y 94 caparazones del material tipo, depositados bajo la sigla FCEN-LM 518 (Holotipo) y 519 (Paratipos).

Diagnosis enmendada: especie de *Ilyocypris* con un lóbulo posterior hueco arqueado, de variable desarrollo, que se extiende subparalelamente a los bordes posterodorsal y posterior. Este lóbulo puede ser liso o estar cubierto por pequeñas papilas. Los surcos dorsales están bien marcados y generan a sus lados elevaciones redondeadas. El margen anterior esta débilmente engrosado, delimitado por un suave surco casi vertical hacia el

centro de las valvas. La superficie de las valvas varía desde suavemente punteada a marcadamente punteada y con papilas.

Descripción: caparazón de tamaño mediano, contorno en vista lateral subrectangular redondeado, borde dorsal recto, algo inclinado hacia atrás, borde ventral levemente cóncavo en la mitad posterior. Borde anterior ampliamente redondeado, borde posterior redondeado. En vista dorsal caparazón de contorno subpiriforme, con el extremo anterior redondeado y un poco ensanchado surcos anterodorsales bien definidos, por delante y entre ellos, dos tubérculos huecos. Con un lóbulo posterior que se extiende desde el surco anterodorsal posterior hasta la región ventral, corriendo subparalelamente al borde posterior. Este lóbulo está bien desarrollado y es hueco. Superficie de las valvas con un punteado suave, que pasa a fuerte con desarrollo de pequeñas espinas distribuidas anterior y posteriormente en los ejemplares más antiguos.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1, L= 0,53 mm, A= 0,302 mm; figura 2, L= 0,537 mm, A= 0,308; figura 3, L= 0,545 mm, A= 0,271 mm; figura 4, L= 0,575 mm, A= 0,345 mm; figura 6, L= 0,559 mm, a= 0,186 mm; figura 7, L= 0,639 mm, a= 0,31mm; figura 8, L= 0,578 mm, a= 0,258 mm; figura 10, L=0,632 mm, A= 0,297 mm; figura 11, L= 0,582 mm, A= 0,281 mm; figura 12, L= 0,501 mm, A= 0,311 mm;

Distribución geográfica y estratigráfica: originalmente descrita para la zona de Huantrai-Co, Neuquén, en sedimentos de la Formación Loncoche (Bertels, 1972), ha sido reconocida también en afloramientos cretácicos de Paso Córdoba, Río Negro (Musacchio, 1973), en facies continentales de la Formación Coli-Toro, Río Negro, en la Formación Mariano Boedo, Córdoba, y en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) en Mendoza (Musacchio y Simeoni, 1991). También se la conoce en la provincia de Salta, en sondeos de YPF en la subcuenca Lomas de Olmedo (Kielbowicz de Stach y Angelozzi, 1984) y en afloramientos del Río Juramento (este trabajo), en la Formación Yacoraite (Cretácico Tardío). Más recientemente se registró en las cercanías del paraje La Ciénaga, provincia de San Juan (Limarino *et al.*, 2000, este trabajo) y en el Cordón de La Flecha (Ciccioli *et al.*, 2005), La Rioja, en niveles superiores de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Tardío). Fuera de Argentina ha sido reconocido por

Musacchio (en Dias-Brito *et al.*, 2001) en Brasil, Formación Adamantina (Turoniano-Santoniano) y por Camoin *et al.* (1991) en Bolivia, Formación El Molino (Maastrichtiano).

Observaciones: A. Bertels, en 1972 refiere brevemente una asociación poco diversa de ostrácodos y carofitas provenientes de lo que había denominado como Miembro inferior de la Formación Huantraico, en el área homónima de la provincia de Neuquén. Como componentes de dicha asociación la autora describe y nombra las especies *Candona? huantraicoensis*, *Ilyocypris triebeli* y *Wolburgia? neocretacea*. Esta autora describe a *I. triebeli* como “...de caparazón subrectangular, levemente engrosado en sus extremos anterior y posterior, paralelamente a la periferia, sin ornamentación” (página 180).

Un año más tarde, E. Musacchio (1973) detalla un conjunto de ostrácodos y carofitas provenientes de distintas localidades de las provincias de Neuquén y Río Negro, entre los cuales crea la especie *I. wichmanni*, como de “contorno en vista lateral con el borde dorsal subrectilíneo, levemente inclinado hacia atrás. Lóbulo posterior fuertemente hinchado y hueco, que se extiende subparalelamente al contorno, desde el surco anterodorsal posterior hasta la parte posteroventral del caparazón. Hacia el centro de curvatura del lóbulo y sobre todo en la zona adyacente interior hay una depresión subparalela al lóbulo. El lóbulo puede modificar el contorno, en vista lateral, de la región posterodorsal del caparazón. Zona anterior con un engrosamiento débil, limitado hacia atrás por un surco longitudinal suave, subparalelo al borde anterior. Tubérculos y surcos anterodorsales relevantes. Superficie con un punteado débil y en muchos caparazones numerosas papilas que alcanzan un desarrollo variable” (páginas 15-16) En este trabajo, Musacchio advierte entre los ejemplares cierta variabilidad en la intensidad de la ornamentación (papilas ausentes), en el ancho del caparazón (más ancho en caparazones más ornamentados) y mayor o menor truncamiento posterodorsal.

Ambas especies (*I. triebeli* e *I. wichmanni*) fueron subsecuentemente mencionadas por varios autores en distintas localidades del Cretácico Tardío de Argentina.

Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984) encuentran dos ejemplares de *I. cf. wichmanni* en material de pozos de YPF realizados en la Formación Yacoraite, en Salta. Las autoras observan que el material recuperado presenta caracteres comunes con *I. triebeli* e *I.*

wichmanni, diferenciándose de ellos en detalles del contorno y ornamentación. Señalan que estas diferencias en la ornamentación (punteado, desarrollo del lóbulo posterior) se deberían a variaciones en las condiciones ambientales y que ambas especies están indudablemente relacionadas. A una conclusión semejante arriba Musacchio (1989). Por su parte, en su trabajo de revisión, Musacchio y Simeoni (1991) crean una subespecie, *I. wichmanni punctata*, con la superficie de las valvas punteada formando un retículo entre los lóbulos que aparecen lisos, diferente de *I. wichmanni wichmanni* a la que describen como ornamentada por papilas, punteada o suavemente reticulada a casi lisa y con denticulaciones marginales. Según estos autores, *I. w. wichmanni* presenta marcada variabilidad en sus poblaciones y sería más antigua (formaciones Anacleto y Coli Toro inferior, aunque señalan que su distribución vertical no se restringe a estas unidades), mientras que *I. w. punctata* sería más estable y se encontraría en sedimentos más jóvenes (formaciones Coli Toro superior, Mariano Boedo y Loncoche). Sin embargo, en el trabajo original de Musacchio (1973) los ejemplares ilustrados en la lámina 4, figura 11 y lámina 5, figura 4 parecen corresponder a la subespecie *I. wichmanni punctata*, por lo que su presencia en la Formación Anacleto y correlacionables no podría ser descartada. Con motivo de realizar una actualización de la microfauna no marina del Cretácico Tardío de Argentina, se consultaron los materiales referidos a la Formación Huantraico (Bertels, 1972) depositados en la colección de la Universidad de Buenos Aires. Al analizar en detalle los ejemplares de *I. triebeli* Bertels pudo observarse que, a pesar del estado de preservación que obscurece la ornamentación, los mismos presentan un lóbulo posterodorsal, un surco anterior que delimita un margen anterior más inflado y la superficie de las valvas punteada. Estas características fueron más evidentes cuando se fotografiaron los ejemplares en el Microscopio Electrónico de Barrido, por lo que se considera que *I. wichmanni* Musacchio constituye un sinónimo Jr. de *I. triebeli* Bertels, especie que pasaría a estar conformada por dos subespecies *I. triebeli triebeli* (ex *I. wichmanni punctata* Musacchio) e *I. triebeli wichmanni* Musacchio.

Ilyocypris triebeli wichmanni Musacchio, 1973

(Lám. 8 figs. 9 y 13)

1991 *Ilyocypris wichmanni wichmanni* Musacchio y Simeoni, pág 355-356, fig. 7 (1, 2, 8), fig. 9, fig. 13.

Material: escasas valvas y caparazones muy fragmentados recuperados de la Formación Anacleto en Auca Mahuevo, Neuquén.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 9, L= 0,484 mm, a= 0,215 mm; figura 13, L= 0,584 mm, A= 0,332 mm.

Observaciones: subespecie de *I. triebeli* con los lóbulos cubiertos de papilas y el punteado bien neto. Esta forma parece estar restringida al Grupo Neuquén, mientras que *I. triebeli triebeli* Bertels es más común en el Grupo Malargüe y correlacionables.

Distribución geográfica y estratigráfica: esta subespecie ha sido reconocida en Paso Córdoba, Río Negro (Formación Anacleto?), en El Zampal, Mendoza, en la Formación Loncoche (Musacchio, 1973; Musacchio y Simeoni, 1991) y en este trabajo, Auca Mahuevo, Neuquén, en la Formación Anacleto (Campaniano temprano).

Ilyocypris riograndensis Musacchio y Simeoni, 1991

(Lám. 8, figs. 14-27)

1991 *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni, pág. 357, fig. 7. 4, 7, 9.

2011 *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni. Carignano y Varela, pág. 171, fig. 4 A-C.

Material: 140 valvas y 43 caparazones provenientes de la Formación Allen, Loma Puntuda (muestra 7) y cinco caparazones provenientes de la Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro. Dos valvas y ocho caparazones de la Formación Loncoche,

Ranquil-Có, Mendoza (9241, 6, 7). Seis caparazones, recristalizados, Formación Yacoraite, Salta, muestras L112r, AB 30.

Descripción: caparazón de tamaño mediano a pequeño, inequivalvo, con la valva izquierda mayor que la valva derecha. Contorno en vista lateral subrectangular, con el borde dorsal subrectilíneo e inclinado hacia atrás, borde ventral suavemente cóncavo en la parte media posterior, borde anterior ampliamente redondeado y borde posterior redondeado, más bajo que el anterior, excepto en los ejemplares de Ranquil-Có, en los que se observa el borde posterior algo truncado dorsalmente. En vista dorsal de contorno elíptico, angostándose anteriormente y con el ancho mayor en la mitad posterior, coincidente en ambas valvas con la posición del tubérculo posterior. Ángulos cardinales redondeados pero distinguibles, mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior.

Ornamentación constituida por dos surcos subverticales bien marcados, de los cuales el posterior alcanza la zona media del caparazón. Estos surcos delimitan hacia adelante, entre ellos y por detrás tres elevaciones que se desarrollan en tubérculos, bien visibles en vista dorsal. Los tubérculos anterior y posterior son los mejor desarrollados, el tubérculo posterior además inclina un poco hacia el borde posteroventral. Superficie con un retículo poligonal paralelo a los márgenes de las valvas. Caracteres internos: lamela interna calcificada moderadamente ancha en las áreas anterior y posteroventral, *lists* bien visibles. Charnela adonta.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 14, L= 0,508 mm, a= 0,187 mm; figura 15, L= 0,529 mm, a= 0,201 mm; figura 16, L=0,549 mm, a=0,254 mm; figura 17, L= 0,545 mm, a= 0,172 mm; figura 18, L=0,492 mm, a= 0, 205 mm; figura 19, L= 0, 545 mm, A= 0,304 mm; figura 20, L= 0,509 mm, A= 0,263 mm; figura 21, L= 0,525 mm, A= 0,293 mm; figura 22, L= 0,541 mm, A= 0,336 mm; figura 23, L= 0,531 mm, A= 0,289 mm; figura 24, L= 0,535 mm, A= 0,28 mm; figura 25, L= 0,53 mm, A= 0,249 mm; figura 26, L= 0,474 mm, A= 0,24 mm; figura 27, L= 0,548 mm, A= 0,264 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: *I. riograndensis* fue definida originalmente para sedimentitas no marinas en El Zampal, Mendoza, en las formaciones Plottier (Coniaciano tardío), Bajo de la Carpa (Santoniano) y Anacleto (Campaniano temprano) (Musacchio y

Simeoni, 1991). También ha sido hallada en Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa (Carignano y Varela, 2011) y alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) y en Ranquil-Có, Mendoza, Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) (este trabajo). Formas semejantes han sido citadas también en el Cretácico Tardío de Brasil, en las formaciones Araçatuba (Campaniano-Maastrichtiano temprano) por Gobbo-Rodrigues *et al.* (1999b) y Adamantina (Turoniano-Santoniano) por Dias-Brito *et al.* (2001).

Observaciones: las formas de Loma Puntuda se diferencia del material tipo descrito por Musacchio y Simeoni (1991) del Cretácico Tardío de Mendoza, en detalles de la ornamentación (tubérculo posterior más desarrollado, presencia de pequeñas papilas rodeando los tubérculos) y en su menor tamaño, características que estarían indicando que los ejemplares de Loma Puntuda se hallarían representados por mudas de los últimos estadios ontogenéticos. De la Formación Yacoraite, en la quebrada de El Chorro, Salta se recuperaron varios moldes (lámina 8, figuras 17, 25-27), algunos muy recristalizados, que se asemejan a *I. riograndensis* de Loma Puntuda, aunque son de contorno más alargado. Los ejemplares de Ranquil-Có poseen el borde posterior truncado dorsalmente y redondeado ventralmente, y el borde ventral cóncavo en la mitad posterior. Las formas de los alrededores del lago Pellegrini, poseen con el borde anterior redondeado y extendido hacia delante. Otra variación observada entre los ejemplares es el mayor o menor desarrollo del tubérculo posterodorsal. En comparación con las formas brasileñas, Musacchio (en Dias-Brito *et al.*, 2001) señaló que los ejemplares argentinos, sobre todo los provenientes de la Formación Anacleto, poseen el tubérculo posterior poco desarrollado, el reticulado muy delicado y el contorno de las valvas más trapezoidal, características que coinciden con las observadas en los ejemplares aquí estudiados. Además propuso que *I. riograndensis* podría considerarse como una “superespecie”. Las formas brasileñas, al parecer, se asemejan más a las registradas para las formaciones Plottier y Bajo de la Carpa, en El Zampal (Mendoza, Argentina).

Ilyocypris sp.

(lám. 9, figs. 1-8)

Material: 23 caparazones provenientes de la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en Agua del Choique, Mendoza, muestras 1, 2, 7, 10, 11, 12.

Dimensión de los ejemplares ilustrados: figuras 1 y 5, L= 0,752 mm, A= 0,444 mm, a= 0,307 mm; figuras 2 y 6, L= 0,785 mm, A= 0,336 mm, a= 0,321 mm; figuras 3 y 7, L= 0,807 mm, A= 0,421 mm, a= 0,375 mm; figuras 4 y 8, L= 0,756 mm, A= 0,520 mm, a= 0,359 mm.

Observaciones: caparazones pobremente preservados, grandes, de contorno subrectangular en vista lateral, con el borde dorsal recto, inclinado hacia atrás, borde anterior redondeado, algo expandido, borde ventral suavemente cóncavo en la mitad posterior, borde posterior redondeado, mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. Contorno en vista dorsal subelíptico, acuminado hacia delante y biconvexo, con el borde posterior más redondeado que el anterior. Depresión anterodorsal en la que se observan dos surcos, por delante y por detrás de ella se observan dos tubérculos, siendo el posterior un poco mayor y ubicado por debajo del anterior, ocupando una posición posterocentral en las valvas. La superficie de las valvas es punteada, con papilas regularmente distribuidas, excepto en la zona de la depresión anterodorsal. Margen de las valvas con denticulaciones. Esta especie guarda semejanzas con *I. riograndensis*, aunque esta última especie no posee denticulaciones marginales ni papilas en la superficie. También se asemeja a *Neuquenocypris nahuelniyuensis* Musacchio y Simeoni, 1991, sobre todo en la ornamentación superficial del caparazón, aunque esta especie carece de tubérculos.

Género *Neuquenocypris* (Musacchio, 1973)

Especie tipo *Ilyocypris (Neuquenocypris) calfucurensis* Musacchio, 1973

Comentarios sobre el género: *Neuquenocypris* Musacchio fue originalmente definido con caparazón inequivalvo, comprimido, con la valva derecha mayor que la valva izquierda en

la mayoría de los casos, depresión anterodorsal superficial, con surcos y tubérculos inconspicuos, contorno en vista lateral subrectangular a subtrapezoidal alargado, con ángulos cardinales generalmente bien definidos y borde dorsal casi rectilíneo, variablemente inclinado hacia atrás, superficie externa bien ornamentada, incluyendo espinas, pústulas o papilas y puntuaciones, charnela adonta, el surco puede estar expandido hacia los extremos y una barra simple. Lamela interna delicada, formando un vestíbulo angosto, con numerosos canales marginales rectos o subrectilíneos que pueden unirse en la base (Musacchio, 1973; Musacchio y Simeoni, 1991). A estas características debería sumarse el tamaño mediano-grande del caparazón y el margen dorsal inclinado hacia atrás (tabla 5).

Neuquenocypris calfucurensis Musacchio, 1973

(Lám. 9, figs. 9-17)

1973 *Ilyocypris (Neuquenocypris) calfucurensis* Musacchio, pág 17-20, lám. V fig. 1-2, 10, 14; lám. VI figs. 1-7, 9

1989 *Neuquenocypris calfucurensis* Musacchio pág 835.

1991 *Neuquenocypris (Neuquenocypris) calfucurensis* Musacchio y Simeoni, pág. 364-365, fig.8 (4-8).

2011 *Neuquenocypris calfucurensis* Musacchio. Carignano y Varela, págs. 172-173, fig. 4D-F.

Material: 32 valvas y algunos fragmentos provenientes de la Formación Allen en Loma Puntuda, Río Negro (muestra 7), nueve valvas y 28 caparazones provenientes de la Formación Loncoche en Ranquil-Có, Mendoza (muestras 5, 6, 7, 9241).

Descripción: caparazón grande, frágil, inequivalvo, con la valva izquierda menor que la valva derecha. Contorno en vista lateral subtrapezoidal redondeado, borde dorsal recto inclinado hacia atrás, borde anterior ampliamente redondeado, más alto que el posterior, borde ventral levemente cóncavo y borde posterior redondeado. Ángulos cardinales bien

marcados, mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. En vista dorsal de contorno subelíptico, borde anterior acuminado, borde posterior truncado, mayor ancho en la parte media. Depresión anterodorsal en la que se observan dos surcos suaves. El caparazón está fuertemente ornamentado, la ornamentación primaria está constituida por una depresión anterodorsal en la que se observan dos suaves surcos subverticales y pústulas irregularmente distribuidas, que pueden dispersarse más allá de la zona de los surcos. Flanqueando los surcos dos tubérculos bajos, el tubérculo posterior es de mayor tamaño y se encuentra un poco por debajo del anterior. La superficie de las valvas está cubierta por hoyuelos que conforman una especie de reticulado paralelo a los márgenes. Presencia de espinas truncadas en la punta, dispuestas regularmente siguiendo el contorno de las valvas e irregularmente dispuestas hacia el centro de las mismas. Estas espinas varían en forma, desde mamelares hasta cónicas y pueden o no tener el ápice crateriforme. Denticulaciones marginales en los bordes anterior, ventral y posterior y espinas ensanchadas en la punta acompañan el contorno de las valvas, mejor desarrolladas en la valva izquierda. Caracteres internos: charnela adonta, lamela interna calcificada bien desarrollada anteriormente, con vestíbulo. Demás caracteres no observados.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 9, L= 0,882 mm, A= 0,507 mm; figura 10, L= 0,83 mm, A= 0,494 mm; figura 11, L= 0,848 mm, A= 0,506 mm; figura 12, L= 0,739 mm, A= 0,469 mm; figura 13, L= 0,776 mm, A= 0,47 mm; figura 14, L= 0,948 mm, A= 0,53 mm; figura 15, L= 0,925 mm, A= 0,49 mm; figura 16, L= 0,958 mm, A= 0,51 mm; figura 17, L= 0,895 mm, a= 0,392 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: especie descripta originalmente en Paso Córdoba y cerca de Vista Alegre, provincias de Río Negro y Neuquén respectivamente (Musacchio, 1973; Musacchio y Simeoni, 1989, 1991). Fue hallada también en Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) (Carignano y Varela, 2011) y en Ranquil-Có, Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) (este trabajo).

Observaciones: *N. calfucurensis* es bien distinguible de otras especies del mismo género por su compleja ornamentación. Los ejemplares de Loma Puntuda son un poco más pequeños que los de la localidad tipo. En la lámina 10, figura 11 se ilustra un fragmento posterior de valva, proveniente de la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini (muestra LGA) que podría pertenecer a esta especie.

Neuquenocypris alleniensis (Angelozzi)

(lám. 9, figs 18-20, 22-23)

1980 *Ilyocypris alleniensis* Angelozzi, págs. 164-166, lám I.

1991 *Neuquenocypris*(*Alleniella*) *alleniensis* (Angelozzi). Musacchio y Simeoni, pág. 373, fig.10 (12-19).

Material: 249 caparazones y 14 valvas provenientes de la Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, muestras 3, 4 y 5.

Descripción: caparazón de contorno subtrapezoidal redondeado, con el borde dorsal recto e inclinado hacia atrás, borde ventral cóncavo hacia la mitad posterior, borde anterior prominente y redondeado, borde posterior algo truncado. Mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. En vista dorsal caparazón elipsoidal, la valva derecha mayor que la valva izquierda, sobrecubriéndola en el borde anterior, dorsal anterior, posterior y ventral. Surcos anterodorsales no muy bien definidos, el anterior un poco más marcado que el posterior. Ornamentación constituida por un punteado denso con pequeñas papilas bien definidas en la zona anterior y ventral posterior. Denticulaciones marginales bien desarrolladas en los bordes ventral, anterior y posterior de ambas valvas. Dos tubérculos subcentrales, ubicados por detrás de la zona de la depresión dorsal, cubiertos por papilas, el inferior se encuentra un poco por delante y está menos desarrollado.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 18, L= 0,86 mm, A= 0,474 mm; figura 19, L= 0,945 mm, A= 0,502 mm; figura 20, L= 0,878 mm, a= 0,403 mm; figura 22, L= 0,796 mm, A= 0,453 mm; figura 23, L= 0,852 mm, A= 0,429 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: especie reconocida hasta ahora sólo para Argentina, en los alrededores del lago Pellegrini (Kielbowicz, 1980), Río Negro; en las proximidades de Barda del Medio, en la localidad de Auca Mahuevo y en Puesto Rebolledo, Neuquén, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) y en Aguada de Isaac, Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) (Angelozzi, 1980; este trabajo).

Observaciones: los ejemplares estudiados no difieren de la especie tipo, solo en algunos ejemplares el tubérculo inferior esta poco desarrollado o ausente, es probable que estos ejemplares representen el o los últimos estadios juveniles (lámina 9, figura 22).

Neuquenocypris nahuelniyuensis Musacchio, 1989

(lám. 9, figs. 21, 24-27)

1989 *Neuquenocypris nahuelniyuensis* Musacchio, pág.835, lám. 4, figs. 7-12

1991 *Neuquenocypris nahuelniyuensis* Musacchio. Musacchio y Simeoni, pág. 372, fig. 10. 2-4, 8-11.

2011 *Neuquenocypris nahuelniyuensis* Musacchio. Carignano y Varela, pág. 173, fig. 4 M-N.

Material: 107 caparazones y 18 valvas recuperados de la Formación Allen, en Loma Puntuda, Río Negro, muestra 6, 7, 9, 10.

Descripción: caparazón mediano, de contorno subrectangular, algo elongado, inequivalvo con la valva derecha mayor que la valva izquierda. En vista dorsal caparazón de contorno subelíptico, con el borde anterior angosto y el posterior casi truncado, ancho mayor coincidente con la mitad posterior. En vista lateral, borde dorsal recto, un poco inclinado hacia atrás, borde anterior redondeado, borde ventral ligeramente cóncavo, borde posterior redondeado, ángulo cardinal anterior bien marcado, coincide con la mayor altura. Dos surcos anterodorsales bien definidos, inclinados hacia la región posterior, el surco posterior es más largo y llega hasta la zona de las impresiones musculares.

Ornamentación de las valvas constituida por un puncteado neto y papilas regularmente distribuidas, sobre todo en las zonas anterior y posterior. En el área de la depresión anterodorsal, el puncteado posee hoyuelos más profundos y no se observan papilas. Denticulaciones marginales en las áreas anterior, ventral y posterior. Caracteres internos: lamela interna calcificada moderadamente ancha, charnela como en *N. tenuipunctata*.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 21, L= 0,69 mm, a= 0,304 mm; figura 24, L= 0,757 mm, A= 0,452 mm; figura 25, L= 0,653 mm; A= 0,353 mm; figura 26, L= 0,667 mm, A= 0,365 mm; figura 27, L= 0,689 mm, A= 0,403 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: especie reconocida en las localidades Nahuel Niyeu y Treneta y en Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, Río Negro, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) (Musacchio y Simeoni, 1991; Carignano y Varela, 2011).

Observaciones: los especímenes de Loma Puntuda parecen tener una depresión anterodorsal y surcos más definidos y profundos que aquellos hallados en Nahuel Niyeu y Treneta. *N. nahuelniyuensis* es muy semejante a *N. zampalensis* (Angelozzi) sobre todo en la zona de los surcos anterodorsales, que se exhiben bien definidos y algo inclinados hacia atrás, sin embargo esta última especie posee tres tubérculos poco prominentes que no son observados en el material estudiado en este trabajo.

Neuquenocypris tenuipunctata Musacchio y Simeoni, 1991

(Lám. 10, figs. 1-6)

1991 *Neuquenocypris tenuipunctata* Musacchio y Simeoni, págs. 370-371, fig. 10, 1-2, 5-7

2011 *Neuquenocypris tenuipunctata* Musacchio y Simeoni, 1991. Carignano y Varela, pág. 173, fig. 4 G-L, W.

Material: 505 valvas y 54 caparazones provenientes de la Formación Allen en Loma Puntuda, Bajo de Santa Rosa, Río Negro, muestras 2, 4, 5, 6, y 7.

Descripción: caparazón de tamaño grande, reniforme, bien calcificado y moderadamente hinchado, inequivalvo con la valva derecha un poco más grande que la valva izquierda. Contorno en vista dorsal subelíptico, con el ancho mayor en la mitad posterior, bordes anterior y posterior levemente acuminados. En vista lateral de contorno subrectangular redondeado, borde anterior ampliamente redondeado, borde dorsal recto, suavemente inclinado hacia atrás hasta casi horizontal, borde posterior redondeado, borde ventral levemente cóncavo en la parte media, más notoriamente en la valva izquierda. Ángulos cardinales bien marcados, mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. Depresión anterodorsal con dos surcos poco definidos, subverticales, algo inclinados hacia atrás, que no llegan al centro de las valvas. Superficie de las valvas cubierta por un suave punteado sin orientación definida, con una serie de denticulaciones marginales en los bordes anterior, ventral y posterior, más desarrolladas en la valva izquierda y pequeñas papilas, mejor desarrolladas en el margen anterior, dispersas e irregularmente distribuidas. Juveniles de contorno subtrapezoidal, con el borde dorsal marcadamente inclinado hacia atrás. Caracteres internos: lamela interna calcificada bien desarrollada, con numerosos canales marginales rectos y vestíbulo amplio. Impresiones musculares con la distribución típica del género. Charnela formada en la valva derecha por una barra que se ensancha en los extremos.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1 y 3, L= 0,868 mm, A= 0,53 mm; figura 2, L= 0,771 mm, A= 0,435 mm; figura 4, L= 0,759 mm, A= 0,44 mm; figura 5, L= 0,428 mm, A= 0,27 mm; figura 6, L= 0,698 mm, a= 0,307 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: originalmente hallada en la localidad Nahuel Niyeu, Río Negro, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) por Musacchio y Simeoni (1991), y en Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, Río Negro, en la misma formación (Carigano y Varela, 2011).

Observaciones: Musacchio y Simeoni (1991) en la descripción original mencionan que el mayor desarrollo de las denticulaciones marginales se observa en la valva derecha; en el material estudiado en este trabajo, esta relación es inversa. Una forma similar es *N. nahuelniyuensis* Musacchio, 1989, también presente en los niveles estudiados, la cual se

diferencia por la presencia de papilas cubriendo la superficie del caparazón, una depresión anterodorsal bien delimitada, con surcos subverticales más profundos y ángulos cardinales menos definidos y en el contorno en vista dorsal, en donde se observa el borde posterior truncado. Por otro lado, *N. tenuipunctata* es muy semejante al género *Cyprideamorphella* Mandelstam, 1956 (sic Moore y Pitrat, 1961, página 240, figura 176,2) del Cretácico Superior de Asia, ambos poseen caparazón con forma arriñonada, charnela con una barra que se ensancha en los extremos, cubrimiento inverso y superficie de las valvas punteada. Sin embargo, no se observan en el material estudiado las costillas submarginales presentes en *Cyprideamorphella*. Por su parte, en *Pelocypris* Klie, 1939 (sic Moore y Pitrat, 1961, página 241, figura 176,4), género del Pleistoceno de Sudamérica, se ha mencionado, al igual que en la descripción original de *N. tenuipunctata*, un ensanchamiento posterior en las hembras, que no ha sido observado en el material estudiado. En este caso, se recuperó hasta el estadio ontogenético A-5 (figura 29).

Neuquenocypris sp. 1

(Lám. 10, fig. 7)

Material: una valva proveniente de la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en Agua del Choique, Mendoza, muestra 1.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: L= 0,39 mm, A= 0,211 mm.

Observaciones: se trata de una valva pequeña, de contorno subrectangular, con borde dorsal inclinado hacia atrás, borde anterior redondeado, algo expandido, borde ventral suavemente cóncavo en la mitad posterior, borde posterior redondeado. Superficie de la valva reticulada, donde se observan algunas espinas romas. Posiblemente se trate de un juvenil de *N. calfucurensis* Musacchio, ya que se asemeja en la distribución de las espinas y en el contorno general del caparazón.

Neuquenocypris sp. 2

(Lám. 10, figs. 8-10)

Material: cuatro caparazones, dos valvas y fragmentos provenientes de la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 8, L= 0,829 mm, A= 0,454 mm, a= 0,261 mm; figura 10, L= 0,946 mm, A= 0,512 mm.

Observaciones: se trata de un *Neuquenocypris* con caparazón de tamaño grande, de contorno subrectangular, con el borde dorsal recto, algo inclinado hacia atrás, borde anterior ampliamente redondeado, borde posterior redondeado, borde ventral casi recto, ángulo cardinal posterior bien diferenciado, mayor altura coincidente con el ángulo cardinal anterior. En la superficie de las valvas se observa un reticulado de fosas redondas, pequeñas, con papilas irregularmente distribuidas y denticulaciones marginales. Estos ejemplares son semejantes a *N. colleti* (Babinot, 1975, páginas 7-8, lámina 1, figuras 7-14), la única especie europea conocida hasta el momento, aunque en ella no se observan papilas superficiales y el ángulo cardinal posterior no está diferenciado. También se asemejan a *Neuquenocypris* sp., del Paleoceno de la Formación Carrizo (Musacchio y Moroni, 1983, como Cypridaceae indet., página 30, lámina 3, figuras 9-11).

Familia ZONOCYPRIDIDAE Hou, 2002

Género *Zonocypris* G.W.Müller, 1898

Especie tipo *Zonocypris madagascarensis* G.W. Müller, 1898

Zonocypris sp.

(lám. 10, figs 12-14)

Material: 12 caparazones provenientes de la Formación Loncoche en de Agua del Choique (muestra 1) y Ranquil-Có (muestras 6, 7).

Descripción: caparazón pequeño, triangular en vista dorsal, casi tan ancho como largo, con el borde posterior redondeado y el anterior acuminado, en vista lateral de contorno casi triangular, con el borde dorsal fuertemente convexo que cae hacia delante y más cortamente hacia atrás, el borde anterior redondeado y el posterior truncado, borde ventral casi recto. Valva izquierda mayor que la valva derecha. En algunos ejemplares puede observarse un conjunto de costillas concéntricas, paralelas a los márgenes del caparazón.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 12, L=0,393 mm, a= 0,316 mm; figuras 13 y 14 L= 0,404 mm, A= 0,27 mm, a= 0,349 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: *Zonocypris* es un género común en el Cretácico de India (cuatro especies) y existe una especie citada para el Cretácico Tardío de África (Colin *et al.*, 1996; Whatley y Bajpai, 2006). En Argentina se lo conoce para el Cretácico Tardío, en la Formación Loncoche, aflorante en El Zampal, Mendoza (Uliana y Musacchio, 1978).

Observaciones: *Zonocypris* sp. (ex *Timiriasevia?* sp. en Uliana y Musacchio, 1978) es muy semejante, ambas comparten la forma del caparazón y la ornamentación, aunque los ejemplares aquí estudiados poseen el borde anterior más ampliamente redondeado.

Familia CYPRIDIDAE Baird, 1845

Género *Cypridopsis* Brady, 1867

Especie tipo *Cypris vidua* O.F. Müller, 1776

Cypridopsis sp.

(Lám. 10, figs. 15-19)

Material: 115 caparazones provenientes de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Descripción: caparazón de tamaño pequeño, valvas subiguales, la valva derecha algo mayor que la valva izquierda, en vista lateral de contorno subreniforme, con borde dorsal

muy convexo, bordes anterior y posterior redondeados, el posterior algo truncado y el ventral moderadamente cóncavo hacia la mitad posterior. La mayor altura es coincidente con aproximadamente la mitad del caparazón. En vista dorsal ovoidal, acuminado anteriormente y algo truncado posteriormente, ancho mayor en la mitad del caparazón. Superficie de las valvas con un suave punteado?.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 15, L= 0,45 mm, a= 0,275 mm; figura 16, L= 0,427 mm, A= 0,252 mm; figura 17, L= 0,435 mm, A= 0,248 mm; figura 18, L= 0,438 mm, A= 0,256 mm; figura 19 L= 0,467 mm, a= 0,283 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora sólo reconocida en la localidad Auca Mahuevo, Neuquén, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: la especie estudiada presenta el contorno muy semejante a la especie *Cypridopsis vidua* (O.F. Müller), ambas son subreniformes en vista lateral, con el borde dorsal fuertemente convexo y el ventral cóncavo y en vista dorsal ovoides, sin embargo, el dorso de *C. vidua* (O.F. Müller) es anguloso y no redondeado como en el caso de *Cypridopsis* sp. y en vista dorsal, el borde anterior es menos acuminado. *Cypridopsis* sp. de Ballent (en Limarino *et al.*, 2000, fig. 8, 11), hallada en la Formación Cienaga del Río Huaco (Cretácico Tardío), San Juan, posee el borde ventral recto. Por otro lado, es muy semejante a *Cypridopsis* sp. de Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984, pág. 513, lám. 1, fig. 17), de la Formación Yacoraite (Cretácico Tardío), Salta, sobretodo en el contorno en ambas vistas, difiere de este en el cubrimiento (normal en la especie de Salta). Se asemeja a *C. pasocordobensis* Musacchio, 1973 (del Cretácico Tardío de Paso Córdoba, Río Negro) en el contorno del caparazón sobretodo en vista dorsal, aunque en esta especie las valvas son ornamentadas por un retículo de muros finos, el cubrimiento es normal y son de mayor tamaño.

Cypridopsis? sp. Ballent, 2000

(Lám. 10, figs. 20-21)

2000 *Cypridopsis?* sp. Ballent. Limarino *et al.*, fig. 8. 11

Material: numerosos caparazones, deformados, fragmentados y a veces constituidos por moldes provenientes de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Tardío), en las cercanías del paraje la Ciénaga, San Juan, aparecen en prácticamente todas las muestras.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 20, L= 0,902 mm, A= 0,59 mm; figura 21, L= 0,649 mm, a= 0,341 mm.

Observaciones: se trata de caparazones de tamaño mediano a grande, con la valva izquierda mayor que la derecha, de contorno subtriangular redondeado, con el borde dorsal convexo, los bordes anterior y posterior redondeados, el ventral cóncavo? y la mayor altura coincidente con la mitad o un poco posterior a la mitad del caparazón. En vista dorsal el caparazón es inflado, acuminándose hacia el borde anterior. Superficie lisa?. Se diferencia de *Cypridopsis* sp., de la Formación Allen en Auca Mahuevo en su mayor tamaño y en el cubrimiento, que es normal.

Familia CANDONIDAE Kaufmann, 1900

Subfamilia CANDONINAE Kaufmann, 1900

Género *Candona* Baird, 1846**Especie tipo** *Cypris candida* O.F. Müller, 1776*?Candona bellula* Yang, 1982

(Lám. 10, figs. 22-27)

1982 *Candona bellula* Yang, 1982 en Hou *et al.*, pág. 69, lám. 16, figs 1-12; lám 17, figs 24-25

Material: 463 caparazones recuperados de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Descripción: caparazón de tamaño mediano, de valvas subiguales, la valva derecha un poco mayor que la izquierda, en vista lateral de contorno subreniforme, con el borde dorsal convexo, y que cae más marcadamente hacia la región posterior, bordes anterior y posterior redondeados, posteroventralmente más expandido en algunos ejemplares, borde ventral cóncavo hacia la mitad posterior. La mayor altura se encuentra en la mitad posterior o hacia la mitad del caparazón. En vista dorsal de contorno subelíptico, comprimido lateralmente, más angosto hacia el borde anterior, con el ancho mayor cerca de la mitad del caparazón. Superficie de las valvas lisa. Impresión muscular central típica del género, formada por una cicatriz alargada debajo de la cual se observa una roseta de cinco cicatrices más.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 22, L= 0,534 mm, A= 0,301 mm; figuras 23 y 25, L= 0,516 mm, A= 0,302 mm, a= 0,232 mm; figura 24, L= 0,503 mm, A= 0,291 mm; figura 26, L= 0,458 mm, A= 0,25 mm; figura 27, L= 0,492 mm, A= 0,285 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en la localidad de Auca Mahuevo, Neuquén, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: los ejemplares estudiados son muy semejantes a *Candona bellula* Yang, 1982, especie reconocida en el Cretácico Tardío-Paleógeno de las cuencas Xining y Minhe, China, sobre todo en el contorno del caparazón en vista lateral, en ambos casos la mayor altura tiende a estar hacia la mitad posterior y al parecer el cubrimiento es inverso. Sin embargo, en vista dorsal, *C. bellula* Yang posee los extremos más aguzados, por esta razón la asignación a esta especie de los ejemplares de Auca Mahuevo, se mantiene con dudas. *C. candida* (Müller), especie cosmopolita conocida desde el Plioceno y de contorno muy variable, sobre todo en vista lateral (Meish, 2000), también es muy semejante. *Candona altanulaensis* Szczechura y Błaszyk, 1969 (página 114, lámina 29, figura 4), especie del Cretácico Tardío de Mongolia, es de contorno más elongado en vista lateral y de cubrimiento normal, además el borde dorsal del caparazón es recto. Por último,

Eucandona? sp. de Musacchio (1973, página 14, lámina 4, figuras 9-10) del Cretácico Tardío de Paso Córdoba, Río Negro, posee cubrimiento normal, y caparazón un poco más bajo y más elongado.

Candona sp.1

(Lám. 11, figs. 1-6)

Material: 45 caparazones, provenientes de la Formación Allen, en Loma Puntuda, muestras 4, 6, 7 y 10. 55 caparazones provenientes de la Formación Loncoche, en Ranquil-Có, muestras 9241, 6.

Descripción: caparazón de tamaño pequeño, con las valvas subiguales, la valva izquierda un poco más grande que la derecha, de contorno subtriangular redondeado, con el borde dorsal convexo, el borde ventral redondeado, un poco más expandido que el posterior, también redondeado y el borde ventral casi recto. La mayor altura se encuentra en la mitad del caparazón. En vista dorsal de contorno subelíptico, comprimido, más acuminado hacia el borde anterior, con el ancho mayor en la mitad posterior del caparazón.

Superficie lisa.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1, L= 0,392 mm, A= 0,243 mm; figura 2, L= 0,381 mm, A= 0,209 mm; figura 3, L= 0,374 mm, A= 0,227 mm; figura 4, L= 0,395 mm, a= 0,153 mm, figura 5, L= 0,379 mm, A= 0,231 mm, figura 6, L= 0,497 mm, A= 0,301 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en Loma Puntuda, Salitral Santa Rosa-Salinas de Trapal-Có, Bajo de Santa Rosa, Río Negro, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) y en Ranquil-Có, Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: en la Formación Allen se recuperaron algunos caparazones juveniles, los ejemplares mejor preservados provienen de la muestra 6. Se diferencia de *?Candona bellula* Yang, anteriormente descrita, en detalles del contorno y en el cubrimiento de las valvas.

Candona sp. 2

(lám. 11, figs 7-11)

Material: aproximadamente 12 caparazones recuperados de la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en Agua del Choique, Mendoza, muestra 1.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 7 y 8, L= 0,393 mm, A= 0,262 mm, a= 0,166 mm; figuras 9 y 10, L= 0,432 mm, A= 0,247 mm, a= 0,179 mm; figura 11, L= 0,408 mm, A= 0,261 mm.

Observaciones: los caparazones recuperados son de tamaño pequeño y valvas subiguales, en vista lateral son altos, con el borde dorsal muy convexo, el borde anterior más ampliamente redondeado que el posterior y el ventral casi recto, con la mayor altura hacia la mitad. En vista dorsal son comprimidos, un poco más angostos hacia adelante. *Cyprois* sp. de Musacchio, 1978 (en Uliana y Musacchio, 1978, lámina 1, figura. 11) de la Formación Loncoche, en el Zampal, es muy semejante a la presente especie. Por otro lado, *Candona* sp.1 es de caparazón más bajo en vista lateral, aunque se asemeja a los ejemplares ilustrados en las figuras 5 y 6.

Candona sp. 3

(lám. 11, fig. 12)

Material: se trata de aproximadamente tres caparazones recuperados de la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en Agua del Choique, Mendoza, muestra 1.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: figura 12, L= 0,517 mm, A=0,308 mm.

Observaciones: se diferencian de *Candona* sp. 1 en el contorno, posee el borde posterior truncado, el ventral suavemente cóncavo y es de tamaño un poco mayor.

Género *Eucandona* Daday, 1900

Especie tipo *Candona balatonica* Daday, 1894

Eucandona? huantraicoensis (Bertels)

(Lám. 11, figs 13-15)

1972 *Candona? huantraicoensis* Bertels, pág. 178, lám. 1, fig. 1.

1984 *Eucandona? cf. huantraicoensis* (Bertels). Kielbowicz de Stach y Angelozzi, pág. 512, lám. 1, fig. 16.

Material: moldes de caparazones observados en la roca y una valva provenientes de las Calizas de Pichaihue (Daniano basal), Mendoza. Además se observaron e ilustra material tipo (caparazones) provenientes de la Formación Loncoche, en Huantrai-Co, depositado bajo las siglas FCEN-LM 518 (holotipo) y 519 (paratipos).

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 13, L= 1,16 mm, a= 0,42 mm; figura 14, L= 1,14 mm, A= 0,578 mm; figura 15, L= 3,08 mm, A= 1,41 mm.

Observaciones: *E.? huantraicoensis* (Bertels) se caracteriza por poseer un caparazón grande, de valvas subiguales, subreniforme en vista lateral, en vista dorsal subelíptico, comprimido y de superficie lisa. En las Calizas de Pichaihue (Daniano basal), se recuperó una valva de gran tamaño y se observaron sobre la roca ejemplares que se asemejan mucho a la especie descrita por Bertels, diferenciándose de esta en su mayor tamaño. En la Formación Yacoraite, Kilebowicz de Stach y Angelozzi (1984) también mencionan la presencia de *Eucandona? cf. huantraicoensis* Bertels. La asignación a *Eucandona* Daday se mantiene con dudas, ya que este género está descrito en base a partes blandas, aunque el contorno alargado del caparazón parece ser una característica común en este último género.

Eucandona? sp. 1

(Lám. 11, figs. 16-17)

Material: cinco caparazones, proveniente de la Formación Loncoche, en Agua del Choique, Mendoza, muestra 1.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: figuras 16 y 17 L= 0,551 mm; A= 0,277 mm; a= 0,196 mm.

Observaciones: se trata de un caparazón de tamaño mediano, de valvas subiguales, de contorno subrectangular alargado y redondeado, con el borde dorsal arqueado, los bordes anterior y posterior redondeados y el ventral algo convexo. En vista dorsal el caparazón es comprimido, acuminándose hacia los extremos. Superficie lisa?. Esta especie es muy semejante en el contorno a *Eucandona?* sp. de Musacchio (en Dias-Brito *et al.*, 2001, página 263, lámina 4, figuras 1-5) del Cretácico Tardío de Brasil.

Eucandona? sp. 2

(Lám. 11, figs 18-20)

Material: numerosos caparazones, deformados, fragmentados y a veces constituidos por moldes provenientes de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Tardío), en las cercanías del paraje la Ciénaga, San Juan, aparecen en prácticamente todas las muestras.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 18 y 20, L= 0,647 mm, A= 0,308 mm, a= 0,283mm, figura 19, L= 0,641 mm, A= 0,31 mm.

Observaciones: los caparazones recuperados recuerdan a algunas especies de *Eucandona* Daday en vista lateral, con el borde dorsal convexo y un poco inclinado hacia adelante, el ventral casi recto y el mayor alto hacia la mitad posterior del caparazón, sin embargo, en vista dorsal son ovoidales y más inflados. Debido a que sólo se cuenta con caparazones y además estos están en muchos casos aplastados, no es posible mayor comparación.

Eucandona? sp. 3

(Lám. 11, figs. 21-22)

Material: un caparazón proveniente de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: L= 0,527 mm, A= 0,251 mm, a= 0,183 mm.

Observaciones: caparazón pequeño, inequivalvo con la valva derecha mayor que la valva izquierda, con el borde posterior truncado y el dorsal suavemente convexo e inclinado hacia adelante, por lo que la mayor altura se encuentra en el tercio posterior del caparazón. Esta especie es muy semejante en contorno en vista lateral a *E.?* *huantraicoensis* (Bertels), aunque es de menor tamaño, la valva derecha es mayor que la izquierda y en vista dorsal posee los extremos del caparazón acuminados.

Género *Candoniella* Schneider, 1956

Especie tipo *Candoniella suzini* Schneider, 1956

Candoniella? sp.

(Lám. 11, figs. 23-26)

Material: 27 caparazones recuperados de la Formación Allen, en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Descripción: caparazón de tamaño pequeño a mediano, de valvas subiguales, contorno en vista lateral subtrapezoidal muy alargado, con la altura pequeña en relación al largo del caparazón, borde dorsal suavemente convexo, pasando hacia el borde posterior se inclina un poco hacia atrás, borde anterior redondeado, borde posterior menos ampliamente redondeado, en algunos caparazones esto es más marcado (machos?), borde ventral muy levemente cóncavo hacia la mitad posterior. Mayor altura coincidente con la mitad del caparazón. En vista dorsal de contorno subelíptico, muy comprimido y aguzándose hacia la región anterior, con el ancho mayor más o menos a la mitad del caparazón. Superficie lisa.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 23, L= 0,503 mm, a= 0,184mm; figura 24, L= 0,482 mm, A= 0,23 mm; figura 25, L= 0,544 mm, A= 0,259 mm; figura 26, L= 0,533 mm, A= 0,246 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora reconocida en Auca Mahuevo, Neuquén, en la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: *Candoniella* es un género conocido en el Maastrichtiano de India, Mongolia, el sur de China (Whatley, 2011 com. pers.) y en el Cenomaniano de Kazakhstan (Szczuchura y Błaszyk, 1969). La presente especie posee el borde dorsal convexo, característica por la cual es asignada con dudas al género *Candoniella* Schneider. Una forma muy similar es *Candoniella* cf. *C. mordvilkoii* Mandelstam, 1963 (Szczuchura, 1971, página 89, lámina 25, figuras 4 y 5), del Paleoceno de Mongolia, que posee el borde dorsal suavemente arqueado.

Familia PARACYPRIDIDAE Sars, 1923

Género *Paracypris* Sars, 1866

Especie tipo *Paracypris polita* Sars, 1866

Paracypris? sp.

(Lám. 3, fig. 24)

Material: escasos caparazones provenientes de los niveles evaporíticos con los cuales culmina la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, muestras 21-I y 21-II.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: figura 24, L= 0,404 mm, A= 0,171 mm

Observaciones: caparazón de tamaño pequeño, lisos, muy elongados, con el borde posterior terminado en punta.

Suborden DARWINULOCOPINA Sohn, 1988
 Superfamilia DARWINULOIDEA Brady y Norman, 1889
 Familia DARWINULIDAE Brady y Norman, 1889

Género *Alicenula* Rossetti y Martens, 1998

Especie tipo *Darwinula serricaudata* Klie, 1935

Alicenula? sp.

(Lám. 11, figs. 27-28)

Material: una valva y tres caparazones aplastados, provenientes de la Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza, muestras 6, 9241.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 27 y 28, L= 0,558 mm, A= 0,183 mm, a= 0,223 mm.

Observaciones: estos ejemplares han sido asignados provisoriamente al género *Alicenula* Rossetti y Martens por su caparazón elongado, bajo, y con el margen dorsal uniformemente inclinado. Recientemente, Ballent y Díaz (2011) han mencionado la presencia de *Alicenula* Rossetti y Martens en el Cretácico Temprano (tres registros) y en el Cretácico Tardío (un registro) de Argentina. Este último lo constituye *A. aff. kwangoensis* (Grékoff), hallada por Musacchio (1973, página. 23, lámina 5, figura 13) en los alrededores de Paso Córdoba, Río Negro, forma semejante a la aquí estudiada.

Género y especie indet. 1

(Lám. 12, fig. 1)

Material: una valva recuperada de la Formación Allen (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en Auca Mahuevo, Neuquén, muestra 5.

Dimensión del ejemplar ilustrado: L= 1,32 mm, A= 0,678 mm.

Observaciones: se trata de una valva de gran tamaño, lisa, de contorno subtrapezoidal alargado, con el borde dorsal recto, muy inclinado hacia atrás, el borde anterior bien extendido hacia adelante, borde ventral cóncavo hacia la mitad anterior, borde posterior truncado dorsalmente y extendido ventralmente, la mayor altura coincide con la mitad anterior. Este ejemplar es muy semejante al género y especie indeterminados de Babinot (1975, página 17, lámina 5, figuras 10-11), del Campaniano continental de Francia, en el tamaño, el contorno del caparazón y en la superficie lisa.

Género y especie indet. 2

(Lám. 12, fig. 2)

Material: un caparazón proveniente de la Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano), en la zona de Huacalera, Jujuy.

Dimensión del ejemplar ilustrado: L= 1,13 mm, A= 0,56 mm, a= 0,676 mm.

Observaciones: se trata de un caparazón de tamaño muy grande, liso, en vista lateral de contorno ovoidal, con el borde dorsal convexo, inclinado hacia atrás, el borde anterior oblicuamente redondeado, borde ventral levemente cóncavo y el posterior redondeado, con la mayor altura en la mitad anterior. El caparazón está modificado en vista dorsal por la presencia de un ala destacada, redondeada, inflada y un poco inclinada hacia abajo en vista lateral. En la literatura no se han hallado formas semejantes.

Género y especie indet. 3

(Lám. 12, figs. 3-6)

Material: numerosos caparazones provenientes de la Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano), quebrada El Chorro, Salta, en regular estado de preservación, material principalmente estudiado, muestras AB13 y AB30.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 3, L= 0,6 mm, A= 0,309 mm; figura 4, L= 0,637 mm, A= 0,348 mm; figura 5, L= 0,735 mm, a= 0,34 mm; figura 6, L= 0,595 mm, a= 0,267mm.

Observaciones: caparazones de superficie aparentemente lisa y tamaño mediano, inequivalvos, con la valva izquierda mayor que la valva derecha, en vista lateral de contorno subrectangular redondeado, con el borde dorsal convexo, el anterior redondeado, el borde ventral casi recto y el posterior más oblicuamente redondeado en su mitad dorsal, la mayor altura se encuentra a aproximadamente la mitad del caparazón. En vista dorsal son de contorno elíptico, con los extremos acuminados, y el ancho mayor en la mitad del caparazón. En vista lateral, estos caparazones recuerdan a *Fossocytheridea* Swain y Brown, aunque difieren en el contorno en vista dorsal.

Género y especie indet. 4

(Lám. 12, figs. 7-8)

Material: escasos caparazones recristalizados?, provenientes de la Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano), en la quebrada El Chorro, Salta, material principalmente estudiado, muestra L103.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: L= 0,407 mm, A= 0,214, mm, a= 0,177 mm.

Observaciones: caparazón de tamaño pequeño, de contorno subrectangular redondeado en vista lateral, con el borde dorsal convexo, los bordes anterior y posterior redondeados y el borde ventral convexo?. En vista dorsal, los caparazones son ovoidales, acuminándose hacia adelante y recuerdan al género *Ovocytheridea* Grékoff.

Género y especie indet. 5

(Lám. 12, figs 9-13)

Material: varios caparazones y valvas, algunas imbricadas, provenientes de la Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano), en la zona de Maimará, Jujuy.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 9, L= 0,814 mm, A= 0,475 mm; figura 10, L= 0,709 mm, A= 0,399 mm; figura 11, L= 0,769 mm, A= 0,421 mm; figura 12, L= 0,501, A= 0,29 mm; figura 13, L= 0,827 mm, a= 0,453 mm.

Observaciones: se trata de caparazones grandes, con la valva izquierda mayor que la valva derecha, de contorno subelipsoidal en vista lateral, con el borde dorsal convexo, el borde anterior oblicuamente redondeado, el posterior ampliamente redondeado y el ventral apenas cóncavo hacia la mitad, la mayor altura hacia la mitad del caparazón. En vista dorsal son de contorno ovoidal. Superficie lisa?.

Género y especie indet. 6

(Lám. 12, figs 14-15)

Material: varios caparazones y valvas proveniente de la Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano), en la zona de Huacalera, Jujuy.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 14 y 15, L= 0,745 mm, A= 0,415 mm, a= 0,383 mm.

Observaciones: en este caso los caparazones son de contorno subtriangular redondeado, con el borde dorsal convexo, más largamente inclinado hacia adelante en su porción anterior, el borde anterior redondeado, el posterior ampliamente redondeado y el borde el ventral recto. En vista dorsal son de cotorno subelipsoidal, acuminandose hacia el borde anterior. Superficie lisa?. En comparación con el Género y especie indet. 5, difieren en el contorno en vista lateral, el borde dorsal es mas inclinado y en vista dorsal son menos inflados.

Phylum CHAROPHYTA Migula, 1897

Orden CHARALES Lindley, 1836

Familia CHARACEA Agardh, 1824

Subfamilia CHAROIDEA Braun, 1897

Género *Chara* Linnaeus, 1753 *emend.* Agardh, 1824, *emend.* A. Braun, 1849

Especie tipo *Chara tomentosa* Linnaeus, 1753

Chara sp.

(Lám. 13, figs. 1-2)

Material: cinco girongonites provenientes de la Formación Yacoraite, Salta, muestra L04.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 1, LDE= 0,402 mm, LDP= 0,553 mm; figura 2, LDE= 0,299 mm, LDP= 0,413 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: el género es de distribución comopolita y se lo conoce desde el Cretácico Tardío. En Argentina, fueron figurados por Musacchio (como *Grambastichara* sp. 1 y sp. 2, en Uliana y Musacchio, 1978, página 133, lámina 4, figuras 74-80), en El Zampal, Mendoza, Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano). También se lo conoce en el Cretácico Tardío del desierto de Gobi, en la Cuenca de Nemegt (Karczewska y Ziemińska-Tworzydło, 1969, página 127, lámina 32, figura 5). En este trabajo, en la quebrada El Chorro, Salta, Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano).

Observaciones: los girongonites se encuentran representados por moldes, pero su contorno subprolado y su ápice aparentemente psilocharoide, los acercan más al género *Chara* Linnaeus que a *Lamprothamnium* Groves, 1916 (*sic* Feist y Grambast-Fessard, 2005). Una forma semejante ha sido descrita por Musacchio y Moroni (1983, como *Charoidea* Gen. et sp. indet., página 26, lámina 3, figuras 3-4), al norte de Allen, Río Negro, en la Formación El Carrizo.

Género *Amblyochara* Grambast, 1962

Especie tipo *Amblyochara begudiana* Grambast, 1962

Amblyochara? sp.

(Lám. 13, fig. 3-4)

Material: principalmente estudiados dos girogonites provenientes de la Formación Loncoche, en Agua del Choique, muestra 1.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figura 3, LDE= 0,446 mm, LDP= 0,48 mm; figura 4, LDE= 0,515 mm, LDP= 0,56 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: especies de *Amblyochara* Grambast ya han sido registradas en las localidades de Yavi Chico y Tres Cruces, Jujuy, en la Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano) por Musacchio (1972). También ha sido descripta en Brasil, en la Formación Marilia (Maastrichtiano), por este mismo autor (en Dias-Brito *et al.*, 2001). Jaillard *et al.* (1993) mencionan la presencia de este género en Perú, en el Grupo Vilquechico (Cretácico Tardío). En este trabajo, localidad Agua del Choique, Mendoza, Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: se trata de girogonites medianos, semejantes a los recuperados por Musacchio (1972, página 235, lámina 1, figuras 2, 5, 9, 11) en la Formación Yacoraite, Jujuy.

Género *Lychnothamnus* (Ruprecht, 1845) von Leonhardi, 1863 *emend.* A. Braun, 1882 en Braun y Nordstedt, 1882

Especie tipo *Chara barbata* Meyen, 1827

Lychnothamnus sp.

(Lám. 13, fig. 5-6)

Material: principalmenete estudiados tres girogonites, aplastados, provenientes de la Formación Loncoche en Ranquil-Có, muestra 6.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: figuras 5-6, LDE= 0,306mm, LDP= 0,356mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: el género ha sido reconocido en El Zampal, Mendoza, y en Bardas Coloradas, Neuquén, en varios niveles de la Formacion Plottier (Musacchio, 2010). En Brasil, ha sido hallado en la Formacion Adamantina (Dias-Brito *et al.*, 2001). En este trabajo en la localidad Ranquil-Có, Mendoza, Formación Loncoche (Camapaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: girogonites muy semejantes a la especie *L. barbosai* (Petri, 1955) Musacchio, 2006 (en Musacchio, 2010, página 463, figuras 6-7) aunque poseen las células en espiral un poco más inclindas.

Género *Mesochara* Grambast, 1962

Especie tipo *Praechara symmetrica* Peck, 1957

Mesochara sp.

(Lám. 13, fig. 7)

Material: principalmente estudiados 2 girogonites, provenientes de la Formación Loncoche, en Agua del Choique, muestra 1.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: LDE= 0,341 mm, LDP= 0,433 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: género cretácico conocido en Estados Unidos, China, Europa (Kaesler, 2005). En el desierto del Gobi, en la Cuenca Nemegt, en sedimentos del Cretácico Tardío (Karczewska y Ziemińska-Tworzydło, 1969). En Argentina, ha sido hallado en la Cuenca Neuquina y en la Cuenca del Golfo de San Jorge, en el Cretácico Temprano (Musacchio, 2000) y en las cercanías de la Sierra del Portezuelo,

en Neuquén, en sedimentos del Cretácico Tardío (Musacchio, 1973). En este trabajo, localidad Agua del Choique, Mendoza, Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: los ejemplares aquí estudiados guardan semejanzas en la forma general del girogonite con *Mesochara ameghinoi* Musacchio, 1973 (página 5, lámina 1, figuras 5, 6, 8, 9, 13-15), sobretodo con el ilustrado en la figura 9.

Género *Microchara* Grambast, 1959

Especie tipo *Microchara hystrix* Grambast, 1959

Microchara sp.

(Lám. 13, fig. 8)

Material: aproximadamente 25 girogonites, aplastados, provenientes de la Formación Loncoche, en Ranquil-Có, muestras 7, 9241.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: LDE= 0,317 mm, LDP= 0,31 mm

Distribución geográfica y estratigráfica: este género ha sido reconocido en El Zampal, Mendoza, en la Formación Loncoche (Campaniano temprano-Maastrichtiano tardío), por Musacchio (en Uliana y Musacchio, 1978). En Brasil, en la Formación Marilia (Maastrichtiano) (en Dias Brito *et al.*, 2001). En este trabajo, localidad Ranquil-Có, Mendoza, Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano).

Observaciones: se trata de girogonites pequeños, aplastados, semejantes a aquellos descritos como *Microchara groeberi* (Musacchio, 1978) (en Uliana y Musacchio, 1978, página 129, lámina 3, figura 57-62).

Género *Peckichara* Grambast, 1957

Especie tipo *Peckichara varians* Grambast, 1957

Peckichara sp.

(Lám. 13, fig. 9)

Material: un girogonite proveniente de las Calizas de Pichaihue, Neuquén.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: LDE= 0,791 mm, LDP= 0,853 mm

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora sólo reconocida en las Calizas de Pichaihue (Daniano basal), Neuquén. El género ha sido reconocido por Musacchio y Moroni (1983) al norte de Allen, Río Negro, en la Formación El Carrizo (Paleógeno?). En este trabajo, en las Calizas de Pichaihue, Neuquén (Daniano basal).

Observaciones: la presente especie es muy semejante a *P. cf. varians meridionalis* Massieux, 1981, hallada por Musacchio y Moroni (1983, página 23, lámina 1, figuras 1-11) en la Formación El Carrizo.

Peckichara? sp.

(Lám. 13, fig. 10)

Material: un girogonite, recuperado en Agua del Choique, Mendoza, muestra 8795.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: LDE= 0,514 mm, LDP= 0,591 mm

Distribución geográfica y estratigráfica: hasta ahora, solo reconocida en la Formación Loncoche (Camapaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en Agua del Choique, Mendoza.

Observaciones: debido a que el girogonite se encuentra pobremente preservado y no se observan con claridad los tubérculos característicos del género, se mantiene la asignación con dudas.

Género *Platychara* Grambast, 1964

Especie tipo *Chara compressa* Knowlton, 1888

Platychara sp.

(Lám. 13, figs. 11-17)

Material: aproximadamente seis girogonites provenientes de la Formación Loncoche, en Agua del Choique (muestras 1 y 7) y dos girogonites aplastados en Ranquil-Có (muestra 6). Cuatro girogonites recuperados de la Formación Yacoraite, en la Quebrada de El Chorro, muestra L04.

Dimensiones de los ejemplares ilustrados: figuras 11-12, LDE= 0,482 mm, LDP= 0,408 mm; figura 13, LDE= 0,393 mm; figura 14, LDE= 0,698 mm; figura LDE= 0,734, LDP= 0,625 mm, figura 16, LDE= 0,768 mm; figura 17, LDE= 0,655 mm.

Distribución geográfica y estratigráfica: género de distribución pandémica, en Argentina ha sido reconocido en las localidades de Yavi Chico y Tres Cruces, Jujuy, en la Formación Yacoraite (Maastrichtiano-Daniano) por Musacchio (1972); en El Zampal, Mendoza, en la Formación Loncoche (Camapaniano tardío-Maastrichtiano temprano) por Musacchio (en Uliana y Musacchio, 1978) y al norte de Allen, Río Negro, en la Formación El Carrizo (Paleógeno?) por Musacchio y Moroni (1983). También ha sido registrado en Bolivia, en la Formación El Molino (Branisa *et al.*, 1969) y en Perú, en el Grupo Vilquechico, (Jaillard *et al.*, 1993) y formas similares han sido halladas en el Cretácico Tardío-Paleógeno de Asia y Norteamérica (Musacchio, 2006).

Observaciones: los girogonites recuperados varían considerablemente en tamaño; aquellos provenientes de la Formación Yacoraite son de gran tamaño y se encuentran muy recristalizados. Las formas de Agua del Choique también poseen pobre conservación, pero posiblemente se deba a disolución. Los girogonites de Ranquil-Có están aplastados, lo que impide ver su forma, pero son incluidos en *Platychara* sp. por poseer un área apical semejante.

Género y especie indet. 1

(Lám. 13, figs. 18-19)

Material: un girogonite, recuperado de la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), en Agua del Choique, Mendoza, muestra 10.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: LDE= 0,225 mm, LDP= 0,27 mm

Observaciones: se trata de un girogonite de tamaño pequeño, de ápice psilocharoides, con aproximadamente ocho vueltas visibles lateralmente.

Género y especie indet. 2

(Lám. 13, fig. 20)

Material: un oogonio? proveniente de las Calizas de Pichaihue (Daniano basal), Neuquén.

Dimensiones del ejemplar ilustrado: LDE= 0,597 mm, LDP= 0,557 mm.

Observaciones: se trata de un oogonio? grande, de contorno oblado-esferoidal, con aproximadamente siete vueltas visibles lateralmente.



Resultados

*Figuras, tablas y
láminas*

Removiles

Taxón / Caracteres	<i>Rocaleberis</i>	<i>Wichmannella</i>	<i>R. araucana</i>
Contorno en vista lateral	Subrectangular, con bordes anterior y posterior redondeados	Subrectangular, borde anterior fuertemente redondeado, posterior algo oblicuamente redondeado	Subrectangular, borde anterior oblicuamente redondeado, posterior levemente truncado y oblicuamente redondeado
Contorno en vista dorsal	Ovoide	Ovoide	Ovoide
Tubérculo ocular	Fuerte	Presente	Presente
Tubérculo subcentral	Marcado	Insinuado por una suave depresión anular	Levemente insinuado, pero distinguible
Tubérculos / denticulaciones marginales	Presentes	Presentes	Presentes
Ornamentación primaria	Reticulado sobre el cual pueden imprimirse pequeños tubérculos. Tres pliegues longitudinales muy suaves que no alcanzan los extremos de las valvas	Reticulado sobre el cual pueden imprimirse pequeños tubérculos en la intersección del mismo	Reticulado con pequeños tubérculos sobre las intersecciones del mismo
Lamela interna	Con vestíbulo, canales marginales rectos, simples y ramificados dos o tres veces	Con vestíbulo, canales marginales rectos, simples y bifurcados	Con vestíbulo, canales marginales rectos, simples a veces divergentes desde su nacimiento
Charnela	Holanfidonta	Holanfidonta	Holanfidonta

Tabla 2. Comparación entre los géneros *Rocaleberis* Bertels y *Wichmannella* Bertels y la especie *R. araucana* (Bertels).

Taxón / Caracteres	<i>Fossocytheridea</i> Swain y Brown	<i>Fossocytheridea lobulata</i> (Ballent)
Contorno en vista lateral	suboval	subelipsoidal alargado, con un lóbulo posteroventral en la valva derecha
Charnela	antimerodonta, con todos sus elementos crenulados y el diente anterior con forma de corazón	antimerdonta, con todos sus elementos crenulados
Lamela interna	aproximadamente 25-28 canales marginales rectos o suavemente sinuosos	aproximadamente 20 canales marginales rectos
Surco anterodorsal	presente, puede ser vertical u oblicuamente inclinado hacia el margen anteroventral	sólo se observa en vista dorsal una muy suave depresión anterodorsal
Ornamentación	desde reticualdos a lisos, la densidad de los poros en tamiz también es variable	liso, con los poros en tamiz dispersos

Tabla 3. Caracteres que justifican la inclusión de *Fossocytheridea lobulata* (Ballent) en *Fossocytheridea* Swain y Brown.

Géneros / Caracteres	<i>Limnocythere</i>	<i>Paralimnocythere</i>	<i>Paralimnocythere?</i>
Contorno en vista lateral	Subrectangular a subreniforme, con el margen anterior redondeado	Subrectangular, con el margen anterior ampliamente expandido	Subtrapezoidal, con el margen anterior ampliamente expandido
Contorno en vista dorsal	Comprimido, borde anterior aguzado y posterior estrechamente redondeado	Lanceolado, borde anterior rostrado, posterior cuadrangular, termina acuminado	Lanceolado, borde anterior rostrado, posterior cuadrangular, termina acuminado
Margen dorsal	Recto, puede estar suavemente arqueado	Recto, suavemente inclinado hacia atrás	Recto, inclinado hacia atrás
Margen ventral	Sinuoso, cóncavo hacia la mitad del caparazón	Sinuoso, cóncavo hacia la mitad del caparazón	Cóncavo en la mitad
Charnela	Lofodonta - adonta	Lofodonta - adonta	Antimerodonta?
Canales marginales	Simples	Ramificados.	¿?
Ornamentación	Superficie de las valvas punteada, reticulada, muchas especies con nódulos, uno o dos surcos anterodorsales, algo expandidas ventralmente	Superficie de las valvas con prominentes crestas, tubérculos y expansión alar.	Superficie de las valvas reticulada, con un par de tubérculos posterodorsales, expansión alar amplia, un surco anterodorsal, costillas ventrales, suave cresta marginal anterior

Tabla 4. Síntesis comparativa de los caracteres de *Limnocythere*, *Paralimnocythere* y *Paralimnocythere?*.

Género/Caracteres	<i>Ilyocypris</i> Brady y Norman	<i>Neuquenocypris</i> Musacchio
Contorno	Subrectangular alargado	Subrectangular a subtrapezoidal alargado
Borde dorsal	Recto	Recto, en la mayoría muy inclinado hacia atrás
Overlap	Normal, VI>VD	Inverso, VD>VI (excepto en <i>N. loncochensis</i> , <i>N. antiqua</i> y <i>N. colloti</i>)
Charnela	Adonta	Adonta, el surco puede expandirse en los extremos
Lamela interna	Bien desarrollada, con un gran vestíbulo. Con <i>lists</i>	Bien desarrollada, con vestíbulo angosto
Ornamentación	Pústulas, puntuaciones, tubérculos	Puntos, tubérculos, espinas, denticulaciones marginales, papilas
Depresión anterodorsal	Bien definida, ambos surcos son distinguibles desde el borde dorsal hasta su finalización a la altura de las impresiones musculares	Suave, ambos surcos parten de ella sin llegar al borde dorsal, y pueden o no alcanzar la zona de las impresiones
Cicatriz muscular central	Externamente se observa una depresión central y pueden existir dos anteroventrales correspondientes a las cicatrices mandibulares	Sin depresiones externas que correspondan a cicatrices musculares internas

Tabla 5. Comparación entre las características de *Ilyocypris* y *Neuquenocypris*.



Figura 26. Aspecto de la muestra (muestra 4) con *Haplophragmoides* sp.

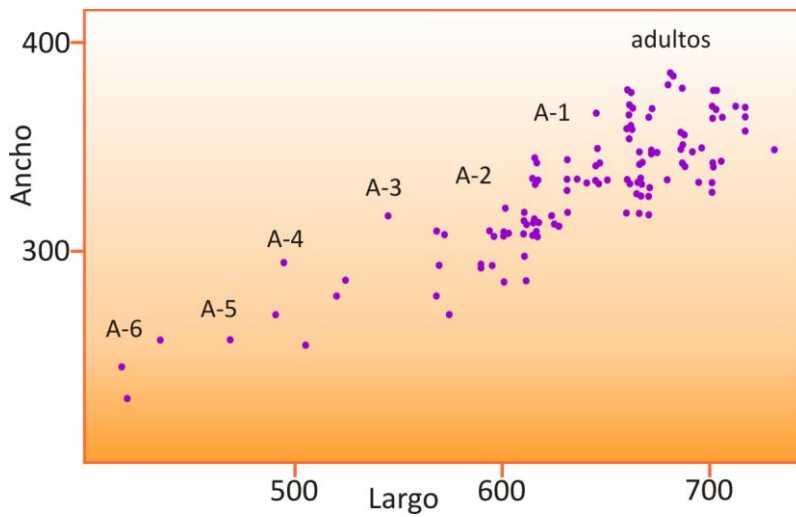


Figura 27. Gráfico de dispersión alto – ancho medidos sobre aproximadamente 131 valvas y caparazones de *Fossocytheridea lobulata* (Ballent), de la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini (muestras 21-I, 21-II y 22). Dimensiones en micrones. (Modificado de Ballent, 1980).

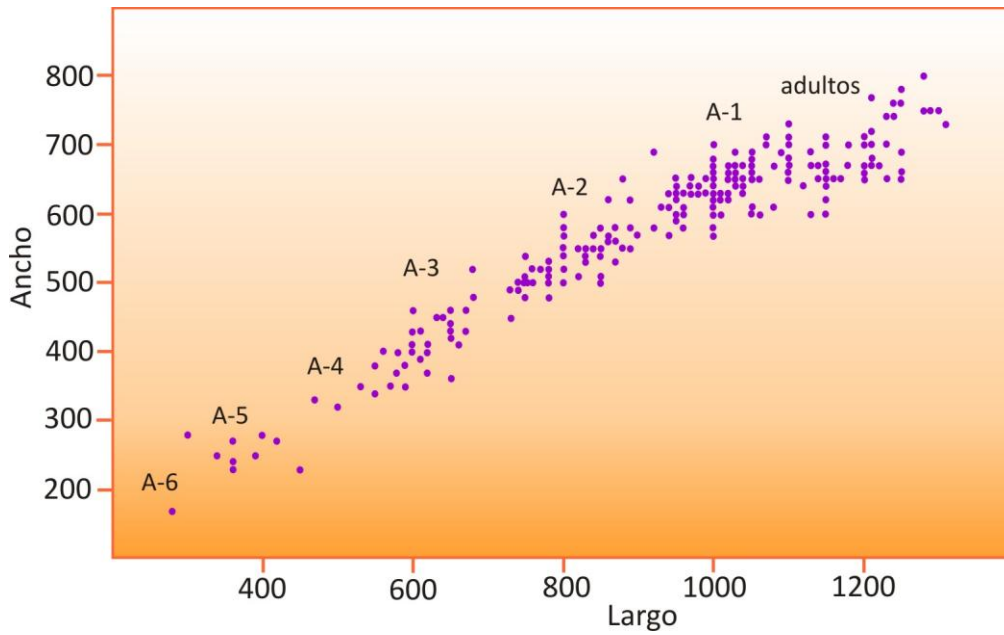


Figura 28. Gráfico de dispersión alto – ancho medidos sobre aproximadamente 208 valvas y caparazones de *Cophinia alleniensis* Ballent, de la Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini (muestra 21-II). Dimensiones en micrones.

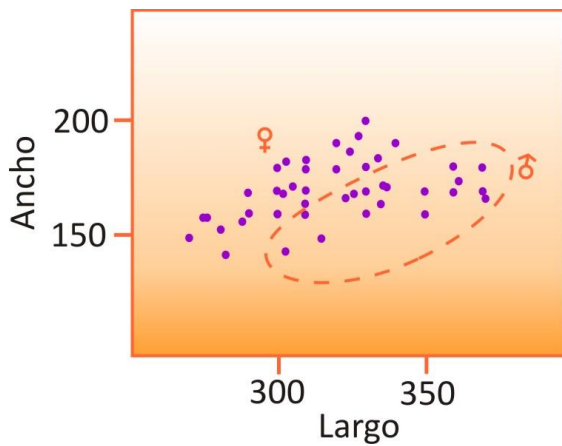


Figura 29. Gráfico de dispersión alto – ancho medidos sobre aproximadamente 58 valvas y caparazones de *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels), de la Formación Allen en Loma Puntuda (muestra 6). Dimensiones en micrones.

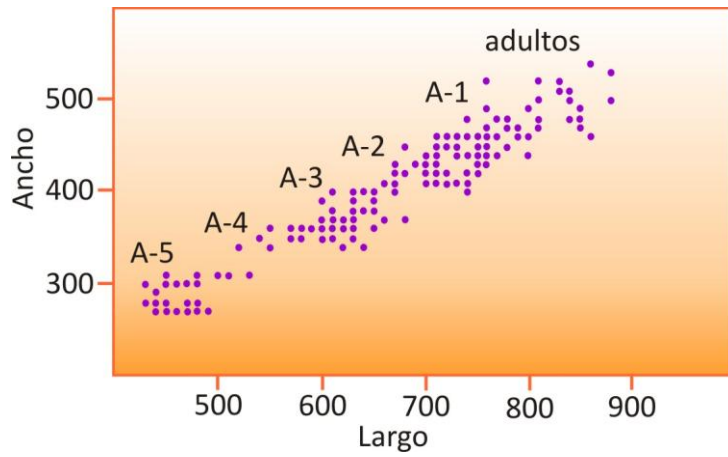


Figura 30. Gráfico de dispersión alto – ancho medidos sobre aproximadamente 193 valvas y caparazones de *N. tenuipunctata* Musacchio y Simeoni, de la Formación Allen, en Loma Puntuda (muestra 7). Dimensiones en micrones.

Lámina 1. Foraminiferida. **1** *Miliammina* sp. Formación Allen, alrededores del lago Pellegrini, Río Negro. **2-3** *Ammobaculites* sp. Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén. **4-6** *Haplophragmoides* sp. Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, **4, 6** vista lateral; **5** vista apertural (roto). **7-11** *Patellina subcretacea* Cushman y Alexander, Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, **7-8** vista espiral formas microséricas, **7** MLP-Mi 1877; **9** vista espiral de forma megalosférica en la que se observa un prolóculo y una cámara espiralada; **10** vista umbilical; **11** vista lateral. **12-19** *Quinqueloculina angusta* (Franke) Formación Allen, Auca Mahuida; **12, 18** mismo ejemplar en vista lateral y detalle de la abertura; **13** vista lateral; **14-15** mismo ejemplar vistas laterales; **16, 17, 19**; mismo ejemplar, vistas laterales, con la última cámara faltante y detalle de la abertura rota, MLP-Mi 1879. **20** *Quinqueloculina* sp., Formación Allen, alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, vista lateral. **21-23** *Nodosaria* sp. Formación Allen, Auca Mahuevo, vistas laterales. **24-27** *Discorbis?* sp., Formación Ciénaga del Río Huaco, cercanías del paraje La Ciénaga, San Juan, **24** vista espiral; **25-26** mismo ejemplar en vista espiral y umbilical, **27** vista umbilical de un ejemplar con la última cámara rota (flecha). **28-34** *Protelphidium kawasi* nov. sp. Formación Anacleto, Auca Mahuevo, Neuquén; **28-29** Holotipo, **28**, vista lateral, **29** vista apertural; **30-31** Paratipo, vista lateral y detalle de la abertura, **32** Paratipo, detalle de las suturas; **33** Paratipo, vista lateral, con pérdida de la última cámara(flecha); **34** Paratipo, vista lateral de ejemplar con modificación del plano de enroscamiento. **35-38** *Protelphidium?* sp. Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini, Río Negro, vistas laterales, ¿moldes?; **39-43** *Protelphidium?* sp. Formación Loncoche, Agua del Choique, Mendoza, **39-40** vista lateral del mismo ejemplar, ¿afectado por disolución? IANIGLA-PI 2338; **41** vista lateral, con crecimiento de cristales en la zona umbilical y aparentemente recubierto por material calcáreo posterior; **42** vista lateral, ¿ejemplar deformado?; **43** vista lateral, aparentemente recubierto por material calcáreo posterior. Barra= 0,5 mm.

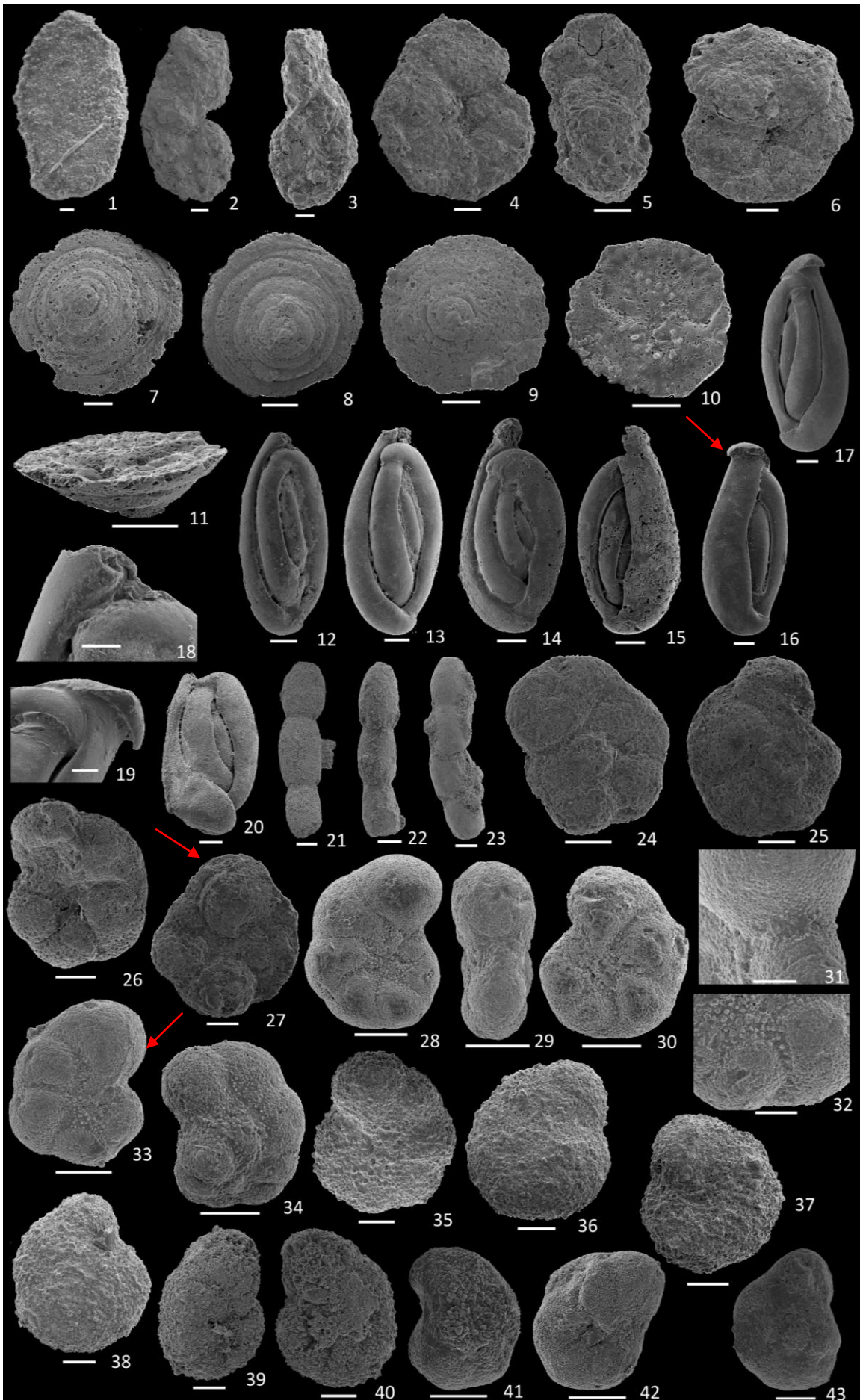


Lámina 2. *Protelphidium* sp., Auca Mahuevo, Neuquén, Argentina. **1-4** conchillas normales, **1** MLP-Mi 1628, vista lateral izquierda; **2** vista lateral derecha; **3** MLP-Mi 1629, vista lateral izquierda; **4** MLP-Mi 1630, vista apertural; **5-7** conchillas con la última cámara ligeramente distorsionada, **5** MLP-Mi 1735, vista apertural, **6-7** MLP-Mi 1632, vistas laterales derecha e izquierda, la flecha señala los gránulos en la cara apertural; **8-19** conchillas anormales con la o las última/s cámara/s de tamaño y forma anormal, **8** MLP-Mi 1641, últimas cuatro cámaras de tamaño anormal, vista lateral izquierda; **9-10** MLP-Mi 1642, última cámara muy grande, extendida hacia uno de los laterales y con cambio en el plano de enroscamiento, en vistas “umbilical” y “espiral”; **11** MLP-Mi 1634, vista apertural, última cámara grande; **12** MLP-Mi 1742 última cámara doble; **13** MLP-Mi 1636, última cámara de forma anormal y extendida hacia el lateral, vista lateral; **14** MLP-Mi 1640 última cámara de forma anormal, extendida hacia un lado, vista apertural; **15** MLP-Mi 1649, última cámara doble?, con protuberancias cerca del prolóculo (flecha) y una de las primeras cámaras de tamaño anormal, vista lateral derecha; **16** MLP-Mi 1647, última cámara doble, vista lateral izquierda; **17** MLP-Mi 1741, última cámara grande y cámaras precedentes algo desplazadas, vista apertural; **18-19** MLP-Mi 1631, última cámara más pequeña y algo inclinada hacia el lateral, vista lateral izquierda y derecha; **20** MLP-Mi 1645, protuberancia cerca del prolóculo y última cámara algo más pequeña, vista lateral derecha; **21-23** cambios en el plano de enroscamiento, **21** MLP-Mi 1639, vista lateral izquierda; **22** MLP-Mi 1643, vista “espiral”; **23** MLP-Mi 1650, vista lateral inclinada; **24-25** conchillas con contorno modificado por diferencia en tamaño de algunas cámaras, **24** MLP-Mi 1658, conchilla con una cámara adicional y otra de tamaño mayor (flechas); **25** conchilla con una cámara de menor tamaño; **26-29** formas complejas, **26** MLP-Mi 1651; **27** MLP-Mi 1652; **28** MLP-Mi 1645; **29** MLP-Mi 1653. Barra= 0,5 mm.

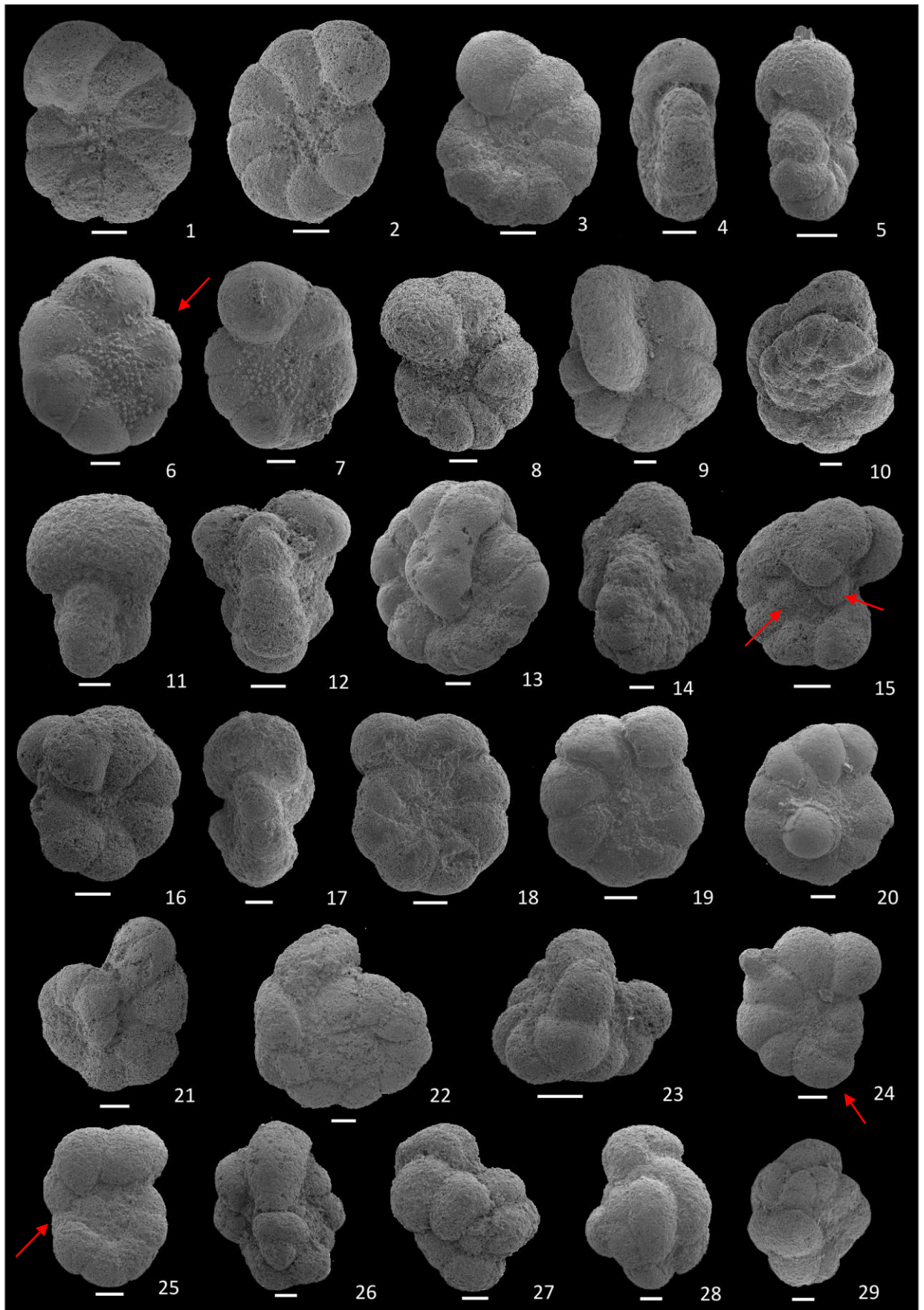


Lámina 3. Ostrácodos de la Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini. **1-3** *Curfsina* sp., caparazones, **1** vista lateral izquierda, **2** vista lateral derecha, **3** vista dorsal; **4-5, 7** *Rocaleberis araucana* (Bertels), **4** caparazón masculino, vista dorsal, **5** caparazón femenino, vista dorsal, **7** valva derecha, vista externa; **6, 8-9** *Pterigocythereis rocana* (Bertels), caparazones, **6** vista dorsal, **8** vista lateral izquierda, **9** vista lateral derecha; **10-13** *Perissocytheridea* sp. de Ballent 1980, **10** valva izquierda en vista interna, detalle de la charnela, **11** valva derecha masculina, **12** valva izquierda femenina, **13** caparazón, vista dorsal; **14-19** *Fossocytheridea lobulata* (Ballent), **14** caparazón, vista dorsal, **15** caparazón, vista lateral derecha, **16** valva izquierda, en vista interna y con detalle de la charnela, en donde se observan los elementos crenulados, **17-18** detalle de poros en tamiz, **19** valva derecha en vista interna, con detalle de la zona de impresiones musculares, en donde **a** impresión frontal, **b** punto fulcral, **c** impresión muscular central, **d** impresión inferior y **e** impresión mandibular; **20-21** *Paracytheridea intensosulcata* (Bertels), caparazones, **20** vista lateral izquierda, **21** vista dorsal; **22-23** *Paracytheropteron similis* (Bertels), **22** caparazón, vista dorsal, **23** Holotipo, MLP-Mi 435/1, caparazón, vista lateral derecha; **24** *Paracypris?* sp., caparazón, vista lateral izquierda; **25** *Cytherura* sp. caparazón, vista lateral izquierda. Barra= 0,1 mm, excepto en 17 y 18, barra= 0,01 mm, excepto en las figuras 17 y 18, barra=0,005 mm.

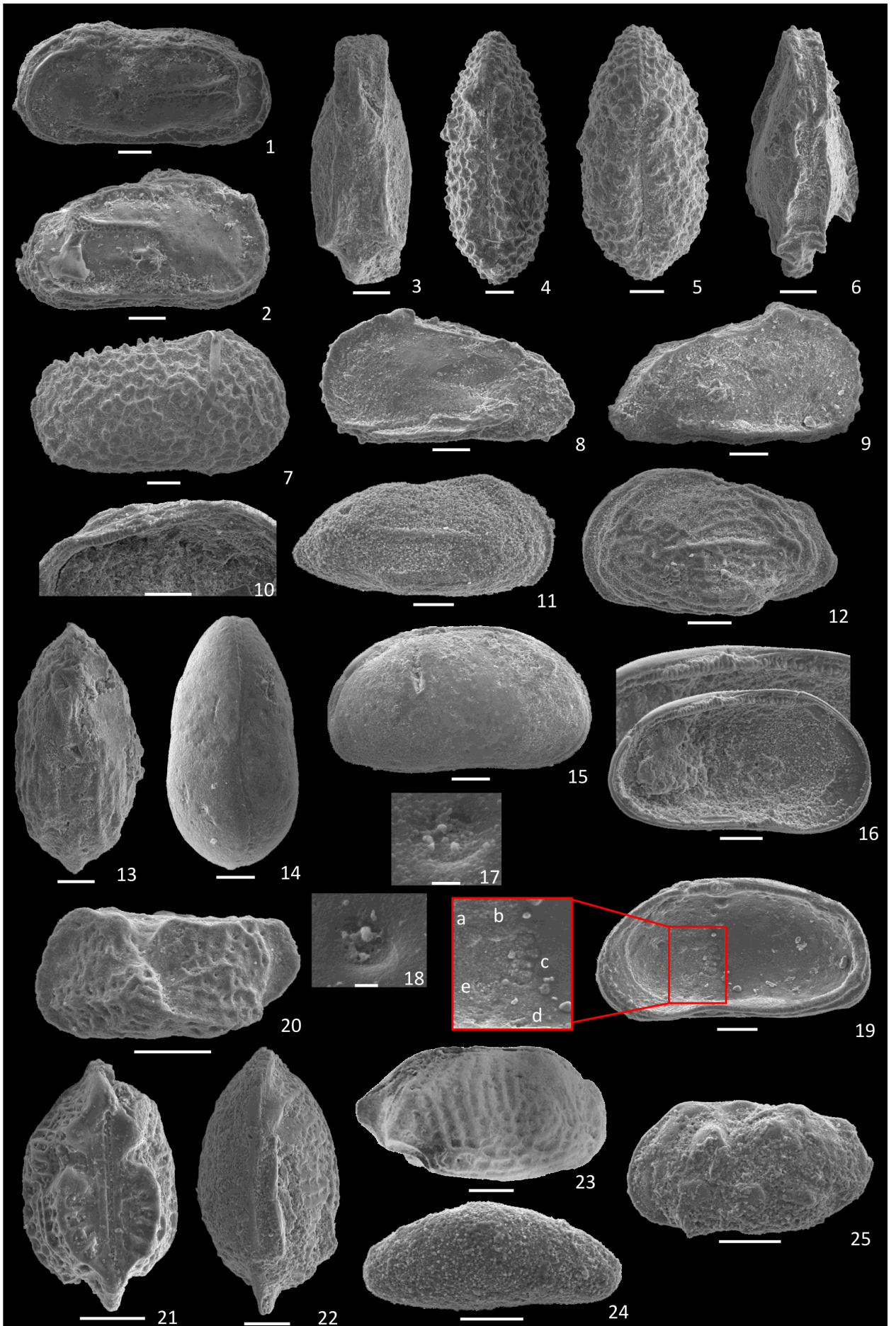


Lámina 4. *Cophinia alleniensis* Ballent, 1980, Formación Allen, alrededores del Lago Pellegrini, Río Negro. **1** Holotipo, MLP-Mi 432/1, caparazón femenino, vista lateral izquierda, **2** Paratipo, MLP-Mi 432/3 valva derecha masculina, vista interna, **3** MLP-Mi 1749, valva izquierda femenina, **4-6** MLP-Mi 1750, caparazón masculino en vista lateral derecha, izquierda y dorsal, **7** caparazón femenino con nódulos, vista dorsal, **8** MLP-Mi 1762, valva izquierda femenina, vista interna, **9** MLP-Mi 1761, valva derecha masculina, vista interna, **10** MLP-Mi 1755, caparazón femenino con nódulos, vista lateral izquierda, **11** MLP-Mi 1754, caparazón masculino con nódulos, vista lateral derecha, **12, 15** MLP-Mi 1752, caparazón juvenil con nódulos, vista dorsal y lateral derecha, **13** valva femenina derecha, vista dorsal y detalle de la charnela, **14** MLP-Mi 1751, caparazón femenino con nódulos, vista lateral izquierda, **16** MLP-Mi 1756, valva izquierda juvenil con nódulos, **17-18** MLP-Mi 1753, caparazón juvenil con nódulos, vista dorsal y lateral derecha, **19** MLP-Mi 1764, valva derecha juvenil con nódulos, **20** MLP-Mi 1757, valva izquierda juvenil con nódulos, **21** MLP-Mi 1763, estructura “*cup in cup*”, **22** MLP-Mi 1759, valva derecha juvenil con nódulos, **23** MLP-Mi 1758, valva derecha juvenil con nódulos, **24** MLP-Mi 1760, valva derecha juvenil con nódulos. Barra= 0,2 mm.



Lámina 5 Limnocytheridae. **1-5** *Limnocythere* sp. 1, Formación Ciénaga del Río Huaco, cercanías de La Ciénaga, San Juan; **1-2** caparazón, vista lateral izquierda y vista dorsal; **3** caparazón vista lateral derecha; **4-5** caparazón, vista lateral izquierda y vista dorsal. **6-8** *Limnocythere* sp. 2, Formación Loncoche, Agua del Choique, Mendoza; **6-7** caparazón vista dorsal y vista lateral derecha, IANIGLA-PI 2331; **8** caparazón vista lateral izquierda. **9-19** *Paralimnocythere? musacchioi* nov sp., Formación Allen, Loma Puntuda, Río Negro (9-11) y Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza (12-19). **9, 11** Holotipo (UNC-PMIC), caparazón, vista lateral izquierda y vista dorsal; **10** Paratipo, valva izquierda, vista interna; **12, 18** caparazón, vista dorsal y lateral izquierda; **13** caparazón, vista ventral; **14, 17** caparazón, vista lateral izquierda y vista dorsal; **15, 19** valva derecha, vista interna y externa; **16** molde de caparazón en vista dorsal, L= 0,409 mm, a= 0,164 mm. **20-27** *Paralimnocythere? aucamahuevensis* nov. sp., Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén; **20-21** Holotipo, MLP-Mi 1880, caparazón, vista dorsal y lateral izquierda; **22-24** Paratipo, MLP-Mi 1881, caparazón en vistas dorsal, ventral y lateral derecha; **25-27** Paratipos, MLP-Mi 1882-1883, moldes de caparazones juveniles. Barra= 0,1 mm.

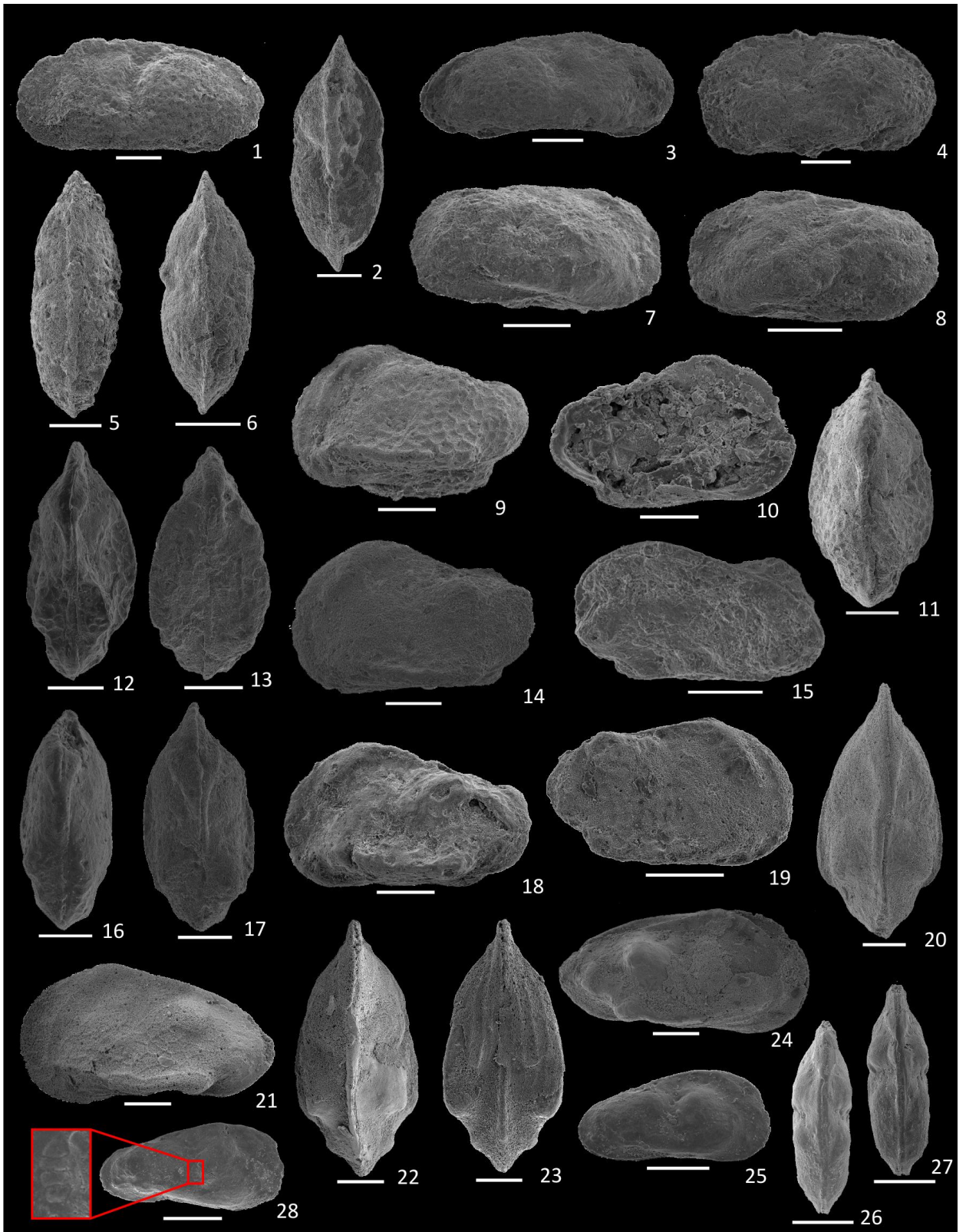


Lámina 6. Limnocytheridae continuación. *Wolburgiopsis* Musacchio, 1978. **1-5, 7**
Wolburgiopsis neocretacea(Bertels), Formación Loncoche, Huantraico, Neuquén. **1**
FCEyN 531, caparazón vista lateral izquierda; **2-3** FCEyN 535, valva izquierda, vista
interna y detalle de la charnela; **4-5**, FCEyN 532, valva izquierda, vista interna y detalle
de la charnela; **7** FCEyN 534, caparazón, vista dorsal. **8-10, 13-14, 16-17** Formación
Allen, Loma Puntuda, Río Negro. **6** caparazón masculino? vista lateral, UNC-PMIC 91; **8**
caparazón masculino? vista dorsal, UNC-PMIC 92; **9** caparazón femenino? vista dorsal,
UNC-PMIC 93; **10** valva derecha, vista dorsal; **13** caparazón, vista lateral izquierda y
detalle de la ornamentación; **14** caparazón vista lateral derecha; **16** valva izquierda,
vista interna; **17** valva derecha, vista interna. **15, 18** *W. neocretacea*? Formación
Loncoche, Agua del Choique, Mendoza, molde de caparazón, vista dorsal y lateral
izquierda, IANIGLA-PI 2330. **19-20** Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza, **19** valva
izquierda, vista externa; **20** valva derecha, vista externa. **11, 21-25** Formación Anacleto,
Auca Mahuevo, Neuquén, **11** caparazón, vista dorsal; **21-22** valva derecha, vista
externa e interna con detalles de la charnela; **23** valva izquierda, vista interna; **24** valva
izquierda, vista externa, **12, 25** caparazón masculino?, vista dorsal y lateral derecha.
Barra= 0,05 mm.



Lámina 7. Limnocytheridae continuación. *Looneyellopsis* Krömmelbein y Weber, 1971 y *Vecticypris* Keen, 1972. **1-14** *Looneyellopsis multiornata* nov. sp. **1-3, 5-6** Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, **1** Holotipo, MLP-Mi 1885, caparazón femenino?, vista lateral izquierda, **2** Paratipo, MLP-Mi 1887, caparazón femenino?, vista lateral derecha, **3** molde de caparazón femenino?, vista lateral derecha, **5** Paratipo, MLP-Mi 1886, caparazón femenino?, vista dorsal y detalle de la ornamentación, **6** Paratipo, MLP-Mi 1888 molde de caparazón juvenil, vista lateral izquierda. **4, 7-9, 11-12, 14** Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza, **4** caparazón masculino? vista dorsal, **7** caparazón femenino? vista lateral derecha, **8** caparazón femenino? juvenil vista lateral derecha, **9** caparazón femenino? vista lateral derecha, **11** caparazón femenino? vista lateral izquierda, **12** caparazón femenino? vista lateral izquierda, **14** caparazón masculino? vista lateral izquierda, **10,13** Formación Allen, Loma Puntuda, Río Negro, caparazón masculino? vista dorsal y lateral izquierda. **15-26** *Vecticypris punctata* nov sp. **15-19, 21-22** Formación Allen, Loma Puntuda, Río Negro, **15, 19, 21** Paratipo UNC-PMIC 100, valva izquierda, vista externa, interna inclinada y dorsal, **16, 18, 22** Holotipo UNC-PMIC 99, valva derecha, vista interna inclinada, externa y dorsal, **17** caparazón fragmentado, vista posterior, **20, 23-26** Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza, **20** caparazón, vista dorsal, **23** caparazón, vista lateral izquierda, **24** valva derecha, vista externa, **25** valva izquierda, vista externa, **26** caparazón, vista dorsal. **27-33** *Vecticypris* sp. Formación Loncoche, Agua del Choique, Mendoza, **27, 30** caparazón femenino, juvenil? vista dorsal y lateral izquierda inclinada, IANIGLA 2333, **28-29** caparazón masculino, vista dorsal y lateral, **31** caparazón femenino, vista dorsal, **32** caparazón masculino, vista lateral izquierda inclinada, **33** caparazón femenino, aplastado, vista lateral derecha y detalles de la ornamentación hacia el centro y los márgenes de las valvas. Barra= 0,1 mm.

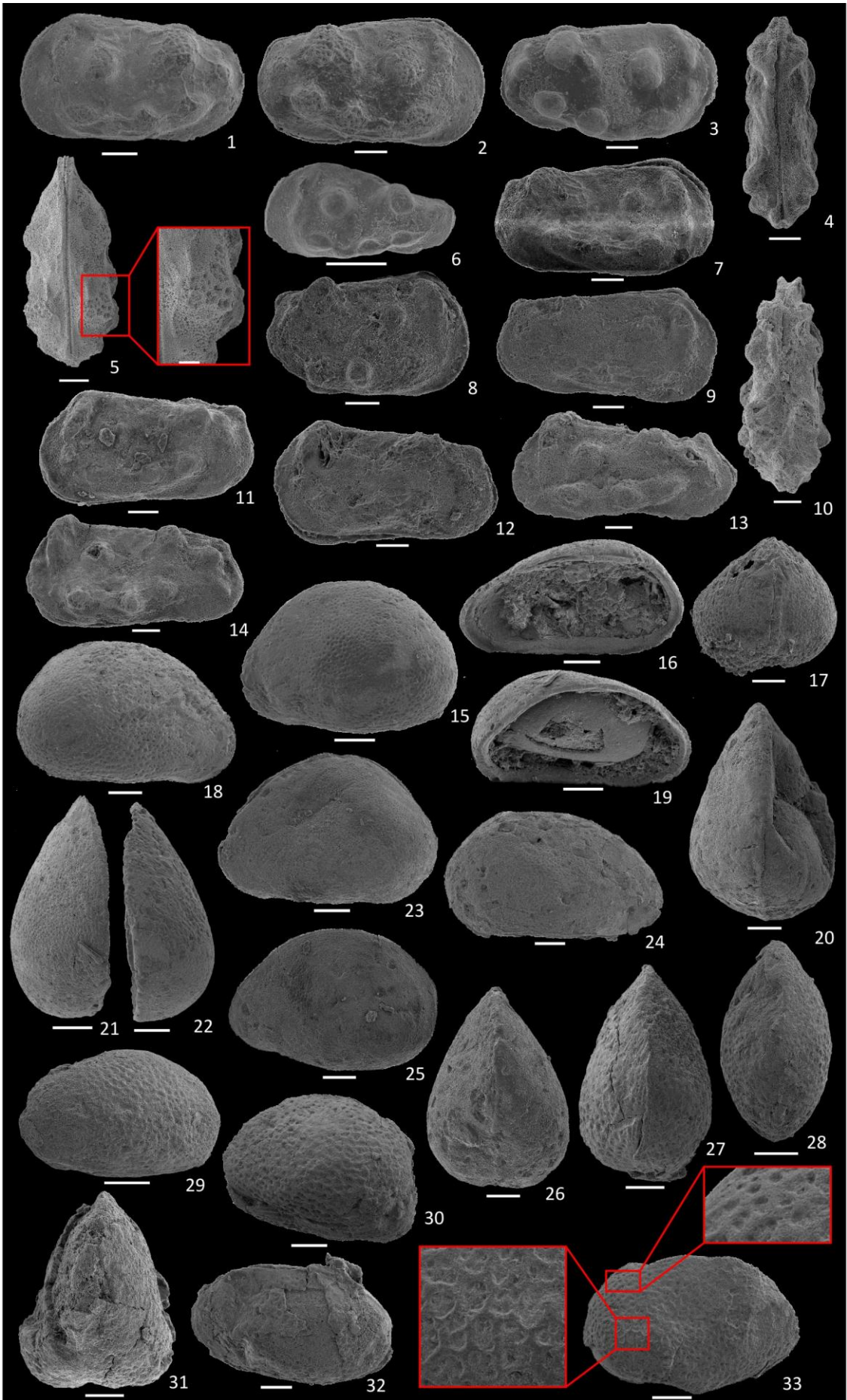


Lámina 8. Ilyocyprididae. **1-13** *Ilyocypris triebeli* Bertels. **1-6** Formación Loncoche, Huantrai-Co, **1** Holotipo FCEyN 520, caparazón vista lateral derecha; **2-6** paratipos FCEyN 528-529, **2** valva izquierda, vista interna; **3** valva derecha, vista interna; **4** caparazón, vista lateral derecha; **5** detalle de las impresiones musculares; **6** caparazón vista dorsal. **7, 10-11** Formación Yacoraite, en la quebrada de El Chorro, **7** caparazón vista dorsal; **10** caparazón vista lateral derecha; **11** caparazón vista lateral izquierda. **8, 12** Formación Ciénaga del Río Huaco, precordillera de San Juan, **8** caparazón vista dorsal; **12** caparazón vista lateral derecha. **9, 13** *Ilyocypris triebeli wichmanni* Musacchio, Formación Anacleto, Auca Mahuida, **9** caparazón vista dorsal; **13** valva derecha, vista lateral. **14-15, 19-21** *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni, Formación Allen, Loma Puntuda, **14-15** caparazón, vista dorsal, 15 UNC-PMIC 63, **19** valva izquierda, vista externa, UNC-PMIC 62; **19** valva derecha, vista externa; **21** valva izquierda, vista interna con *lists*, UNC-PMIC 64. **17, 25-27** Formación Yacoraite, quebrada de El Chorro, moldes de caparazones, **25** vista lateral izquierda, **26** vista lateral derecha, **27** vista lateral izquierda. **16, 22-23** Formación Loncoche, Ranquil-Có, **16** caparazón, vista dorsal; **22** caparazón vista lateral izquierda; **23** caparazón, vista lateral derecha. **18, 24** *Ilyocypris* sp. Formación Allen, alrededores del lago Pellegrini, **18** caparazón vista dorsal; **24** caparazón vista lateral derecha. Barra= 0,1mm.

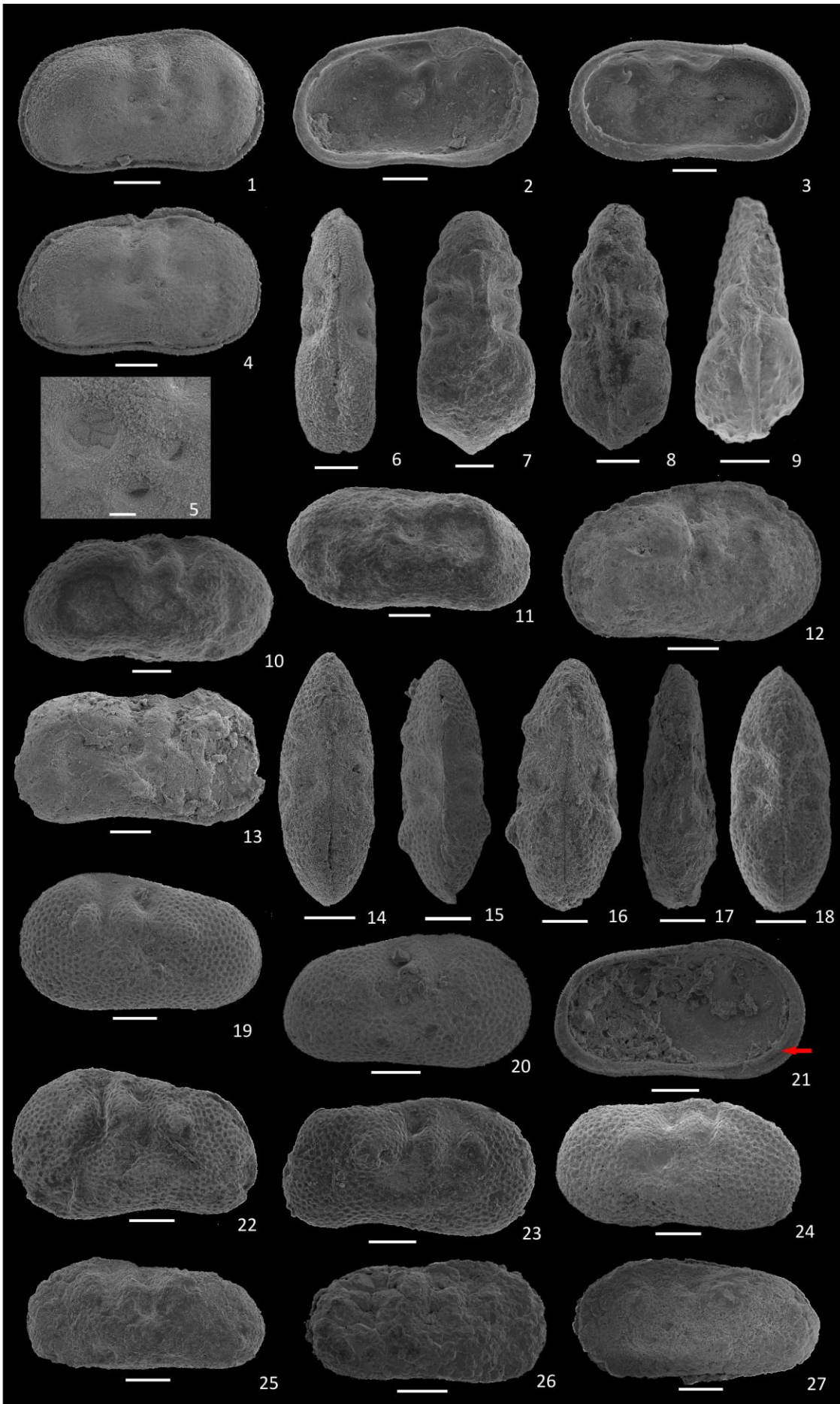


Lámina 9. Ilyocyprididae continuación. **1-8** *Ilyocypris* sp., Formación Loncoche, Agua del Choique. **1, 5** caparazón en vista lateral derecha y vista dorsal; **2, 6** caparazón aplastado, en vista lateral izquierda y vista dorsal; **3, 7** caparazón vista lateral derecha y vista dorsal; **4, 8** caparazón en vista lateral derecha y vista dorsal. **9-17**

Neuquenocypris calfucurensis Musacchio. **9-13** Formación Allen, Loma Puntuda, **9** valva derecha, vista externa, UNC-PMIC 71; **10** valva izquierda, vista externa, UNC-PMIC 70; **11** valva derecha, vista interna, UNC-PMIC 69; **12** valva izquierda, vista externa; **13** valva izquierda, vista interna. **14-17** Formación Loncoche, Ranquil-Có, **14** valva derecha, vista externa; **15** valva derecha, vista externa; **16** caparazón vista lateral izquierda; **17** caparazón vista dorsal. **18-20, 22-23** *Neuquenocypris alleniensis* (Angelozzi) Formación Allen, Auca Mahuevo, **18** caparazón vista lateral izquierda; **19** caparazón vista lateral derecha, MLP-Mi 1875; **20** caparazón vista dorsal, **22** caparazón, vista lateral izquierda, en el que se observa sólo un tubérculo, MLP-Mi 1876; **23** valva izquierda, vista interna. **21, 24-27** *Neuquenocypris nahuelniyuensis* Musacchio y Simeoni, Formación Allen, Loma Puntuda, **21** caparazón, vista dorsal; **24** caparazón, vista lateral derecha; **25**, caparazón, vista lateral izquierda; **26** caparazón, vista lateral derecha; **27** valva izquierda, vista interna. Barra= 0,1 mm.

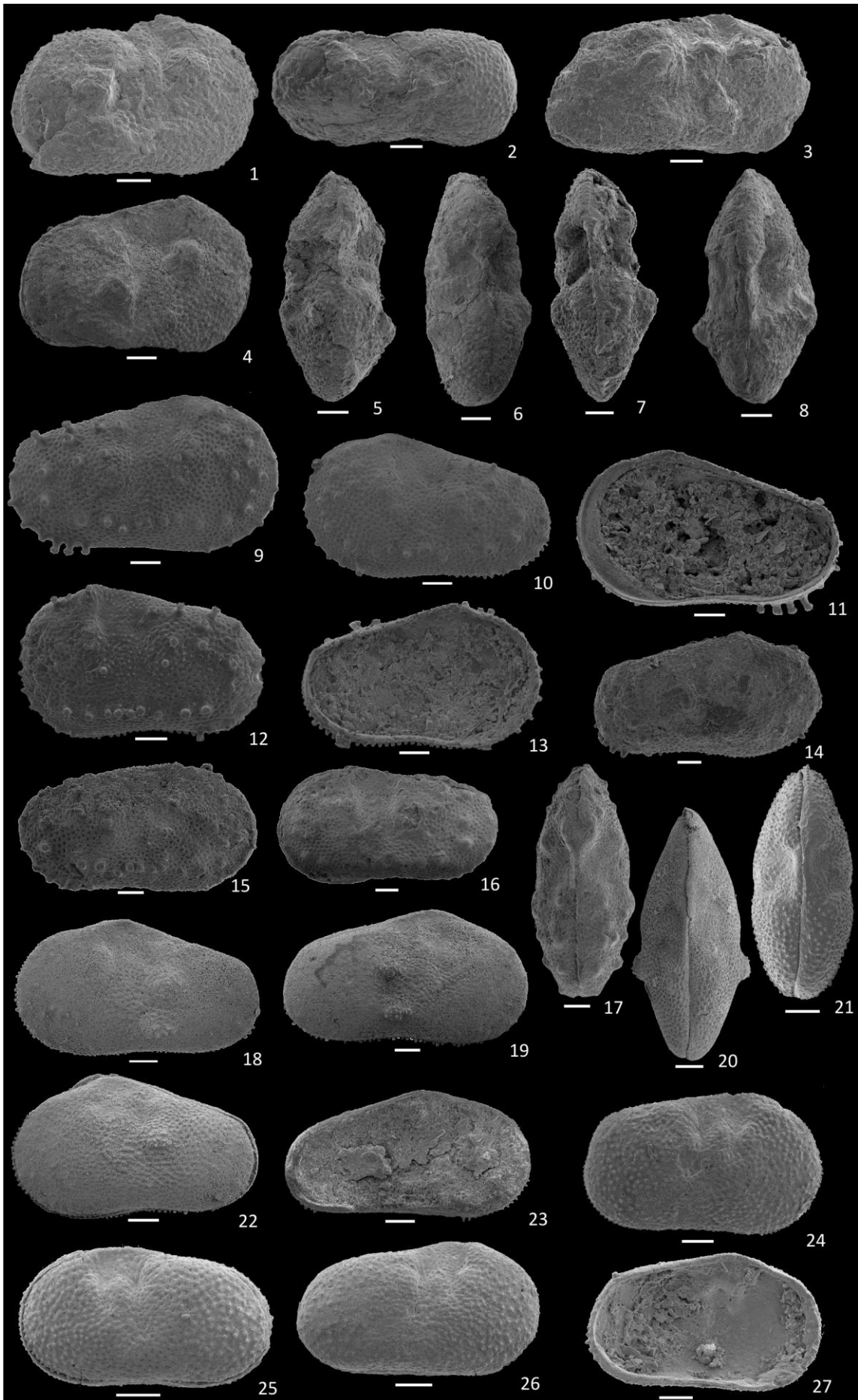


Lámina 10. Ilyocyprididae continuación, Zonocyprididae, Cyprididae y Candonidae. **1-6** *N. tenuipunctata* Musacchio y Simeoni, Formación Allen, Loma Puntuda, **1, 3** valva derecha, vistas externa e interna, UNC-PMIC 73; **2** valva izquierda, vista externa, UNC-PMIC 72; **4** valva izquierda vista interna, con detalle en la zona marginal y de las impresiones musculares, UNC-PMIC 76; **5** valva derecha, juvenil, UNC-PMIC 76; **6** caparazón, vista dorsal. **7** *Neuquenocypris* sp. 1, Formación Loncoche, Agua del Choique, valva izquierda. **8-10** *Neuquenocypris* sp. 2, Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini, **8-9** caparazón vista lateral izquierda y vista dorsal; **10** valva izquierda; **11** fragmento de valva de *N. calfucurensis?* Musacchio. **12-14** *Zonocypris* sp. 12, Formación Loncoche, Agua del Choique, caparazón, vista dorsal; **13-14** Formación Loncoche, Ranquil-Có, caparazón vista dorsal y lateral derecha. **15-19** *Cypridopsis* sp., Formación Allen, Auca Mahuevo, **15** caparazón vista dorsal; **16** caparazón vista lateral derecha; **17** caparazón vista lateral derecha; **18** caparazón, vista lateral izquierda; **19** caparazón vista dorsal. **20-21** *Cypridopsis?* sp., Formación Ciénaga del Río Huaco, cercanías del paraje La Ciénaga, **20** caparazón aplastado en vista lateral derecha; **21** caparazón roto, vista dorsal. **22-27** *?Candona bellula* Yang, Formación Allen, Auca Mahuevo, **22** caparazón, vista lateral izquierda; **23, 25** caparazón en vista dorsal y lateral derecha; **24** caparazón, vista lateral izquierda; **26** caparazón, vista lateral derecha y detalle de las impresiones musculares; **27** caparazón, vista lateral derecha. Barra= 0,1 mm.

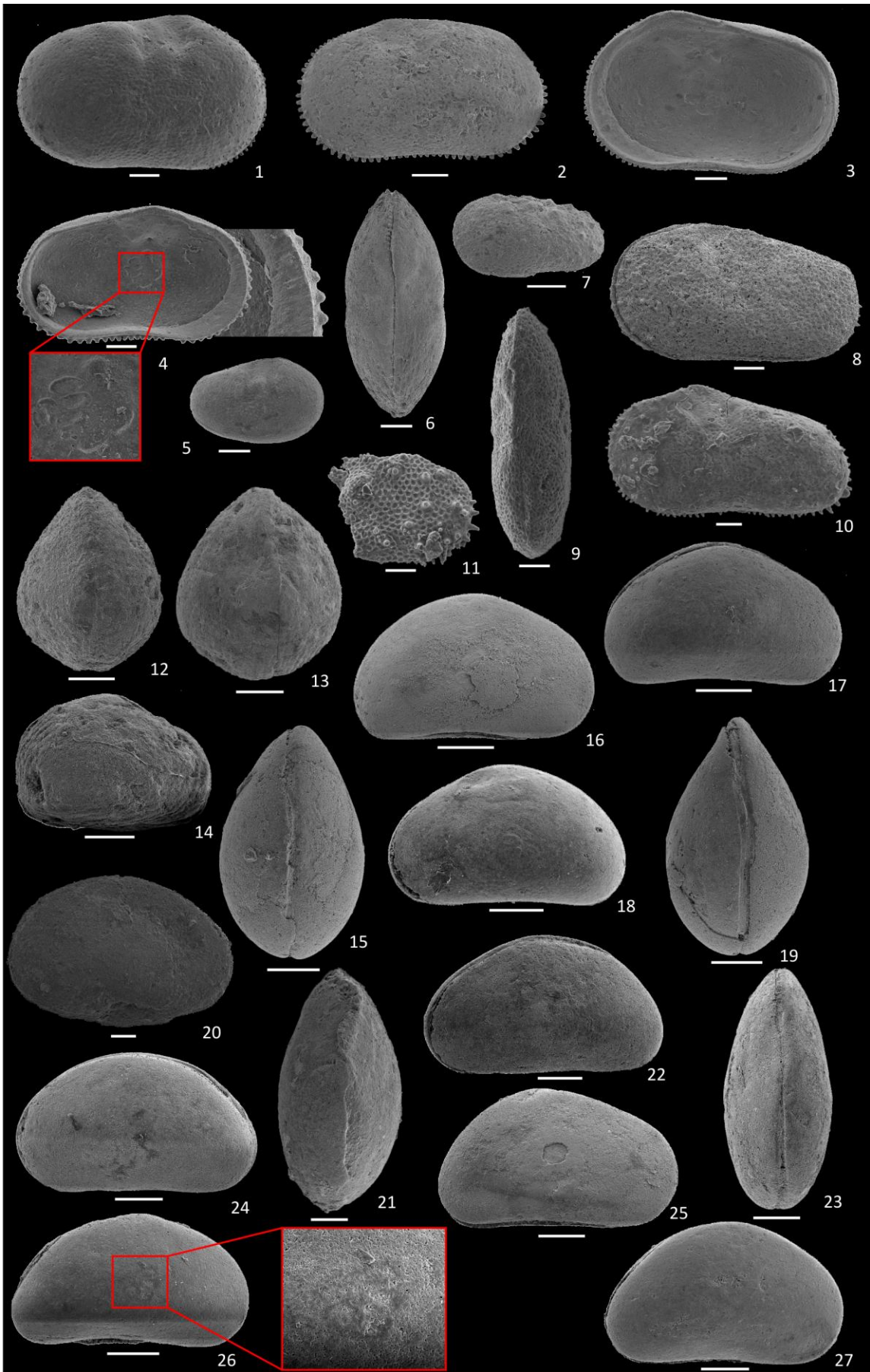
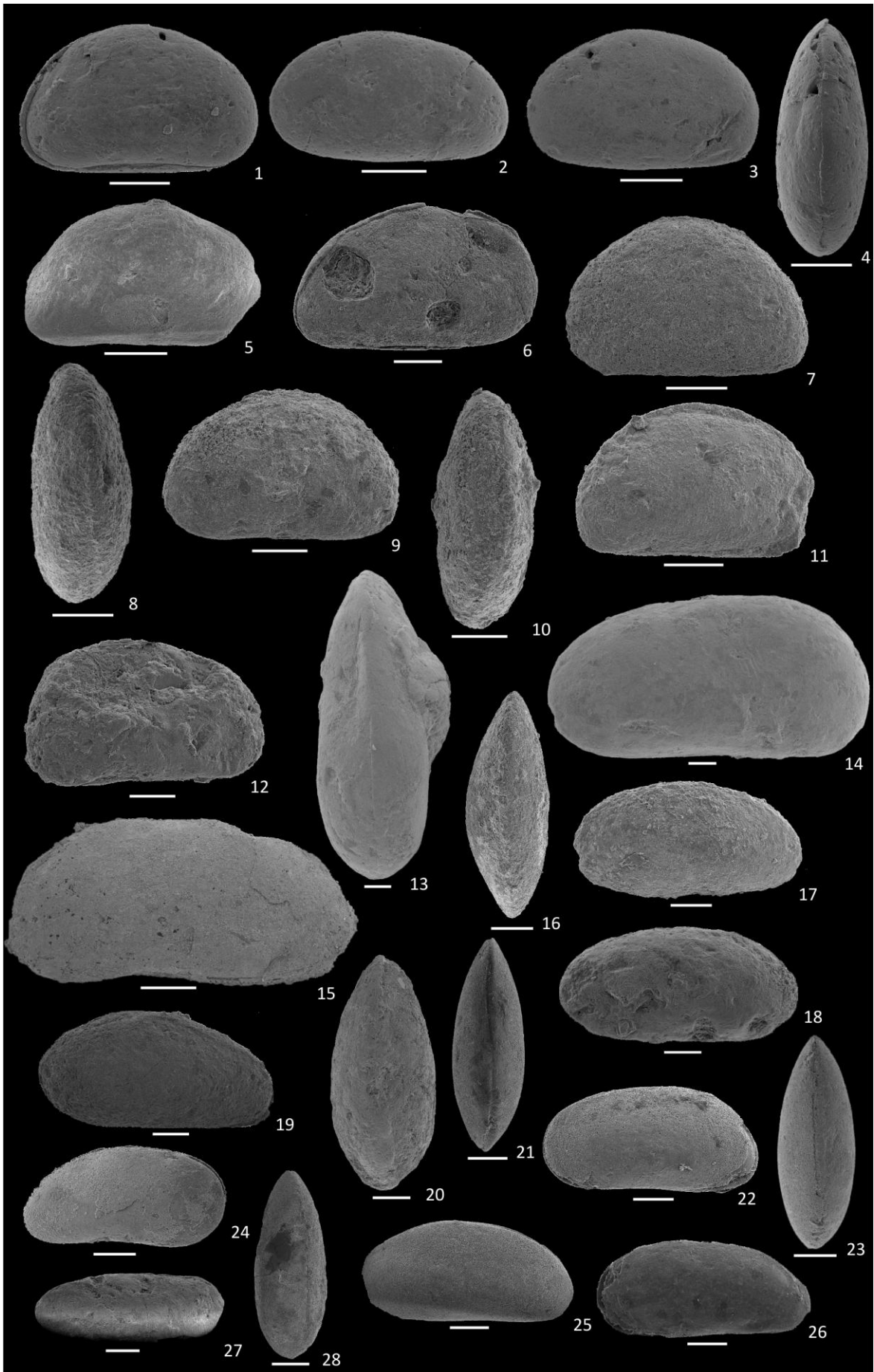


Lámina 11. Candonidae continuación y Darwinulidae. **1-6** *Candona* sp. 1, **1-4** Formación Allen, Loma Puntuda, Río Negro, **1** caparazón vista lateral derecha; **2** caparazón, vista lateral izquierda; **3** caparazón, vista lateral izquierda, **4** caparazón, vista dorsal; **5-6** Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza, caparazones en vista lateral derecha. **7-11** *Candona* sp.2, Formación Loncoche, Agua del Choique, Mendoza, **7** caparazón, vista lateral izquierda; **8-9** caparazón en vistas dorsal y lateral derecha; **10-11** caparazón, vista dorsal y lateral derecha. **12** *Candona* sp. 3 caparazón, vista lateral derecha. **13-15** *Eucandona?* *huantraicoensis* (Bertels), **13-14**, Formación Loncoche, Huantrai-Co, Neuquén, **13** Paratipo FCEN-LM 519, caparazón vista dorsal; **14** Holotipo FCEN-LM 518, caparazón, vista lateral izquierda; **15** Calizas de Pichaihue, Neuquén, valva derecha. **16-17** *Eucandona?* sp.1, Formación Loncoche, Agua del Choique, Mendoza, caparazón en vista dorsal y lateral derecha. **18-20** *Eucandona?* sp.2, Formación Ciénaga del Río Huaco, cercanías del paraje la Ciénaga, San Juan, **18**, **20** caparazón en vista lateral izquierda y dorsal; **19** caparazón, vista lateral derecha. **21-22** *Eucandona?* sp.3, Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, caparazón en vista dorsal y lateral izquierda. **23-26** *Candoniella?* sp. Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, **23** caparazón vista dorsal, **24** caparazón vista lateral derecha, **25** caparazón vista lateral izquierda, **26** caparazón, vista lateral izquierda. **27-28** *Alicenula?* sp. Formación Loncoche, Ranquil-Có, Mendoza, caparazón en vistas lateral izquierda y dorsal. Barra= 0,1 mm, excepto en figura 15, barra= 0,5 mm.



Lamina 12. Ostrácodos indeterminados. **1** Género y especie indet. 1, Formación Allen, Auca Mahuevo, Neuquén, valva izquierda; **2** Género y especie indet. 2, Formación Yacoraite, Huacalera, Jujuy, caparazón vista lateral derecha. **3-6** Género y especie indet. 3, Formación Yacoraite, quebrada El Chorro, Salta, **3** caparazón, vista lateral derecha; **4** caparazón vista lateral izquierda; **5** caparazón vista dorsal; **6** caparazón vista dorsal. **7-8** Género y especie indet. 4, Formación Yacoraite, quebrada El Chorro, Salta, caparazón, vista dorsal y lateral derecha. **9-13** Género y especie indet. 5, Formación Yacoraite, Maimará, Jujuy, **9** caparazón, vista lateral izquierda; **10** valva derecha, vista interna; **11** valvas imbricadas; **12** valva derecha, juvenil?; **13** caparazón, vista dorsal. **14-15** Género y especie indet. 6, Formación Yacoraite, Huacalera, Jujuy, caparazón en vista lateral izquierda y dorsal.

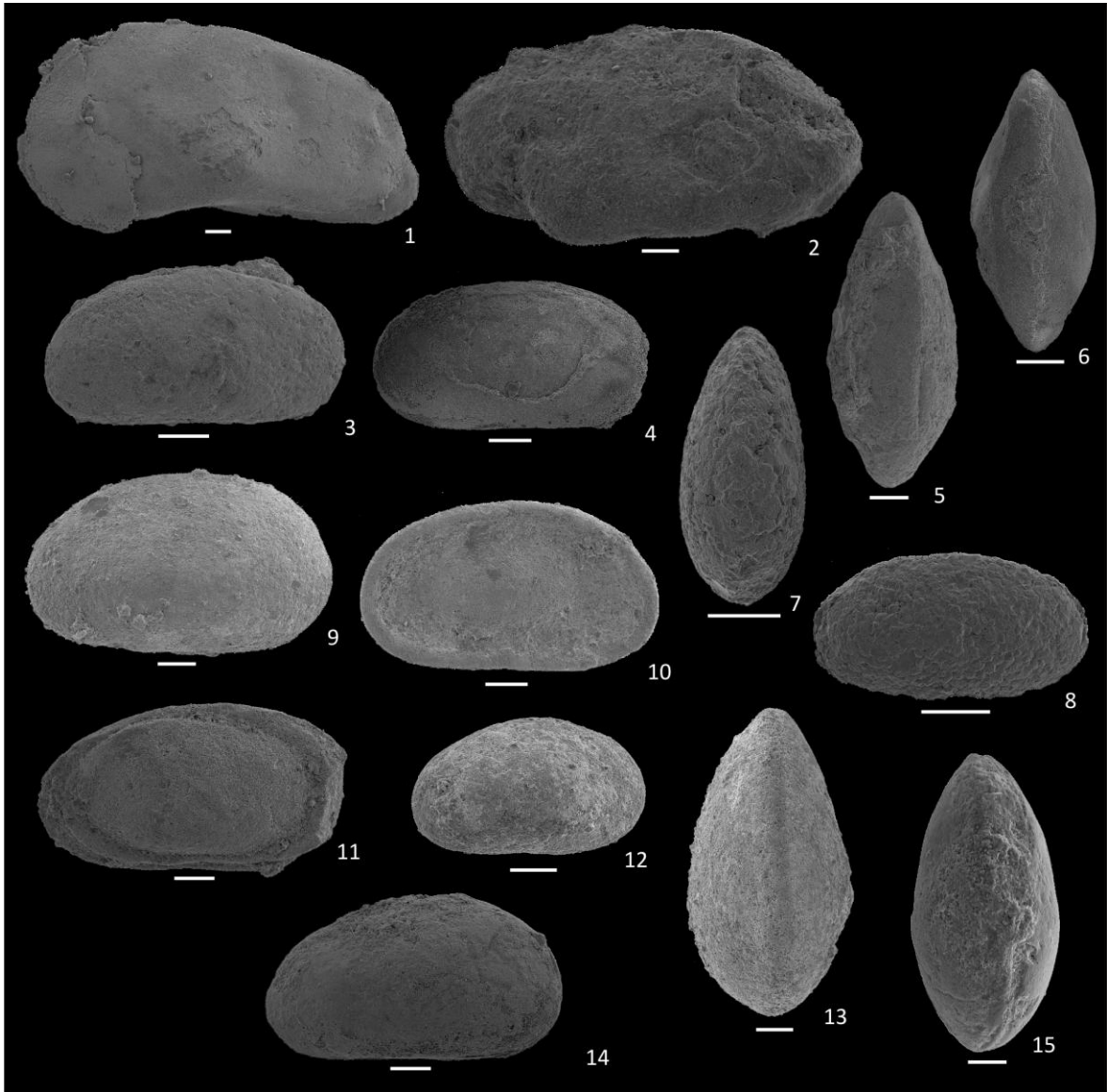
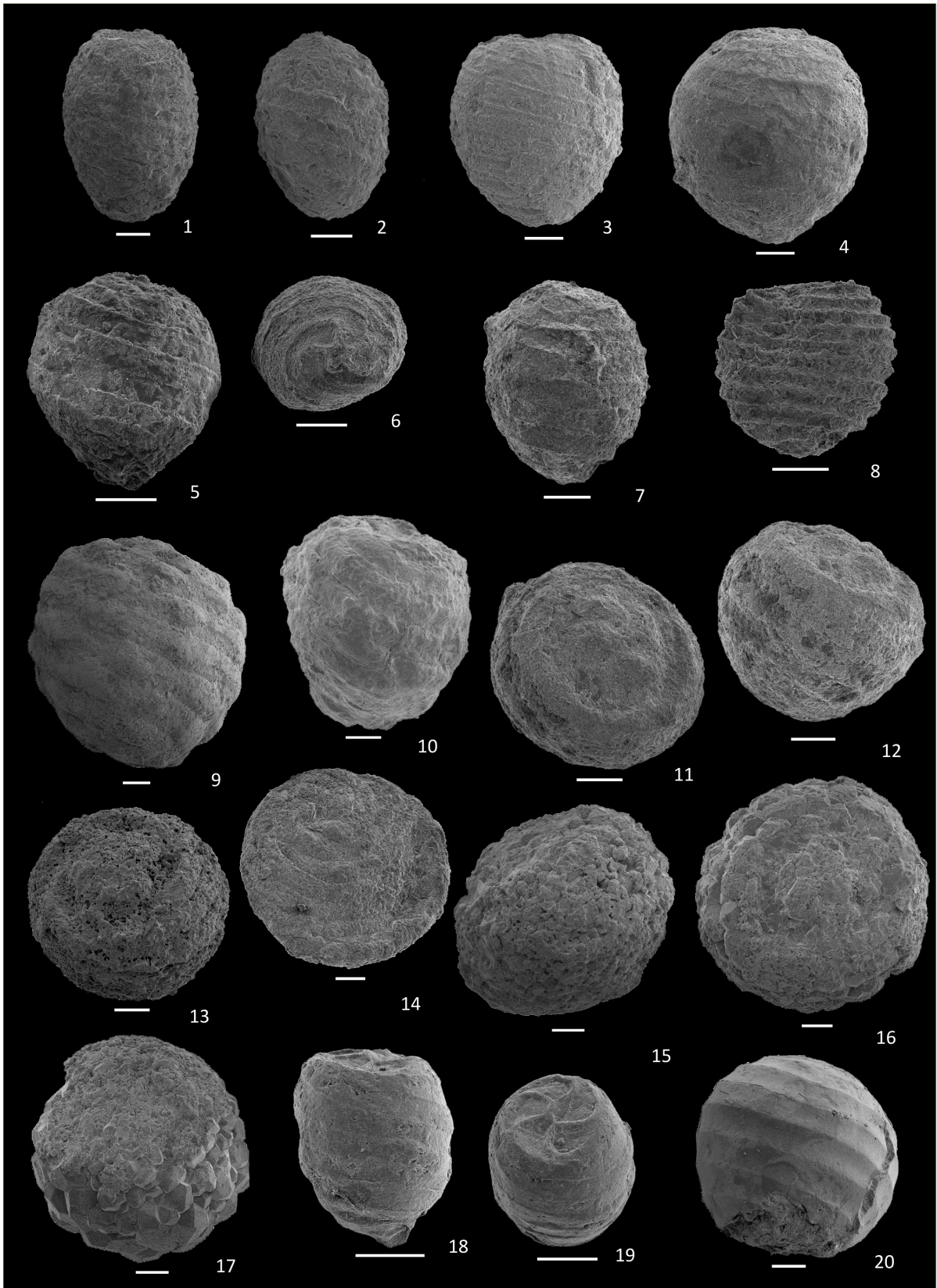


Lámina 13. Carofitas. **1-2** *Chara* sp., Formación Yacoraite, Salta, girogonites en vista lateral. **3-4** *Amblyochara?* sp., Agua del Choique, Mendoza, girogonites en vista lateral. **5-6** *Lychnothamnus* sp., Ranquil-Có, Mendoza, 5, girogonite en vista lateral, 6 fragmento basal de girogonite. **7** *Mesochara* sp. Agua del Choique, Mendoza, girogonite en vista lateral. **8** *Microchara* sp. Ranquil-Có, Mendoza, girogonite, vista lateral. **9** *Peckichara* sp. Calizas de Pichaihue, Neuquén, vista lateral. **10** *Peckichara?* sp., Agua del Choique, Mendoza, girogonite, vista lateral. **11-13** *Platychara* sp., Agua del Choique, Mendoza; 11-12, girogonite en vista apical y lateral, 13 girogonite en vista apical, afectado por disolución?. **14** *Platychara?* sp. Ranquil-Có, Mendoza, girogonite aplastado. **15-17** *Platychara* sp., Formación Yacoraite, Salta, girogonites en vista lateral y apical, recristalizados. **18-19** Género y especie indet. 1, Agua del Choique, Mendoza, girogonite en vista lateral y apical inclinada. **20** Género y especie indet. 2, Calizas de Pichaihue, Neuquén, oogonio? silicificado, vista lateral. Barra= 0,1 mm.





Discussion

Remouilles

I. Requerimientos ecológicos y comparación con análogos modernos

Los foraminíferos y ostrácodos manifiestan los cambios de las condiciones ambientales con cambios en la composición de sus asociaciones, en la abundancia de cada especie o con modificaciones en sus conchillas y caparazones. En general, los foraminíferos son más abundantes en ambientes acuáticos con salinidad cercana a la marina, pero además toleran largos periodos de exposición en las zonas intermareales. Los ostrácodos, por otro lado, muestran mayor diversidad y abundancia en los ambientes mesohalinos y especialmente en los oligohalinos, en el límite de distribución de los foraminíferos, y sólo sobreviven periodos limitados de exposición cerrando fuertemente sus valvas (Boomer y Eisenhauer, 2002). Debido a que varios de los géneros recuperados de estos grupos poseen representantes vivientes, en las interpretaciones paleoecológicas se considerarán sus requerimientos ecológicos en ambientes actuales. Por otra parte, también se estimará su registro en ambientes fósiles. Por último, se hace una mención general a las carofitas.

A. Foraminíferos

A. 1. *Quinqueloculina*

Quinqueloculina es un género de foraminífero de pared porcelanácea, epifaunal sobre plantas o sedimento, que habita generalmente ambientes marinos a marinos marginales hipersalinos (*lagoons* hipersalinos, pantanos marinos, etc.) en temperaturas cálido-templadas (Murray, 2006). Es muy común que especies de este género muestren marcada variabilidad en sus conchillas, en un mismo ambiente (Boltovskoy y Boltovskoy, 1968; Brasier, 1974). Brasier (1974) indicó que *Quinqueloculina* spp., entre otros miliólidos, posee conchillas estrechas, con cámaras largas y angostas, de paredes delgadas, cuello y una abertura redondeada con diente simple, en ambientes de *lagoons* con sustratos finos. Además, el ancho promedio de las conchillas es menor en áreas de la *lagoon* con vegetación dispersa (Brasier, 1974). Por otro lado, den Dulk *et al.*, 2000 (*sic*

Murray, 2006) señalan que la abundancia de *Quinqueloculina* spp. puede ser utilizada como indicadora de buena oxigenación de las aguas.

Algunas especies de *Quinqueloculina* han sido halladas vivas en la albufera hipersalina de Araruama, Brasil (con salinidades promedio de 52‰ y sujeta a fuerte evaporación), conformando una asociación dominada por *Triloculina oblonga* d'Orbigny, *Ammonia tepida* Cushman y *Elphidium excavatum* (Terquem) (Debenay *et al.*, 2001).

La especie *Q. patagonica* está representada en sedimentos pleistocénicos aflorantes en los alrededores de la laguna Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, conformando una asociación interpretada como de ambientes marginales de salinidad variable, pero probablemente hipohalinos (Ferrero, 2009). En la misma localidad, se recuperaron ejemplares vivos de *Quinqueloculina*, acompañados de *Elphidium excavatum* (Terquem) y *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny), quienes dominan la asociación (Lena y L'Hoste, 1975). Por otro lado, en la parte inferior del río Quequén Grande, Boltovskoy y Boltovskoy (1968) hallaron ejemplares de *Quinqueloculina* spp. de pequeño tamaño, tolerando fuertes variaciones de salinidad.

A. 2. *Patellina* Williamson

Patellina Williamson es un género cosmopolita, epifaunal y herbívoro, que habita sobre sustratos duros a profundidades de 0 a 100 metros (Murray, 2006). En general se la encuentra en ambientes de aguas agitadas, reptando sobre algas (Berthold, 1976).

En la Formación Agrio, en la zona de Cuesta del Chihuido, *P. subcretacea* Cushman y Alexander fue hallada por Ballent *et al.* (2006) dominando una asociación de ambiente marino somero junto a *Trocholina infragranulata* Noth, además de polimorfínidos como *Guttulina* sp. y ostrácodos del tipo de *Paracypris* sp. Nández y Concheyro (1997), dentro del tramo Maastrichtiano de la Formación Jagüel, en la cuenca de Añelo, citan una asociación de baja diversidad dominada por "*Discorbis correcta*" Carsey y *Glandulina acuminata* Costa, acompañadas, entre otras por *Patellina subcretacea*, que se habría desarrollado en un ambiente litoral, somero, de circulación restringida (inicio de la transgresión atlántica).

A. 3. *Protelphidium* Haynes

Haynesina Banner y Culver, 1978 es infaunal, típico de sedimentos fangosos, habitando pantanos débilmente salinos (Matera y Lee, 1972; Alexander y Banner, 1984; Murray, 2006). Este género es considerado por Banner y Culver (1978) como análogo moderno del extinto *Protelphidium* Haynes. Comparando con *Haynesina*, estos autores explicaron que la tuberculación a lo largo de la abertura en *P. hofkeri* Haynes podría haber actuado como filtro de partículas no deseadas o para abrasión de pellets fecales con el fin de extraer bacterias a utilizar como alimento, lo cual sería ventajoso en un cambio de hábitat desde ambientes someros de aguas claras con baja turbidez y sustrato firme a ambientes con material en suspensión y sustratos fangosos. Consideran entonces que la especie parece haber sido tolerante a los cambios paleoambientales. En el estuario de Bahía Blanca, Calvo Marcilese y Pratolongo (2009) hallaron ejemplares vivos de *H. germanica* (Ehrenberg) junto a *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny) habitando marismas de *Spartina alterniflora* (arbusto halófito) y también en sitios desprovistos de vegetación, con salinidades elevadas, pero que retienen humedad durante la bajamar.

Protelphidium primitivum Náñez y Malumián ha sido hallado conformando una asociación de muy baja diversidad, casi monoespecífica, en la Formación Arroyo Barbudo (Río Negro), de ambiente muy somero, junto a *Tehuelchella caminosi* Náñez y Malumián (2008b). Al sureste del lago Pellegrini, en la sección Cerro Azul, hacia el tope del perfil, se recuperó una asociación monoespecífica de *P. hofkeri*, con numerosos ejemplares deformados, en evaporitas que se habrían depositado en planicies intermareales a supramareales (Parras *et al.*, 2007; Ballent y Carignano, 2008). De hecho, los ejemplares tipo de *P. hofkeri* fueron recuperados de la fase limosa transgresiva con la que culmina la Formación Thanet (Paleoceno medio) en Inglaterra (Banner y Culver, 1978).

A. 4. *Discorbis* Lamarck

Discorbis es un género marino, epifaunal, que vive apoyado o adherido sobre sustratos duros y arenas gruesas, a profundidades no mayores de 50 m, en climas templado-cálidos (Murray, 2006).

La especie *Discorbis* sp. de Musacchio (en Uliana y Musacchio, 1978) ha sido hallada junto a ostrácodos de agua dulce en la Formación Loncoche, Mendoza, sugiriendo condiciones oligohalinas.

A. 5. Foraminíferos aglutinados

Los foraminíferos aglutinados, en general están escasamente representados en las asociaciones de albuferas hipersalinas, pero son bastante comunes en pantanos y manglares, incluso en aquellos pantanos sin conexión con el mar y en estuarios hiposalinos (Sen Gupta, 1999b; Debenay *et al.*, 2001; Murray, 2006).

B. Ostrácodos

B. 1. *Curfsina* sp. - *Rocaleberis araucana* (Bertels) - *Pterygocythereis rocana* (Bertels) - *Perissocytheridea* sp. de Ballent - *Paracytheridea intensosulcata* (Bertels) - *Paracytheropteron similis* (Bertels).

Especies de *Curfsina* Deroo han sido halladas en el Turoniano de Inglaterra junto a una poco diversa fauna de ostrácodos marinos, resultante de la recolonización gradual del ambiente luego de Evento Anóxico Oceánico ocurrido en el Cenomaniano-Turoniano, (Horne *et al.*, 1990). Ha sido reconocido también en el Campaniano-Maastrichtiano de Estados Unidos, en ambientes de plataforma nerítica interna (Gohn, 1997).

R. araucana (Bertels), *P. rocana* (Bertels), *P. intensosulcata* (Bertels) y *P. similis* (Bertels) fueron halladas asociadas junto a otros ostrácodos marinos y foraminíferos en niveles típicamente marinos de la Formación Loncoche, en Huantrai-Co (Bertels, 1969b). Asimismo, también han sido citados en la Formación Jagüel, en Fortín General Roca, en un ambiente considerado por Bertels (1974) como marino normal que ocasionalmente experimentaba variaciones de salinidad.

La presencia de *Perissocytheridea* en ambientes débilmente salobres ha sido mencionada por Uliana y Musacchio (1978). Estos autores hallaron *Perissocytheridea informalis* Musacchio, asociada a ostrácodos no marinos, carofitas y al foraminífero *Discorbis*, en la Formación Loncoche. Asimismo, el registro de ejemplares adultos y juveniles de *P. informalis* Musacchio, señalaría la probable autoctonía del material.

B. 2. *Fossocytheridea* Swain y Brown

Fossocytheridea es un género fósil del Cretácico Tardío típico de ambientes marino marginales, en climas templado-cálidos a tropicales, considerado por Tibert *et al.* (2003) como el ancestro de *Cyprideis* Jones. Es interesante señalar que las especies *F. mosbyense* Tibert *et al.* y *F. posterovata* Tibert *et al.*, que poseen caparazones lisos, con poros en tamiz pequeños, redondeados y dispersos, han sido halladas junto a numerosos foraminíferos aglutinados y valvas erosionadas de ostrácodos de agua dulce, o junto a especies de *Looneyella* Anderson y *Cytheromorpha* Hirschmann, en condiciones consideradas por Tibert *et al.* (2003) como estuarinas a marino normales. Por otro lado, la especie *F. kirklandi* Tibert *et al.* que posee caparazón reticulado y poros en tamiz oblongos, y ha sido hallada con gasterópodos y carofitas bien preservadas, sugiriendo un ambiente con baja salinidad. Esta variación en la ornamentación, es muy semejante a la observada por numerosos autores en distintas especies de *Cyprideis* Jones (ver más adelante). En el caso de *F. lobulata* (Ballent), el caparazón es liso, con poros en tamiz redondeados y dispersos. Especies de *Fossocytheridea* han sido halladas en la Cuenca de Santos, Brasil conformando el taxón dominante de la asociación, en ambientes que varían de oligo a polihalinos, junto a *Ilyocypris* sp. y carofitas (Trescastro Bergue *et al.*, 2011).

B.3. *Paralimnocythere* Carbonel – *Limnocythere* Brady

Las especies del género *Paralimnocythere* Carbonel, en general son encontradas en bajo número en pequeños cuerpos de agua, manantiales y en la zona litoral de lagos (Meish, 2000). *P. psammophila* (Flössner), especie ampliamente distribuida en la región paleártica, ha sido hallada en España en lagunas costeras con alto contenido mineral, en aguas salobres ricas en sulfatos y cloradas, con temperaturas altas (Mezquita *et al.*, 1999), en lagos de aguas relativamente frías, levemente alcalinas y bien oxigenadas de Turquía (Külköylüoğlu, 2003), en pequeñas lagunas de pradera densamente vegetadas del Tíbet (Mischke *et al.*, 2003). *P. compressa* (Brady y Norman) ha sido hallada en el Pleistoceno de Inglaterra, conformando una asociación dominada por especies de *Ilyocypris* Brady y Norman, en arenas limosas depositadas en un río de baja energía (Robinson, 1990) y en pequeños lagos, charcas o pantanos, algo salinos y vegetados (De Deckker, 1979).

En la Formación Plottier, en El Zampal, Mendoza, Musacchio y Vallati (2007) refieren asimismo un conjunto de carofitas y ostrácodos, entre los que mencionan a *Paralimnocythere?* sp., *W.cf. neocretacea* e *I. cf. riograndensis* provenientes de depósitos de aguas someras, oligotróficas. *P.?* *hasuii* Musacchio, especie del Cretácico Tardío de Brasil fue hallada junto a *I. cf. triebeli*, *I. cf. riograndensis*, *N. soaresi*, *W. cf. neocretacea*, *Vecticypris cf. polita* entre otros ostrácodos de agua dulce y a la carofita *Lychnothamnus barbosai* (Petri) Musacchio en un lago que en periodos de extrema aridez se separaba en cuerpos de agua más pequeños (Dias-Brito *et al.*, 2001).

Limnocythere Brady es un género que habita predominantemente ambientes de agua dulce como arroyos, lagos y estanques; aunque también si bien se conocen especies que pueden vivir en ambientes de mezcla y cuerpos de agua salobre, por ejemplo *L. sappaensis* Staplin y *L. bradburyi* Forester que han sido registradas en lagos y estanques salinos de Estados Unidos y México (Smith y Delorme, 2009).

B. 4. *Wolburgiopsis* Musacchio – *Looneyellopsis* Krömmelbein y Weber

Wolburgiopsis Musacchio es un limnocytherido extinto de ambientes continentales salobres y dulceacuícolas, hallado casi siempre asociado con ostrácodos ilyocypridos. Bertels (1972) describe en la Formación Loncoche, en Neuquén, una asociación constituida por oogonios de carofitas y los ostrácodos *W. neocretacea*, *I. triebeli* Bertels, y *Eucandona?* *huantraicoensis* (Bertels), depositados en facies lacustres y deltaicas.

Por su lado, *Looneyellopsis* Krömmelbein y Weber fue hallado en el Cretácico Temprano de Brasil, en facies marginales no marinas junto a *Cypridea* spp. (Krömmelbein y Weber, 1971). También en Brasil y en el Cretácico Temprano, Do Carmo *et al.* (2004) refieren una asociación compuesta por *L. chinamuertensis* (Musacchio) junto a especies de *Harbinia* Tsao, *Brasacypris Ilyocypris* Brady y Norman, *Cypridea* Bosquet, darwinuloideos y a *W. plastica* (Musacchio). En Argentina, Musacchio (1970) halló en la Formación La Amarga (Neuquén) una asociación conformada por *L. chinamuertensis*, *Theriosynoecum* spp., darwinuloideos, *W. plastica* y carofitas. Además, este mismo autor (en Musacchio *et al.*, 1986), describe para el Cretácico Temprano de la Cuenca del Golfo de San Jorge, una forma semejante a *L. brasiliensis*, acompañada de *W. circacostatus* Musacchio,

Huillicythere sp., especies de *Cypridea* Bosquet y carofitas. En todos los casos, se trata de depósitos no marinos.

B. 5. *Vecticypris* Keen

Vecticypris Keen fue descrito originalmente en depósitos de agua dulce del Paleógeno de Francia, ricos en restos de plantas acuáticas, junto a los ostrácodos *Moenocypris* sp. e *Ilyocypris* spp., interpretados como cuerpos de agua con corrientes muy suaves, con material en suspensión y probablemente con cubierta vegetal (Keen, 1972). En el Cenomaniano de Francia, Colin (1974) describió la especie *Vecticypris xestoleberiformis* (Colin), conformando una asociación lacustre junto a gasterópodos, carofitas y el ostrácodo *Theriosynoecum grekoffi* Colin.

Vecticypris Keen puede ser comparado con el género reciente *Metacypris* Brady y Robertson, cuya especie tipo, *Metacypris cordata* Brady y Robertson vive principalmente entre la vegetación litoral de ambientes lénticos meso a eutróficos (Meish, 2000). Esta especie fue hallada por Danielopol *et al.* (1996) en los márgenes de lagos de Austria, en sedimentos organogénicos, entre las raíces y tallos de macrofitas y en lagos de Rumania sobre la vegetación flotante. Es considerada una forma exclusiva de agua dulce (Meish, 2000). Por otro lado, especies de *Metacypris* han sido registradas en el agua acumulada en las axilas de bromeliáceas (Smith y Delorme, 2009).

B. 6. *Ilyocypris* Brady y Norman - *Neuquenocypris* Musacchio

Ilyocypris Brady y Norman es un género cosmopolita y muy común en ambientes dulceacuícolas y oligohalinos y sustratos fangosos-arenosos. Las distintas especies que lo componen habitan charcas temporarias, pequeños cuerpos de agua someros y permanentes, manantiales, ríos y arroyos de baja energía, zonas litorales de lagos, estanques y pantanos, y algunas toleran pequeños incrementos de salinidad (Meish, 2000). *I. gibba* (Ramdohr), forma comparable a *I. riograndensis* Musacchio y Simeoni, prefiere pequeños cuerpos de agua permanentes y someros, con fondos fangosos o arenosos y vegetados, si bien también fue hallada en charcas temporarias, manantiales, arroyos y en cuerpos de agua débilmente salinos, (Gutentag y Benson, 1962; Meish, 2000). Como ya señalaran Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984), las variaciones que se

observan en las distintas poblaciones de *I. triebeli* Bertels, probablemente se deban a cambios en las condiciones ambientales. Estas autoras proponen para el sedimento portador un ambiente litoral salobre, con influencia marina y probablemente restringido. Musacchio (1973) también hizo mención a la variabilidad morfológica presente entre los ejemplares de *I. triebeli*, hallada junto a *Ovocytheridea? rionegrensis* Musacchio y *Metacytheropteron? sp.* (ostrácodos más relacionados a ambientes marinos), otros ostrácodos de agua dulce y a carofitas, en tres localidades del Cretácico Tardío (en Río Negro y Neuquén). En la Formación Loncoche, esta especie fue hallada asociada a *Ovocytheridea? cf. rionegrensis* Musacchio, *Perissocytheridea informalis* Musacchio, abundantes conchillas de *Discorbis sp.* y muy abundantes girogonites de *Platychara perlata* (Peck y Reker) Grambast, asociada a *Chara sp.* y *Lychnothamnus sp.* entre otras carofitas, sugiriendo condiciones oligohalinas (Uliana y Musacchio, 1978). Asimismo, en Bolivia, en la Formación El Molino, formas asignables a *I. triebeli* fueron halladas junto a aff. *E.? huantraicoensis*, *N. cf. zampalensis* y carofitas, en depósitos interpretados como de ambientes lacustres, con episodios de desecación y tendencia a hipersalinidad alternados con depósitos aluviales (Camoin *et al.*, 1991).

Neuquenocypris Musacchio ha sido reconocido en la Argentina en sedimentos de origen no marino, muchas veces junto a carofitas y otros ostrácodos de agua dulce, aunque las especies *N. alleniensis* (Angelozzi), *N. zampalensis* (Angelozzi) y *N. pecki* Musacchio y Simeoni han sido halladas asociadas a foraminíferos y otros ostrácodos de ambiente mixto a marino (Angelozzi, 1980; Kielbowicz, 1980; Musacchio y Simeoni, 1991; Carignano y Garrido, 2006). En Brasil, en depósitos del Cretácico Tardío del Grupo Bauru, *N. minor mineira* Musacchio ha sido hallada junto a especies de *Ilyocypris* Brady y Norman y una variada asociación de carofitas en la Formación Marilia, interpretada como depositada en pequeñas lagunas efímeras salobres (Dias-Brito *et al.*, 2001). *N. colloti* (Babinot), ha sido hallada asociada a especies de *Alicenula* (como *Darwinula*, en Babinot, 1975) y “*Metacypris*” en depósitos del Cretácico Tardío de Francia considerados como fluvio-lacustres (Babinot, 1975). También en Francia, en el pasaje Cretácico Paleógeno, *N. aff. colloti* fue hallado junto a los ostrácodos *Frambocythere tumiensis* (Helmdach),

Virgatocypris sp. 1 Babinot, entre otros y a girogonites de *Microchara?* sp. (Bressière *et al.*, 1980). En Eslovaquia, Pípič *et al.* (2009) describen una asociación conformada por numerosos ejemplares de *Rosacythere carpathica* Pípič *et al.*, junto al alga *Munieria* Deecke, en la cual también se recuperaron ejemplares de *N. colloti* (Babinot).

B. 7. *Cypridopsis* Brady

Cypridopsis Brady ha sido hallado en manantiales, arroyos y humedales (Smith y Delorme, 2009). *C. vidua* (O.F. Müller) es un nadador activo, en cuerpos de agua permanentes bien vegetados, como estanques y la zona litoral de lagos y ríos de baja energía (Meish, 2000). Es particularmente abundante entre las densas matas de carofitas, donde se alimentan de los microorganismos que crecen sobre ellas. Si bien soporta pequeños incrementos de salinidad, tienen baja tolerancia a aguas poco oxigenadas (Meish, 2000). En el Pleistoceno de Estados Unidos, *Cypridopsis* fue hallado junto a *Candona rawsoni*, *Cyprinotus glaucus*, *Limnocythere* spp. e *Ilyocypris* sp., en un extenso lago somero, de aguas con moderado contenido mineral, y bajo clima frío y húmedo (Lister, 1975). En el Cretácico Tardío de India, Khosla y Sahni (2000) hallaron especies de *Cypridopsis* asociadas a *Candona* spp., *Cypridea* sp., *Mongolianella* spp. y otros ostrácodos no marinos, carofitas, gasterópodos y peces de agua dulce. Estos autores interpretaron el ambiente de depositación como lacustre o palustre, predominantemente de agua dulce, con una marcada alcalinidad, en clima tropical a subtropical. En el Cretácico Tardío de Argentina, *Cypridopsis? pasocordobensis* Musacchio fue hallado asociados a carofitas y otros ostrácodos no marinos, junto a *Ovocytheridea? rionegrensis* Musacchio.

B. 8. *Zonocypris* G.W. Müller

Especies vivientes de *Zonocypris* viven actualmente en lagos débilmente alcalinos de África y Turquía (Mazzini, 2011), son formas nadadoras, típicas de lagos someros fluctuantes (Ryner *et al.*, 2007).

Como fósil, ha sido reconocido en la Formación Loncoche, junto a *Neuquenocypris pecki* (Musacchio), *Cypridopsis* cf. *pasocordobensis* Musacchio, *Limnocythere* sp. y a la carofita *Tolypella grambasti*. En Brasil, Berthou *et al.* (1994) describen en la Formación Santana (Cretácico Temprano) una asociación de ambiente límnic bien oxigenado

compuesta por *Zonocypris* sp., *Cypridea araripensis*, especies de *Theriosynoecum*, *Ilyocypris* sp., *Ilyocyprimorpha* sp. En Mali, África, Colin *et al.* (1996) recuperan en sedimentos del Cretácico Tardío a *Zonocypris?* sp. acompañado por las especies *Fossocytheridea maliensis*, *Virgatocypris* sp., *Cytheridella* sp., *Cypria* sp. y *Darwinula* sp. En el Cretácico Tardío de India, Bhandari y Colin (1999) describen una asociación dominada por *Frambocythere tumiensis anjariensis* Bhandari y Colin junto a *Zonocypris gujaratensis* Bhandari y Colin y otros ostrácodos no marinos, carofitas y gasterópodos, para el que interpretan un ambiente de lagos permanentes, someros y moderadamente alcalinos, bajo un clima cálido y húmedo sometido a breves incursiones marinas.

B. 9. *Candona* Baird - *Eucandona* Daday – *Candoniella*

Los candonidos están adaptados para caminar, reptar y enterrarse. Algunas especies se entierran en sedimentos blandos y finos, mientras que otras pueden ser epi e infaunales, son comunes entre el detrito vegetal, pero raros sobre plantas acuáticas (Whatley y Bajpai, 2006). Viven en pantanos ácidos, manantiales, arroyos, ríos, en las zonas litorales y profundas de lagos, e incluso en aguas subterráneas, en aguas permanentes o temporarias. Los juveniles de *Candona candida* (O.F. Müller) son resistentes a la desecación, y sobreviven los periodos secos enterrados en el barro (Meish, 2000). También pueden tolerar aguas hasta mesohalinas.

En el Cretácico Tardío de India, *Candona amosi* Whatley, Bajpai y Srinivassan fue hallada junto a especies de *Mongolianella* Mandelstam, *Cypris* Müller, *Eucypris* Vávra, *Cypridopsis* Baird y *Zonocypris* G.W. Müller, en un ambiente lacustre, de aguas permanentes, que inundaba las áreas circundantes durante los periodos de monzones y durante la estación seca se dividía en pequeñas lagunas (Whatley y Bajpai, 2006).

C. *Carofitas*

Chara Linnaeus es considerado un género de agua dulce, pero también tolerante a salinidades de hasta 16‰ (Feist y Guerlesquin en Kaesler, 2005). Especies de *Chara* han sido halladas en el Holoceno de San Luis asociadas a *Ilyocypris gibba* (Ramdohr),

Cypridopsis Baird, *Limnocythere* Brady y *Cyprideis* (Jones) en un ambiente lótico, probablemente de planicie aluvial y con salinidad variable (García, 1996).

Amblyochara sp. ha sido hallada en el Cretácico Tardío de Brasil, junto a *Chara?* sp., otras carofitas y ostrácodos en sedimentos depositados por pequeñas lagunas salobres efímeras (Dias-Brito *et al.*, 2001).

Lychnothamnus barbatus es una especie de agua dulce que puede tolerar salinidades de hasta 5‰ (Feist y Guerlesquin en Kaesler, 2005). *Lychnothamnus barbosai* ha sido hallada en el Cretácico de Brasil conformando una rica asociación junto a ostrácodos no marinos, en sedimentos depositados en un lago que en periodos de aridez se separaba en cuerpos de agua más pequeños (Dias-Brito *et al.*, 2001).

Microchara sp. ha sido hallada en sedimentos del Cretácico Tardío de España, asociada a *Peckichara* Grambast y otras carofitas, en facies lacustres por debajo del nivel de olas; también han sido halladas junto al alga *Muniera* en facies interpretadas como la costa de lagos o pantanos, sujetas a la acción de las olas (Villalba-Breva y Martin-Closas, 2011).

Kielbowicz de Stach y Angelozzi (1984) refirieron en algunos niveles de la Formación Yacoraite, en Salta, la presencia exclusiva de carofitas, entre las que mencionan *Platychara compressa* (Knowlton) y *Porochara gildemeisteri* Koch y Blisenbach, en un ambiente interpretado como ácuero continental, poco profundo, de baja energía, alcalino y de salinidad variable. También en la Formación Yacoraite, pero en Jujuy, Musacchio (1972) halló a *Platychara perlata* (Peck y Recker) y *Amblyochara* sp. junto a otras carofitas y ostrácodos no marinos, depositados en un ambiente continental.

Peckichara Grambast ha sido registrada dominando una asociación compuesta por *Platychara perlata* (Peck y Recker) y otras carofitas junto a especies de los ostrácodos *Ilyocypris* Brady y Norman, *Neuquenocypris* Musacchio, *Cypridopsis* Baird y *Limnocythere* Brady, en sedimentos lacustres del Paleógeno de Río Negro (Musacchio y Moroni, 1983).

II. Respuesta morfológica de ostrácodos y foraminíferos a las variaciones ambientales

El ecofenotipismo se define como la respuesta morfológica de especies con plasticidad genética, a los parámetros ambientales (Bodegart, 2008). En este sentido, los ostrácodos desarrollan distintos tipos de ornamentación en sus caparazones, ya sea con la formación de nódulos, con mayor desarrollo del reticulado o simplemente generando conchillas lisas, el típico caso es el de *Cyprideis torosa* (Gasse *et al.*, 1987, Bodegart, 2008 entre otras). En cambio, los foraminíferos deforman sus conchillas, agregando cámaras en planos erróneos, modificando el eje de enroscamiento o deformando las cámaras. Un ejemplo clásico son las conchillas de *Ammonia* en ambientes hipersalinos (Geslin, 2000; Debenay *et al.*, 2001). En el registro fósil, el hallazgo de este tipo de especímenes resulta útil para inferir parámetros ambientales pasados. En el marco de este trabajo se hallaron conchillas de foraminíferos deformadas y ostrácodos con nódulos fenotípicos en el Cretácico Tardío de Neuquén (Formación Allen, Auca Mahuevo) y Río Negro (Formación Allen, lago Pellegrini).

II. a. Anormalidades en conchillas de foraminíferos

Las conchillas anormales son bien conocidas en foraminíferos bentónicos y existen menciones también para planctónicos, aunque menos comunes en estos últimos (Boltovskoy, 1976, 1982; Boltovskoy y Wright, 1976). Este tipo de morfología se genera cuando el plan normal de la conchilla se ve distorsionado para dar una forma irregular en comparación con otros ejemplares de la misma especie. Algunas de estas anormalidades se forman durante la vida del foraminíferos, mientras que otras son el resultado de cambios postmortem, por ejemplo, las formas aglutinadas con cemento débil en general se preservan colapsadas y aplastadas (Boltovskoy y Wright, 1976). Las anormalidades producidas durante el crecimiento del organismo son interesantes desde el punto de vista de su origen y significado ambiental, y poseen además diversos orígenes, por ejemplo pueden ser producidas por daño mecánico (son reparadas por el organismo, son más

infladas y de pared más fina) o pueden generarse por cambios en los factores del medio (Boltovskoy, 1965; Wang y Lutze, 1986). Hasta aproximadamente los años 70' estas anomalías fueron asociadas a cambios naturales. Boltovskoy *et al.* (1991) realizaron una revisión de las variaciones morfológicas de foraminíferos bentónicos en respuesta a cambios en los parámetros ecológicos, tales como la temperatura, salinidad, solubilidad del carbonato, profundidad, nutrientes, disponibilidad de oxígeno disuelto y luz, contaminación, concentración de elementos traza, así como rápidas fluctuaciones de las condiciones ambientales) pero recientemente se han asociado también a áreas con altos niveles de contaminación (Alve, 1995; Yanko *et al.*, 1998; Geslin *et al.*, 2002; Le Cadre y Debenay, 2006). Una síntesis de los antecedentes publicados en el tema se encuentra en la tabla 6.

Autor	Área	Especie	Observaciones	Causa de las anomalías
Boltovskoy (1957)	Río de La Plata	<i>Elphidium discoidale</i>	Periferia irregular	Fluctuaciones en la salinidad
Ayala-Castañares y Segura (1968)	Laguna Madre, Tamaulipas, este de Mexico	<i>Ammonia - Elphidium</i>	Caparazón anormal y ornamentación hispida anormal	Hipersalinidad
Sellier de Civrieux (1968)	Albufera Unare-Píritu, Venezuela	<i>Elphidium poeyanum</i>	Periferia irregular	Fluctuaciones en la salinidad
Boltovskoy y Giussani de Khan (1980)	Río de La Plata	<i>Nonion? pseudotisburyense</i>	Conchillas con prolóculo muy grande y pocas cámaras globulares	Hiposalinidad-fluctuaciones en la salinidad
Zabert (1984)	Norte de Argentina (Mioceno)	<i>Nonion demens</i> forma <i>santamariana</i>	Conchillas con prolóculo muy grande y pocas cámaras globulares	Hiposalinidad-fluctuaciones en la salinidad
Almogi Labin <i>et al</i> (1992)	Mar Muerto, Israel	<i>Ammonia tepida</i>	Conchillas anormales y múltiples	Hipersalinidad
Stouff <i>et al.</i> (1999b)	Costa francesa	<i>Ammonia</i> sp.	Protuberancias cerca del prolóculo	Fluctuaciones en la salinidad
Debenay <i>et al.</i> (2001)	Albufera Araruama, Brasil	<i>Ammonia tepida</i>	Conchillas anormales, complejas y múltiples	Fluctuaciones en la salinidad

Tabla 6. Principales anomalías debidas a factores naturales reportadas en la bibliografía.

Siguiendo a Stouff *et al.* (1999b) se utilizará deformación para las anomalías producidas en vida, malformación para las anomalías resultantes de anomalías durante el desarrollo ontogenético y morfologías anormales o conchillas anormales si el origen de la anomalía no es evidente. Según Geslin *et al.* (2000), la mayoría de las anomalías observadas en ambientes naturales con fluctuaciones en la salinidad corresponden a:

1. Presencia de una protuberancia cerca del prolóculo.
2. Tamaño o forma anormal de una o varias cámaras.
3. Crecimiento en dos vueltas, lo que da como resultado conchillas dobles.
4. Formas complejas, en las cuales no se puede determinar la perturbación.

En Auca Mahuevo, los ejemplares deformados de *Protelphidium* sp. alcanzan el 74% y las anomalías corresponden a:

1. Tamaño o forma anormal de las últimas cámaras. Generalmente la última cámara es muy grande o inflada y se extiende variablemente hacia uno de los lados de la conchilla.
2. Modificación del plano de enroscamiento, en donde las cámaras se adicionan en una vuelta helicoidal (trocospiral).
3. Protuberancia cerca del prolóculo o en una o más cámaras.
4. Última cámara doble.
5. Formas complejas.

Ballent y Carignano (2008) han considerado a las fluctuaciones en la salinidad hasta hipersalinidad como la explicación más plausible para el origen de estas anomalías, dado que aquellas modifican las reacciones químicas (polimerización) en los microtúbulos internos de los pseudópodos. Las cámaras adicionadas durante los periodos secos, con fuerte evaporación y altas salinidades son más pequeñas que aquellas adicionadas durante los periodos húmedos y con salinidad menor. Geslin *et al.* (2002) explicaron que la hipersalinidad puede inducir la inhibición del proceso de polimerización y despolimerización de los microtúbulos. La formación de una cámara consiste en la emisión y retracción sucesiva de los pseudópodos, y consecuentemente, la alteración

funcional de los pseudópodos en el proceso de formación de una nueva cámara lleva a producir cámaras morfológicamente anormales (Travis y Bowser, 1991). Según Stouff *et al.* (1999a), la hipersalinidad además inhibe o ralentiza el movimiento de los juveniles y facilita su fusión luego de la esquizogonia, con el resultado de conchillas dobles o múltiples, con formas complejas.

Se ha planteado también una relación entre anomalías en las conchillas y la eutroficación del medio (Caralap, 1989; Barbieri *et al.*, 2006; Ernst *et al.*, 2006, entre otros). La sobreabundancia de alimento puede ser desfavorable porque restringe o altera la actividad de los pseudópodos, afectando y/o dificultando, entre otras, la alimentación y el proceso de formación de nuevas cámaras (Boltovskoy *et al.*, 1991).

Una característica morfológica de *Protelphidium* sp., que también parece estar relacionada con los cambios del ambiente, es su periferia lobulada dada por la presencia de cámaras globosas o infladas, carácter más marcado en la porción terminal de la conchilla. La formación de cámaras globosas o comprimidas depende de las condiciones ambientales bajo las cuales viven los foraminíferos (Wang y Lutze, 1986). Las cámaras globosas proveen un mismo volumen para alojar el protoplasma que las más comprimidas pero con menor uso de material calcáreo. La similitud de las mismas con una esfera, que es la forma con la relación área/volumen más baja y por lo tanto más económica en términos de material calcáreo, parece ser favorable por ejemplo en ambientes costeros sometidos a fluctuaciones en la salinidad (Wang y Lutze, 1986). Además, las cámaras globosas pueden variar considerablemente en tamaño y forma, y son más comunes en los ambientes marinos más marginales. En el registro fósil neógeno de Argentina, Zabert (1984) definió *Nonion demens* Bick forma *santamariana*, del Mioceno de Catamarca y Santiago del Estero, con una conchilla con pocas cámaras muy globosas y altamente variable. Atribuyó estas anomalías a cambios en la salinidad propios de un ambiente con una mezcla de agua dulce e influencia marina relacionado con un ambiente costero.

Con el propósito de verificar si existía en la composición química de las conchillas algún elemento anómalo, introducido “erróneamente” por el organismo al tener igual valencia química que los “benignos” y que pudiera derivar en deformaciones producidas

por ejemplo, por metales pesados, como sugirieron Yanko *et al.* (1998); Le Cadre y Debenay (2006), conchillas anormales de *Protelphidium* sp. fueron sometidas a microanálisis por rayos X (genéricamente EDAX). Éstos revelaron una composición con picos de calcio y silicio; aluminio, potasio, magnesio, sodio, hierro y manganeso aparecieron asimismo en menores proporciones como elementos subordinados (figura 31). La pared calcárea hialina de los foraminíferos bentónicos está compuesta, en término medio, por un 90% de carbonato de calcio, bajo la forma de calcita criptocristalina (Boltovskoy y Wright, 1976). El pico de calcio corresponde a la composición natural de los foraminíferos y el silicio (como sílice) junto con los elementos subordinados, son provenientes de las arcillas que estarían rellenando áreas deprimidas de las conchillas (tales como las suturas).

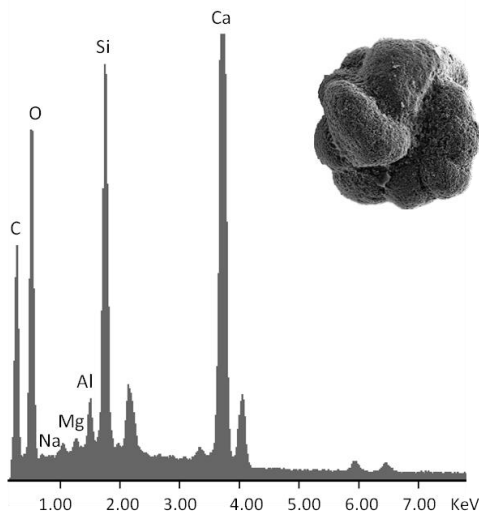


Figura 31. Gráfico de EDAX, en donde se observan los picos composicionales.

II. b. Formación de nódulos en ostrácodos

La formación de nódulos en los ostrácodos postpaleozoicos está circunscripta frecuentemente a representantes de Podocopida de ambientes de mezcla (Do Carmo *et al.*, 1999), y larga ha sido la discusión acerca de su origen. El consenso general plantea la existencia de dos causas: genotípica (por ejemplo *Ilyocypris* Brady y Norman) o fenotípica (*Cyprideis* Jones). Los nódulos de origen genotípico están presentes en todos los miembros de una población, son de posición y número constante. Los de origen fenotípico

en general son huecos, varían en posición, forma y número, y pueden aparecer en una o ambas valvas. En la tabla 7 se resumen antecedentes publicados sobre la formación de nódulos y sus causas en Ostracoda.

Para Kilenyi (1972) la existencia de especímenes lisos y con nódulos de *C. torosa* (Jones) se debe a polimorfismo genético. Apoya su idea en el hecho de que la distribución de los nódulos se produce en una pequeña y bien definida área del caparazón. Sigue la línea de Triebel (1941) y Hartmann (1964) quienes consideraron a *Cyprideis* un género originariamente marino, que en el Neógeno más temprano conquistó ambientes mixohalinos. En estos ambientes aparecería el polimorfismo, evidenciado por la presencia en la misma población de ejemplares lisos y con nódulos (polimorfismo transitorio). Sin embargo, no propone una explicación a la mayor incidencia de nódulos en los estadios juveniles, ni a su asimetría. Van Harten (1996) es uno de los primeros en plantear que los nódulos de *Cyprideis torosa* podían ser una respuesta al aumento de la presión osmótica interna durante la ecdisis; así, poblaciones lisas expuestas a bajas salinidades desarrollan nódulos. En el caso de *Theriosynoecum kirtlingtonense* Bate del Jurásico medio de Inglaterra, Do Carmo *et al.* (1999) observaron variación en el desarrollo de los nódulos (hasta ausentes) y en el grado de reticulación de las valvas, desde fuertemente reticuladas a casi lisas. Por esta razón no consideran estos rasgos como caracteres taxonómicos primarios y sugieren que el aumento en el número de nódulos en *T. kirtlingtonense* es una respuesta a un incremento de la salinidad, causado por una mayor actividad del sistema excretor para poder mantener la osmorregulación. En este caso, las formas lisas serían indicadoras de agua dulce y la presencia e incremento en el número de nódulos estaría relacionado a un aumento en la salinidad del cuerpo de agua.

Autor	Tipo	Parámetro relacionado	Especie
Jones, 1850, 1857	Fenotípico	--	<i>Cypideis torosa</i>
Brady, 1868	Genético	--	<i>C. torosa</i> (con nódulos) y <i>C. littoralis</i> (lisos)
Hirschman, 1909, 1912	Fenotípico	Bajo contenido de calcio	<i>Cypris pubera</i>
Fassbinder, 1912	Fenotípico	Contenido de calcio disuelto	<i>Cypris pubera</i>
Elofson, 1941	Fenotípico	--	<i>C. torosa</i>
Triebel, 1941	Fenotípico	Bajas salinidades	<i>Cyprideis sp.</i>
Van den Bold, 1946	Fenotípicos	Baja salinidad	<i>C. torosa</i>
Schäfer, 1953	Fenotípico	Salinidad >5‰	
Kruit, 1955	Fenotípico	Fluctuaciones en la salinidad	<i>C. torosa</i>
Wagner, 1957	Fenotípico	Salinidad >1‰	
Sandberg, 1964	Control genético o fenotípico, ambiguo.	Deficiencia de algún componente del medio.	<i>Cyprideis sp.</i>
Hartmann, 1964	Características adaptativas que se fijan genéticamente	Bajas salinidades	<i>C. torosa</i>
Sohn, 1965	Fenotípico	Fluctuaciones de salinidad	<i>C. torosa</i>
Pinto y Ornellas, 1965	Genético	--	<i>Cyprideis riograndensis</i>
Kilenyi, 1972	Origen genético-ecológico.	Salinidad >8‰	<i>C. torosa</i>
Vesper, 1972, 1975	Fenotípico	Salinidad >8‰	<i>C. torosa</i>
Peypouquet, 1977 (tomado de Do Carmo et al., 1999)	Fenotípico	Salinidad >8‰, contenido de materia orgánica, actividad iónica del calcio y magnesio	<i>C. torosa</i>
Do Carmo et al., 1999	Fenotípico.	Cambios en la salinidad	<i>Theriosynoecum kirtlingtonense</i>
Van Harten, 2000	Fenotípico.	Cambios en la salinidad	<i>Cyprideis sp.</i>
Keyser y Aladin, 2004	Fenotípico	Cambios en la salinidad	<i>C. torosa</i>
Keyser, 2005	Fenotípico.	Cambios en la salinidad	<i>C. torosa</i>
Bodegart, 2008	Fenotípico	Cambios en la salinidad, pH, temperatura	<i>C. torosa</i>

Tabla 7. Síntesis de los antecedentes publicados sobre la formación de nódulos en ostrácodos.

La muda es uno de los momentos más críticos en la vida de los artrópodos. Es durante este tiempo cuando los nódulos pueden formarse a partir de formas lisas en un ambiente de salinidad variable (Van Harten, 2000; Keyser y Aladin, 2004), pues durante la muda la epicutícula deja de funcionar como una barrera efectiva entre el organismo y el medio. Los nódulos aparecen en áreas definidas de las valvas, genéticamente controladas, situación ya observada por Sandberg (1964) y más tarde por Kilenyi (1972). Estas áreas definidas corresponden al istmo, en las cuales el caparazón no se encuentra en contacto con el cuerpo del animal (véase detalles en Keyser, 2005). Si la hemolinfa de los ostrácodos es hiperosmótica con respecto al medio, se produce un flujo de agua entrante durante la ecdisis, que diluye el contenido de sales interno. Por el contrario, si la hemolinfa es hiposmótica respecto al medio, es de esperarse una pérdida de agua corporal. En cualquiera de los dos casos, el ajuste osmótico representa un problema crucial para el animal, sobre todo en aquellos ambientes sujetos a variaciones salinas (Keyser *et al.*, 2004). Durante la muda, el animal aumenta la osmolaridad de los fluidos corporales y presiona el líquido para romper la cutícula vieja. En condiciones de salinidad por debajo del límite tolerado, se produce una presión mayor a la normal dentro de los espacios entre las capas epidérmicas externa e interna, causando que estas áreas se protruyan. Algunas de las conexiones celulares entre ambas lamelas se desgarran y son por lo tanto incapaces de contraer la cutícula cuando este proceso termina (figura 32. A). La nueva cutícula formada, al ser tan flexible, da lugar a protuberancias que luego calcifican y originan los nódulos (figura 32. B). Las uniones célula a célula pueden romperse en un punto o en un área, lo que se traduce en nódulos pequeños o grandes (Keyser y Aladin, 2004; Keyser, 2005). Resumiendo, el desarrollo de nódulos fenotípicos en los ostrácodos está relacionado a la incapacidad de cada individuo de regular las presiones osmóticas durante la formación de la nueva cutícula, en condiciones distintas a las requeridas para su desarrollo. No es un proceso normal y resulta dañino para el ostrácodo (Keyser y Aladin, 2004). Es lógico, entonces encontrar poblaciones constituidas por ejemplares lisos y con nódulos, pues algunos individuos se ajustarán mejor que otros a las nuevas condiciones.

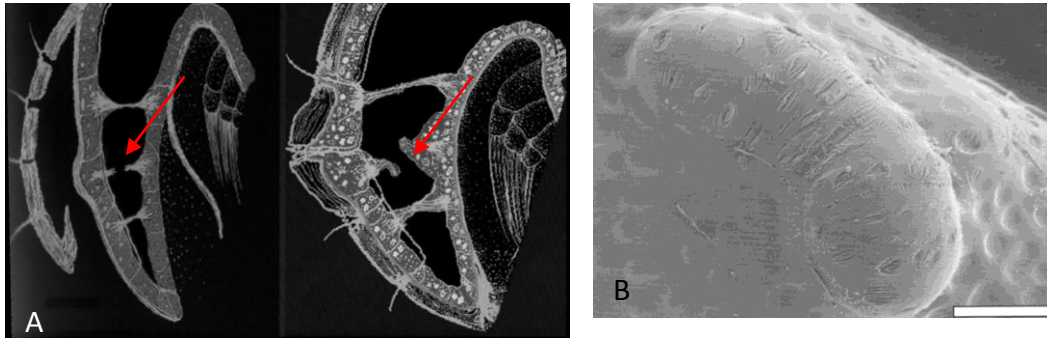


Figura 32. A Dibujo esquemático del proceso de muda, desgarro de la conexión célula a célula y consecuente formación de un nódulo, B. Detalle de un nódulo en *C. torosa* (Jones), en el que se observan las estrías que se forman en su superficie (modificado de Keyser, 2005). Barra= 50 μ m.

Por otro lado, según Bodegart (2008), si bien existe una relación entre la salinidad y la ornamentación de las valvas, deben tomarse en cuenta también el contenido de calcio en el agua, la granulometría del sustrato, el pH del ambiente, la temperatura y las variaciones ligadas a la estacionalidad, relacionadas a la cantidad y naturaleza de los nutrientes aportados al medio. Los ostrácodos toman todos los componentes de sus conchillas del agua circundante (Turpen y Agell, 1971), por lo que las variaciones morfológicas de sus caparazones están ligadas también al equilibrio agua-sedimento. Estas variaciones morfológicas pueden ser tres (Carbonel *et al.*, 1990), reticulación, nodulación, espinosidad y tamaño. En este último caso, se cita el ejemplo de la población de *Limnocythere* sp., habitante del lago Titicaca. Carbonel *et al.*, (1990) reconocieron dos grupos, *Limnocythere* gr.A y *Limnocythere* gr.B, cuyas valvas presentan variaciones similares, pero que aparecían en áreas específicas del lago, inmediatamente debajo de grandes acumulaciones fitales y en los diferentes periodos estacionales (ej., durante la primavera, la calcificación de las valvas decrecía y se desarrollaban espinas, debido al incremento de CO₂ producido por intensa actividad bacterial).

En los alrededores del lago Pellegrini, provincia de Río Negro, el ostrácodo *Cophinia alleniensis* Ballent, presenta el 30,5% de los ejemplares con nódulos huecos de variable desarrollo sobre la superficie externa (lámina 4, figs. 7, 10-20, 22-24). Estos microfósiles provienen de los niveles evaporíticos con los que culmina la Formación Allen en esta localidad. Se trata de un depósito clástico de ambiente marino muy restringido, sometido a fluctuaciones en la salinidad hasta hipersalinidad. Esto está corroborado por el análisis de rayos X del sedimento portador (muestra 21I), que indica altos porcentajes de yeso (Poiré, com. pers., 2008) y por la recuperación de numerosas valvas imbricadas que estarían indicando depositación en ambientes cercanos a los bordes de un cuerpo de agua sometido a un suave oleaje, frecuentemente alternando con períodos de desecación. Se estima entonces que los nódulos sobre la superficie externa de *Cophinia alleniensis* Ballent, responden a la incapacidad de algunos individuos para regular la presión osmótica interna durante la ecdisis ante las fluctuaciones de la salinidad del medio.

III. Escenario paleogeográfico

El Cretácico Tardío se caracterizó por haber sufrido climas y niveles del mar fluctuantes. Durante el Albiano, la temperatura superficial de los mares alcanzó un máximo, con promedios de 22°-24° C y hacia el Cenomaniano-Turoniano se registró un nuevo calentamiento (Benedetto, 2010). Durante el Campaniano-Maastrichtiano, se produjo un enfriamiento pronunciado hacia los 71-69 ma (Voigt *et al.*, 2009) y los últimos 500 mil años del Maastrichtiano fueron marcados por un evento cálido de corta duración seguido por un rápido enfriamiento a través del límite K/T (Li y Keller, 1998). Estos cambios climáticos globales estuvieron asociados a fluctuaciones del nivel del mar; climas cálidos o húmedos son acompañados de ascensos en el nivel del mar, por el contrario, climas fríos o áridos se asocian con niveles de mar bajos (Li *et al.*, 2000 *sic* Adatte *et al.*, 2002).

Hacia el Maastrichtiano, extensas áreas de Sudamérica fueron invadidas por mares epicontinentales de poca profundidad (figura 33), en Argentina esta trasgresión penetró

profundamente en el continente, comunicando las cuencas del Colorado y Neuquina por un lado (Benedetto, 2010), inundando gran parte la región fueguina y entrando en el norte a través de un largo brazo de mar (Náñez y Malumián, 2008b).

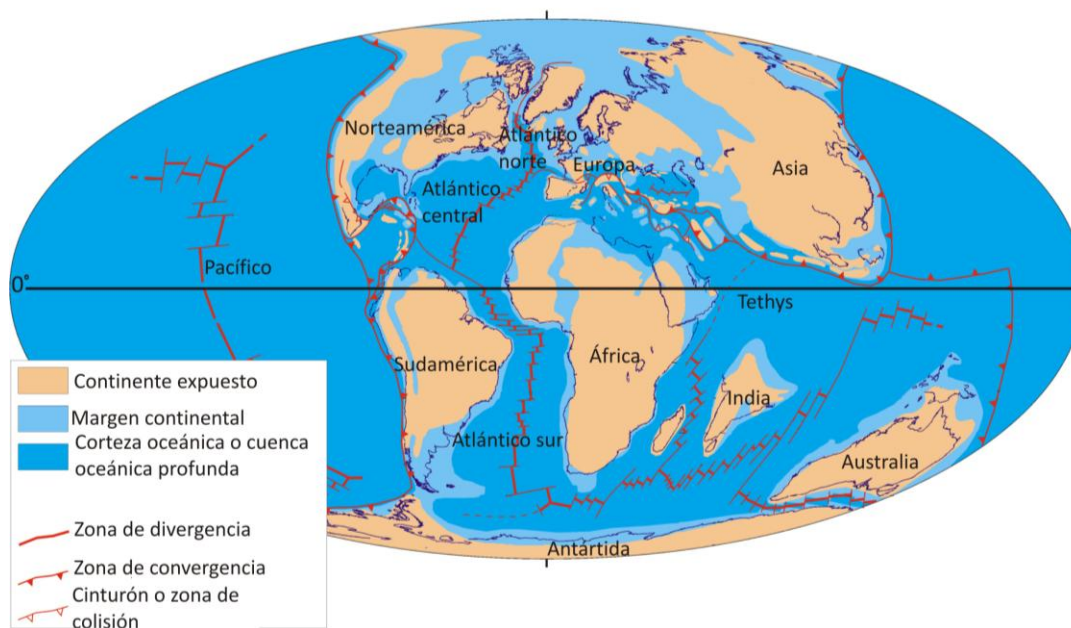


Figura 33. Mapa paleogeográfico del Maastrichtiano, a los 67 m.a. (simplificado de Vrielynck y Bouysse, 2003).

La Formación Allen en Loma Puntuda: la abundancia de valvas y caparazones de adultos y juveniles bien preservadas, sobre todo de *N. tenuipunctata* Musacchio y Simeoni (figura 30), sugiere que los ostrácodos de Loma Puntuda habrían sufrido poco transporte (Whatley, 1983, 1988). Además, la presencia de valvas imbricadas (o estructura de tipo “cup in cup”) sugiere que la depositación se produjo en o cerca de los bordes de cuerpos de agua muy someros sometidos a suave oleaje (Wakefield, 1995) y ha sido reportada ya para la Formación Allen en las cercanías del lago Pellegrini (Carignano y Ballent, 2009). Una característica observada es que cuando las valvas corresponden a la misma especie, la valva interna se dispone con la concavidad hacia arriba (figura 34, 1), cuando las valvas son de diferente especie, la valva interna se dispone con la convexidad hacia arriba (figura 34, 2-4).

Respecto al total de individuos, el porcentaje de la o las 2-3 especies más abundantes ha sido utilizado para caracterizar asociaciones de distintos ambientes (Whatley, 1983, 1988). Según este autor, en ambientes dulceacuícolas o de mezcla ese porcentaje varía generalmente entre el 70% y 90%, mientras que en ambientes marinos es menor al 50%. En el caso de Loma Puntuda, para la muestra 7 (la que presentó mayor diversidad, figura 35), el porcentaje fue del 93,7% tomando como especies más abundantes a *Neuquenocypris tenuipunctata* Musacchio y Simeoni, *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni y *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels).

Los niveles portadores han sido interpretados por Carignano y Varela (2011) como depositados en un cuerpo de agua dulce, somero, de baja energía y cercano a la costa (como pequeñas lagunas de agua dulce asociadas a estuarios). En este caso, las evidencias que apoyan esta idea son la presencia de ostrácodos ligados a ambientes continentales y el poco transporte que parecen haber sufrido los mismos, sumado a la ausencia de otros microfósiles típicamente marinos o de mezcla (foraminíferos, ostrácodos marinos); la presencia de valvas imbricadas, estructura generada en o cerca del borde de cuerpos de agua muy somera; la fauna acompañante hallada en las capas macrofósilíferas del afloramiento, constituida por los moluscos *Diplodon* sp. y *Paleoanculosa* sp., los cuales se consideran de ambientes salobres y/o dulceacuícolas, restos de cáscaras de huevos de dinosaurios y un plesiosaurio subadulto.

La asociación recuperada en estos niveles es semejante a aquella de la Formación Loncoche, en Ranquil-Có. Ambas comparten las siguientes especies de ostrácodos: *Vecticypris punctata* nov. sp., *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels), *Paralimnocyhtere musacchioi* nov. sp., *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni, *Neuquenocypris calfucurensis* Musacchio.

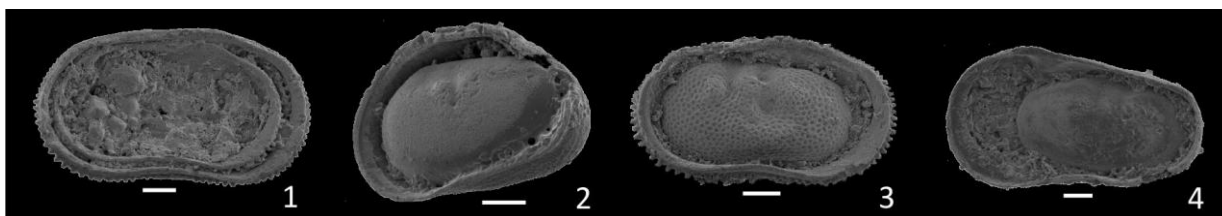


Figura 34. Distintas formas de estructura *cup in cup* (valvas imbricadas) observadas en Loma Puntuda. **1.** valvas de *Neuquenocypris tenuipunctata* Musacchio y Simeoni; **2,** juvenil de *N. tenuipunctata* dentro de una valva de *Vecticypris punctata* nov. sp.; **3,** valva de *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni dentro de una valva de *N. tenuipunctata*; **4,** juvenil de *N. tenuipunctata* dentro de una valva de *N. calfucurensis* Musacchio.

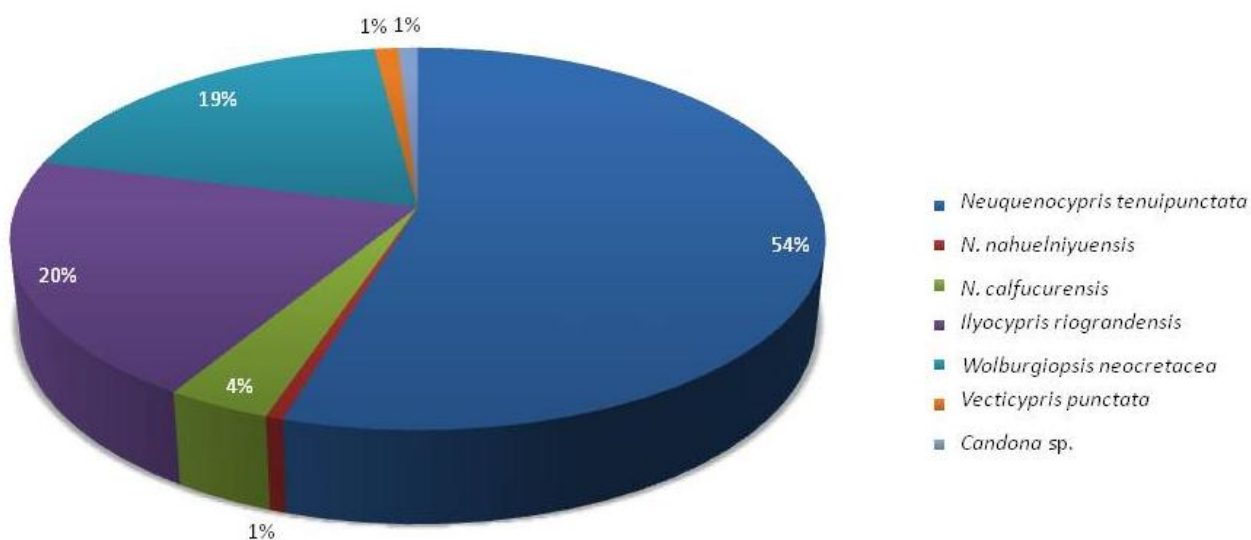


Figura 35. Porcentajes de abundancia de ostrácodos en la muestra 7, Loma Puntuda.

Las formaciones Anacleto y Allen en Auca Mahuevo: la Formación Anacleto en esta localidad ha sido considerada como depositada en un ambiente fluvial que pasa a cenagales y lagos salinos (Garrido, 2010). El hallazgo de conchillas del foraminífero *Protelphidium* Haynes, bien preservados, típico de ambientes marino marginales y diferente del registrado en la formación suprayacente, concuerda con los ostrácodos *Ovocytheridea? rionegrensis* Musacchio, *Metacytheropteron* sp. y *Brasacypris* sp., previamente registrados por Musacchio (1973) para la misma formación en la zona de Paso Córdoba, Río Negro.

El paleoambiente de la Formación Allen en esta localidad puede compararse con la albufera hipersalina de Araruama, Brasil. Se trata de un cuerpo de agua de gran tamaño, con profundidades promedio de 3 m, con salinidades promedio de 52‰ (aunque esta salinidad varía en las distintas partes de la albufera) comunicado con el mar a través de un canal somero y angosto (Debenay *et al.*, 2001). Aquí, se recuperó una asociación dominada por *Triloculina oblonga* d'Orbigny, *Ammonia tepida* Cushman y *Elphidium excavatum* (Terquem) los cuales presentaron conchillas con morfologías aberrantes, siendo *A. tepida* la más afectada.

Las asociaciones de albufera hipersalina están dominadas por foraminíferos miliolidos, seguidos por rotalidos, mientras que los textularida están escasamente representados (Murray, 2006). Sin embargo, la dominancia de miliolidos no es constante en ambientes hipersalinos (Debenay *et al.* 2001). En este caso, la asociación está dominada por *Protelphidium* sp. (figura 36).

En el triángulo composicional de Murray, la asociación de foraminíferos recuperada cae en la zona de pantanos o marismas (figura 37). La hipersalinidad del ambiente está evidenciada por la presencia de numerosas conchillas deformadas (70%) de *Protelphidium* sp.

La asociación de ostrácodos está representada en casi su totalidad por caparzones adultos de especies no marinas, sólo se han recuperado escasos juveniles de *Candona bellula* Yang y de *Cypridopsis* sp. El alto porcentaje de caparzones puede deberse a que los especímenes no han sido sometidos a transporte post-mortem o a un rápido enterramiento que impide la acción de actividad bacterial (Whatley, 1988). Si bien casi no se recuperaron juveniles la preservación de los caparzones es muy buena y no se observaron fragmentos de estos. Teniendo estos datos en cuenta, se asume que la asociación de ostrácodos ha sufrido escaso transporte. Los ostrácodos dominantes son *Candona bellula* Yang y *Neuquenocypris alleniensis* (Angelozzi) (figura 38).

Es así que el ambiente de depositación de la Formación Allen en Auca Mahuevo puede interpretarse como un cuerpo de agua restringido, del tipo albufera o pantano salino, con aporte de agua dulce, sujeto a evaporación bajo climas cálidos y

probablemente vegetado, donde habría habitado *Patellina*, y dominado por *Protelphidium* (con anomalías) y *Quinqueloculina*. En los sectores con aportes de agua dulce de pequeños tributarios, habrían habitado al menos algunas de las especies de ostrácodos recuperadas, junto a los muy escasos foraminíferos aglutinados. Debajo de este nivel portador se recuperaron escasos ostrácodos pobremente preservados, pero muy abundantes ejemplares del foraminífero aglutinado *Haplophragmoides* sp., aquí casi la totalidad del sedimento está conformado por estos (figura 26), lo que estaría indicando condiciones hipohalinas.

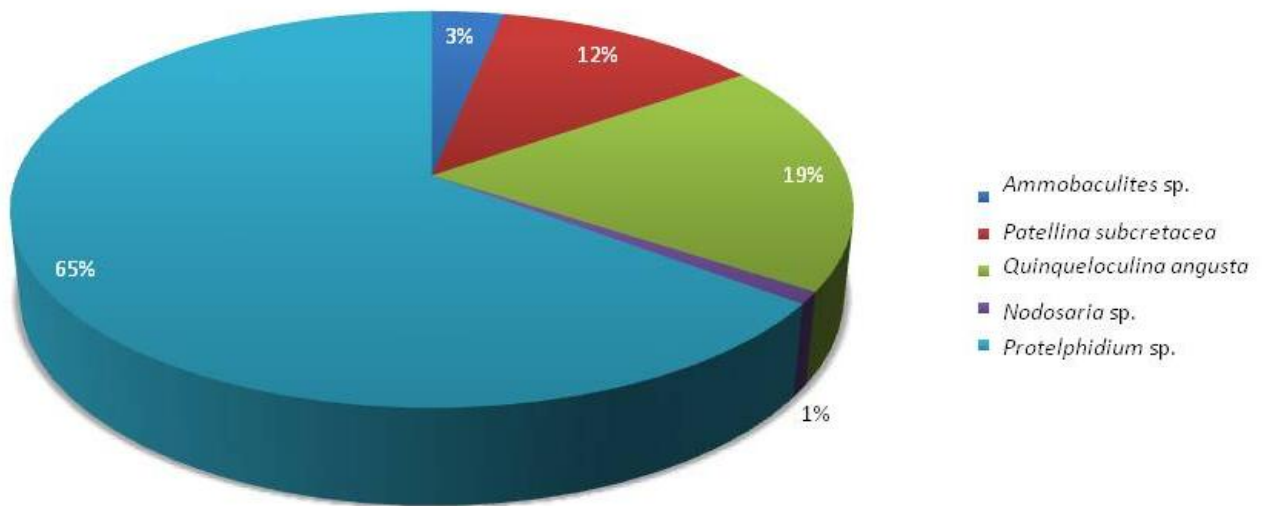


Figura 36. Porcentajes de abundancia de foraminíferos en la muestra 5, Auca Mahuevo.

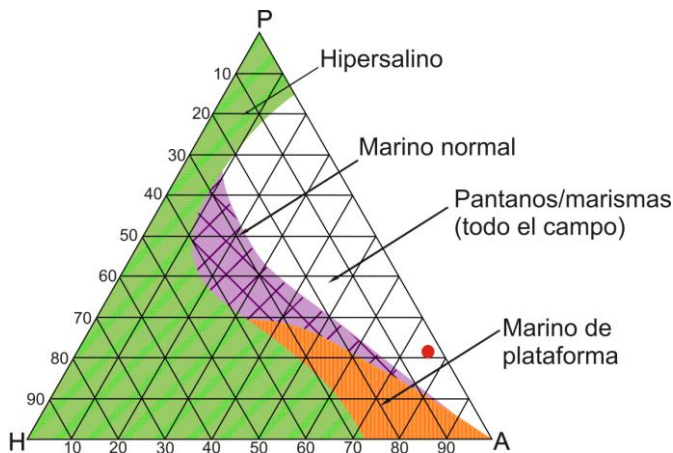


Figura 37. Triángulo de Murray (2006), en donde los vértices representan los tipos de pared (H= hialina, A= aglutinada y P= porcelanacea), y los lados los porcentajes de cada uno. El punto rojo representa los valores ploteados de Auca Mahuevo.

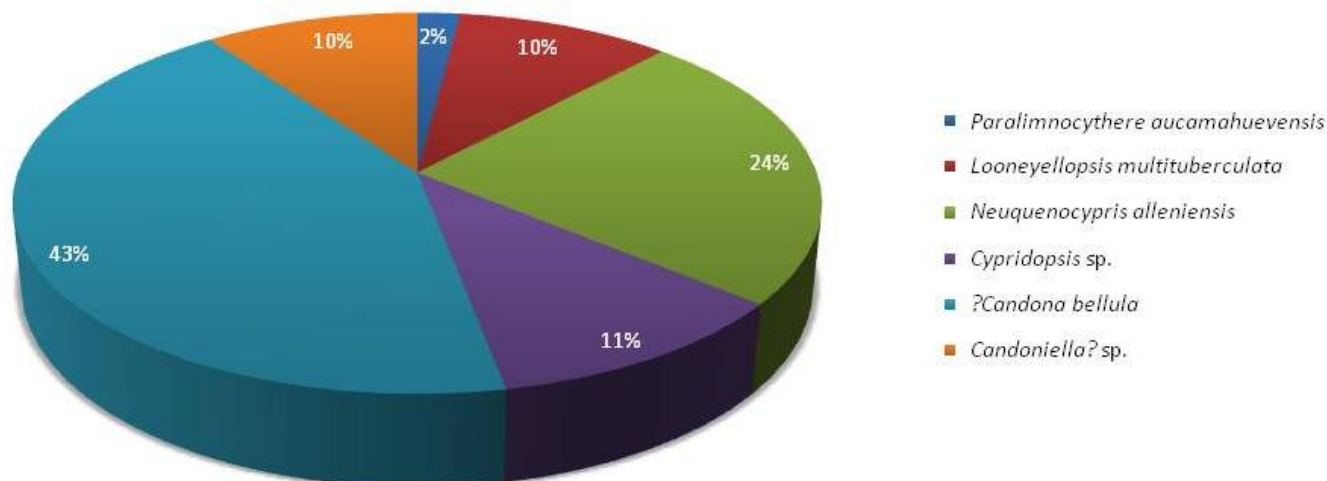


Figura 38. Porcentajes de abundancia de ostrácodos en la muestra 5, Auca Mahuevo.

La Formación Allen en los alrededores del lago Pellegrini: en este caso, se recuperaron ostrácodos ligados a ambientes marinos. La asociación está dominada por los ostrácodos *Cophinia alleniensis* Ballent y *Fossocytheridea lobulata* (Ballent), ambos representados por valvas y caparazones de adultos y juveniles (figuras 27 y 28). Otro ostrácodo muy abundante es *Rocaleberis araucana* (Bertels), representado sólo por adultos o a lo sumo por juveniles del último estadio, razón por la cual se considera que habría sido transportado y que su alto número de ejemplares responde a la naturaleza del caparazón, muy calcificado (figura 39).

Los foraminíferos están escasamente representados, a excepción de las numerosas conchillas de *Protelphidium sp.* pobremente preservadas (ver lámina 1, figuras 35-38).

La presencia ejemplares de *Fossocytheridea lobulata* (Ballent) con el caparazón liso y poros en tamiz redondeados y dispersos sugiere para el ambiente de depositación condiciones estuarianas a marino normales. La presencia de nódulos huecos en el 30% de los ejemplares de *Cophinia alleniensis* Ballent y de valvas imbricadas, sumado al análisis de Rayos X del sedimento portador, que indica altos porcentajes de yeso (Carignano y Ballent, 2009) sugieren periodos de hipersalinidad asociados a desecación, en un ambiente somero.

Se interpreta entonces que los niveles portadores se habrían depositado en un cuerpo de agua cercano a la costa, somero, con periodos de hipersalinidad, en el cual probablemente habrían subsistido poblaciones de *Cophinia alleniensis* Ballent junto a *Fossocytheridea lobulata* (Ballent).

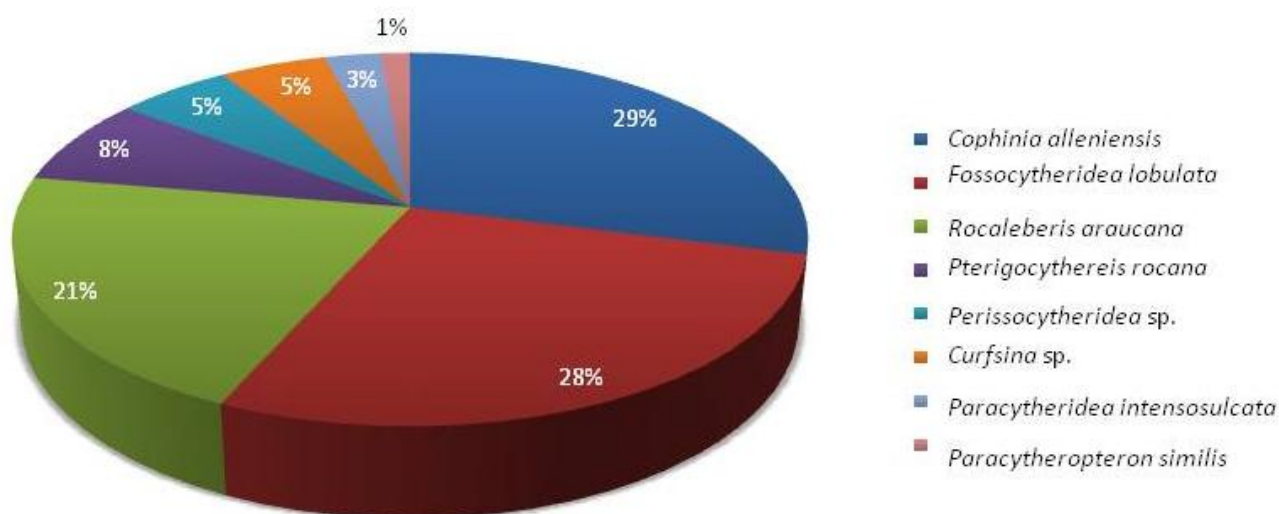


Figura 39. Porcentajes de abundancia de ostrácodos en los alrededores del lago Pellegrini.

La Formación Loncoche en Ranquil-Có: de acuerdo a la cantidad de restos de vertebrados hallados en este perfil, González-Riga (1999) propone un ambiente marino marginal, caracterizado por la mezcla de fauna continental y marina. Evidencia de esto son los restos de vértebras de plesiosaurios junto a los moluscos *Diplodon sp.* y *Paleoanculosa sp.*, situación similar a la de la Formación Allen en Loma Puntuda, además de peces, quelonios, ofidios. Sin embargo, este mismo autor señala la presencia de restos de una tortuga casi completos (proveniente de los mismos niveles portadores de los microfósiles), que se habría preservado gracias al rápido sepultamiento en sedimentos finos, compatibles con cuerpos de agua someros de baja energía.

La asociación microfaunística recuperada está compuesta por numerosos ostrácodos no marinos y carofitas. Los ostrácodos dominantes son *Looneyellopsis multiornata* nov. sp., *Vecticypris punctata* nov. sp. y *Candona sp. 1*. El nivel que presentó mayor diversidad corresponde a aquel donde fueron hallados los restos de una tortuga (9241) (figura 40).

Se interpretan los niveles portadores como depositados en un cuerpo de agua dulce, somero, de baja energía, con aguas bien oxigenadas y claras, cercano a la costa, que fue invadido posteriormente por cauces fluviales asociados a estuarios, generando los depósitos osíferos mencionados por González-Riga (1999).

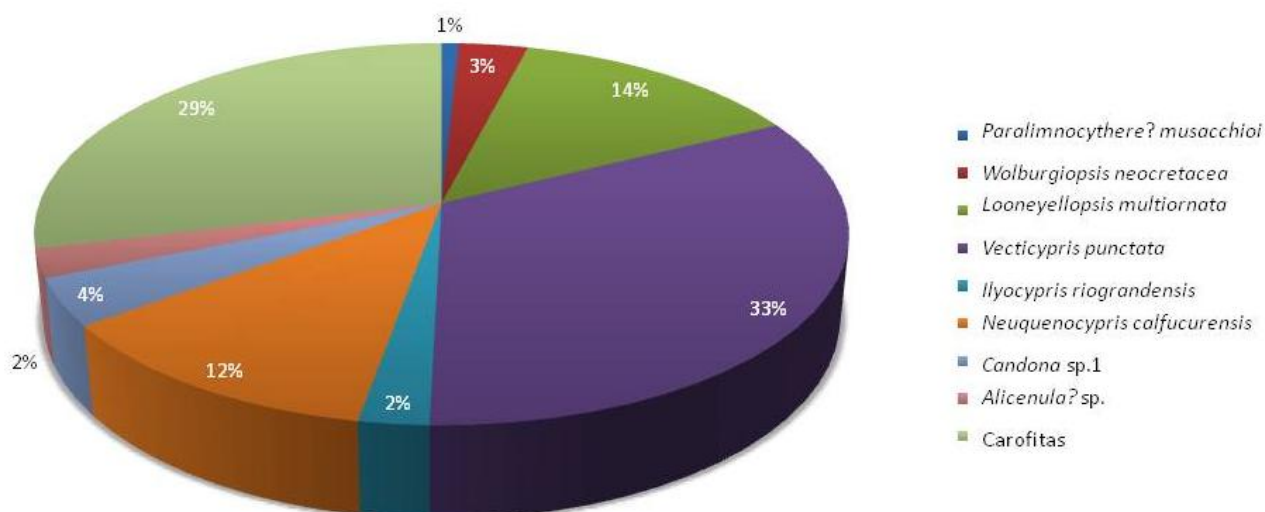


Figura 40. Porcentajes de abundancia de ostrácodos y carofitas en la muestra 9241, Ranquil-Có.

La Formación Loncoche, en Agua del Choique: Parras *et al.* (1998) reconocen en esta localidad dos ambientes depositacionales, uno correspondiente a deltas y lagos y otro asignado a deltas dominados por ríos, que pasan a dominados por mareas. Prámparo *et al.* (2008) realizaron un análisis paleopalínológico por debajo y por encima del nivel con huellas de saurópodos (ver figura 21), en la sección superior de la formación. En todas las muestras, la dominancia del alga no marina *Pediastrum* sp. sería indicativa de lagos de aguas eutróficas a hipertróficas, como pequeños estanques o ríos de llanuras. La presencia de una asociación monoespecífica de quistes de dinoflagelados, sumado a la ausencia de otros taxones marinos, sugiere que estos quistes se habrían depositado en un ambiente de agua dulce a oligohalino.

Los foraminíferos fueron hallados en dos muestras de la base del perfil (muestras 11 y 12), y en una muestra por encima del nivel de huellas (muestra 2). Constituyen una asociación monoespecífica, son de muy pequeño tamaño y de pobre preservación.

Las carofitas son muy abundantes en las muestras 1 y 7 (inmediatamente por encima y por debajo del nivel de huellas) y parecen haber sufrido disolución.

Los ostrácodos fueron hallados en casi la totalidad de las muestras, siendo los más abundantes *Ilyocypris* sp. y *Vecticypris* sp. La muestra que presenta mayor diversidad de ostrácodos no marinos es aquella ubicada inmediatamente por encima del nivel de huellas (muestra 1). En cuanto a la estructura poblacional de los distintos taxones de ostrácodos, los juveniles se hayan muy escasamente representados, aunque se entiende que su ausencia está más relacionada al tipo de preservación que presentan los caparazones que al transporte de los mismos.

Además se recuperaron semillas momificadas de angiospermas primitivas (Ballent *et al.*, 2011).

La ocurrencia de una asociación monoespecífica de foraminíferos, junto con ostrácodos y carofitas, es acorde con la evidencia aportada por los datos paleopalinológicos. De acuerdo con Prámparo *et al.* (2008), se sugieren entonces para los niveles portadores un ambiente lacustre de aguas claras y bien oxigenadas, cercano a la costa y con influencia intermitente de mareas.

La Formación Ciénaga del Río Huaco en San Juan: en la sección superior de esta Formación, Limarino *et al.* (2000) reconocen una asociación palinológica dominada por el alga *Pediastrum* sp. junto a una población monoespecífica de quistes de dinoflagelados, que representarían formas autóctonas de un paleoambiente lacustre pequeño a mediano, somero, rico en nutrientes, con poca circulación y sometido a una fuerte radiación solar. También recuperaron esporas de helechos y briofitas, polen de gimnospermas y angiospermas. Entre la asociación microfaunística, reconocieron los ostrácodos *Ilyocypris triebeli* Bertels, *Ilyocypris* sp. *Eucandona?* sp., *Cypridopsis* sp. y *Limnocythere* sp. Estos autores proponen para los niveles portadores un paleoambiente de tipo lacustre, que adquirió esporádicamente condiciones de hipersalinidad, sin descartar cierta influencia marina (Limarino *et al.*, 2000, página 91)

La asociación microfaunística recuperada en este trabajo no difiere en gran medida de la estudiada por Limarino *et al.* (2000). Sin embargo, además de los ostrácodos, se hallaron algunas conchillas de foraminíferos asignados a *Discorbis?* sp. (sólo en la muestra 12) y semillas de angiospermas primitivas, comparables a las halladas en Agua del Choique (muestra 10). Los foraminíferos son de tamaño pequeño y varios presentan la última cámara rota. Los ostrácodos están representados por caparazones de adultos y en general son de pobre preservación y se hallan aplastados.

El ambiente de depositación de la sección superior de la Formación Ciénaga del Río Huaco puede interpretarse como un cuerpo de agua dulce, eutrófico, somero, sometido a desecación y vinculado al ambiente marino, de forma semejante a lo observado en otras unidades del Cretácico Tardío.

La Formación Yacoraite, en Salta: los ejemplares mejor preservados provienen de las pelitas del Miembro Güemes, están representados por caparazones de *Ilyocypris triebeli* Bertels, *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni y un ostrácodo indeterminado y por las carofitas *Chara* sp. y *Platychara* sp.

Los girogonites de *Chara* sp. están representados por moldes (lámina 13, figuras 1-2; figura 41), los girogonites de *Platychara* sp. presentan fuerte recristalización, en algunos casos llegando a enmascarar la morfología (lámina 13, figuras 15-17).

Los ejemplares de *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni también presentan signos de recristalización (lámina 8, figura 26).

El ambiente de depositación de la Formación Yacoraite en El Chorro, ha sido interpretado por Marquillas *et al.* (2003) como somero, en posiciones próximas a la costa, en alternancia con depósitos sublitorales.

La asociación recuperada en el Miembro Güemes sugiere como ambiente de depositación un cuerpo de agua dulce a oligohalina, claras y de baja energía.

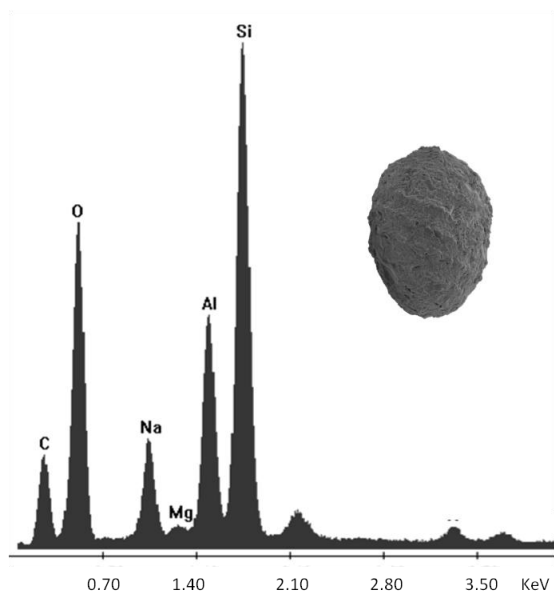


Figura 41. Gráfico de EDAX en un ejemplar de *Chara* sp. Los picos de sílice, aluminio y sodio representan la composición del sedimento que forma el molde.

La sección de Pichaihue: Aguirre-Urreta *et al.* (2011) hallaron en estas calizas abundantes troncos de coníferas, palmeras y cicadales, junto a moldes de bivalvos y escasos gasterópodos de agua dulce, ostrácodos no marinos y agregados de serpúlidos, en un ambiente interpretado como marino marginal somero a dulceacuícola, con fuerte influencia de actividad microbial, bajo climas húmedos y cálidos.

La asociación microfaunística aquí estudiada está pobremente preservada, los escasos ostrácodos no marinos recuperados se hayan representados por moldes (figura 42).

Particularmente en uno de los niveles las carofitas son muy abundantes (figura 42), en algunas de ellas se ha observado la preservación tanto del girogonite (de carbonato de calcio) como del oogonio (originalmente de composición orgánica y que generalmente no se preserva como fósil). Ambas estructuras presentaron diferentes picos composicionales en el análisis de EDAX (figura 43).

La asociación microfaunística estudiada resulta acorde con el paleoambiente propuesto por Aguirre-Urreta *et al.* (2011), los niveles portadores se habrían depositado en un cuerpo de agua dulce pero con influencia marina, que produciendo la mezcla de

fauna y en concordancia con los paleoambientes sugeridos para otras unidades del Cretácico Tardío de la Cuenca Neuquina.

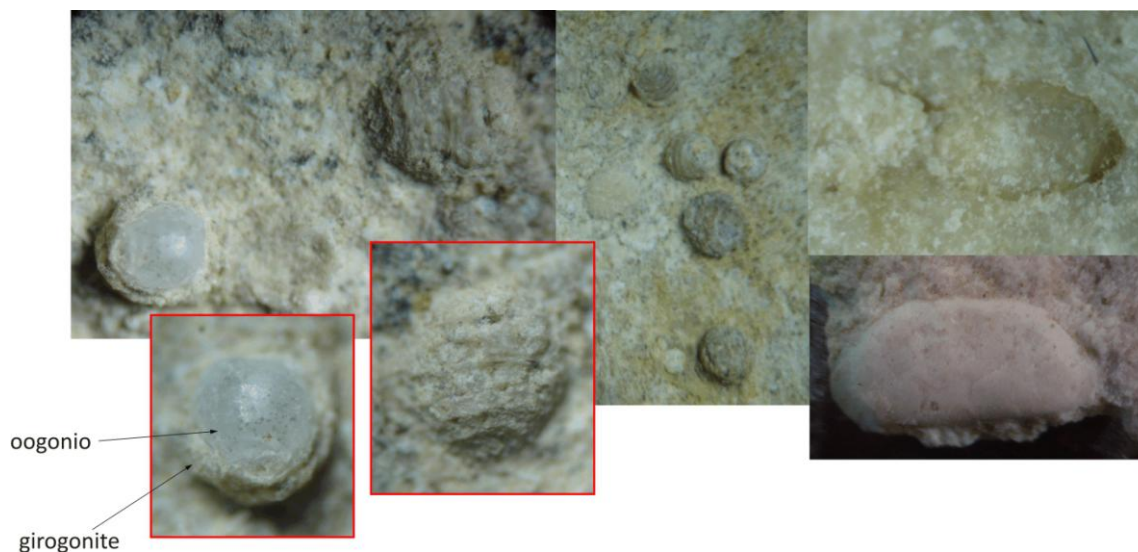


Figura 42. Aspecto de la roca de Pichaihue con carofitas y ostrácodos.

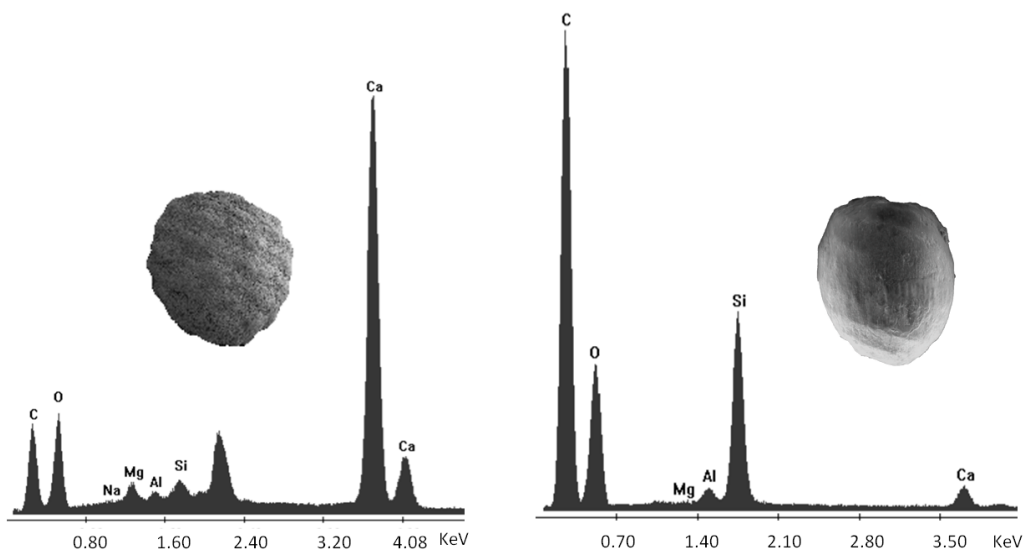


Figura 43. Gráfico de EDAX en un girogonite de *Peckichara* sp. y en un oogonio indeterminado. Los picos de calcio corresponden a la composición original del girogonite (calcita).

IV. Distribución geográfica y estratigráfica

Protelphidium Haynes es un género cosmopolita cuyo registro llega hasta el Eoceno y es reemplazado por *Haynesina* Banner y Culver a partir del Plioceno tardío (Banner y Culver, 1978) (figura 44). En Argentina, el género ha sido reconocido en el Campaniano-Maastrichtiano de Neuquén (Carignano y Ballent, 2009 y en este trabajo), en el Maastrichtiano de Río Negro y Mendoza (Náñez y Malumián, 2008) y en el Daniano de Río Negro (Bertels, 1964; Ballent y Carignano, 2008).

Protelphidium kawasi nov. sp., del Campaniano temprano de Argentina, constituye el registro más antiguo del género y su presencia en sedimentos correspondientes a la Formación Anacleto abre nuevos interrogantes acerca del paleoambiente de depositación de esta unidad, que seguramente serán aclarados mediante muestreos más completos.

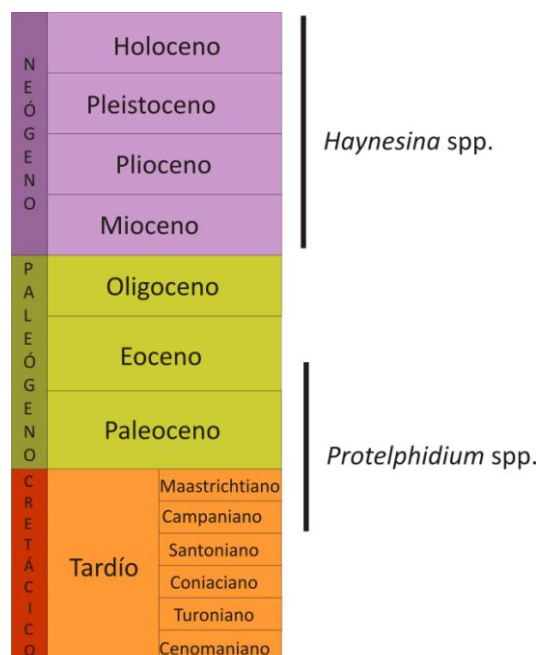


Figura 44. Distribución estratigráfica de *Protelphidium* Haynes y *Haynesina* Banner y Culver.

Los ostrácodos no marinos se dispersan por grandes distancias a través de transporte pasivo, llevados por vertebrados, invertebrados o incluso el viento (Meish, 2000). La presencia de huevos resistentes a la desecación y congelamiento en los cypridoideos, ha sido un factor clave como adaptación a la vida en cuerpos de agua

temporarios y a la dispersión pasiva, esta característica ha sido reconocida también en algunos cytheroideos (Horne y Martens, 1998; Meish, 2000; Whatley, 1992). Especies del ostrácodo *Cyclocypris* Dobbin han sido halladas en apéndices de coleópteros acuáticos o adheridas al cuerpo de renacuajos y adultos de anfibios, alimentándose del mucus de su piel. Por otro lado, se sabe que adultos y huevos de ostrácodos pueden pasar a través del sistema digestivo de aves y peces sin sufrir daño, e incluso pueden permanecer adheridos con su caparazón cerrado a patas o plumajes de aves migratorias; de hecho el transporte por aves es probablemente el medio de dispersión actual más importante (Meish, 2000, Smith y Delorme, 2009). La partenogénesis también supondría una ventaja para la dispersión en medios no marinos, especies con reproducción partenogenética pueden colonizar nuevos cuerpos de agua con mayor facilidad que aquéllas que poseen exclusivamente reproducción bisexual, ya que en teoría sólo hace falta una hembra para fundar una nueva población (Laprida y Ballent, 2008; Meish, 2000).

Fossocytheridea Swain y Brown es un género ampliamente distribuido en ambientes marino marginales del Aptiano al Maastrichtiano en Sud y Norteamérica, norte de África, sur de Europa y China (Tibert *et al.*, 2003). Recientemente fueron descritas tres especies para el Santoniano y dos para el Campaniano de Brasil, en la Cuenca de Santos. Los registros más jóvenes del género lo constituyen *F. lobulata* (Ballent) del Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano de Argentina y *F. maliensis* (Colin *et al.*, 1996), del Campaniano-Maastrichtiano de Mali, África. La especie *F. lobulata* es hasta el momento el único registro del género para Argentina y está muy relacionada con *F. posterodentata* Trescastro Bergue *et al.*, 2011, del Cretácico Tardío de Brasil (figura 45).

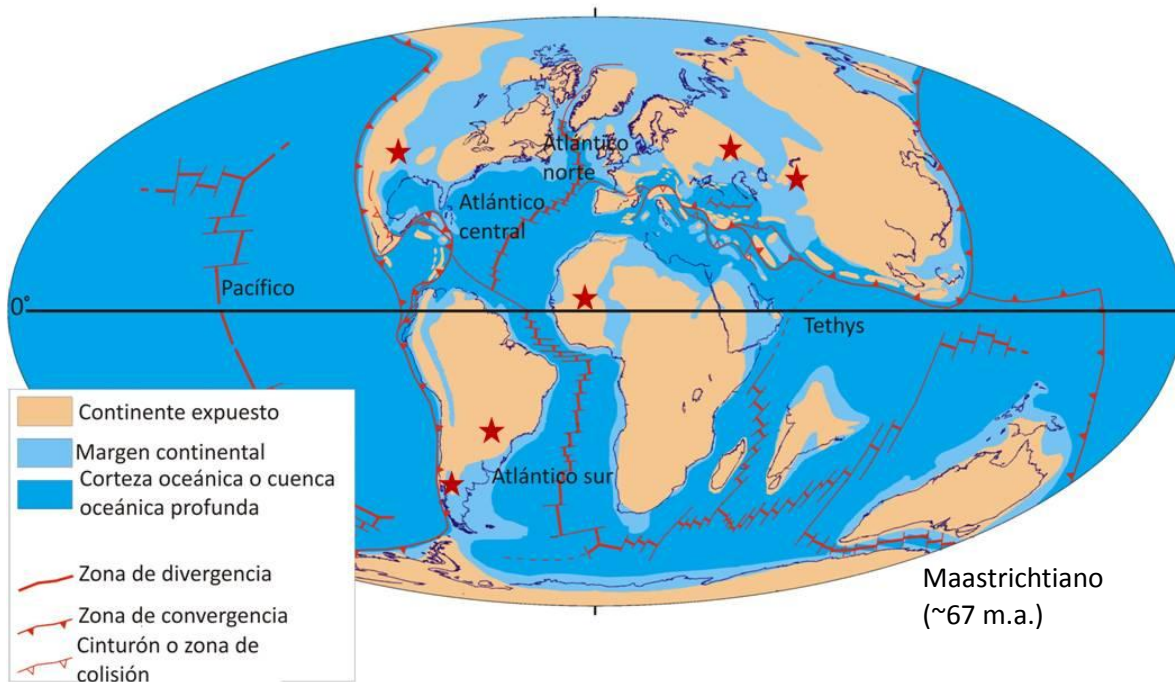


Figura 45. Distribución paleogeográfica durante el Cretácico Tardío de *Fossocytheridea* Swain y Brown.

El mayor número de especies de *Neuquenocypris* se registra en Argentina hacia el Cretácico más tardío, coincidente con el decaimiento en la diversidad de *Cypridea* Bosquet desde el Aptiano y con la aparición de ambientes de tipo marino marginal, como fuera advertido por Musacchio (1990a, página 561) (figura 46). Es interesante notar que la radiación del género *Cypridea* Bosquet en Europa comienza en el Jurásico Tardío, con el inicio de las facies tipo “Purbeck” (calizas lacustres y lagunares, Horne, 2002, 2003) y en Argentina en facies de tipo “Wealden” (sedimentos marino marginales a continentales, Musacchio, 1989). Según Horne, (2002) la mayoría de las especies de *Cypridea* Bosquet habrían habitado cuerpos de agua efímeros, aunque no excluye la posibilidad de que algunas hayan tolerado lagos salinos. Esto es semejante a lo que ocurre con las especies de *Neuquenocypris*, donde tres de las aproximadamente doce especies han sido halladas junto a foraminíferos capaces de tolerar salinidades inferiores a la normal; *N. zampalensis* (Angelozzi) es uno de los ejemplos (Angelozzi, 1980; Musacchio y Simeoni, 1991).

El registro más antiguo de *Neuquenocypris* lo constituye *N. antiqua*, hallada en el Aptiano de la Cuenca del Golfo, Chubut y en el Albiano de Santa Cruz (Musacchio y Simeoni, 1991; Ballent *et al.*, 2011), aunque existe un posible registro en facies lacustres del Jurásico Medio de Francia (Ballent *et al.*, 1995). El último registro del género es *Neuquenocypris* sp. de la Formación El Carrizo (Daniano), en Río Negro (Musacchio y Moroni, 1983). *Neuquenocypris* se encontró también en el Cretácico Tardío de Brasil (Dias-Brito *et al.*, 2001) y Bolivia (Camoin *et al.*, 1991) (figura 47). Asimismo se lo menciona en el Cretácico Tardío de Francia (Babinot *et al.*, 1996) y Eslovaquia (Pipík *et al.*, 2009) (figura 48).

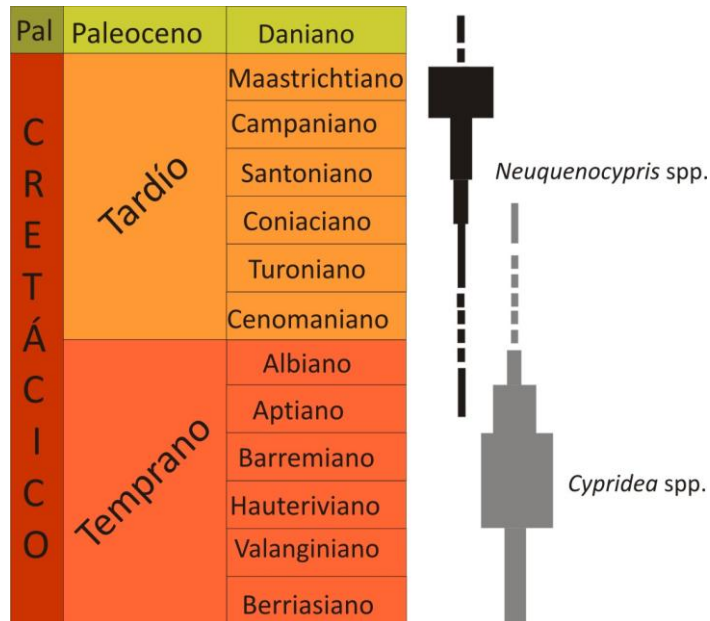


Figura 46. Distribución temporal de *Neuquenocypris* Musacchio y *Cypridea* Bosquet en Argentina (Datos tomados de Musacchio, 1989 y Musacchio y Simeoni, 1991).

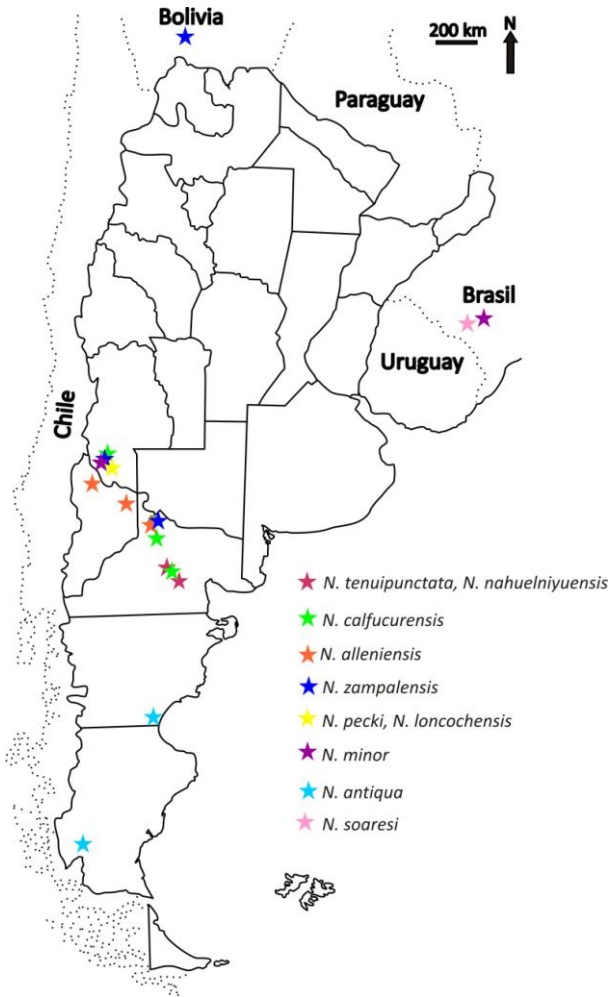
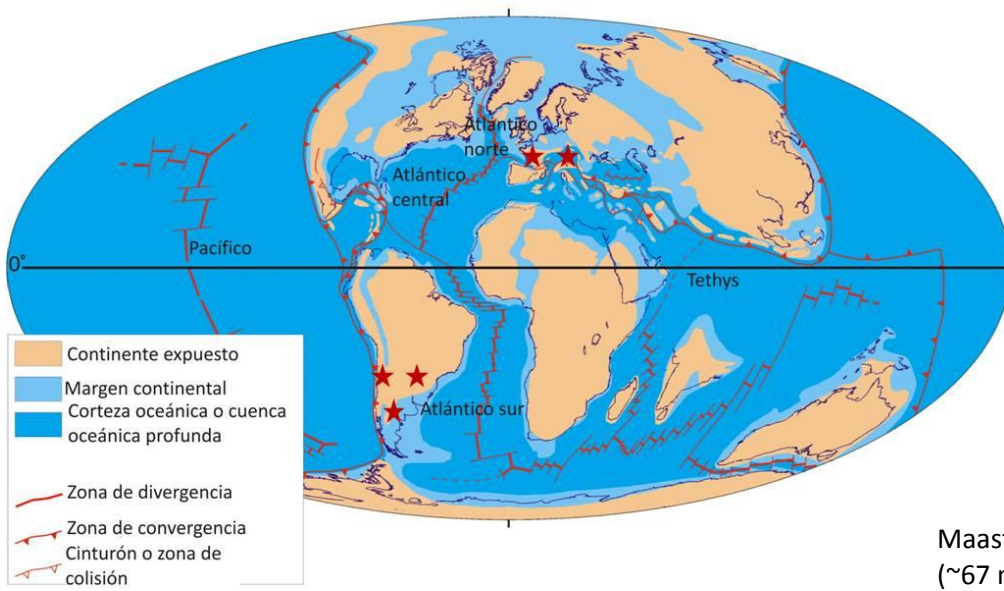


Figura 47. Distribución geográfica del género *Neuquenocypris* Musacchio en Sudamérica.



Maastrichtiano
(~67 m.a.)

Figura 48. Distribución paleogeográfica durante el Cretácico Tardío de *Neuquenocypris* Musacchio.

Ilyocypris triebeli Bertels se encuentra bien distribuido en sedimentos del Cretácico Tardío (Campaniano-Maastrichtiano) del sur de Sudamérica (Musacchio, 2001) (figura 49). La forma *I. triebeli wichmanni* Musacchio, parece estar restringida al Campaniano temprano (Formación Anacleto), sin embargo, se requieren más estudios para esclarecer si se trata efectivamente de una subespecie, separada en el tiempo de la otra, o si la diferencia entre ambas está ligada a las condiciones ambientales de su hábitat.

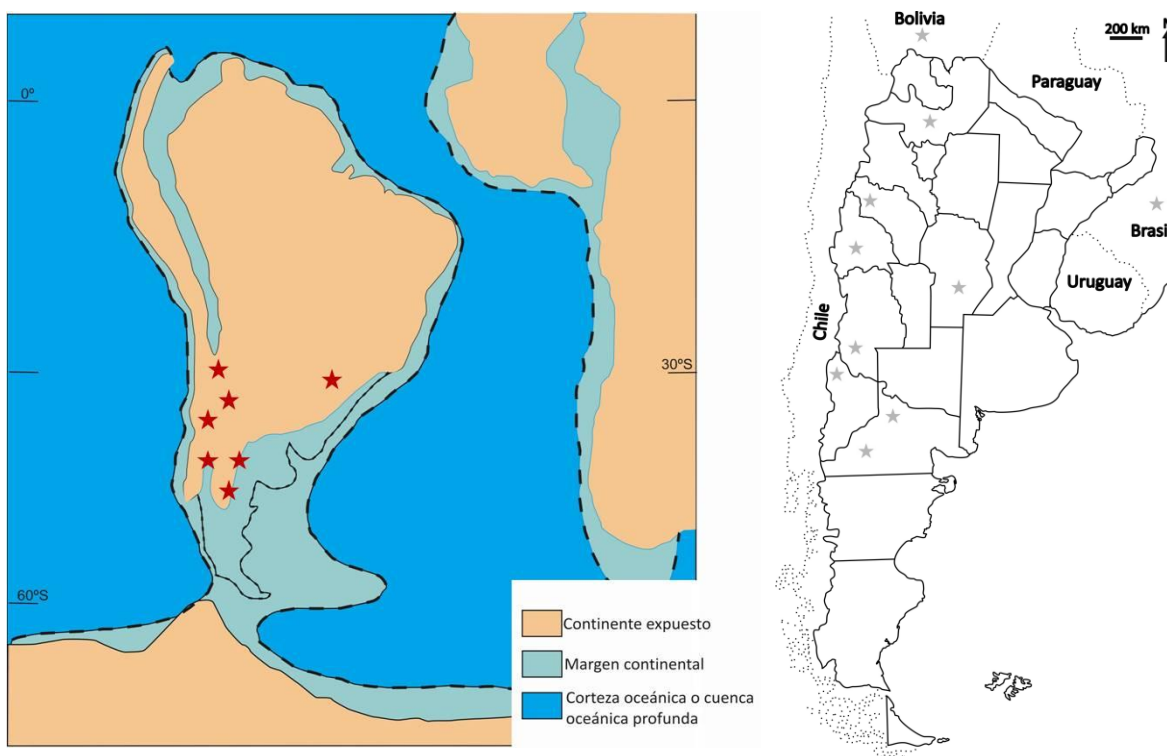


Figura 49. Distribución paleogeográfica durante el Cretácico Tardío y geográfica en Sudamérica de *Ilyocypris triebeli* Bertels.

El género *Paralimnocythere* Carbonel habita varios países de la región paleártica (Martens, 1992). Kùlköylüglü (2003) menciona la presencia de *P. psammophila* en Turquía, por su parte, Smith y Horne (2004) citan por primera vez esta misma especie en pequeñas charcas temporales de Escocia. Mischke *et al.* (2003) hallaron la especie *P. psammophila* en charcas de las Montañas Qilian, noroeste de China. Recientemente, Mischke *et al.* (2007) refieren esta especie en lagos del Tíbet.

Como fósil, el género es conocido a partir del Mioceno, sin embargo Martens (1992) hace referencia a un posible registro de *Paralimnocythere* (como *Limnocythere nodosa* Li y Lai) para el Eoceno tardío de China. Es Musacchio (en Dias-Brito *et al.*, 2001) quién menciona por primera vez el hallazgo del género en el Cretácico de Sudamérica. Este autor describe a *Paralimnocythere? hasuii* de la Formación Adamantina (Turoniano-Santoniano) en Brasil. Posteriormente, Carignano y Garrido (2006) señalan la presencia del género en Argentina, específicamente en la Formación Allen (Campaniano-Maastrichtiano), Neuquén. Por último Musacchio y Vallati (2007) también hallaron el género en la Formación Plottier (Cretácico superior Coniaciano tardío-Santoniano temprano), Mendoza. A estos registros, se suma el hallazgo de *P.? musacchioi* nov. sp. en el Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano de Río Negro y Mendoza (figura 50). Es importante determinar la presencia o no de canales de los poros marginales ramificados en los ejemplares del Cretácico, para establecer con seguridad el biocrón y la distribución del género.



Figura 50. Distribución de *Paralimnocythere* Carbonel. ● Registros recientes, hasta el Mioceno; ✦ registros fósiles del Eoceno y Cretácico.

Vecticypris Keen es un género fósil reconocido en el Paleógeno del Norte de Europa, en el Cenomaniano de Francia, Cretácico Temprano de Israel, Albiano-Aptiano de África, Turoniano-Santoniano? de Brasil (Colin *et al.*, 2000). *Vecticypris punctata* nov. sp. y

Vecticypris sp. constituyen los primeros registros del género en el Campaniano-Maastrichtiano de Argentina. Otro género común es *Zonocypris* G.W. Müller, que habita actualmente en lagos y lagunas de África, China, Asia central y Madagascar, y está bien representado en el Campaniano y Maastrichtiano de África, India y sudeste de Francia, en el Paleógeno de Turquía y Marruecos y en el Neógeno donde posee una distribución más amplia, registrándose en Rusia, Bulgaria, Grecia, Italia, Turquía, India y Etiopía (Babinot, 2003; Mazzini, 2011) (figura 51).

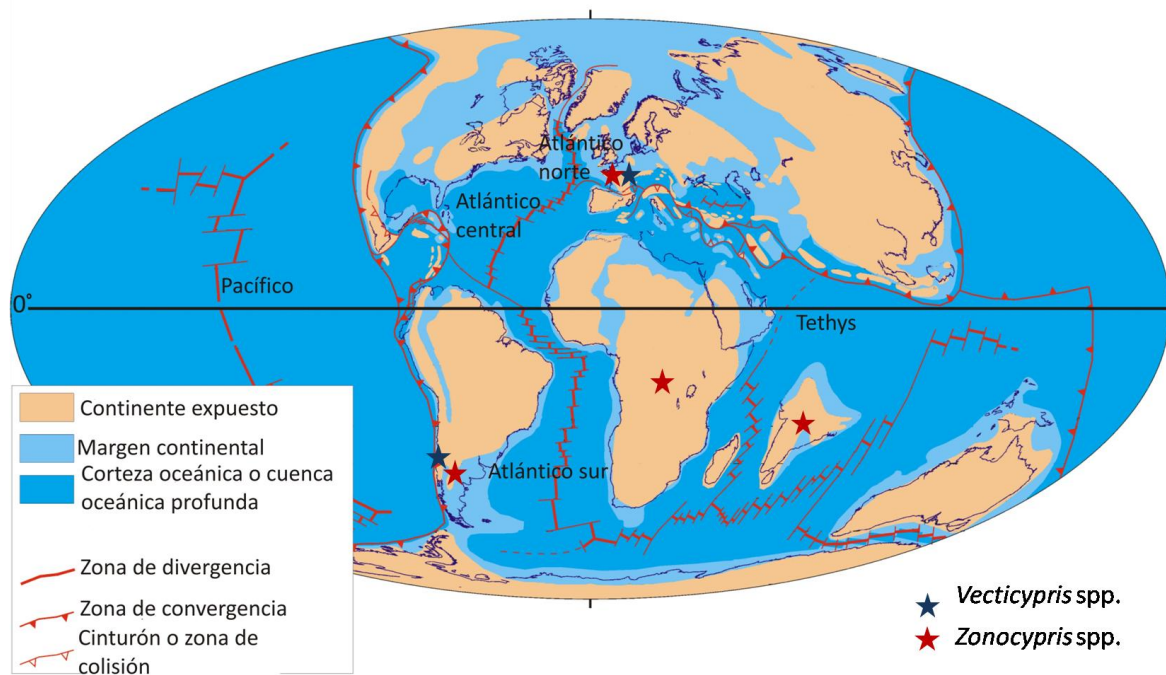


Figura 51. Distribución paleogeográfica durante el Cretácico Tardío de los géneros *Vecticypris* Keen y *Zonocypris* Müller.



Conclusiones

Remouilles

Se ha analizado y actualizado la información sobre las asociaciones microfaunísticas del Cretácico Tardío provenientes de:

- la parte superior de la Formación Anacleto y de las formaciones Allen y Loncoche en las provincias de Neuquén, Río Negro y Mendoza;
- la sección superior de la Formación Ciénaga del Río Huaco, en San Juan;
- la Formación Yacoraite, en Salta y Jujuy.

Las microfaunas están dominadas por ostrácodos, con foraminíferos de ambientes marinos marginales y carofitas subordinadas.

Paleoambientalmente, estas asociaciones son consistentes con el escenario paleogeográfico propuesto por Casamiquela (1978) para la Cuenca Neuquina, quien caracterizó al Mar de Kawas con una costa chata, festoneada de albuferas, en las cuales se alternaban aguas dulces y marinas, pasando gradualmente hacia el interior a llanuras de inundación y cuerpos de agua dulce de poca profundidad, conectados con ríos de poca energía y con una exuberante vegetación. Concordantemente, las asociaciones recuperadas de las formaciones Ciénaga del Río Huaco y Yacoraite sugieren paleoambientes marino marginales semejantes. Lamentablemente, la pobre preservación que presentan los ejemplares no permite mayor precisión acerca del ambiente de depositación de ambas formaciones.

Se citó por primera vez la presencia de foraminíferos en la sección más superior de la Formación Anacleto, en Auca Mahuevo, Neuquén. Se trata de una nueva especie de *Protelphidium* Haynes, que constituye además el registro más antiguo del género, previamente conocido a partir del Maastrichtiano de Patagonia. Este hallazgo se suma a las evidencias aportadas por Musacchio (1973) para la misma formación, en la zona de Paso Córdoba, Río Negro, y al estudio realizado por Armas y Sánchez (2011), quienes sugieren que la Formación Anacleto posee las primeras evidencias de la ingresión atlántica.

La Formación Allen en Auca Mahuevo brindó una asociación de foraminíferos dominada por *Protelphidium* sp. quien además, presentó el 70% de sus conchillas con deformaciones, evidenciando condiciones de hipersalinidad. Asociados, además de otros

foraminíferos, se encontraron ostrácodos no marinos, representados en su gran mayoría por caparzones de adultos, siendo los más abundantes *Candona bellula* Yang y *Neuquenocypris alleniensis* (Angellozzi). En este caso, se interpretó el ambiente de depositación del nivel portador como un cuerpo de agua restringido, del tipo albufera o pantano salino, con aporte de agua dulce y sujeto a evaporación. Por debajo de este nivel, se recuperaron muy abundantes ejemplares *Haplophragmoides* sp., indicando condiciones hipohalinas.

La Formación Allen, en los alrededores del lago Pellegrini presentó una asociación de ostrácodos marinos, junto a abundantes conchillas de *Protelphidium* sp. pobremente preservadas. Se interpretaron los niveles portadores como depositados en un cuerpo de agua salobre restringido, con periodos de hipersalinidad, somero y cercano a la costa, en el cual habrían subsistido poblaciones de *Cophinia alleniensis* Ballent y *Fossocytheridea lobulata* (Ballent), junto a *Protelphidium* sp.

En Loma Puntuda, la Formación Allen ha sido interpretada como depositada en un cuerpo de agua dulce, somero, de baja energía y cercano a la costa, invadido posteriormente por sistemas de mayor energía (como cauces fluviales de estuarios). Los ostrácodos dominantes son *Neuquenocypris tenuipunctata* Musacchio y Simeoni, *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni y *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels). Si bien presenta muchas especies en común con la Formación Loncoche en Raquil-Có, aquí dominan los cytheroideos, mientras que en la Formación Allen en Loma Puntuda dominan los cypridoideos.

En la Formación Loncoche, en Raquil-Có la asociación microfaunística recuperada está compuesta por numerosos ostrácodos no marinos y carofitas. Los ostrácodos dominantes son *Looneyellopsis multiornata* nov. sp., *Vecticypris punctata* nov. sp. y *Candona* sp. 1. Se interpretan los niveles portadores como depositados en un cuerpo de agua dulce, somero, de baja energía, con aguas bien oxigenadas y claras.

La asociación de microfósiles calcáreos recuperada de la Formación Loncoche en Agua del Choique, está representada por ostrácodos no marinos, carofitas y foraminíferos del tipo de *Protelphidium* Haynes. La ocurrencia de una asociación monoespecífica de

foraminíferos, junto con ostrácodos y carofitas es acorde con la evidencia aportada por los datos paleopalínológicos, que sugieren para la Formación Loncoche en esta localidad un ambiente lacustre de aguas claras y bien oxigenadas, cercano a la costa y con influencia intermitente de mareas.

En la sección de Pichaihue, los microfósiles calcáreos están representados por muy abundantes girogonites de carofitas, y en algunos casos oogonios, visibles a simple vista en el plano de la roca y por moldes de ostrácodos, que no pudieron ser separados de la roca. Los niveles portadores se habrían depositado en un cuerpo de agua dulce pero con influencia marina, indicado por la presencia de estromatolitos y tubos de serpulidos.

Se citó por primera vez la presencia de foraminíferos en la sección superior de la Formación Ciénaga del Río Huaco, San Juan. Estos foraminíferos, asignados al género *Discorbis?* sp., se hallaron conformando una asociación monoespecífica, asociados a ostrácodos de agua dulce a oligohalina. Se propuso para esta formación un cuerpo de agua dulce, eutrófico, somero, sometido a desecación y vinculado al ambiente marino.

Los microfósiles provenientes de la Formación Yacoraite se encuentran pobremente preservados, lo que dificultó su estudio taxonómico. La asociación recuperada en el Miembro Güemes de la Formación Yacoraite en Salta, está representada por los ostrácodos *Ilyocypris triebeli* Bertels, *Ilyocypris riograndensis* Musacchio y Simeoni y un género y especie indeterminados, acompañados de girogonites de carofitas, que sugieren como ambiente de depositación un cuerpo de agua dulce a oligohalina, clara y de baja energía.

Se citó la presencia del género *Fossocytheridea* Swain y Brown en el Cretácico Tardío de Argentina, representado por la especie *F. lobulata* (Ballent), muy relacionada a *F. posterodentata* Trescastro-Bergue *et al.* del Cretácico Tardío de Brasil.

Se actualizó la sistemática de las especies *Curfsina* sp., *Rocaleberis araucana* (Bertels), *Pterygocythereis rocana* (Bertels), *Paracytheridea intenosulcata* (Bertels), *Paracytheropteron similis* (Bertels) y *Fossocytheridea lobulata* (Ballent), presentes en esta localidad. Se enmendó la diagnosis de la especie *Pterygocythereis rocana* (Bertels).

Se describieron cuatro nuevas especies de ostrácodos limnocytheridos, estas son *Paralimnocythere? musacchioi*, *Paralimnocythere? aucamahuevensis*, *Looneyellopsis multiornata* y *Vecticypris punctata*, ampliándose la distribución temporal y geográfica de los géneros *Paralimnocythere* Carbonel, *Vecticypris* Keen y *Looneyellopsis* Krömmelbein y Weber.

Se actualizó la sistemática y enmendó la diagnosis de la especie *Ilyocypris triebeli* Bertels, especie que aparece bien distribuida en depósitos de agua dulce y oligohalinos del Cretácico Tardío de Argentina, Bolivia y Brasil. Hasta ahora, la forma *I. triebeli triebeli* Bertels parece estar restringida a los sedimentos de la Formación Allen y correlacionables, mientras que la forma *I. triebeli wichmanni* Musacchio se registra en los sedimentos correspondientes a la Formación Anacleto.

El género *Neuquenocypris* Musacchio posee su mayor diversidad en el Campaniano-Maastrichtiano de la Cuenca Neuquina. Probablemente, este género se haya originado en el Cretácico Temprano alto, en la zona de Cuenca Austral y Cuenca del Golfo de San Jorge, de allí migrado hacia el norte y se haya diversificado ocupando los nichos que habrían quedado libres, luego de la extinción de *Cypridea* Bosquet.

A watercolor illustration of a green seed pod, possibly a pea, resting on a stem. The pod is oval-shaped and has a light green, slightly translucent appearance. It is attached to a stem that runs diagonally across the frame. Other stems are visible in the background, creating a sense of depth. The overall style is soft and artistic, with visible brushstrokes and a gentle color palette.

Bibliografía

Removiles

Bibliografía

- Abele, L.G., Spears, T., Kim, W. and Applegate, M. 1992. Phylogeny of selected maxillopodan and other crustacean taxa based on 18S ribosomal nucleotide sequences: a preliminary analysis. *Acta Zoologica* 73: 271–392.
- Adatte, T., Keller, G. y Stinnesbeck, W. 2002. Late Cretaceous to early Paleocene climate and sea-level fluctuations. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 178: 165-196.
- Aguirre-Urreta, M.B., Tunik, M., Naipauer, M., Ottone, E., Fanning, M. y Ramos, V.A. 2011. Malargüe Group (Maastrichtian-Danian) deposits in the Neuquén Andes, Argentina: implications from the onset of the first Atlantic transgression related to Western Gondwana break-up. *Gondwana Research* 19: 482-494.
- Alexander, S.P. y Banner, F.T. 1984. The functional relationship between skeleton and cytoplasm in *Haynesina germanica* (Ehrenberg). *Journal of Foraminiferal Research* 14: 159-170.
- Almogi-Labin, A., Perelis-Grossovicz, L. y Raab, M. 1992. Living *Ammonia* from a hypersaline inland pool, Dead Sea area, Israel. *Journal of Foraminiferal Research* 22, 257-266.
- Alonso, R. N. 1980. Icnitas de dinosaurios (Ornithopoda, Hadrosauridae) en el Cretácico superior del Norte de Argentina. *Acta Geológica Lilloana* 15:55-63.
- Alonso, R.N. y Marquillas, R.A. 1986. Nueva localidad con huellas de dinosaurios y primer hallazgo de huellas de aves en la Formación Yacoraita (Maastrichtiano) del norte argentino. 4° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 2: 33-41.
- Alve, E. 1995. Benthic foraminiferal responses to estuarine pollution: a review. *Journal of Foraminiferal Research* 25: 190-203.
- Andreis, R.R. y Cladera, G. 1998. Sistemas fluviales entrelazados neocretácicos en la Patagonia Septentrional, Argentina: facies, ciclicidad y paleocorrientes. VII Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes, pp. 99-101.
- Andreis, R.R., Iñíguez Rodríguez, A.M., Lluch, J.J. y Sabio, D.A. 1974. Estudio sedimentológico de las Formaciones del Cretácico superior del área del Lago Pellegrini (Provincia de Río Negro, República Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 29: 85-104.
- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 15: 1-568.
- Angelozzi, G.N. 1980. Dos nuevas especies de *Ilyocypris* (Ostracoda) de ambiente salobre del Cretácico superior de la Cuenca del Neuquén, República Argentina. *Ameghiniana* 17: 163-167.
- Andreis, R.R., Iñíguez Rodríguez, A.M., Lluch, J.J. y Sabio, D.A. 1974. Estudio sedimentológico de las Formaciones del Cretácico superior del área del Lago Pellegrini (Provincia de Río Negro, República Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 29:85-104.
- Apostolescu, V. 1961. Contribution a l'étude paléontologique (Ostracodes) et stratigraphique des bassins crétacés et tertiaires de l'Afrique occidentale. *Revue de l'Institut Français du Pétrole* 16: 779-867.
- Apostolescu, V. 1963. Essai de zonation par les Ostracodes dans le Crétacé du bassin du Sénégal. *Revue de l'Institut Français du Pétrole* 18: 1675-1694.
- Armstrong, H. y Brasier, M. 2005. *Microfossils*. Blackwell Publishing, 296 pp.
- Armas, P. y Sánchez, M. L. 2011. Análisis estratigráfico secuencial de las Formaciones Anacleto y Allen (Cretácico Tardío) en el borde nororiental de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Andean Geology* 38: 119-155.

- Ayala-Castañares, A. y Segura, L.R. 1968. Ecología y distribución de los foraminíferos recientes de la laguna Madre, Tamaulipas, México. *Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología*, Boletín 87: 1–89.
- Babinot, J.-F. 1975. Etudes préliminaires sur les ostracodes du Valdonnien-Fuvélien (Campanien continental) du Bassin d'Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône, France). *Paléobiologie continentale* 6: 1-21.
- Babinot, J.-F., Colin, J.P. y Tambareau, Y. 1996. Late Cretaceous non-marine ostracods from Europe: biostratigraphy, palaeobiogeography and taxonomy. *Cretaceous Research* 17: 151-167.
- Babinot, J.-F. 2003. *Zonocypris digitalis* (Ostracoda, Crustacea), nouvelle espèce du Fuvélien (Campanien continental) de Provence (sud-est France). *Revue de micropaléontologie* 46: 3-9.
- Ballent, S.C. 1980. Ostrácodos de ambiente salobre de la Formación Allen (Cretácico Superior) en la provincia de Río Negro (República Argentina). *Ameghiniana* 17: 67-82.
- Ballent, S. y Carignano, A.P. 2007. Deformaciones en conchillas de foraminíferos (Protista): ejemplos en el registro fósil de Argentina. *Ameghiniana*, Resúmenes, 44: 88R.
- Ballent, S.C. y Carignano, A.P. 2008. Morphological abnormalities in Late Cretaceous and early Paleocene foraminifer tests (northern Patagonia, Argentina). *Marine Micropaleontology* 67: 388-296.
- Ballent, S. C. y Díaz, A.R. 2011. Contribution to the taxonomy, distribution and paleoecology of the early representatives of *Penthesilenula* Rossetti y Martens, 1998 (Crustacea, Ostracoda, Darwinulidae) from Argentina, with the description of a new species. *Hidrobiología*, DOI 10.1007/s10750-011-0658-8.
- Ballent, S., Concheyro, A. y Sagasti, G. 2006. Bioestratigrafía y paleoambientes de la Formación Agrio (Cretácico Inferior), en la provincia de Mendoza, cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Geológica de Chile* 33: 47-79.
- Ballent, S., Whatley, R. y Oertli, H. 1995. Pandemism in Mesozoic nonmarine Cypridacean Ostracoda. *Ameghiniana*, Resúmenes, 32: 227-228.
- Ballent, S., Concheyro, A., Nández, C., Pujana, I., Lescano, M., Carignano, A.P., Caramés, A., Angelozzi, G. y Ronchi, D. 2011. Microfósiles Mesozoicos y Cenozoicos. *Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentina*, pp. 489-528.
- Banner, F.T. y Culver, S.J. 1978. Quaternary *Haynesina* n. gen. and Paleogene *Protelphidium* Haynes; their morphology, affinities and distribution. *Journal of Foraminiferal Research* 8: 177-207.
- Barbieri, R., Hohenegger, J. y Pugliese, N. 2006. Foraminifera and environmental micropaleontology. *Marine Micropaleontology* 61: 1-3.
- Barrio, C.A. 1990. Paleogeographic control of Upper Cretaceous tidal deposits, Neuquén Basin, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 3: 31-49.
- Benedetto, J.L. 2010. *El continente de Gondwana a través del tiempo, una introducción a la geología histórica*. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba, 384 pp.
- Benedetto, J.L. y Sánchez, T. 1972. *Coelodus toncoensis* nov. sp. (Pisces, Holostei, Pycnodontiformes) de la Formación Yacoraite (Cretácico Superior) de la Provincia de Salta. *Ameghiniana* 14: 59-71.
- Bertels, A. 1964. Micropaleontología del Paleógeno de General Roca (Provincia de Río Negro). *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Paleontología* 4, 23: 125-184.
- Bertels, A. 1969a. Estratigrafía del Límite Cretácico-Terciario en Patagonia Septentrional. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 24: 41-45.

- Bertels, A. 1969b. Micropaleontología y estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en Huantrai-Co (Provincia de Neuquén). Ostracoda. Parte II: Paracypridinae, Cytherinae, Trachyleberidinae, Pterigocythereidinae, Protocythrinae, Rocaleberidinae, Thaerocytherinae, Cytherideinae, Cytherurinae, Bythocytherinae. *Ameghiniana* 6: 253-289.
- Bertels, A. 1969c. Rocaleberidinae, nueva Subfamilia (Ostracoda, Crustacea) del límite Cretácico-Terciario de Patagonia septentrional (Argentina). *Ameghiniana* 4: 279-298.
- Bertels, A. 1972. Ostrácodos de agua dulce del miembro inferior de la Formación Huantrai-Co (Maastrichtiano inferior), provincia del Neuquén, República Argentina. *Ameghiniana* 9:173-182.
- Bertels, A. 1974. Upper Cretaceous (middle Maastrichtian) ostracodes of Argentina. *Micropaleontology* 21: 97-130.
- Bertels, A. 1975. Bioestratigrafía del Paleógeno en la República Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 7: 429-450.
- Bertels, A. 1980. Estratigrafía y foraminíferos (Protozoa) bentónicos del límite Cretácico-Terciario en el área tipo de la Formación Jagüel, Provincia de Neuquén, República Argentina. 2° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1° Congreso Latinoamericano de Paleontología, Actas 2: 47-91.
- Bertels, A. 1995. The Cretaceous-Tertiary boundary in Argentina and its ostracodes. En Ríha, J. (ed.), *Ostracoda and Biostratigraphy*, pp. 163-170.
- Bertels, A. y Cusminsky, G.C. 1999. Nuevas especies de ostrácodos de la Formación Ñirihuau (Oligoceno) en su área tipo (alrededores de San Carlos de Bariloche), provincia de Río Negro, República Argentina. *Ameghiniana* 36: 71-81.
- Bertels-Psotka, A. y Martínez, D.E. 1999. *Frenquellicythere argentiniensis*, n. gen. and n. sp. from Holocene deposits of the estuary of Bahía Blanca, Buenos Aires province, Argentina. *Micropaleontology* 45: 394-398.
- Berthold, W.U. 1976. Test morphology and morphogenesis in *Patellina corrugata* Williamson, Foraminifera. *Journal of Foraminiferal Research* 6: 167-185.
- Berthou, P.Y., Depeche, F., Colin, J.-P., de Melo Filgueira, J.B., Lopes Teles, M.S. 1994. New data on the ostracodes from the Crato lithologic units (lower member of the Santana Formation, latest Aptian-lower Albian) of the Araripe Basin (Northeastern Brazil). *Acta Geologica Leopoldensia* 39: 539-554.
- Bhandari, A. y Colin, J.-P. 1999. Ostracodes limniques des sédiments inter-trappéens (Maastrichtien terminal Paléocène basal) de la région d'Anjar (Kachchh, Etat de Gujarat), Inde: systématique, paléoécologie et affinités paléobiogéographiques. *Revue de micropaléontologie* 42: 3-20.
- Bignot, G. 1962. Première idée de la microfaune albienne des environs du Havre. *Bulletin Société géologique de Normandie et des amis du Muséum du Havre* 51: 1-4.
- Bodegart, A.M. 2008. Ecophenotypic ornamentation of ostracods species and salinity of the ambient water. En , Danielopol, D., Gross, M y Piller, W. (eds) *Workshop "Methods in Ostracodology"*, Abstracts, pp. 7-12.
- Bodembender, G. 1912. Parte meridional de la provincia de La Rioja y regiones limítrofes. *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería* 7: 1-161.
- Boltovskoy, E. 1957. Los foraminíferos del estuario del Río de la Plata y su zona de influencia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"*, Geología 6: 1-76.
- Boltovskoy, E. 1965. *Los foraminíferos recientes*. Eudeba, Buenos Aires, 505 pp.

- Boltovskoy, E. 1982. Twinned and flattened tests in planktonic Foraminifera. *Journal of Foraminiferal Research* 12: 79-82.
- Boltovskoy, E. y Boltovskoy, A. 1968. Foraminíferos y tecamebas de la parte inferior del Río Quequén Grande, Provincia de Buenos Aires, Argentina (Sistemática, distribución, ecología). *Revista del Museo Argentino "Bernardino Rivadavia"*, Hidrobiología 4: 127-164.
- Boltovskoy, E. y Wright, R. 1976. *Recent Foraminifera*. Dr. W. Junk b. v. Publishers- La Haya, 515 pp.
- Boltovskoy, E. y Giussani de Kahn, G. 1980. *Nonion? pseudotisburyense* n. sp. primer foraminífero calcáreo multilocular hallado en aguas de río. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"*. Ecología 6: 111-117.
- Boltovskoy, E., Scott, D.B. y Medioli, F.S. 1991. Morphological variations of benthic foraminiferal tests in response to changes in ecological parameters: a review. *Journal of Paleontology* 65: 175-185.
- Boomer, I. y Eisenhauer, G. 2002. Ostracod faunas as palaeoenvironmental indicators in marginal marine environments. En Holmes, J. A. y Chivas, A. R. (eds), *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research*, pp. 135-149.
- Braccini, O. 1946. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera sanjuanino-Mendocino. *Boletín de Informaciones Petroleras* 23: 258 pp.
- Brady, G. S. 1868. A monograph of the Recent British Ostracoda. *Transactions of the Linnean Society of London* 26: 353-495.
- Branisa, L., Grambast, N., Hofftetter, R., 1969. Quelques précisions nouvelles, d'après les charophytes, sur l'age du groupe Puca (Crétacé - Paléogène, Bolivia). *C.R.S. Société Géologique de France* 8: 321-322.
- Brasier, M.D. 1974. Morphology and habitat of living benthonic foraminiferids from caribbean carbonate environments. *Revista Española de Micropaleontología* 7: 567-578.
- Brasier, M. 1980. *Microfossils*. Allen y Unwin, Londres, 194 pp.
- Bressière, G., Tambareau, Y. y Villatte, J. 1980. Le passage Crétacé – Tertiaire dans les Hautes Corbières. *Bulletin de la Société d'Historie Naturelle de Toulouse* 116: 283-303.
- Burckhardt, C. 1901. Le gisement supracrétacique de Roca (Río Negro). *Revista del Museo de La Plata* 10: 207-223.
- Butlin, R. K. y Griffiths, H. I. 1993. Ageing without sex?. *Nature* 364: 680.
- Calvo Marcilese, L. y Pratolongo, P. 2009. Foraminíferos de marismas y llanuras de marea del estuario de Bahía Blanca, Argentina: distribución e implicaciones ambientales. *Revista Española de Micropaleontología* 41: 315-332.
- Caminos, R. 1999. Hoja Geológica 4166-I, Valcheta, Provincia de Río Negro. *Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y recursos minerales*, Boletín 310: 73 pp.
- Camoin, G., Rouchy, J.-M., Babinot, J.-F., Deconinck, J.-F. y Tronchetti, G. 1991. Dynamique sédimentaire et évolution paléogéographique d'un basin continental en position d'arrière-arc: le Maastrichtien de la Cordillère Orientale (Bolivia). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences du Paris* 312: 1335-1341.
- Caralap, M.H. 1989. Size and morphology of the benthic foraminifer *Melonis barleeaanum*: relationships with marine organic matter. *Journal of Foraminiferal Research* 19: 235-245.
- Caramés, A. 2011. Foraminíferos de la localidad tipo de la Formación Agrio (Cretácico Inferior), Cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 48: 78-102.
- Carbonnel, G. 1965. Sur un nouveau genre (*Paralimnocythere*) et un nouvelle espèce (*P. bouleigensis*) d'ostracodes du Tortonien. *Archives des Sciences* 18: 146-152.
- Carbonel, P., Mourguiart, P. y Peypuquet, J.-P. 1990. The external mechanisms responsible for morphological variability in Recent Ostracoda: seasonality and biotope situation: an

- example from Lake Titicaca. En Whatley, R. y Maybury, C. (Eds), *Ostracoda and Global Events*, British Micropalaeontological Society Publications series, Chapman and Hall, Londres, pp. 331-340.
- Carignano, A.P. 2009. The genus *Paralimnocythere* Carbonnel (Cytheroidea, Limnocytheridae) in Argentina. *16th International Symposium on Ostracoda*, Abstracts, p. 13.
- Carignano, A.P. y Ballent, S. 2008. Anormalidades morfológicas en microfósiles calcáreos como respuesta a cambios en las condiciones ambientales. Ejemplos en la Formación Allen (Cretácico Superior, Cuenca Neuquina). *17° Congreso Geológico Argentino*, Actas, p. 749.
- Carignano, A.P. y Ballent, S.C. 2009. Microfósiles (Foraminifera, Ostracoda) y su respuesta a las variaciones paleoambientales. Un ejemplo en la Formación Allen (Cretácico Superior), Cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 46: 307-320.
- Carignano, A.P. y Ballent, S. 2011. Asociaciones microfaunísticas del Cretácico Tardío de la Cuenca Neuquina, Argentina. Una visión actualizada. *18° Congreso Geológico Argentino*, Actas, pp. 994-995.
- Carignano, A.P. y Garrido, A. 2006. Microfósiles calcáreos de la Formación Allen (Cretácico superior) en la localidad de Auca Mahuevo, provincia del Neuquén, Argentina. *9° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Actas, p. 216.
- Carignano, A.P. y Varela, J.A. 2011. Ostrácodos (Crustacea) de la Formación Allen (Cretácico Tardío), Cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia* 14: 169-178.
- Casamiquela, R.M. 1978. La zona Litoral de la transgresión maästrichtiense en el norte de la Patagonia. Aspectos paleoecológicos. *Ameghiniana* 15: 137-149.
- Cazau, L.B. y Uliana, M.A. 1973. El Cretácico superior continental de la Cuenca Neuquina. *5° Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 131-163.
- Chaia, A.G. 1990. Registro del Senoniano lacustre en la Provincia de San Juan, Argentina. *1° Congreso Uruguayo de Geología*, Resúmenes ampliados 2: 33-36.
- Chiappe, L. y Coria, R. 2004. Auca Mahuevo, un extraordinario sitio de nidificación de Dinosaurios saurópodos del Cretácico Tardío, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 41: 591-596.
- Ciccioli, P.L., Ballent, S., Tedesco, A.M., Barreda, V. y Limarino, C. 2005. Hallazgo de depósitos cretácicos en la Precordillera de La Rioja (Formación Ciénaga del Río Huaco). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60: 385-394.
- Cione, A.L. 1977. Algunas consideraciones sobre Pycnodontiformes (Pisces, Holostei) procedentes de la Formación Yacoraite, Cretácico Tardío de la Provincia de Salta, Argentina. *Ameghiniana* 14: 315-316.
- Colin, J.-P. 1974. Nouvelles espèces des genres *Metacypris* et *Theriosynoecum* (ostracodes lacustres) dans le Cénomaniens de Dordogne (S.O.) France. *Revista Española de Micropaleontología* 6: 183-189.
- Colin, J.-P. y Danielopol, D.L. 1978. New data on the systematics of the Limnocytheridae (Ostracoda, Crustacea). *Geobios* 11: 563-567.
- Colin, J.-P. y Dépêche, F. 1997. Faunes d'ostracodes lacustres des bassins intra-cratoniques d'âge albo-aptien en Afrique de l'Ouest (Cameroun, Chad) et au Brésil: considérations d'ordre paléoécologique et paléobiogéographique. *Africa Geoscience Review* 4: 431-450.
- Colin, J.-P., Tambareau, Y., Krasheninnikov, V.A. 1996. Ostracodes limniques et lagunaires dans le Crétacé supérieur du Mali (Afrique de l'ouest): systématique, paléoécologie et affinités paléobiogéographiques. *Revue de Micropaléontologie* 39: 211-222.
- Colin, J.-P., Cabral, M.C., Dépêche, F. y Mette, W. 2000. *Sinuocythere* n. gen. (Ostracoda, Limnocytheridae, Timiriaseviinae), a new genus of limnic ostracode from southern Tethyan Middle and Upper Jurassic. *Micropaleontology* 46: 123-134.

- Cónsole, C. 2010. *Bioestratigrafía y paleoambientes del Subgrupo Balbuena, Cuenca cretácico-terciaria del noroeste argentino (Grupo Salta), en la subcuenca de Tres Cruces, Provincia de Jujuy*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Tucumán Facultad de Ciencias Naturales, 226 pp. Inédito
- Cushman, J.A. 1946. Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coast Region of the United States and adjacent areas. *Geological Survey, Professional papers* 206: 241 pp.
- Cushman, J.A. y Alexander, C.I. 1930. Some Vaginulinas and other foraminifera from the lower Cretaceous of Texas. *Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research* 6: 1-21.
- Danielopol, D.L., Martens, K. y Casale, L.M. 1989. Revision of the genus *Leucocythere* Kaufmann, 1892 (Crustacea, Ostracoda, Limnocytheridae), with the description of a new species and two new tribes. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie* 59: 63-94.
- Danielopol, D.L., Horne, D.J. y Wood, R.N. 1996. Notes on the ecology of *Metacypris cordata* (Ostracoda, Timiriaseviinae); why does it not colonize groundwater habitats?. En Keen, M.C. (Ed.), *Proceedings of the 2nd European Ostracodologist's Meeting*, pp. 175-180.
- Debenay, J.-P., Geslin, E., Beck Eichler, B., Duleba, W., Sylvestre, F. y Eichler, P. 2001. Foraminiferal assemblages in a hypersaline lagoon, Araruama (R.J.) Brazil. *Journal of Foraminiferal Research* 31: 133-151.
- De Deckker, P. 1979. The Middle Pleistocene ostracod fauna of the West Runton freshwater bed, Norfolk. *Palaeontology* 22: 293-316.
- Den Dulk, M., Reichart, G.J., Van Heyst, S., Zahariasse, W.J. y Van Der Zwaan, G.J. 2000. Benthic foraminifera as proxies of organic matter flux and bottom water oxygenation? A case history from the northern Arabian Sea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 161: 337-359.
- Deroo, G. 1966. Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtien de Maastricht (Pays-Bas) et des régions voisines; résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude. *Mededelingen van de Geologische Stichting, Serie C, 2*: 197 pp.
- Dias-Brito, D., Musacchio, E.A., de Castro, J.C., Maranhão, M.S.A.S., Suárez, J.M. y Rodrigues, R. 2001. Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo no Brasil – concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. *Revue de Paléobiologie* 20: 245-304.
- Díaz, A. 2010. *Taxonomía, morfología funcional y ontogenia de Ostracoda, (Crustacea) no-marinos de la provincia de Buenos Aires*. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Tesis Doctoral, 226 pp. Inédito.
- Digregorio, J.H., 1972. Neuquén. En Leanza, A.F. (ed), *Geología Regional Argentina*, Academia Nacional de Ciencias, pp. 439-505.
- Digregorio, J.H. y Uliana, M.A. 1980. Cuenca Neuquina. En Turner, J.C.M. (coord), *2° Simposio de Geología Regional Argentina*, Academia Nacional de Ciencias, 2: 985-1032.
- Dingus, I.O., Clarke, J., Chiappe, L.M. y Coria, R.A. 2000. Stratigraphy and Magnetostratigraphic / Faunal constraints for the age of Sauropod embryo-bearing rocks in the Neuquén Group (Late Cretaceous, Neuquén Province, Argentina). *American Museum Novitates* 3290: 1-11.
- Do Carmo, D.A., Whatley, R.C. y Timberlake, S. 1999. Variable nodding and palaeoecology of a Middle Jurassic limnocytherid ostracod: implications for modern brackish water taxa. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 148: 23-35.
- Do carmo, D.A., Tomasi, H.Z. y Oliveira, S.B.S.G. 2004. Taxonomia e Distribuição Estratigrafica dos Ostracodes da Formação Quiricó, Grupo Areado (Cretaceo Inferior) Bacia Sanfrancisco, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 7: 139-149.

- Doering, A. 1882. *Informe oficial de la comisión científica agregada al Estado Mayor General de la expedición al Río Negro (Patagonia)*. Tercera Parte (Geología). pp. 300-490.
- Ellis, B. y Messina, A. 1940. Catalogue of Ostracoda. *American Museum of Natural History. Special Publication*, 30. En CD-ROM.
- Elofson, O. 1941. Zur Kenntnis der marinen Ostracoden Schweden mit besonderer Berücksichtigung des Skagerraks. *Zoologiska Bidrag från Uppsala* 19: 215-534.
- Ernst, S.R., Morvan, J., Geslin, E., Le Bihan, A. y Jorissen, F.J. 2006. Benthic foraminiferal response to experimentally induced Erika oil pollution. *Marine Micropaleontology* 61: 76-93.
- Fassbinder, K. 1912. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserostrocoden. *Zoologischer Jahrbucher Abt für Anatomie und Ontogenie der Tiere* 32: 533-576.
- Ferrero, L. 2009. Foraminíferos y ostrácodos del Pleistoceno tardío (Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Ameghiniana* 46: 637-656.
- Feist, M. y Grambast-Fessard, N. 2005. Systematics descriptions. En Kaesler, R.L. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part B, Protozoista 1, vol. 1: Charophyta*. The Geological Society of America, University of Kansas, pp. 92-145.
- Feist, M. y Guerlesquin, M. 2005. Ecology and paleoecology. En Kaesler, R.L. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part B, Protozoista 1, vol. 1: Charophyta*. The Geological Society of America, University of Kansas, pp. 29-35.
- Franke, A. 1928. Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord-und Mittedeutschlands. *Abhandlungen des Geologische Landesämtes* 111: 1-207.
- Franzese, J.R., Veiga, G.D., Muravchik, M., Ancheta, M.D., D'Elía, L. 2007. Estratigrafía de "sin-rift" (Triásico Superior-Jurásico Inferior) de la Cuenca Neuquina en la sierra de Chacaico, Neuquén, Argentina. *Revista Geológica de Chile* 3: 49-62.
- Frenguelli, J. 1944. Apuntes acerca del Paleozoico superior del noroeste argentino. *Revista del Museo de La Plata, Geología* 2: 213-265.
- Furque, G. 1963. Descripción Geológica de la Hoja 17b. Guandacol (Provincias de La Rioja y San Juan). *Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín* 92: 104 pp.
- García, A. 1994. Charophyta: their use in paleolimnology. *Journal of Paleolimnology* 10: 43-52.
- Garrido, A. 2010. Paleoenvironment of the Auca Mahuevo and Los Barreales sauropod nesting-sites (Late Cretaceous, Neuquén province, Argentina). *Ameghiniana* 47: 99-106
- Garrido, A. 2011. El Grupo Neuquén (Cretácico Tardío) en la Cuenca Neuquina. *Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentino*, pp. 231-244.
- Gasse, F., Fontes, J.C., Plaziat, J.C., Carbonel, P., Kaczmarek, I., De Deckker, P., Soulié-Marsche, I., Callot, Y. y Dupeuble, P.A. 1987. Biological remains, geochemistry and stable isotopes for the reconstruction of environmental and hydrological changes in the Holocene lakes from North Sahara. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 60: 1-46.
- Gawor-Biedowa, E. 1980. Turonian and Coniacian Foraminifera from the Nysa Trough, Sudetes, Poland. *Acta Palaeontologica Polonica* 25: 3-54.
- Geslin, E., Stouff, V., Debenay, J.-P., Lesourd, M. 2000. Environmental variation and foraminiferal test abnormalities. En Martin, R.E. (ed.), *Environmental Micropaleontology: The Application of Microfossils to Environmental Geology*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pp. 191-215.
- Geslin, E., Debenay, J.-P., Duleba, W., Bonetti, C. 2002. Morphological abnormalities of foraminiferal tests in Brazilian environments: comparison between polluted and non-polluted areas. *Marine Micropaleontology* 45: 151-168.
- Gobbo-Rodrigues, S.R., Petri, S. y Bertini, R.J. 1999a. Ocorrências de ostrácodos na Formação Araçatuba do Grupo Bauru, Crétáceo superior da Bacia do Paraná, e possibilidades de

- correlação com depósitos isócronos argentinos – Parte II: Família Limnocytheridae. *Geociencias* 4: 5-11.
- Gobbo-Rodrigues, S.R., Petri, S. y Bertini, R.J. 1999b. Ocorrências de ostrácodos na Formação Araçatuba do Grupo Bauru, Crétaceo superior da Bacia do Paraná, e possibilidades de correlação com depósitos isócronos argentinos – Parte I: Família Ilyocyprididae. *Acta Geológica Leopoldensia* 23: 3-13.
- Gobbo-Rodrigues, S. R.s Petri, S., Coimbra, J.C. y Bertini, R.J. 2002. *Alathacythere* (?) RONCANA Bertles 1968 (L 4766 Grekof, 1960). 1° *Simpósio Brasileiro de Paleoartropodologia*, 1° *Simpósio Sudamericano de Paleoartropodologia* y 1° *International Meeting on Palearthropodology*, Abstracts pp. 85-86.
- Gohn, G.S. 1997. Data report: Cretaceous ostracode assemblages in the Island Beach core, New Jersey costal plain. En Miller, K.G., and Snyder, S.W. (Eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results* 150: 287–292.
- González Riga, B.J. 1995. Estratigrafía y Paleontología de vertebrados del Cretácico Superior de Ranquil-Có, sur de la provincia de Mendoza, Argentina. *Trabajo Final de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba*, 132 pp. Inédito.
- González-Riga, B.J. 1999. Hallazgo de vertebrados fósiles en la Formación Loncoche, Cretácico Superior de la provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 36: 401–410.
- González-Riga, B.J. y Calvo, J. 2006. Primer estudio sobre huellas de dinosaurios en la provincia de Mendoza, Argentina. 9° *Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Actas, p. 284.
- González-Riga, B.J. y Calvo, J. 2007. Huellas de dinosaurios saurópodos en el Cretácico de Argentina. *4th European Meeting on the Palaeontology and Stratigraphy of Latin America*, pp. 173-179.
- González-Riga, B.J. y Calvo, J. 2009. A new wide-gauge sauropod track site from the Late Cretaceous of Mendoza, Neuquén Basin, Argentina. *Palaeontology* 52: 631–640.
- González-Riga, B.J. y Hünicken, M.A. 1996. Una variada fauna de vertebrados del Cretácico Superior de Ranquil-Có, sur de la provincia de Mendoza. *Congreso Paleógeno de América del Sur*, Resúmenes pp. 12-13.
- González-Riga, B.J. y Parras, A.M. 1998. Paleoambiente y Paleontología de la Formación Loncoche (Cretácico Superior) en Ranquil-Có, sur de la provincia de Mendoza, Argentina. 7° *Congreso Argentino de Paleontología y bioestratigrafía*, Actas, p. 81.
- Grékoff, N. 1951. Quelques ostracodes nouveaux du Sénonien supérieur du Cameroun. *Revue de l'Institut Français du Pétrole* 6: 53-59.
- Grékoff, N. 1960. Ostracodes du Bassin du Congo. II. Crétaqué. *Annales du Musée Royal du Congo Belge*, Serie in-8, Sciences géologiques 35: 1-105.
- Grékoff, N. 1962. Sur le genre d'ostracodes *Ovocytheridea* Grékoff, 1951. *Revue de Micropaleontologie* 5: 115-122.
- Groeber, P. 1939. El Eógeno del Neuquén, el piso de Navidad chileno, la Formación Río Grande y sus relaciones. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"*, Geología 40: 49-94
- Groeber, P. 1946 Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 7. Hoja Chos Malal. *Revista de la Sociedad Geológica Argentina* 1: 117-208.
- Guerlesquin, M. y Feist, M. 2005. Morphology. En R.L. Kaesler (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part B, Protoctista 1, vol. 1: Charophyta*. The Geological Society of America, University of Kansas, pp. 1-23.

- Gutentag, E.D. y Benson, R.H. 1962. Neogene (Plio-Pleistocene) fresh-water Ostracodes from the Central High Plains. *Bulletin of the Kansas Geological Survey* 157: 1-60.
- Hartmann, G. 1964. Das problem der Buckelbildung auf Schalen von Ostracoden in ökologischer und historischer Sicht. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, Kosswig-Festschrift 61: 59-66.
- Herrero Ducloux, E. 1939. Reconocimiento de la zona situada entre la vía férrea, el río Neuquén y el meridiano de Plaza Huincul. *Yacimientos Petrolíferos fiscales*, 23 pp. Inédito.
- Hill, B.L. 1954. Reclassification of winged *Cythereis* and winged *Brachycythere*. *Journal of Paleontology* 28: 804-826.
- Hirschman, N. 1909. Beitrag zur Kenntnis der Ostrakodenfauna des Finnischen Meerbusens. *Meddelanden af Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 35: 282-296.
- Hirschman, N. 1912. Beitrag zur Kenntnis der Ostrakodenfauna des Finnischen Meerbusens. Zweite Mitteilungen. *Meddelanden af Societatis pro Fauna et Flora Fennica*, 36: 3-65.
- Holbourn, A.E.L. y Moullade, M. 1998. Lower Cretaceous benthic foraminifer assemblages, equatorial Atlantic: biostratigraphic, paleoenvironmental, and paleobiogeographic significance. En Mascle, J., Lohmann, G. P. y Moullade., (eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results* 159: 347-362.
- Horn af Rantzen, H. 1956. Morphological terminology relating to female charophyte gametangia and fructifications. *Botaniska Notiser* 109: 212-259.
- Horne, D.J. 2003. Key events in the ecological radiation of the Ostracoda. En Park, L. E. y Smith, A. J. (eds), *Bridging the Gap: Trends in the Ostracode Biological And Geological Sciences. The Paleontological Society Papers*, 9: 181-201.
- Horne, D.J., Martens, K. 1998. An assessment of the importance of resting eggs for the evolutionary success of Mesozoic non-marine cypridoidean Ostracoda (Crustacea). *Archiv für Hydrobiologie, Special Issue, Advances in Limnology*, 52: 549-561.
- Horne, D.J., Cohen, A. y Martens, K. 2002. Taxonomy, morphology and biology of Quaternary and Living Ostracoda. En Holmes, J.A. y Chivas, A.R. (Eds), *The Ostracoda. Applications in Quaternary Research*, pp. 5-36.
- Horne, D.J., Jarvis, I. y Rosenfeld, A. 1990. Recovering from the effects of an Oceanic Anoxic Event: Turonian Ostracoda from S.E. England. En Whatley, R. y Maybury, C. (Eds.) *Ostracoda and Global Events*, British Micropalaeontological Society Publications series, Chapman and Hall, Londres, pp. 123-138.
- Howel, J.A., Schwarz, E., Spalletti, L.A. y Veiga, G.D. 2005. The Neuquén Basin: an overview. En Veiga, G.D., Spalletti, L.A., Howel, J.A. y Schwarz, E. (eds) *The Neuquén Basin, Argentina: a case study in sequence stratigraphy and basin dynamics* Geological Society, London, *Special Publications*, 252: 1-14.
- Hou, Y., Gou, Y. y Chen, D. 2002. *Fossil Ostracoda of China. Vol. 1, Superfamilies Cypridacea and Darwinulacea*. Huayu Nature Book Trade Co.Ltd, 1090 pp.
- Hou, Y., Chen, T., Yang, H., Ho, J., Zhou, Q. y Tian, M. 1982. *Cretaceous-Quaternary Ostracode Fauna from Jiangsu*. Geological Publishing House, China 386 pp. En chino.
- Hou, Y., Huang, B., Geng, L., Li, Y., Shan, H., Cai, Z. y Shi, Y. 1988. On the change of the author's names of new genera and species in the monograph "Early Tertiary ostracode fauna from the coastal region of Bohai (1978)". *Acta Micropaleontologica Sínica* 2: 215. En chino.
- Hugo, C.A. y Leanza, H.A. 2001. Hoja Geológica 3966-III, Villa Regina, Provincia de Río Negro. *Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y recursos minerales*, Boletín 309: 58 pp.

- Jaillard, E., Cappetta, H., Ellenberger, P., Feist, M., Grambast-Fessard, N., Lefranc, J.P. y Sigé, B. 1993. Sedimentology, palaeontology, biostratigraphy and correlation of the Late Cretaceous Vilquechico Group of southern Perú. *Cretaceous Research*, 14: 623-661
- Jones, T.R. 1850. Description of the Entomostraca of the Pleistocene beds of Newbury, Copford, Clacton and Grays. *Annals and Magazine of Natural History*, 6: 25-28.
- Jones, T.R. 1857. A monograph of the Entomostraca of England. *Palaeontographic Society Monograph*, 9: 1-68.
- Jordan, T.E., Drake, R.E. y Naeser, C.W. 1993. Estratigrafía del Cenozoico Medio en la Precordillera a la latitud del Río Jáchal, San Juan, Argentina. *12° Congreso geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, Actas 2: 132-141.
- Kaesler, R.L. (ed.) 2005. *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part B, Protoctista 1, Charophyta*. The Geological Society of America, The University of Kansas. 170 pp.
- Karczewska, J., Ziembinska-Tworzydło M. 1969. Upper Cretaceous Charophyta from the Nemegt Basin, Gobi Desert. *Palaeontologia Polonica*, 21: 122-144.
- Karol K.G., Mc Court, R., Cimino, M.T., Delwiche, C.F. 2001. The closest living relatives of land plants. *Science*, 14: 2351-2353.
- Keen, M.C. 1972. The Sannoisan and some other Upper Paleogene ostracoda from north-west Europe. *Palaeontology*, 15: 267-325.
- Keyser, D. 2005. Histological peculiarities of the nodding process in *Cyprideis torosa* (Jones) (Crustacea, Ostracoda). *Hydrobiologia*, 538: 95-106.
- Keyser, D. y Aladin, N. 2004. Noding in *Cyprideis torosa* and its causes. *Studia Quaternaria*, 21: 19-24.
- Keyser, D., Aladin, N. y Plotnikov, I. 2004. Ostracods and their adjustment to saline environments. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 101: 157-167.
- Khosla, A. y Sahni, A. 2000. Late Cretaceous (Maastrichtian) ostracodes from the Lameta Formation, Jabalpur Cantonment Area, Madhya Pradesh, India. *Journal of the Paleontological Society of India*, 45: 57-78.
- Kiedel, J. 1917. Über das Patagonische Tafelland das Patagonische gerölle und Ihrebe ziehungen zu den geologischen erscheinungen in Argentinischen Andengebiet und Litoral. *Zeitschrift Deutsche Wissenschaften Ver.* 3: 219-245.
- Kielbowicz, A.A. 1980. *Estudio de la microfauna de sedimentitas del Cretácico superior en la zona de Lago Pellegrini, Provincia de Río Negro*. Trabajo Final de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, inédito, 68 pp.
- Kielbowicz de Stach, A. y Angelozzi, G. 1984. Microfósiles calcáreos de la Formación Yacoraita en la subcuenca Lomas de Olmedo, Provincia de Salta. *9° Congreso Geológico Argentino*, Actas 4: 508-522.
- Kilenyi, T.I. 1972. Transient and balanced genetic polymorphism as an explanation of variable nodding in the ostracode *Cyprideis torosa*. *Micropaleontology*, 18: 47-63.
- Klie, W. 1934. Zur Kenntnis der Ostracoden-Gattung *Limnocythere*. *Archiv für Naturgeschichte*, 3: 534-544.
- Klie, W. 1939. Ostracoden aus dem Kenia-Gebiet, vornehmlich von dessen Hochgebirgen. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 39: 99-161.
- Krömmelbein, K. y Weber, R. 1971. Ostracodes do Wealden do Nordeste Brasileiro. Reimpresión de *Ciência Técnica Petróleo, Seção exploração de petróleo*, 16: 1-93.
- Kruit, C. 1955. *Sediments of the Rhone delta. Grain size and microfauna*. Dissertation University Groningen, La Haya: Mouton and Co., pp. 1-141.
- Külköylüoğlu, O. 2003. Ecology of freshwater Ostracoda (Crustacea) from lakes and reservoirs in Bolu-Turkey. *Journal of Freshwater Ecology*. 18: 343-347.

- Lambert, G. y Scheibnerová, V. 1974. Albian foraminifera of Zululand (South Africa) and Great Artesian Basin (Australia). *Micropaleontology*, 20: 76-96.
- Laprida, C. 2006. Ostrácodos recientes de la llanura pampeana, Buenos Aires, Argentina: ecología e implicancias paleolimnológicas. *Ameghiniana* 43: 181-204.
- Laprida, C. y Ballent, S. 2008. Capítulo 21: Ostracoda. En Camacho, H (ed.), *Los invertebrados fósiles*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Tomo 2: 599-624.
- Leanza, H.A. 2009. Las principales discordancias del Mesozoico de la Cuenca Neuquina según observaciones de superficie. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, Nueva Serie 11: 145-184.
- Leanza, H.A., Apesteguía, S., Novas, F.E. y de la Fuente, M.S. 2004. Cretaceous terrestrial beds from the Neuquén Basin (Argentina) and their tetrapod assemblages. *Cretaceous Research* 25: 51-87.
- Lee, J.J., Faber Jr., W.W., Anderson, O.R. y Pawlowski, J. 1991. Life-cycle of foraminifera. En Lee, J.J. y Anderson, O.R. (eds.), *Biology of Foraminifera*. Academic Press Limited, Londres, pp. 285-334.
- Le Cadre, V. y Debenay, J.P. 2006. Morphological and cytological responses of *Ammonia* (Foraminifera) to copper contamination: implication for the use of foraminifera as bioindicators of pollution. *Environmental Pollution*, 143: 304-317.
- Legarreta, L. 2002. Eventos de desecación en la Cuenca Neuquina: depósitos continentales y distribución de hidrocarburos. *5° Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos*, en CD-ROM.
- Legarreta, L. y Gulisano, C.A. 1989. Análisis estratigráfico secuencial de la Cuenca Neuquina (Triásico superior-Terciario inferior). En Chebli, G. y Spalletti, L. (ed.), *Cuencas Sedimentarias Argentinas*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, Serie de Correlación Geológica 6: 221-243.
- Legarreta, L. y Uliana, M.A. 1991. Jurassic-Cretaceous marine oscillations and geometry of back-arc basin fill, central Argentine Andes. En Macdonald, D.I.M. (ed), *Sedimentation Tectonics and Eustasy, International Association Sedimentologists, Special Publication 12*: 429-450.
- Legarreta, L. y Uliana, M.A. 1999. El Jurásico y Cretácico de la Cordillera Principal y la Cuenca Neuquina. 1. Facies Sedimentarias. En *Geología Argentina*, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29: 399-432.
- Lena, H. y L'Hoste S. 1975. Foraminíferos de aguas salobres (Mar Chiquita, Argentina). *Revista Española de Micropaleontología*, 7: 539-548.
- Lencinas, A. y Salfity, J.A. 1973. Algunas características de la Formación Yacoraite en el oeste de la cuenca Andina, provincias de Salta y Jujuy, República Argentina. *5° Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 253-267.
- Li, L. y Keller, G. 1998. Abrupt deep-sea warming at the end of the Cretaceous. *Geology*, 26: 995-998.
- Limarino, C., Sessarego, H., López Gamundí, O., Gutiérrez, P. y Césari, S. 1988. Las formaciones Ojo de Agua y Vallecito en el área de La Ciénaga, Oeste de Huaco, provincia de San Juan: estratigrafía y paleoambientes sedimentarios. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 42: 153-167.
- Limarino, C., Net, L., Gutiérrez, P., Barrera, V., Caselli, A. y Ballent, S. 2000. Definición litoestratigráfica de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Superior), Precordillera central, San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 55: 83-99.
- Lister, K.H. 1975. Quaternary freshwater Ostracoda from the Great Salt Lake Basin, Utah: *University of Kansas, Paleontological Contributions Paper* 78: 1-34.

- Loeblich, A.R. y Tappan, H. 1988. *Foraminiferal Genera and Their Classification*, v. 1-2. Van Nostrand Reinhold, New York, 970 pp.
- Loeblich, A.R. y Tappan, H. 1992. Present status of foraminiferal classification. En Takayanagi, Y. y Saito, T. (eds.), *Studies in Benthic Foraminifera*. Proceedings of the 4th International Symposium on Benthic Foraminifera, Sendai, 1990 (Benthos '90), Tokai University Press, Tokyo, pp. 93-102.
- Magalhães de Almeida, C. 2009. *Taxonomia, distribuição estratigráfica e paleoecologia de ostracodes do Cretáceo Superior, Coniaciano, ao Mioceno da Bacia de Santos, margen continental sul do Brasil*. Tesis de Doctorado de la Universidad de Brasilia, Instituto de Geociencias, 119 pp. Inédito.
- Malumián, N. y Caramés, A. 1995. El Daniano marino de Patagonia (Argentina): paleobiogeografía de los foraminíferos bentónicos. *Paleógeno de América del Sur*, Publicación Especial Asociación Paleontológica Argentina. pp. 83-105.
- Malumián, N., Echevarría, A., Martínez Macchiavello, J.C., y Nández, C. 1984. Los Microfósiles. 9° Congreso Geológico Argentino, Relatorio 2: 485-526.
- Marquillas, R. A., 1985, *Estratigrafía, sedimentología y paleoambientes de la Formación Yacoraite (Cretácico superior) en el tramo austral de la cuenca, norte argentino*. Tesis de doctorado de la Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina, 139 pp. Inédita.
- Marquillas, R.A., del Papa, C. y Sabino, I.F. 2005. Sedimentary aspects and paleoenvironmental evolution of a rift basin: Salta Group (Cretaceous-Paleogene), northwestern Argentina. *International Journal of Earth Sciences* 94: 94-113.
- Marquillas, R.A., del Papa, C., Sabino, I.F. y Heredia, J. 2003. Prospección del límite K/T en la cuenca del Noroeste, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58: 271-274.
- Martens, K. 1992. A reassessment of *Paralimnocythere* Carbonnel, 1965 (Crustacea, Ostracoda, Limnocytherinae), with a description of a new genus and two new species. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, 62: 125-158.
- Martens, K. 1998. Sex and ostracods: a new synthesis. En Martens, K (Ed), *Sex and parthenogenesis*, Backhuys Publisher pp. 295-321.
- Martin, J.W. y Davis, G.E. 2001. An Updated Classification of the Recent Crustacea. *National History Museum of Los Angeles County – Science Series* 39: 1-124.
- Martínez, L.C.A. 2010. Monocotiledóneas en Auca Mahuevo, Formación Anacleto (Campaniano), Neuquén, Argentina. *10° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 7° Congreso Latinoamericano de Paleontología*, Actas pp. 182-183.
- Matera, N.J. y Lee, J.J. 1972. Environmental factors affecting the standing crop of foraminifera in sublittoral and psammolittoral communities of a Long Island salt marsh. *Marine Biology*, 14: 89-103.
- Mazzini, I. 2011. The genus *Zonocypris* Müller, 1898 (Crustacea, Ostracoda, Cyprididae) from continental Miocene deposits of Central Anatolia (Turkey): palaeoecological and palaeogeographical implications. *Joannea Geologie und Paläontologie* 11: 124-125.
- Meish, C. 2000. *Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 522 pp.
- Mendez, I. y Viviers, M.C. 1973. Estudio micropaleontológico de sedimentitas de la Formación Yacoraite (provincias de Salta y Jujuy). *5° Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 467-470.
- Mezquita F., Tapia, G. y Roca, J.R. 1999. Ostracoda from springs on the eastern Iberian Peninsula: ecology, biogeography and palaeolimnological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 148: 65-85.
- Mikhalevich, V.I. 1980. Sistematika i evolyuciya foraminifer v svete novyikh dannykh po ih citologii i ul'trastrukture [Systematics and evolution of the Foraminifera in view of the new data on

- their cytology and ultrastructure]. En *Principy postroeniya makrosistemy odnokletochnyih zhivotnyh, Trudy Zoologicheskogo Instituta*, 94: 42-61 [En Ruso].
- Mikhalevich, V.I. 1981. Parallelism i konvergencia v evolucii skeletov Foraminifer [The parallelism and convergence in the evolution of the Foraminiferal skeleton]. *Trudy Zoologicheskogo Instituta*, 107: 19–41 [En Ruso].
- Mikhalevich, V.I. 2000. Tip Foraminifera d'Orbigny, 1826 – Foraminifery. En Alimov, A.F. (ed.), *Protisty: Rukovodstvo po Zoologii*. Nauka Publishers, St. Petersburg, pp. 533- 623. [En Ruso, con resumen en Inglés: 611-616].
- Mikhalevich, V.I. 2004. On the heterogeneity of the former Textulariina (Foraminifera). En Bubík, M. y Kaminski, M.A. (eds). Proceedings of the Sixth International Workshop on Agglutinates Foraminifera, *Grzybowski Foundation Special Publication* 8: 317-349.
- Mikhalevich, V.I. y Debenay J.-P. 2001. The main morphological trends in the development of the foraminiferal aperture and their taxonomic significance. *Journal of Micropalaeontology*, 20: 13-28.
- Mischke, S., Herzschuh, U., Massmann, G. y Zhang, C. 2007. An ostracod-conductivity transfer function for Tibetan lakes. *Journal of Paleolimnology*, 38: 509-524.
- Mischke, S., Herzschuh, U., Kqrschner, H., Fuchs, D., Zhang, J., Meng, F. y Sun, Z. 2003. Sub-Recent Ostracoda from Qilian Mountains (NW China) and their ecological significance. *Limnologica*, 33: 280-292.
- Moore, R.C. y Pitrat, C.W. 1961. *Treatise on Invertebrate Paleontology – Part Q, Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda*. Geological Society of America and University of Kansas Press. 442 pp.
- Murray, J. 2006. *Ecology and applications of benthic Foraminifera*. Cambridge University Press, 426 pp.
- Musacchio, E.A. 1970. Ostrácodos de las Superfamilias Cytheracea y Darwinulacea de la Formación La Amarga (Cretácico inferior) en la Provincia de Neuquén, República Argentina. *Ameghiniana*, 7: 301-316.
- Musacchio, E.A. 1972. Charophyta de la Formación Yacoraite en Tres Cruces y Yavi Chico, Jujuy, Argentina. *Ameghiniana*, 9: 223-237.
- Musacchio, E.A. 1973. Charophytas y ostrácodos no marinos del Grupo Neuquén (Cretácico superior) en algunos afloramientos de las provincias de Río Negro y Neuquén, República Argentina. *Revista del Museo de La Plata, nueva serie, Paleontología* 8, 48: 1-37.
- Musacchio, E.A. 1979. Datos paleobiogeográficos de algunas asociaciones de foraminíferos, ostrácodos y carofitas del Jurásico medio y el Cretácico inferior de Argentina. *Ameghiniana*, 16: 247-271.
- Mussachio, E.A. 1989. Biostratigraphy of the non-marine Cretaceous of Argentina based on calcareous microfossils. En Weidmann, J. (ed.), *Cretaceous of the western Tethys*, pp. 811-851.
- Musacchio, E.A. 1990a. Non marine Cretaceous ostracods from Argentina and their palaeobiogeographical relationships. En Whatley, R. y Maybury, C. (eds), *Ostracoda and Global Events*, British Micropalaeontological Society Publications series, Chapman and Hall, Londres, pp. 557-569.
- Musacchio, E.A. 1990b. Cretaceous and early Tertiary charophytes from Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen* 181: 365-375.
- Musacchio, E.A. 1993a. Use of global time in correlating nonmarine Cretaceous rocks in southern South America. *Cretaceous Research* 14:113-126

- Musacchio, E.A. 1993b. Sistemas lacustres cretácicos en Patagonia septentrional. En: Boltovskoy, A. y López, H.L., (eds), *Conferencias de Limnología*. Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet", La Plata, Argentina, pp. 217-235.
- Musacchio, E.A. 2000. Biostratigraphy and biogeography of Cretaceous charophytes from South America. *Cretaceous Research* 21: 211-220.
- Musacchio, E.A. 2001. Relaciones paleobiogeográficas de los ostrácodos no marinos del Jurásico y el Cretácico de Patagonia. *Acta Geologica Leopoldensia* 52-53: 293-310.
- Musacchio, E.A. 2006. Charophyta del Cretácico tardío y el Paleoceno del centro oeste de Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9: 93-100.
- Musacchio, E.A. 2010. Upper Cretaceous *Lychnothamnus*, *Nitella* and *Tolypella* (Charophyta) from Zampal, Argentina. *Cretaceous Research* 31: 461-472.
- Musacchio, E.A. y Moroni, A.M. 1983. Charophyta y Ostracoda no marinos eoterciarios de la Formación El Carrizo en la provincia de Río Negro, Argentina. *Ameghiniana* 20: 21-33.
- Musacchio, E.A. y Palamarczuk, S.C. 1975. Microfósiles calcáreos de la Formación Ranquiles (Cretácico inferior) en la Provincia de Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 12: 306-314.
- Musacchio, E.A. y Simeoni, M. 1989. Cretaceous non-marine cypridacean Ostracoda from central and northern Argentine Patagonia. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 113: 77-88.
- Musacchio, E.A. y Simeoni, M. 1991. Taxonomy of some Cretaceous non-marine ostracods of palaeobiogeographical interest. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 180: 349-389.
- Musacchio, E.A. y Vallati, P. 2007. Late Cretaceous non marine microfossils of the Plottier Formation at Zampal, Argentina. *Cuadernos del Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España*, 8: 273-278.
- Musacchio, E.A., Beros, C. y Pujana, E.I. 1986. Microfósiles continentales del jurásico y Cretácico del Chubut y su contribución a la bioestratigrafía de la Cuenca del Golfo de San Jorge. Argentina. En Volkheimer, W. (ed.), *Bioestratigrafía de los Sistemas Regionales del jurásico y del Cretácico de América del Sur*, Mendoza, 2: 355-383.
- Musacchio, E.A., Vallati, P. y Simeoni, M. 1996. Microfósiles no marinos del Cretácico en Patagonia: sus relaciones con asociaciones brasileñas. *Boletim do 4° Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil* pp. 189-193.
- Musacchio, E.A., Dias-Britos, D., Maranhão, M.S.A.S. y Suárez, J.M. 2002. Comparando carófitos (algas verdes) neocretácicos del Grupo Bauru (Brasil) y de Argentina. *Boletim do 6° Simpósio sobre o Cretácico do Brasil, 2° Simposio sobre el Cretácico de América del Sur*, pp. 329-334.
- Musso, T.B., Pettinari, G., Carignano, A.P. y Vallés, J. 2008. Sedimentología y mineralogía de arcilitas verdes de la Formación Allen, Lago Pellegrini (Río Negro, Argentina). *12° Reunión Argentina de Sedimentología*, Resúmenes p. 124.
- Náñez, C. y Concheyro, A. 1997. Límite Cretácico-Paleógeno, Geología y Recursos Minerales del Departamento Añelo, Provincia del Neuquén, *Dirección Nacional del Servicio Geológico Minero, Anales* 25: 129-149.
- Náñez, C. y Malumián, N. 2008a. Capítulo 4. Foraminiferida. En Camacho, H (ed.), *Los invertebrados fósiles*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Tomo 1: 65-100.
- Náñez, C. y Malumián, N. 2008b. Paleobiogeografía y Paleogeografía del Maastrichtiense marino de la Patagonia, Tierra del Fuego y la Plataforma Continental argentina, según sus foraminíferos bentónicos. *Revista Española de Paleontología* 23: 273-300.

- Papú, O.H., 1990. Contribución a la palinología estratigráfica de la Formación Malargüe, Cretácico Superior, sur de la provincia de Mendoza, Argentina. Parte 1: especies terrestres y de aguas continentales. *Ameghiniana* 27: 289-303.
- Papú, O.H. y Melendi, D.L. 1984. Sobre el hallazgo de másulas de *Azzolla* Lamarck (Salvinaceae) en las Formaciones Yacoraite y Paso del Sapo. *Asociación Paleontológica Argentina, Circular Informativa* 13: 2.
- Papú, O.H., Volkheimer, W. y Sepúlveda, E.G. 1988. Másulas de Salviniaceae del Cretácico tardío de Norpatagonia y sur de Mendoza, Argentina. Su importancia bioestratigráfica y paleoambiental. *5° Congreso Geológico Chileno, Actas* 3: 67-81.
- Parras, A., Carignano, A.P., Concheyro, A., Ballent, S., de la Fuente, M. 2007. Paleontología y Paleoambientes de sedimentitas danianas en las cercanías del lago Pellegrini, provincia de Río Negro, Argentina. *Ameghiniana, Suplemento-Resúmenes*, 44: 98R.
- Parras, A.M., Casadío, S. y Pires, M. 1998. Secuencias depositacionales del Grupo Malargüe y el límite Cretácico-Paleógeno en el sur de la Provincia de Mendoza, Argentina. Paleógeno de América del Sur y de la Península Antártica. *Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial* 5: 61-69.
- Pérez, M.A., Fernández Seveso, F., Álvarez, L.A. y Brison, I.E. 1993. Análisis ambiental y estratigráfico del Paleozoico Superior en el área anticlinal de Huaco, San Juan, Argentina. *10° Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien, Comptes Rendus*, 2: 297-318.
- Petkovski T.K. 1960a. Zur Kenntnis der Crustaceen des Prespasees. *Fragmenta Balcanica*, 3: 117-131.
- Petkovski T.K. 1960b. Zwei neue Ostracoden aus dem Ohrid- und Prespasse. *Izdaniya Institut de Pisciculture de la R.P. Macedoine* 3: 57-66.
- Petkovski T.K. 1969. Zwei neue *Limnocythere* - Arten aus Mazedonien (Crustacea - Ostracoda). *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 12: 1-18.
- Pinto, I.D. y Ornellas, L. 1965. A new brackish ostracode *Cyprideis riogrnadensis* Pinto et Ornellas sp. nov., from Southern Brazil and its ontogenetic carapace development. *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Geologia, Publicación Especial* 8: 1-79.
- Pipík, R., Sýkora, M., Colin, J.-P. y Havrila, M. 2009. A new phytal limnic ostracod *Rosacythere carpathica* sp. nov. from the Upper Cretaceous of the Western Carpathians: implications for evolution of the Timiriaseviinae. *Cretaceous Research* 30: 465-476.
- Porto, J.C. y Danieli, C.A. 1973. El extremo austral de la Formación Yacoraite (del Grupo Salta), límite en las Provincias de Salta y Tucumán. *5° Congreso Geológico Argentino, Actas* 3: 339-353.
- Powell, J.E. 1979. Sobre una asociación de dinosaurios y otras evidencias de vertebrados del Cretácico Superior de la región de La Candelaria, Prov. de Salta, Argentina. *Ameghiniana* 16: 191-204.
- Prámparo, M.B., González Riga, B.J., Cerdeño, E., Calvo, J.O., Reguero, M. y Previtera, E. 2006. Enfoque multidisciplinario para el estudio de nuevos hallazgos paleontológicos en el Cretácico y Paleógeno del sur de Mendoza. *9° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas* p.263.
- Prámparo, M., González Riga, B.J. y Previtera, E. 2008. Paleoenvironmental reconstruction of a Late Cretaceous Dinosaur track site of Argentina: palynological evidences. *12th International Palynological Congress and 8th Organization of Paleobotany Conference, Abstracts*, p. 227.
- Previtera, E. y González Riga, B.J. 2008. Vertebrados cretácicos de la Formación Loncoche en Calmu-Co, Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 45: 349-359.

- Prothero, D. 2004. *Bringing fossils to life: an introduction to Paleobiology*. The McGraw-Hill Companies, 503 pp.
- Ramos, V. 1981. Ramos, V., 1981. Descripción geológica de la Hoja 33C, Los Chihuidos Norte, Provincia del Neuquén. Servicio Nacional de Minería y Geología. Boletín 182: 1-103.
- Ramos, V.A. 1999. Rasgos estructurales del territorio argentino. 1. Evolución Tectónica de la Argentina. En Caminos, R. (ed.), *Geología Argentina*. Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29: 715-759.
- Reyment, R.A. 1960. Studies on Nigerian Upper Cretaceous and Lower Tertiary ostracoda. Part I: Senonian and Maastrichtian ostracoda. *Stockholm Contributions on Geology* 7: 238 pp.
- Rodrigo G., L.A., Branisa, L. y Musacchio, E.A. 1990. Las cuencas de los Grupos Puca y Tacuru (Cretácico-Terciario inferior) de Bolivia, con dos capítulos sobre algunos microfósiles calcáreos del Cretácico de Bolivia. En Volkheimer, W. (ed) *Bioestratigrafía de los Sistemas Regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur*, pp. 569-623.
- Rodríguez, M.F. 2011. El Grupo Malargüe (Cretácico Tardío-Paleógeno Temprano) en la Cuenca Neuquina. *Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentino*, pp. 245-264.
- Roll, A. 1939. La Cuenca de los estratos con Dinosaurios al sur del Río Neuquén. *Reporte inédito*, YPF, Argentina, 112 pp.
- Rossetti G, Martens K. 1998. Taxonomic Revision of the Recent and Holocene representatives of the Family Darwinulidae (Crustacea, Ostracoda), with a description of three new genera. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Biologie* 68: 55-110.
- Roth, S. 1908 Beitrag zur Gliederung der Sedimentablagerungen in Patagonien und der Pampasregion. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* 26: 92-150.
- Robinson, J.E. 1990. The ostracod fauna of the Middle Pleistocene interglacial deposits at Little Oakley, Essex. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 328: 409-423.
- Ryner, M., Gasse, F., Rumes, B. y Verschuren, D. 2007. Climatic and hydrological instability in semi-arid equatorial East Africa during the late Glacial to Holocene transition: A multi-proxy reconstruction of aquatic ecosystem response in northern Tanzania. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 248: 440-458.
- Salfity, J.A. y Marquillas, R.A. 1994. Tectonic and sedimentary evolution of the Cretaceous-Eocene Salta Group Basin, Argentina. En Salfity, J.A. (ed), *Cretaceous Tectonics of the Andes*, Braunschweig/Weisbaden, Earth Evolution Sciences, Veiweg y Sohn, pp. 266-315.
- Salfity, J.A. y Marquillas, R.A. 1999. La cuenca Cretácico-Terciaria del norte argentino. En Caminos, R. (ed.), *Geología Argentina*. Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29: 613-626.
- Salgado, L., Parras, A. y Gasparini, Z. 2007. Un plesiosaurio de cuello corto (Plesiosauroidea, Polycotyliidae) del Cretácico Superior del norte de Patagonia. *Ameghiniana* 44: 349-358.
- Sandberg, P.A. 1964. The ostracod genus *Cyprideis* in the Americas. *Stockholm Contributions in Geology, University of Stockholm*, 12: 1-178.
- Schäfer, H.W. 1953. Über Meeres- Und Brackwasser- Ostracoden aus dem deutschen Küstengebiet. Mitteilung über die Ostracoden-Fauna Griechenlands. *Hydrobiologia* 5: 351-389.
- Schäfer, P. 2005. Beiträge zur Ostracoden- und Foraminiferen-Fauna der Unteren Süßwassermolasse in der Schweiz und in Savoyen (Frankreich). La Chaux (Kanton Waadt, Schweiz). *Senckenbergiana lethaea* 85: 95-117.
- Sellier de Civrieux, J.M. 1968. Un método de observaciones y representaciones gráficas del metabolismo (foraminíferos) con aplicación al estudio de la ecología en biotopos de

- salinidad altamente variable. *Boletín del Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente* 7: 99-109.
- Sen Gupta, B.K. 1999a. Systematics of Modern Foraminifera. En Sen Gupta, B. K. (ed.), *Modern Foraminifera*. Kluwer Academic Publishers. pp. 7-36.
- Sen Gupta, B.K. 1999b. Foraminiferal in marginal marine environments. . En Sen Gupta, B. K. (ed.), *Modern Foraminifera*. Kluwer Academic Publishers. pp. 141-159.
- Simeoni, M. 1985. Foraminíferos del Cretácico Inferior en los niveles basales de la Formación Agrio; perfil El Marucho, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 21: 285–293.
- Simeoni, M. 1988. Foraminíferos del Cretácico Inferior de la Formación Agrio en el perfil de la Villa del Agrio, Cuenca del Neuquén, Argentina. *4° Congreso Argentino Paleontología y Bioestratigrafía, Actas*, pp. 147–162.
- Smith, A. y Delorme, L.D. 2009. Chapter 19 Ostracoda. En Thorp y Covich (eds). *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*, Academic Press. pp. 725-771.
- Smith, R.J. and Horne, D.J. 2004. The first British record of *Paralimnocythere psammophila* (Flössner, 1965) (Ostracoda, Cytheroidea, Limnocytheridae). *Journal of Micropalaeontology*, 23: 133-134.
- Sohn, I.G. 1965. Late Quaternary ostracodes from the southern part of the Dead Sea, Israel. *Marine Technology Society and American Society Limnology and Oceanography, Washington D.C. ,Transactions, Ocean Science and Ocean Engineering* 1: 82-94.
- Spears, T. y Abele, L.G. 1997. Crustacean phylogeny inferred from 18S rDNA. En: R. A. Fortey y R. H. Thomas (eds.), *Arthropod Relationships*. Chapman and Hall, London, Systematics Association Special Volume Series 55: 169-187.
- Stouff, V., Debenay, J.-P. y Lesourd, M. 1999a. Origin of double and multiple tests in benthic foraminifera: observations in laboratory cultures. *Marine Micropaleontology*, 36: 189-204.
- Stouff, V., Geslin, E., Debenay, J.-P. y Lesourd, M. 1999b. Origin of morphological abnormalities in Ammonia (Foraminifera): studies in laboratory and natural environments. *Journal of Foraminiferal Research* 29: 152-170.
- Swain, F.M., Jun-De, H., Chun-Hui, Y. y Xiao,-Juan, Z. 1988. Cretaceous – Tertiary non-marine ostracoda from the Hengyang and Dongting basins, Hunan province, southern China. *Revista Española de Micropaleontología* 20: 273-323.
- Swain, F. M. y Brown, P. M., 1964. Cretaceous Ostracoda from wells in the southeastern United States. *North Carolina, Department of Conservation and Development, Division of Mineral Resources, Bulletin* 78: 1-55.
- Szczuchura, J. 1965. Cytheracea (Ostracoda) from the uppermost Cretaceous and lowermost Tertiary of Poland. *Acta Paleontologica Polonica* 10: 451-564.
- Szczuchura, J. 1971. Fresh-water Ostracoda from the Paleocene of the Nemegt Basin, Gobi Desert, Mongolia. *Paleontologia Polonica* 25: 85-97.
- Szczuchura, J. y Błaszyk, J. 1970. Fresh-water Ostracoda from the Upper Cretaceous of the Nemegt Basin, Gobi Desert. *Paleontologia Polonica* 21: 107-118.
- Tedesco, A.M., Limarino, C.O. y Ciccio, P.L. 2007. Primera edad radimétrica de los depósitos cretácicos de la Precordillera Central. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 62: 471-474.
- Tibert, N.E., Colin, J.P., Leckie, R.M. y Babinot, J.P. 2003. Revision of the ostracode genus *Fossocytheridea* Swain & Brown, 1964: Mesozoic ancestral root for the modern eurytopic *Cyprideis* Jones. *Micropaleontology* 49: 205-230.
- Travis, J.I. y Bowser, S.S. 1991. The motility of foraminifera. En Lee, J.J. y Anderson, O.R. (eds.), *Biology of Foraminifera*. Academic Press Limited, Londres, pp. 91–155.

- Trescastro Bergue, C., Fauth, G., Lucas Vieira, C.E., da Silva dos Santos, A. y Viviers, M.C. 2011. New species of *Fossocytheridea* Swain & Brown, 1964 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Santos Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontología* 14: 149-156.
- Triebel, E. 1941. Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden. Mit Beschreibung einiger neuer Gattungen und Arten. *Senckenbergiana lethaea* 23: 294-400.
- Tunik, M.A., Concheyro, A., Ottone, E.G. y Aguirre-Urreta, B. 2004. Paleontología de la Formación Saldeño (Maastrichtiano), Alta Cordillera de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 41: 143-160.
- Tunik, M.A., Folguera, A., Naipauer, M., Pimentel, N. y Ramos, V.A. 2010. Early uplift and orogenic deformation in the Neuquén Basin: Constraints on the Andean uplift from U-Pb and Hf isotopic data of detrital zircons. *Tectonophysics* 489: 258-273.
- Turner, J.C.M. 1958. Estratigrafía del cordón de Escaya y de la sierra Rinconada (Jujuy). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 13: 15-39.
- Turpen, J.B., y Angell, R.W. 1971. Aspects of molting and calcification in the ostracod *Heterocypris*. *Biological Bulletin* 140: 331-338.
- Uliana, M. A. 1979. *Geología de la región comprendida entre los ríos Colorado y Negro, provincias de Neuquén y Río Negro*. Tesis Doctoral de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 117 pp. Inédito.
- Uliana, M.A. y Musacchio, E.A. 1978. Microfósiles calcáreos no marinos del Cretácico Superior en El Zampal, Provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 15: 11-135.
- Uliana, M.A. y Dellapé, D.A. 1981. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la sucesión maastrichtiano-eoterciaria del Engolfamiento Neuquino (Patagonia Septentrional). 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 673-711.
- Van den Bold, W.A. 1946. *Contribution to the study of Ostracoda with special reference to the Tertiary and Cretaceous microfauna of the Caribbean region*. Dissertation University Utrecht, J. H. de Bussy, Amsterdam, 1-167.
- Van Harten, D. 1996. *Cyprideis torosa* revisited. Of salinity, nodes and shell size. En Keen, M. (ed.), *Proceedings of the Second European Ostracodologists Meeting*, (Glasgow, 1993), British Micropalaeontological Society, pp. 226-230.
- Van Harten, D. 2000. Variable nodding in *Cyprideis torosa* (Ostracoda, Crustacea): an overview, experimental results and a model from Catastrophe Theory. *Hydrobiologia* 419: 131-139.
- Van Morkhoven, F.P.C.M. 1962. *Post-Palaeozoic Ostracoda: Their Morphology, Taxonomy and Economic Use*. Elsevier Publishers Co., 478 pp.
- Vesper, B. 1972. Zur Morphologie und Ökologie von *Cyprideis torosa* (Jones, 1850) (Crustacea, Ostracoda, Cytheridae) unter besonderer Berücksichtigung seiner Biometrie. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut* 68: 21-77.
- Vesper, B. 1975. To the problem of nodding on *Cyprideis torosa* (Jones, 1850). *Bulletin of American Paleontology* 65: 205-216.
- Villalba-Breva, S. y Martin-Closas, C. 2011. A characean thallus with attached gyrogonites and associated fossil charophytes from the Maastrichtian of the Eastern Pyrenees (Catalonia, Spain). *Journal of Phycology* 47: 131-143.
- Voigt, S., Friederich, O. y Gale, A.S. 2009. The campanian-maastrichtian (Late Cretaceous) climate transition linked to a global carbon cycle perturbation. *Geophysical Research Abstracts* 11: EGU2009-6779-1.
- Vrielynck, B. y Bouysse, P. 2003. *The changing face of the Earth: the break-up of Pangea and continental drift over the past 250 million years in ten steps*. Commission for the Geological Map of the World, Unesco Publishing, 32 pp.

- Wagner, C. W. 1957. *Sur les ostracodes du Quaternaire Récent des Pays-Bas et leur utilization dans l'étude géologique des Depots Holocènes*. Dissertation University Paris, La Haya, Mouton and Co., pp. 1-259.
- Wakefield, M.I. 1995 Ostracod biostratigraphy at lagoonal shorelines: example from the Great Estuarine Group, Middle Jurassic, Scotland. *Proceedings of the Geologists' Association* 106: 211-218.
- Wang, P. y Lutze, G.A. 1986. Inflated later chambers: ontogenetic changes of some recent hyaline benthic foraminifera. *Journal of Foraminiferal Research*, 16: 48-62.
- Whatley, R.C. 1983. Some simple procedures for enhancing the use of Ostracoda in palaeoenvironmental analysis. *Norwegian Petroleum Directorate, Bulletin* 2: 129-146.
- Whatley, R.C. 1988. Population structure of ostracods: some general principles for the recognition of palaeoenvironments. En De Deckker, P., Colin, J-P y Peypouquet, J.P. (Eds), *Ostracoda in the Earth Sciences*, pp. 245-256.
- Whatley, R.C. 1992. The reproductive and dispersal strategies of Cretaceous nonmarine Ostracoda: the key to pandemonium. Aspects of Nonmarine Cretaceous Geology. *Proceedings of the 1st International Symposium of IGCP 245. Nonmarine Cretaceous Correlations*, pp. 177-192.
- Whatley, R. y Bajpai, S. 2006. Extensive endemism among the Maastrichtian non-marine Ostracoda of India with implications for palaeobiogeography and "out of India" dispersal. *Revista Española de Micropaleontología* 38: 229-244.
- Whatley, R. y Ballent, S. 1996. In search of the earliest non-marine Cypridacean ostracods: new discoveries from the early Mesozoic of Western Argentina. En Riccardi, A.C. *Advances in Jurassic Research, GeoResearch Forum, Vol. 1-2*. Transtec Publications, Switzerland, pp. 111-118.
- Wichmann, R. 1927. Sobre las facies lacustres Senoniana de los estratos con dinosaurios y su fauna. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 30: 383-406.
- Yanko, V., Ahmad, M. y Kaminski, M. 1998. Morphological deformities of benthic foraminiferal tests in response to pollution by heavy metals: implications for pollution monitoring. *Journal of Foraminiferal Research* 28: 177-200.
- Zabert, L.L. 1984. *Nonion demens* (Bik), foraminífero bentónico en el Mioceno del valle de Santa María (Tucumán) y Selva (Santiago del Estero), Argentina. *3° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Actas, pp. 183-196.

Esta tesis fue financiada con la colaboración de los siguientes proyectos:

-CONICET PIP 0819 *Micropaleontología (foraminíferos, nanofósiles, ostrácodos) del Mesozoico y Cenozoico de Argentina: sistemática e implicancias paleoecológicas, bioestratigráficas y paleobiogeográficas*

- CONICET PIP 5613 *Paleobiogeografía de Ostracoda (Crustacea) marinos del Mesozoico y Cenozoico con especial referencia a la Patagonia argentina y sectores noroccidental y sudoccidental de Antártida*

-UNLP N460 *Micropaleontología del Mesozoico y Cenozoico de Patagonia, Argentina*