

MICROFÓSILES MESOZOICOS Y CENOZOICOS

Sara Ballent¹, Andrea Concheyro², Carolina Náñez³, Ignacio Pujana⁴, Marina Lescano², Ana Paula Carignano¹, Andrea Caramés², Gladys Angelozzi⁵ y Diana Ronchi⁵

1. División Paleontología Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, CONICET. sballent@fcnym.unlp.edu.ar; apcarignano@fcnym.unlp.edu.ar 2. Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, CONICET. andrea@gl.fcen.uba.ar; lescano@gl.fcen.uba.ar; carames@gl.fcen.uba.ar 3. Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires, CONICET. carolina.nanez@yahoo.com 4. Geosciences Department, University of Texas at Dallas, USA. pujana@utdallas.edu 5. GEMA SRL. Servicios bioestratigráficos, Florencio Varela. gemamicro@gmail.com

RESUMEN

Se presenta una síntesis actualizada del conocimiento micropaleontológico -nanofósiles calcáreos, radiolarios, foraminíferos, ostrácodos y carofitas- del Jurásico, Cretácico y Paleógeno provenientes de sedimentitas aflorantes y de subsuelo del territorio de la provincia del Neuquén, Argentina. Se refieren además aspectos bioestratigráficos y paleoecológicos de las asociaciones microfósilíferas.

Palabras clave: Microfósiles, Jurásico, Cretácico, Paleógeno, Neuquén, Argentina

ABSTRACT

Mesozoic and Cenozoic microfossils. - An updated synopsis of the state of knowledge of Jurassic, Cretaceous and Paleogene microfossils -calcareous nanofossils, radiolarians, foraminifers, ostracods and charophytes- from outcrops and subsurface sediments from the Neuquén Province, Argentina, is presented. Biostratigraphic and paleoecologic aspects of the microfossil associations are also included.

Key words: Microfossils, Jurassic, Cretaceous, Paleogene, Neuquén Province, Argentina

INTRODUCCIÓN

Los microfósiles poseen un excelente registro en las sedimentitas marinas y continentales de la Cuenca Neuquina y sus asociaciones se encuentran bien distribuidas según las edades en las regiones septentrional, central y austral de la provincia del Neuquén. Su hallazgo permite datar las unidades litoestratigráficas mesozoicas y paleógenas, y su utilización conjuntamente con otros grupos fósiles, aportan valiosa información a la hora de precisar la bioestratigrafía y paleoambiente de la Cuenca Neuquina.

En las últimas tres décadas, los estudios micropaleontológicos de detalle han mostrado un notable incremento a la luz del interés creciente y mayor demanda por lograr un conocimiento regional y multidisciplinario de la cuenca vinculado con la prospección de hidrocarburos.

El presente capítulo sintetiza la información de los microfósiles mesozoicos y paleógenos descritos e ilustrados, o mencionados en la literatura e informes inéditos, provenientes de sedimentitas que afloran y del subsuelo del territorio de la provincia del Neuquén. El tratamiento de los taxones se ha realizado en orden cronoestratigráfico teniendo en cuenta las unidades litoestratigráficas de procedencia, refiriéndose además las características bioestratigráficas y paleoecológicas de las asociaciones microfósilíferas.

El último estado del conocimiento sobre el tema data de 1978 y constituyó hasta ese momento la primera síntesis dada a conocer para la provincia, como consta en el

Relatorio del Séptimo Congreso Geológico Argentino realizado en la ciudad de Neuquén (Bertels 1978; Musacchio 1978). Desde ese entonces el estudio de los microfósiles ha avanzado sustancialmente con la concreción de un importante número de trabajos de tesis doctorales y de licenciatura, en los que se destaca el análisis taxonómico de nanofósiles calcáreos (Concheyro 1995; Lescano 2005; Rodríguez 2005) y radiolarios (Pujana 1997a) grupos con registros prácticamente desconocidos hacia 1978, así como también el análisis paleoambiental en el marco de la estratigrafía secuencial y los microfósiles asociados (Schwarz 2003). Como resultado de este avance del conocimiento se han documentado, con variable presencia, microfósiles en casi todos los pisos mesozoicos y algunos paleógenos. La información de los diferentes grupos se ha integrado con la provista por la macrofauna coetánea, con objetivos paleoecológicos y bioestratigráficos.

Los esquemas bioestratigráficos seguidos en este capítulo son: en amonites, los de Aguirre-Urreta *et al.* (2005) y Riccardi (2008); en nanofósiles calcáreos, los propuestos por Martini (1971), Sissingh (1977), Perch-Nielsen (1985), Bown (1987), Applegate & Bergen (1988), Bralower *et al.* (1989) y Bown & Concheyro (2004); en foraminíferos, Berggren *et al.* (1995).

LOCALIDADES DE ESTUDIO

En esta síntesis se mencionan 55 localidades de la provincia del Neuquén con afloramientos jurásicos y cre-

tácicos donde se han recuperado microfósiles, ordenadas en sectores norte, centro y sur. Se incluyen también los bloques que corresponden a las perforaciones petroleras ordenadas en Bloque Neuquén norte (área Puesto Hernández), Bloque Neuquén centro (áreas Veta Escondida, Rincón de Aranda, Añelo, Entre Lomas, Bajada del Palo, Amarga Chica) y Bloque Neuquén sur (área Cerro Vagón, sur de la Dorsal). En subsuelo, la Fm. Los Molles, en sedimentos del Jurásico Inferior ha provisto la mayor parte de las asociaciones, particularmente de foraminíferos. Del intervalo Berriasiano-Neocomiano las formaciones Vaca Muerta, Loma Montosa y Agrio han brindado variadas nanofloras y microfaunas de ostrácodos y foraminíferos. La ubicación de todas las localidades se indica en la Figura 1. Complementariamente la información de subsuelo consultada se resume en la Tabla 1.

JURÁSICO

NANOFÓSILES CALCÁREOS (A. Concheyro, G. Angelozzi, M. Lescano)

Las asociaciones de nanofósiles recuperadas de muestras de superficie poseen moderada riqueza específica y preservación, en tanto que las provenientes de subsuelo son más escasas y menos diversas.

Los primeros registros conocidos de nanofósiles calcáreos corresponden al Pliensbachiano y Toarciano. El Jurásico Medio puede ser reconocido en sedimentitas del Aaleniano y Calloviano y el Jurásico Tardío se encuentra muy ampliamente representado en sedimentitas del Tithoniano. Los intervalos Bajociano, Bathoniano, Oxfordiano y Kimmeridgiano resultan estériles debido a condiciones paleoambientales desfavorables para el hallazgo de nanoflora.

Las sedimentitas de la Fm. Los Molles son portadoras de nanofósiles calcáreos y forman parte de una potente sección pelítica que alterna con frecuentes intercalaciones arenosas que afloran en las quebradas tributarias del arroyo Picún Leufú, arroyo Lapa y la clásica localidad de Chacay Melehue. Son reconocidas también en numerosas perforaciones localizadas en la «Dorsal de Huincul» (Angelozzi 1988; Angelozzi & Ronchi 2002).

Las lutitas y margas de la Fm. Vaca Muerta contienen una muy abundante nanoflora tithoniana, la que ha sido estudiada por Scasso & Concheyro (1999), Simeoni (2000) y Ronchi & Angelozzi (2000). En subsuelo, Ballent *et al.* (2004) analizaron la microfauna conjuntamente con la nanoflora y les asignaron una edad tithoniana.

La definición del límite Jurásico-Cretácico en la provincia de Neuquén se ha basado hasta ahora en el estudio de amonites, pero en la actualidad es objeto de nuevas investigaciones y su calibración con nanofósiles resulta imprescindible. Para acotar de manera preliminar este límite con nanofósiles se ha considerado la información proveniente del estudio de 22 perforaciones y 8 secciones de superficie (Concheyro *et al.* 2007). En la Tabla 2 se resumen las nanofloras y la Figura 2 ilustra algunas especies de nanofósiles jurásicos. La Tabla 3 reúne información micropaleontológica de subsuelo.

Afinidades. La asociación nanoflorística jurásica presenta especies de distribución cosmopolita, no obstante, muestra algunos rasgos de provincialismo definido por la presencia de *Nannoconus*, con afinidad tetiana y que repre-

senta la primera evidencia de la influencia del Océano Pacífico mesozoico extendido al oeste del mar de Tetis. La dispersión de los nanofósiles desde esas regiones hacia la Cuenca Neuquina habría seguido la ruta establecida, desde el Liásico, a través del Corredor Hispánico, persistiendo hasta el Barremiano (Boomer & Ballent 1996).

RADIOLARIOS (I. Pujana)

El estudio detallado de este grupo en la provincia del Neuquén se debe a Pujana con un número importante de contribuciones (Pujana 1988, 1989, 1991, 1993, 1996a, b, 1997a, b, 2000). Las secuencias de la mayor parte del Jurásico y el Cretácico contienen ricas faunas de radiolarios con excelente control estratigráfico de amonites (ver Pujana 1997a, 1997b para referencias completas). Se presenta aquí una apretada síntesis sobre algunas de las asociaciones de radiolarios más importantes en diferentes áreas y niveles jurásicos y cretácicos de la Cuenca Neuquina. Se pueden llegar a definir tres grupos mayores: J1 (Jurásico Temprano), J2 (Jurásico Medio) y J3 Jurásico Tardío- Cretácico Temprano. A su vez cada una de ellos es subdividido en unidades menores. En la Figura 3 se ilustran algunas de las especies de radiolarios referidas en el texto.

Características generales de las faunas del Jurásico Temprano (J1)

Poseen una elevada relación entre Spumellaria/ Nassellaria (S/N); valores entre 2 y 3 son típicos de asociaciones del Jurásico Temprano, hecho ya señalado para el noroeste del continente norteamericano (Pessagno *et al.* 1987). Las asociaciones neuquinas del Jurásico Inferior pertenecen sin reservas al Reino Tetiano, con rasgos cosmopolitas. Las asociaciones se mencionan en orden cronológico, como J1-A, J1-B y J1- C. Más secciones de la cuenca deben ser investigadas para completar el Jurásico más bajo incluyendo así al Hettangiano y al Sinemuriano.

Asociación J1-A, Arroyo Lapa, Formación Sierra Chacaico

Asociada a la Zona de Asociación de *Austromorphites behrendseni* (parte media del Pliensbachiano Temprano). Algunas de las especies representativas son *Trillius elkhornensis*, *Farcus graylockensis*, *Droltus hecatensis* y *Bagotum modestum*, que se han descrito inicialmente para el Pliensbachiano de la región centro-oeste de América del Norte. La correlación con zonas de radiolarios definidas en esta área se corresponde con el límite de la Zona 02 (Pliensbachiano Temprano) y Zona 01, Subzona 01 A (Pliensbachiano Tardío) (Pessagno *et al.* 1987).

Asociación J1-B, Arroyo Lapa, Formación Los Molles

Toarciano Temprano. Esta fauna es muy abundante, diversa y con excelente conservación. El género *Praeparvicingula* que comienza en el Toarciano medio está ausente. Se observa una fuerte influencia tetiana siendo los elementos más conspicuos *Zartus thayeri*, *Praeconocaryomma parvimamma* y *Broctus ruesti*. Esta fauna se correlaciona con la Zona 01, Subzona 01B (Pessagno *et al.* 1987).

Asociación J1-C, Sección de la Antena, área Chacay Melehue

Asociada a la Zona de Asociación de *Peronoceras pacificum* (Toarciano Temprano tardío). Radiolarios abundantes pero pobremente preservados; sin embargo se observa la presencia por primera vez en la cuenca de los



Figura 1: Mapa de ubicación de las localidades de superficie y subsuelo de la provincia del Neuquén con hallazgos de microfósiles mesozoicos y cenozoicos.

géneros *Parvincingula* y *Emiluvia*, evento registrado para la misma edad en el Hemisferio Norte.

Características generales de las faunas del Jurásico Medio (J2)

La presencia del género *Parvincingula* está bien establecida durante este período. Las formas iniciales de nasellarios con esqueletos ligeramente asimétricos

(*Canutus*, *Droltus* y *Bagotum*) se extinguen hacia el final del Jurásico Medio. Nuevas familias como Amphipyndacidae, Dictyomitridae y Archaeodictyomitridae ocurren por primera vez en la base del Bajociano.

Asociación J2-A

Asociada a la Zona Estándar de Malarguensis (Aaleniano Tardío). Contiene como elementos más cons-

PERIODO	PERFORACIONES	PERIODO	PERFORACIONES	PERIODO	PERFORACIONES
JURÁSICO TARDÍO - CRETÁCICO TEMPRANO	Amarga Chica x-1	JURÁSICO TARDÍO - CRETÁCICO TEMPRANO	Filo Morado x-6	JURÁSICO TEMPRANO A MEDIO	Barda Colorada Este x-1
	Agua Amarga x-1		La Amarga Chica x-1		Barda Colorada Norte x-1
	Aguada Beltrán x-1		La Antena x-1		California x-1
	Aguada Negra x-2		La Arenosita x-1		Campamento a-401
	Aguada San Roque x-3		La Curva x-1		Cerro Bandera xp-157
	Algarrobo Pichón es-1		La Jarilla x-1		Cerro Mirador x-1
	Bajada del Campo x-1		La Senda x-1		Cupen Mahuida x-1
	Bajada del Palo e-3		Loma Alta x-2		Cutral Co xp-94
	Bajo del Piche Sur x-1		Loma La Lata x-1		El Campamento x-1
	Bajo los Cajones x-1		Loma Morada x-1		El Remanso x-1
	Barda Colorada Este x-1		Lomas Bayas x-1		Este Barda Negra x-1
	Barda Esteban x-1		Lomit Oeste x-3		La Ruta x-1
	Barreales Colorados x-3		Los Esqueros es-1		NH-2
	Borde Montuoso xp-5		Malal del Medio e-2		Portezuelo Grande x-3
	Camino de la Costa x-1		Malal del Medio e-4		Puesto Tuquet x-2
	Cerrito de la Costa x-1		Meseta Barrosa x-1	Puesto Verdugo x-1	
	Cerro Bandera Norte a-4		Pampa Tril -1	Sur Loma Negra x-1	
	Cerro Bandera Norte a-6		Paso Bardas Norte xp-11		
	Cerro Bandera Norte x-3		Piedras Negras Oeste x-4		
	Cerro Blanco x-1		Piedras Negras Sur x-2		
	Cerro Divisadero x-16		Portezuelo Minas x-2		
	Cerro Hamaca Oeste x-1		Puerto Bardas x-1		
	Cerro La Manea x-1		Punta Este de la Sierra Negra x-3		
	Cerro Manrique x-1		Río Barrancas Inferior x-1		
	Cerro Milico x-1		Río Barrancas Inferior x-2		
	Cerro Mirador x-1		Río Chico x-1		
	Chihuido de la Sierra Negra xp-431		Río Grande x-2		
	Chihuidos de la Sa.Negra xp-377		Río Limay Inferior x-1		
	Dorso de los Chihuidos x-1		Ruca Carmelo x-1		
	El Algarrobo x-1		Sauzal Bonito x-1		
	El Ajo x-1		Sauzal Bonito x-2		
	El Alpataco x-1		Señal Cerro Bayo x-1		
	El Cordón x-1		Señal Lomita x-3		
	El Cruce x-1		Señal Planicie Morada x-1		
	El Moro x-1		Sierra Barrosa x-127		
	El Triángulo e-2		Sierra Barrosa xp-38		
	El Triángulo e-3		Tres Picos x-2		
	El Triángulo x-1		Volcán Ahuca Mahuida x-1		
	Entre Lomas x-1		Zúñiga x-1		
	Entre Ríos x-1		Aguada del León x-1		
	Estación Fernandez Oro x-1		Barrosa Norte a-15		
	Estación Fernandez Oro xp-74		Cupen Mahuida a-2		

Tabla 1: Perforaciones petroleras con información micropaleontológica provista por GEMA SRL.

picuos a *Hsuum* sp. aff. *H. mirabundum*, *H. robustum* y *Pseudodictyomitra* sp. A. Esta asociación está representada en el sur de la provincia de Mendoza (Fm. Tres Esquinas).

Asociación J2-B, Picún Leufú, Formación Los Molles

Asociada a la Zona Estándar de Malarguensis (Aale-niano Tardío a Bajociano inicial). Radiolarios muy diversos y en buen estado de conservación; las especies características son *Emiluvia neuquensis*, *Orbiculiforma* (?) cf. *trispina*, *Hsuum belliatulum* y *Archaeocenosphaera neuquensis*.

Asociación J2-C, Chacay Melehue, sección inferior

Asociada a la parte superior de la Asociación mixta de *Cadomites-Tulitidae* (Bathoniano Medio tardío). Los radiolarios más conspicuos son *Praecaneta turpicula* y *Praecaneta prisca*, la asociación termina con la última aparición de estas dos especies. *Praecaneta* (?) *turpicula* se utiliza como marcador primario en la Superzona 1, 1F Zona del Bathoniano Temprano de Pessagno et al. 1987.

Asociación J2-D, Chacay Melehue sección media

Asociada a la parte inferior de la Zona Estándar de Steinmanni (Bathoniano Tardío temprano). Base definida por la primera aparición de *Homoparonaella argolidensis* y *Actinomma* (?) *siciliensis*; marcadores secundarios son *Bernoullius* sp. A y *Bernoullius* sp. B, *Perispyridium* sp. B y *Triversus* sp. B.

Asociación J2-E Chacay Melehue sección media

Asociada a la parte superior de la Zona Estándar de Steinmanni (Bathoniano Tardío). Se define por la primera y

última aparición de *Bernoullius musacchioi*. La base se define también por la primera ocurrencia de *Milax* (?) *flexuosus* y *Acaenitolyopsis* sp. A. La parte superior de la asociación se caracteriza además por la última aparición de *Hexastylus* (?) *Tetradactylus* y *Archaeotriastrum munitum*.

Asociación J2-F, Chacay Melehue sección superior

Asociada a la Zona Estándar de Vergarensis y parte inicial de la Zona Estándar de Bodenbenderi (Calloviano Temprano). Los radiolarios característicos son *Perispyridium neuquense* y *Thurstonia* sp. A.

Asociación J2-G, Chacay Melehue sección superior

Asociada a la Zona Estándar de Bodenbenderi y a la parte baja de la Zona Estándar de Proximum (Calloviano Temprano tardío). Especies de radiolarios características son *Parvingula elegans*, *Acaenitolyopsis* sp. A y *Pantanellium australis*.

Características generales de las faunas del Jurásico Tardío– Cretácico Temprano (J3)

Durante el Kimmeridgiano–Tithoniano se observa una alta diversidad con desarrollo de irregularidades morfológicas en diferentes familias. Como ejemplo cabe citar dentro de los Pantanellidae una subfamilia, Vallupininae con una exuberante producción de formas con múltiples collares corticales y espinas. Esta subfamilia solo persiste durante un breve período desde el Kimmeridgiano más alto al Tithoniano Medio más bajo. Ésto es observado en México (Vishnevskaya 1997; Yang & Pessagno 1989), noroeste de Rusia (Vishnevskaya 1997) y Cuenca del Neuquén.

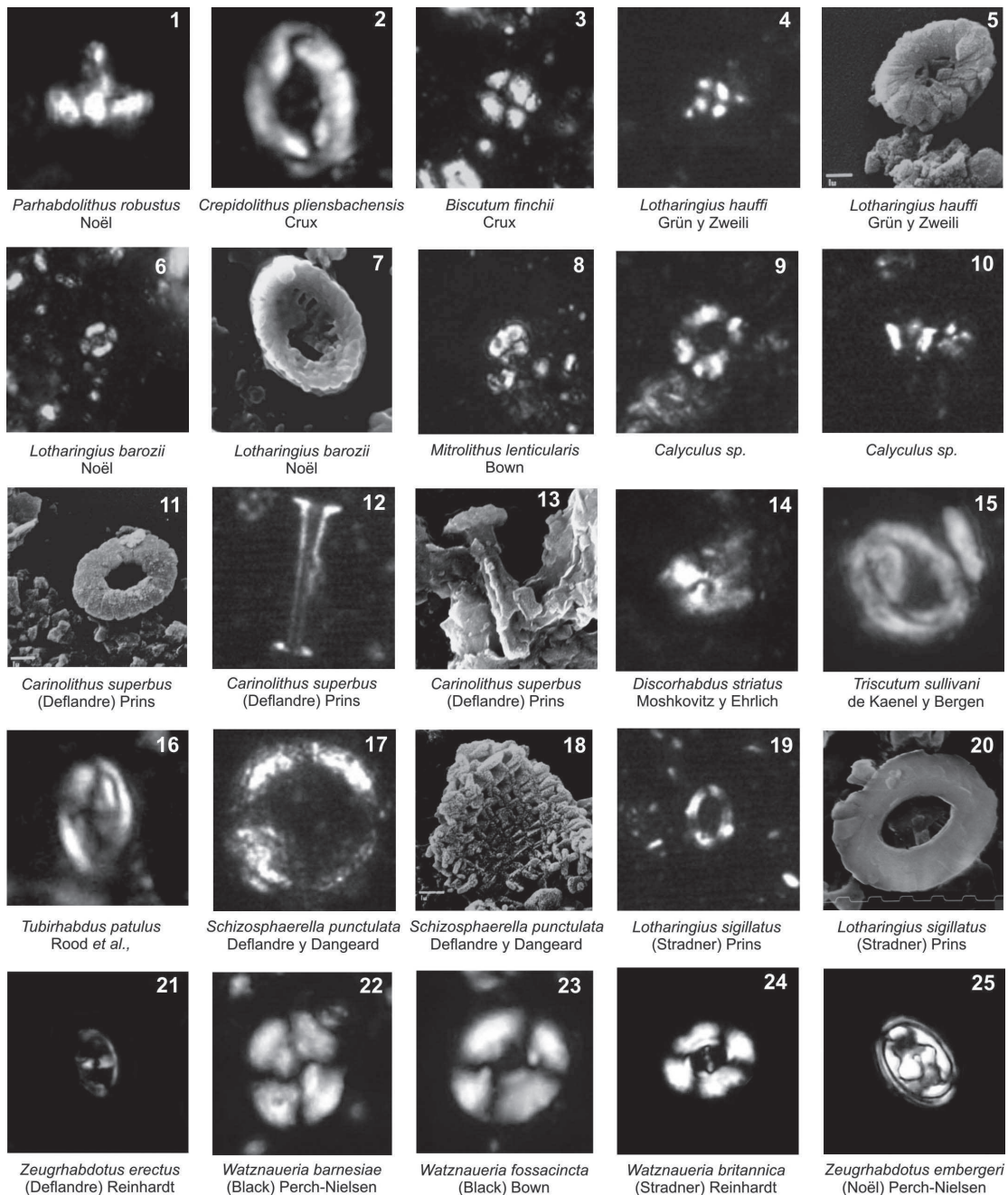


Figura 2: Nanofósiles calcáreos de la provincia del Neuquén. Jurásico. 1) *Parhabdolithus robustus* Noël, Picún Leufú; 2) *Crepidolithus pliensbachensis* Cruix, Arroyo Lapa; 3) *Biscutum finchii* Cruix, Picún Leufú; 4) *Lotharingius hauffi* Grün & Zweili, Picún Leufú; 5) *Lotharingius hauffi* Grün & Zweili, Picún Leufú; 6) *Lotharingius barozii* Noël, Picún Leufú; 7) *Lotharingius barozii* Noël, Picún Leufú; 8) *Mitrolithus lenticularis* Bown, Arroyo Lapa; 9) *Calyculus* sp., Picún Leufú; 10) *Calyculus* sp., Picún Leufú; 11) *Carinolithus superbus* (Deflandre) Prins, Picún Leufú; 12) *Carinolithus superbus* (Deflandre) Prins, Picún Leufú; 13) *Carinolithus superbus* (Deflandre) Prins, Picún Leufú; 14) *Discorhabdus striatus* Moshkovitz & Ehrlich, Picún Leufú; 15) *Triscutum sullivanii* de Kaenel & Bergen, Picún Leufú; 16) *Tubirhabdus patulus* Rood et al., Barda Colorada; 17) *Schizosphaerella punctulata* Deflandre & Dangeard, Picún Leufú; 18) *Schizosphaerella punctulata* Deflandre & Dangeard, Picún Leufú; 19) *Lotharingius sigillatus* (Stradner) Prins, Picún Leufú; 20) *Lotharingius sigillatus* (Stradner) Prins, Picún Leufú; 21) *Zeughrabdodus erectus* (Deflandre) Reinhardt, Anticlinal Esquinero x-1; 22) *Watznaueria barnesiae* (Black) Perch-Nielsen, Anticlinal Esquinero x-1; 23) *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown Anticlinal Esquinero x-1; 24) *Watznaueria britannica* (Stradner) Reinhardt, Anticlinal Esquinero x-1; 25) *Zeughrabdodus embergeri* (Noël) Perch-Nielsen, Anticlinal Esquinero x-1. Colección GEMA SRL.

En el Tithoniano Superior- Berriasiano, se establece una nueva fauna con géneros característicos como *Parvingula*, *Archaeodyctiomitra*, *Xitus* y *Acaeniotyle*.

Hacia el límite Albiano- Cenomaniano otro evento mayor afectó al grupo con el reemplazo de aproximadamente del 25 % de la fauna de radiolarios (Erbacher & Thurow 1997). Desaparecen Pantanellidae, Parvingulidae

y Naporidae; y aparecen familias nuevas, tales como Pseudodictyomitridae y Amphipyncidae.

Asociación J3-A, Mallín Quemado- Portada Covunco, Formación Vaca Muerta

Asociada a la Zona de Asociación de *Virgatospinctes mendozanus* hasta la Zona de Asociación de *Corongoceras*

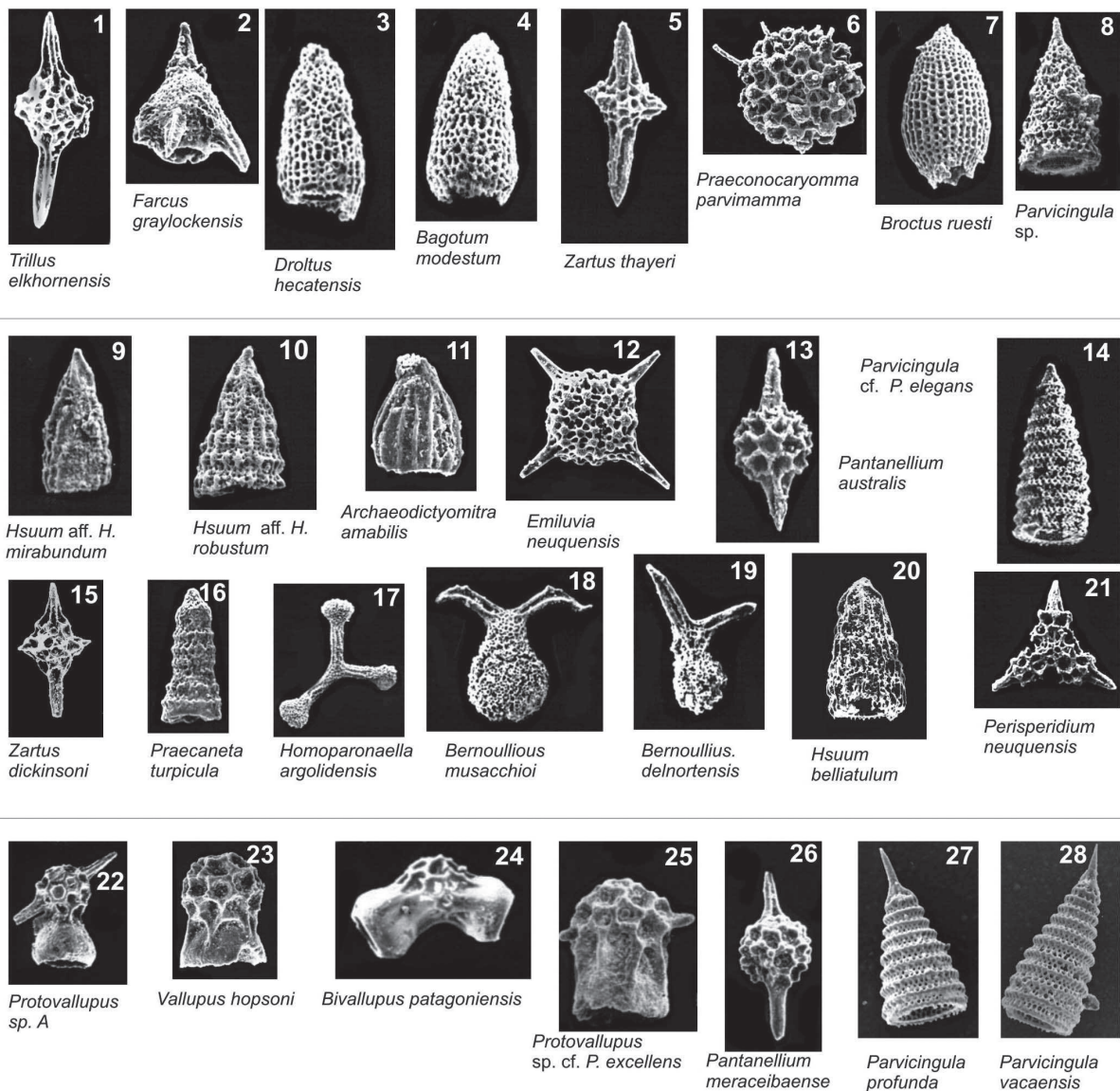


Figura 3: Radiolarios de la provincia del Neuquén. Jurásico Temprano: 1) *Trillus elkhornensis*; x125, L2 (Lapa 2), Fm. Los Molles, PAL (Perfil Arroyo Lapa); 2) *Farcus graylockensis*; x110, L2, PAL; 3) *Droltus hecatensis*; x125, L2, PAL; 4) *Bagotum modestum*, x70, L11, Fm. Los Molles, PAL; 5) *Zartus thayeri*, x110, L11, HHH; 6) *Praeconocaryomma parvimamma*, x100, L11, PAL; 7) *Broctus ruesti*, x70, Lapa11, PAL; 8) *Parvicingula* sp. x135, AS 145, Perfil de la Antena; Jurásico Medio: 9) *Hsuum* aff. *H. mirabundum*, x85, P5, AS; 10) *Hsuum* aff. *H. robustum*, x85, P5, AS; 11) *Archaeodictyomitra amabilis*, x135, P5, AS; 12) *Emiluvia neuquensis*, LMSL11, Fm. Los Molles, Sección Los Molles Sur; 13) *Pantanellium australe*, x125, CH370, Chacay Melehue; 14) *Parvicingula* cf. *P. elegans*, x85, CHM 370, Chacay Melehue; 15) *Zartus dickinsoni*, x85, LMSL 11, Sección Los Molles Sur; 16) *Praecaneta turpicula*, x100, CHM9, Chacay Melehue; 17) *Homoparonaella argolidensis*, x23, CHM375, Chacay Melehue; 18) *Bernoullius musacchioi*, x80, CHM372 Chacay Melehue; 19) *Bernoullius delnortensis*, x85, P5, Fm. Tres Esquinas, AS (Arroyo Serrucho); 20) *Hsuum belliatulum*, x85, LMSL 11, Sección Los Molles Sur; 21) *Perisperidium neuquensis*, x75, CHM372, Chacay Melehue. Jurásico Tardío: 22) *Protovallupus* sp. A, x180, Fm. Mendoza, Bardas Blancas; 23) *Vallupus hopsoni*, x200, MQ 51, Fm. Vaca Muerta, Mallín Quemado; 24) *Bivallupus patagoniensis*, x180, BB12; 25) *Protovallupus* sp. cf. *P. excellens*, x200, MQ51, Mallín Quemado; 26) *Pantanellium meraceibaense*, x120, MQ51, Mallín Quemado; 27) *Parvicingula profunda*, x85, MQ 51, Mallín Quemado; 28) *Parvicingula vacaensis*, x85, MQ51, Mallín Quemado.

alternans (Tithoniano Temprano tardío–Tithoniano Tardío temprano-medio). Los radiolarios son abundantes y diversos; *Vallupus hopsoni*, *Vallupus japonicus* y formas asociadas (*Protovallupus*, *Mesovallupus*, *Bivallupus*) como los elementos más característicos. Otras formas observadas son *Pantanellium neuquensis*, *Parvicingula vacaensis* y *Archaeodictyomitra*.

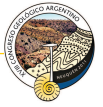
Asociación J3-B, Mallín Quemado-Tithoniano-Valanginiano, Formaciones Vaca Muerta y Chachao

Asociada a la Zona de Asociación de *Substeuerocheras koeneni* hasta la Zona de *Neocomites wichmanni* (Tithoniano

Tardío – Valanginiano Temprano). Se mencionan en estos niveles entre otros a *Parvicingula jonesi*, *Archaeodictyomitra* sp. A. y *Pantanellium meraceibaense*.

FORAMINÍFEROS Y OSTRÁCODOS (S. Ballent)

Los representantes más antiguos se reconocen del Pliensbachiano Tardío (Zona de Asociación de *Fanninoceras disciforme*) de la Fm. Los Molles en localidades del centro-sur de la provincia y de la Fm. Piedra Pintada hacia el sector más austral del Neuquén. En los términos basales de esta última unidad, en el área del cañadón homónimo,



aparecen localmente ostrácodos de agua dulce, conchós-tracos y abundantes restos vegetales (Ballent 1987).

No se han reconocido microfósiles en prácticamente todo el Toarciano y en el Aaleniano Temprano a pesar de que las muestras tienen una litología de fácil desagregación y a simple vista generan expectativas. La ausencia podría deberse entonces a una aún insuficiente densidad de muestreo. Otros intervalos sin registros son el Bajociano Tardío y Bathoniano, por ejemplo, en el área de Chacay Melehue, pero por distintas razones. En este caso pareciera que las condiciones de fondo demasiado profundas no fueron ventajosas para el desarrollo de estos microorganismos o que su preservación se vio afectada por la disolución. En esta localidad sólo se han recuperado microfaunas muy escasas del Calloviano Temprano. La Tabla 4 sintetiza las asociaciones microfaunísticas jurásicas reconocidas hasta el momento, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente. En las Figuras 4 y 5 son ilustrados algunos taxones de foraminíferos y ostrácodos jurásicos, respectivamente.

Afinidades. La presencia en el Pliensbachiano de especies muy bien representadas en el Liásico europeo, demuestran la validez de la vía Tetis oriental, a lo largo de su costa sur, oeste de Australia, sur de Antártida hasta el centro-oeste de Argentina (Ballent & Whatley 2000, 2009). Asimismo la presencia de especies comunes en el sudoeste de las Islas Británicas, sitios costa afuera del norte de África y Cuenca Neuquina, han demostrado la efectividad del Corredor Hispánico (vía Tetis occidental) durante el Jurásico Medio temprano para el intercambio microfaunístico, entre ellos especies de *Procytherura* (Boomer & Ballent 1996). Las afinidades gondwánicas comienzan a ser efectivas a partir del Jurásico Medio bajo con la presencia de especies de *Paradoxorhyncha* en el Bajociano Temprano del oeste de Australia, sudoeste de Madagascar y Aaleniano-Bajociano en el centro-oeste de Argentina (Ballent 2009). Hacia el Jurásico Medio alto-Jurásico Tardío se acentúan esas afinidades y se afianzan aún más en el Cretácico Temprano confirmando la eficiencia de la ruta sudgondwánica en la distribución de ostrácodos bentónicos (Ballent 2009).

CRETÁCICO

Cretácico Temprano en facies marinas

NANOFÓSILES CALCÁREOS (A. Concheyro, M. Lescano, G. Angelozzi)

Las asociaciones de nanofósiles calcáreos del Cretácico Temprano se encuentran bien distribuidas en los sectores norte, centro y sur de la provincia del Neuquén y poseen un registro desde el Berriasiano hasta el Barremiano. Se concentran en sedimentitas de las formaciones Vaca Muerta, Quintuco, Mulichinco y Agrio.

La Fm. Vaca Muerta se caracteriza por la rítmica alternancia de pelitas y margas, es portadora de una nanoflora monótona, poco diversa pero abundante y de variable estado de conservación y con edad tithoniana a valanginiana temprana. Se encuentra integrada por placolitos de la familia Watznaueriales, escasos murolitos del género *Zeugrhabdotus*, y se registran las primeras apariciones de

nanocónidos de pequeño tamaño junto con los primeros micrantolítidos (Concheyro 2008). Entre los bioeventos reconocidos para el Berriasiano-Valanginiano Temprano se destacan la FO (primera aparición) de *Micrantolithus hoschulzii* (Reinhardt) Thierstein y la FO de *Haqius circumradius* (Stover) Roth y la presencia de *Crucellipsis cuvillieri* (Manivit) Thierstein emend. Wind y Cepek, junto con *Stradnerlithus silvaradius* (Filewicz, Wise y Wind) Rahman y Roth, como así también, la FO de *Eiffellithus primus* Applegate y Bergen.

La Fm. Mulichinco en la localidad Pampa Tril resulta estéril en su sección inferior, en tanto que hacia el tope de la unidad es posible diferenciar una asociación de nanofósiles compuesta principalmente por abundantes ejemplares de *Watznaueria* y *Eiffellithus primus*; y se registra la FO de *Eiffellithus windii* en coincidencia con estratos portadores del amonite *Neocomites wichmanni* y que confirma una edad valanginiana temprana.

Las nanofloras que caracterizan la Fm. Agrio tienden a ser más diversas tanto en el norte de la provincia como en el sur, mientras que en la región central, próxima a la localidad Bajada del Agrio, resultan escasas, se encuentran pobremente preservadas y solo por niveles pueden llegar a ser abundantes. Una explicación posible para este fenómeno pueda ser que las facies sean inapropiadas para la preservación de los nanofósiles ya que litológicamente decrecen fuertemente las arcilitas y aumentan los bancos de limolitas y areniscas limosas, en coincidencia con un neto predominio de amonites en tres dimensiones y calizas bioclásticas con abundante fauna de bivalvos. En algunas muestras, la cantidad de ejemplares de *Cyclagelospaera margerelii* Noël o *Micrantholithus hoschulzii* (Reinhardt) Thierstein resulta abundante y se observa un incremento en la cantidad de nanocónidos, entre ellos *Nannoconus bucheri* Brönnimann, *N. circularis* Déres y Achéritéguy, *N. cornuta* Déres y Achéritéguy, *N. elongatus* Brönnimann, *N. kamptneri* Brönnimann, *N. quadricanalís* Bown y Concheyro y *N. steinmannii* Kamptner. En particular, en el perfil tipo de esta unidad, el Miembro Pilmatué posee una nanoflora más diversa, y a lo largo del mismo es posible distinguir niveles con placolitos cosmopolitas y abundantes nanocónidos, que coincidirían con episodios transgresivos y de nivel de mar alto en las zonas/subzonas de *Decliveites crassicosatus* sp., *Holcoptychites neuquensis*, *Olcostephanus laticosta* y *Hoplitocrioceras gentilii* (Lazo 2007, Aguirre-Ureta & Rawson 2010). Hacia los niveles cuspidales del Miembro Pilmatué la nanoflora se empobrece fuertemente.

En la base del Miembro Agua de la Mula, coincidiendo con los estratos portadores del amonite *Spitidiscus riccardii*, se distingue una muy abundante y diversa nanoflora en lutitas negras, posiblemente asociada a una superficie de máxima inundación e indicadora de niveles con baja oxigenación (Lazo *et al.* 2008). A continuación, la nanoflora es muy pobre aunque presenta dos picos de abundancia pero de baja diversidad coincidiendo con la zona de *Crioceratites diamantensis*. Hacia el tope los nanofósiles son muy escasos o desaparecen completamente. En la sección tipo de la Fm. Agrio en Bajada del Agrio, la base del Miembro Pilmatué registra únicamente las FOs de *Eiffellithus striatus* (Black) Applegate y Bergen y *Nannoconus bucheri* Brönnimann, indicadoras de edad valanginiana tardía-hauteriviana. Para el Miembro Agua de la Mula, se reconocen la LO (última aparición) de

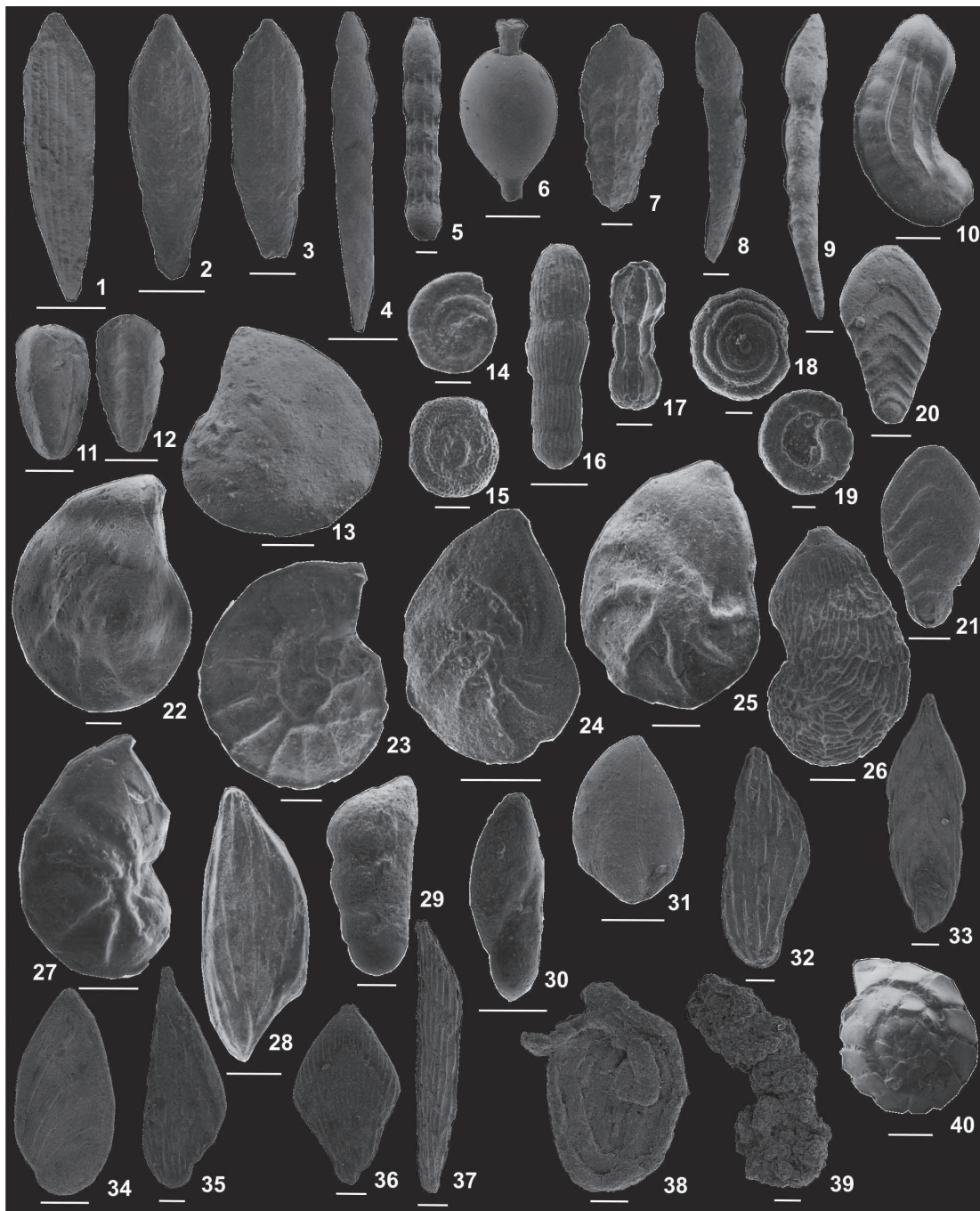


Figura 4: Foraminíferos de la provincia del Neuquén. Jurásico Temprano: 1) *Ichthyolaria terquemi sulcata* (Bornemann), Picún Leufú, MLP-Mi 514; 2) *Ichthyolaria terquemi bicostata* (d'Orbigny), Cerro Trapial Mahuida, MLP-Mi 512; 3) *Ichthyolaria terquemi sulcata* (d'Orbigny), Picún Leufú, MLP-Mi 511; 4) *Ichthyolaria* sp. C de Ballent, Picún Leufú, MLP-Mi 515; 5) *Nodosaria kuhni* Franke, Picún Leufú, MLP-Mi 503; 6) *Nodosaria* cf. *N. apheilolocula* Tappan, Estancia Santa Isabel, MLP-Mi 501; 7) *Marginula prima prima* d'Orbigny, Picún Leufú, MLP-Mi 523; 8) *Prodentalina pseudocommunis* (Franke), Cerro Trapial Mahuida, MLP-Mi 508; 9) *Prodentalina pseudocommunis* (Franke), Picún Leufú, MLP-Mi 509; 10) *Astacolus quadricostatus* (Terquem), Picún Leufú, MLP-Mi 507; 11) *Paralingulina tenera tenera* (Bornemann), Cerrito Roth sur, MLP-Mi 535; 12) *Paralingulina tenera tenera* (Bornemann), Picún Leufú, MLP-Mi 536; 13) *Lenticulina gottingsensis* (Bornemann), Picún Leufú, MLP-Mi 519. Jurásico Medio: 14) *Cornuspira liasina* Terquem, Picún Leufú, MLP-Mi 763; 15) *Spirillina infima* (Strickland) emend. Barnard, Picún Leufú, MLP-Mi 749; 16) *Nodosaria mutabilis* Terquem, Picún Leufú, MLP-Mi 782; 17) *Trocholina unica* Ballent, vista espiral, Picún Leufú, MLP-Mi 740; 18) *Trocholina unica* Ballent, vista umbilical, Picún Leufú, MLP-Mi 741; 19) *Ichthyolaria lignaria* (Terquem), Picún Leufú, MLP-Mi 610; 20) *Ichthyolaria lignaria* (Terquem), Picún Leufú, MLP-Mi 611; 21) *Lenticulina muensteri* Roemer transicional a *L. cultrata* (Montfort) sensu Bartenstein & Brand, Picún Leufú, MLP-Mi 807; 22) *Lenticulina quenstedti decorata* Ballent, Picún Leufú, MLP-Mi 226; 23) *Lenticulina quenstedti violetae* Ballent, Picún Leufú, MLP-Mi 817; 24) *Lenticulina subalata* (Reuss), Picún Leufú, MLP-Mi 820; 25) *Astacolus dorbignyi* (Roemer), Picún Leufú, MLP-Mi 649; 26) *Astacolus aivinius* Ballent, Picún Leufú, MLP-Mi 835; 27) *Citharina heteropleura* (Terquem), Picún Leufú, MLP-Mi 836; 28) *Vaginulina reversa* (Blake), Picún Leufú, MLP-Mi 860; 29) *Eoguttulina liasica* (Strickland), Picún Leufú, MLP-Mi 871; 30) *Eoguttulina liasica* (Strickland), Picún Leufú, MLP-Mi 865; 31) *Citharina serratocostata* (Gümbel), María Rosa Curicó, MLP-Mi 633; 32) *Citharina anceps* (Terquem), María Rosa Curicó, MLP-Mi 634; 33) *Planularia beierana* (Gümbel), María Rosa Curicó, MLP-Mi 841; 34) *Vaginulina flabelloides* (Terquem), María Rosa Curicó, MLP-Mi 639; 35) *Citharinella latifolia* Loeblich & Tappan, María Rosa Curicó, MLP-Mi 635; 36) *Citharina rollerii* Musacchio, María Rosa Curicó, MLP-Mi 1305; 37) *Ammovertellina simeonae* Ballent, María Rosa Curicó, MLP-Mi 1275; 38) *Ammobaculites irregulariformis* Bartenstein & Brand, María Rosa Curicó, MLP-Mi 1302. Jurásico Tardío: 40) *Epistomina viviersae* Ballent et al., subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1215. Las barras representan 0,100mm. MLP-Mi= Museo de La Plata, Colección Micropaleontología.

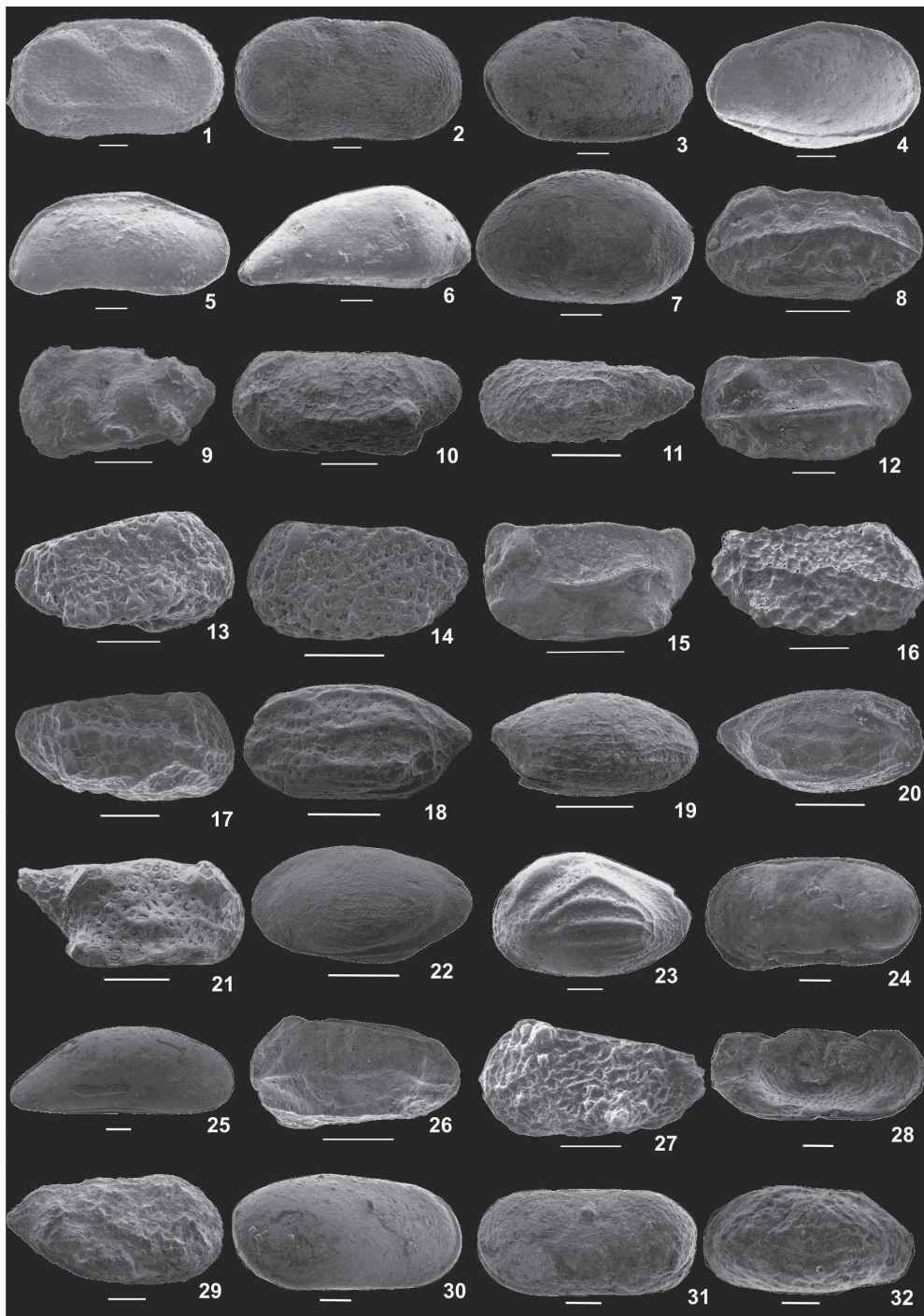


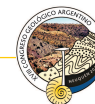
Figura 5: Ostrácodos de la provincia del Neuquén. Jurásico Temprano: 1) *Cytherelloidea circumscripta* (Blake), Cerrito Roth sur, MLP-Mi 555; 2) *Cytherella concentrica* (Field), Cerrito Roth sur, MLP-Mi 552; 3) *Cytherella praetoarcensis* Boomer, Cerrito Roth sur, MLP-Mi 715; 4) *Cardobairdia posteroprolata* Ainsworth, Picún Leufú, MLP-Mi 565; 5) *Isobrythocypris* cf. *I. elongata* (Tate & Blake), Picún Leufú, MLP-Mi 559; 6) *Liasina lanceolata* (Apostolescu), Estancia Santa Isabel, MLP-Mi 561; 7) *Ogmoconcha* sp., Picún Leufú, MLP-Mi 586; 8) *Eucytherura tessae* Ballent & Whatley, Cerrito Roth sur, MLP-Mi 1593; 9) *Eucytherura isabelensis* Ballent, Estancia Santa Isabel, MLP-Mi 576/1; 10) *Eucytherura oeresundensis* (Michelsen), Cerrito Roth sur, MLP-Mi 1603; 11) *Procytherura mediocostata* Bate & Coleman, Cerro Trapial Mahuida, MLP-Mi 1615. Jurásico medio: 12) *Eucytherura yunga* Ballent & Whatley, Picún Leufú, MLP-Mi 690; 13) *Eucytherura gassumensis* (Michelsen), Picún Leufú, MLP-Mi 691; 14) *Eucytherura argentina* Ballent, Picún Leufú, MLP-Mi 1600; 15) *Eucytherura pichia* (Ballent), Picún Leufú, MLP-Mi 645/1; 16) *Eucytherura michelseni* (Finger), Picún Leufú, MLP-Mi 666; 17) *Eucytherura transversiplicata* (Bate & Coleman), Picún Leufú, MLP-Mi 687; 18) *Procytherura euglyphea* Ainsworth, Picún Leufú, MLP-Mi 670; 19) *Procytherura bispinata* Ballent, Picún Leufú, MLP-Mi 1611; 20) *Procytherura celtica* Ainsworth, Picún Leufú, MLP-Mi 1613; 21) *Eucytherura* sp. B de Boomer & Ballent, Picún Leufú, MLP-Mi 655; 22) *Paradoxorhyncha neuquenensis* (Ballent), Picún Leufú, MLP-Mi 664/2; 23) *Ektypocythere australis* Ballent, Carro Quebrado, MLP-Mi 500/1; 24) *Cytherella mediodepressa* Ballent, María Rosa Curicó, MLP-Mi 724; 25) *Paracypris* sp.2 de Musacchio, María Rosa Curicó, MLP-Mi 628; 26) *Eucytherura paranuda* Ballent & Whatley, María Rosa Curicó, MLP-Mi 1073; 27) *Eucytherura leufuensis* Musacchio, Picún Leufú, MLP-Mi 727; 28) *Monoceratina* cf. *M. vulsa* (Jones & Sherborn), María Rosa Curicó, MLP-Mi 1072. Jurásico Tardío: 29) *Paranotocythere* sp., subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1609; 30) *Cytherella montosaensis* Ballent & Ronchi, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1240; 31) *Cytherella amosi* Musacchio, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1241; 32) *Polydentina?* sp., subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1075. Las barras representan 0,100mm. MLP-Mi= Museo de La Plata, Colección Micropaleontología.

Localidad/Formación Referencia	Edad	Nanofloras/ Ambientes
Sector centro, Cantera Los Catutos/ Fm. Vaca Muerta, Miembro Los Catutos (Scasso & Concheyro 1999)	Tithoniano Medio tardío, Z. de Asoc. de <i>Windhauseniceras internispinosum</i>	Asociación con 15 especies, escasa a frecuente por niveles y con una preservación de pobre a moderada, aunque son frecuentes las especies resistentes a la disolución. La nanoflora es asignada a la Subzona NJ20 b (Bralower <i>et al.</i> 1989). La presencia de <i>Polycostella beckmanii</i> confirma la edad tithoniana media de la secuencia.
Sector centro, Mallín Quemado/ Fm. Vaca Muerta (Simeoni 2000)	Tithoniano-Berriasiano	Muy escasos y poco diversos, con pobre preservación, solo <i>Ellipsagelosphaera</i> y <i>Watznaueria</i> .
Sector centro, Portada Covunco-Pichi Moncol, Los Catutos/ Fm. Vaca Muerta (Simeoni 2000)	Tithoniano	Asociación muy abundante, poco diversa y bien preservada, con especies de <i>Ellipsagelosphaera</i> y <i>Watznaueria</i> , con <i>Diazomatolithus lehmanii</i> y <i>Zeughrabdotus erectus</i> .
Sector centro-sur, Picún Leufú, Cerro Lotena/ Fm. Lotena (Simeoni 2000)	Calloviano-Oxfordiano	Asociación compuesta por 14 especies, entre ellas, <i>Stephanolithion bigotii</i> , <i>Ethmorhabdus gallicus</i> y <i>Polyodorhabdus scaigi</i> . La nanoflora resulta abundante y bien preservada por niveles. El hallazgo de cocóferas sugiere ambientes de baja energía y la asociación presenta afinidades con la plataforma de Malvinas.
Sector centro-sur, Picún Leufú/ Fms. Los Molles y Lajas (Ballent <i>et al.</i> 2000)	Aaleniano Tardío a Bajociano inicial, Z. Estándar de Malarguensis	Asociación abundante compuesta por <i>Lotharingius sigillatus</i> , <i>Carinolithus superbus</i> , <i>Discorhabdus novus</i> , <i>Triscutum sullivanii</i> , que hacia la parte media del perfil estudiado contiene <i>Lotharingius crucicentralis</i> . Algunas de estas especies poseen una afinidad tetiana, que confirman una edad jurásica no más joven que Bajociano.
Sector centro-sur, Picún Leufú/ Fm. Los Molles (Angelozzi 1988)	Toarciano Tardío, Z. de Asoc. de <i>F. tenuicostatum</i>	Asociación cosmopolita. Se destacan <i>Axopodorhabdus cylindratum</i> , <i>Crepidolithus crassus</i> , <i>Discorhabdus striatus</i> , <i>Lotharingius barozii</i> con afinidad tetiana. El estudio conjunto de la nanoflora, foraminíferos y ostrácodos indica condiciones de mar abierto, en una plataforma media a externa.
Sector centro-sur, Picún Leufú, arroyo Lapa/ Fm. Los Molles (Angelozzi <i>et al.</i> 2010; Al-Suwaidi <i>et al.</i> 2010)	Pliensb. Tardío, Z. de Asoc. de <i>F. fannini</i> y <i>disciforme</i> ; Toarc. Temprano, Z. de TENUICOSTATUM, Toarc. Temprano medio, Z. de Asoc. de <i>D. hoelderi</i>	Una asociación, incluida en la Zona NJ5 de Bown asignada al Pliensbachiano Tardío medio a alto y parte baja del Toarciano Temprano; y otra asociación, Zona NJ6 de Bown (Zona de <i>Carinolithus superbus</i>) que indica la parte media del Toarciano Temprano.
Sector sur, Picún Leufú/ Fms. Los Molles y Lajas (Angelozzi & Ronchi 2002)	Pliensb. Temp. tardío, Pliensb. Tardío, Zonas de Asoc. de <i>F. fannini</i> y <i>F. disciforme</i> ; Aaleniano Tardío-Bajociano inicial, Z. Estándar de Malarguensis	Asociaciones diversas agrupadas en Zonas de Asociación, nominadas de A hasta D y que se corresponden con biozonas estándares de nanofósiles. Zona de Asociación A se corresponde con Zona NJ4 (Bown 1987). Está integrada, entre otras, por <i>Biscutum novum</i> , <i>Parhabdolithus liasicus</i> y <i>Schizosphaerella punctulata</i> . Edad, Pliensbachiano Temprano. Zona de Asociación B que equivale a la Zona NJ5, integrada por <i>Lotharingius hauffi</i> , <i>Tubirhabdus patulus</i> , <i>Biscutum grandis</i> , <i>Calyculus</i> sp., <i>Lotharingius sigillatus</i> , <i>Parabdolithus liasicus</i> y <i>Schizosphaerella punctulata</i> . Edad, parte superior del Pliensbachiano Temprano y todo el Pliensbachiano Tardío. Zona de Asociación C, correlacionable con la Zona NJ8a del Toarciano Tardío- Aaleniano, con <i>Biscutum novum</i> , <i>Discorhabdus criotus</i> , <i>Discorhabdus striatus</i> , <i>Lotharingius crucicentralis</i> , <i>Lotharingius sigillatus</i> , <i>Retacapsa incompta</i> , y <i>Zeughrabdotus erectus</i> . El registro de <i>Carinolithus magharensis</i> y <i>Triscutum sullivanii</i> , sugieren afinidades tetianas. Zona de Asociación D (Aaleniano-Bajociano) se corresponde con la Zona NJ8b, con <i>Axopodorhabdus atavus</i> , <i>Bussonius prinsii</i> , <i>Calyculus</i> sp., <i>Carinolithus magharensis</i> y <i>Carinolithus superbus</i> .
Sector centro-sur, Picún Leufú/ Fm. Los Molles y Lajas (Bown 1987)	Toarciano	Estudio taxonómico de gran detalle sobre las nanofloras del Jurásico Temprano de la región mediterránea y el noroeste europeo; se da a conocer una nueva especie toarciana, <i>Bussonius leufuensis</i> Bown & Kielbowicz para distinguirla de <i>Bussonius prinsii</i> , de menor tamaño y cuyo escudo distal es más plano. Se establece como localidad tipo de esta nueva especie a Picún Leufú.

Tabla 2: Asociaciones nanoflorísticas del Jurásico de la provincia del Neuquén, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente.

Localidad/Formación Referencia	Edad	Asociaciones de microfósiles/ Ambientes
Perforaciones área norte, centro (Área Entre Lomas) y sur (Dorsal de Huincul)/ Fm. Vaca Muerta, Loma Montosa, Agrio (Ronchi & Angelozzi 2000)	Tithoniano- Hauteriviano Tardío	La Fm. Vaca Muerta contiene una asociación de nanofósiles calcáreos que constituyen el denominado Biohorizonte 1. La presencia de <i>Polycostella beckmanii</i> , permite asignar una edad Tithoniano. Los niveles superiores son portadores de <i>Micrantholithus hoschulzii</i> . El conjunto es correlacionado con las Zonas de Asociación de (amonites) <i>W. internispinosum</i> - <i>S. koeneni</i> . La transgresión representada por las pelitas de la Fm. Agrio se inicia con una eclosión de foraminíferos (<i>Epistomina</i> sp.) y escasos ostrácodos que constituyen los Biohorizontes 2 y 3. El Biohorizonte 4 está asociado a la presencia de <i>Crucellipsis cuvillieri</i> y se correlaciona con la Zona de <i>H. neuquensis</i> . Las sedimentitas suprayacentes son portadoras de escasos nanofósiles entre los que se reconocen <i>C. cuvillieri</i> , <i>Eiffelithus striatus</i> , <i>Nannoconus globulus</i> y <i>N. steinmanni minor</i> , constituyendo el Biohorizonte 5. Inmediatamente por encima de la Arenisca de Avilé se recupera una asociación de nanocónidos de canal ancho y cóncula corta compuesta por <i>Nannoconus truitti</i> , conjuntamente con <i>C. cuvillieri</i> . Es reconocido como Biohorizonte 6 del Hauteriviano Temprano y se corresponde con la Zona de <i>S. riccardii</i> . Continúan sedimentitas portadoras de una asociación de abundantes nanocónidos de cóncula larga, incluidos en el grupo de <i>N. steinmanni</i> , que caracterizan al Biohorizonte 7, correlacionable con las Zonas de <i>C. schlagintweitii</i> y <i>C. diamantensis</i> . Esta asociación representa un ambiente de deposición marino somero, anóxico, de aguas tranquilas y cálidas.
Área Entre Lomas, 37°50' -38°15' S y 68°-68°30' O/ Fm. Loma Montosa (Ballent & Ronchi 1999)	Tithoniano Tardío-Berriasiano-Hauteriviano	Abundantes ostrácodos marinos cytherellidos y cytheroideos; escasos foraminíferos; ambiente marino marginal, de aguas templado-cálidas, salinidad normal y baja energía.
Sectores norte, centro y sur/ Fm. Vaca Muerta (Concheyro <i>et al.</i> 2007)	Tithoniano-Berriasiano	Información e integración de datos de subsuelo y superficie. Los nanofósiles calcáreos diferencian en una asociación tithoniana y otra berriasiana. La primera se caracteriza por los biomarcadores <i>Polycostella beckmanii</i> , <i>Diazomatolithus lehmanii</i> , <i>D. galicianus</i> acompañados por <i>Zeughrabdotus embergeri</i> . La segunda, berriasiana, con watznaueridos y reconocidos como bioeventos la FO de <i>Micrantholithus hoschulzii</i> y la FO de <i>Haqius circumradiatus</i> para señalar la base del Cretácico en la Cuenca Neuquina. Acompañan foraminíferos del género <i>Epistomina</i> y abundantes radiolarios.
Área Entre Lomas, 37°50' -38°15' S y 68°-68°30' O/ Fm. Vaca Muerta (Ballent <i>et al.</i> 2004)	Tithoniano Tardío temprano, Zona NJK de Bralower <i>et al.</i> 1989	Foraminíferos, ostrácodos y nanofósiles. Presencia casi exclusiva del foraminífero <i>Epistomina viviersae</i> , y de los ostrácodos <i>Cytherella montosaensis</i> , <i>C. amosi</i> y cytheroideos; ambiente marino de baja energía y deficitaria oxigenación. Se define la presencia de <i>Polycostella senaria</i> .
Área de Plaza Huincul/ Fm. Los Molles (Kielbowicz 1987)	Aaleniano Tardío a Bajociano inicial, Z. Estándar de Malarguensis	Diversa y representada por foraminíferos aglutinados y calcáreos Lagenina, Robertinina y Spirillinina acompañados por ostrácodos y megasporas; ambiente de plataforma interna a litoral.
Área de Plaza Huincul/ Fm. Los Molles (Kielbowicz 1987)	Toarciano Temprano	Escasas especies de Lagenina; ambiente de plataforma externa, en niveles que sobreyacen a depósitos turbidíticos.
Sector sur, perforaciones Dorsal de Huincul/ Fms. Los Molles y Lajas (Angelozzi & Ronchi 2002).	Pliensb. Temp. tardío, Pliensb. Tardío, Zonas de Asoc. de <i>F. fannini</i> y <i>F. disciforme</i> ; Aaleniano Tardío-Bajociano inicial, Z. Estándar de Malarguensis	Nanofósiles calcáreos que constituyen asociaciones moderadamente diversas, abundantes en algunos niveles y con moderada a pobre preservación. Se definen informalmente cuatro zonas de asociación que se corresponden con las Zonas NJ4, NJ5, NJ8a y NJ8b de Bown (1987). Se explica la ausencia de nanofósiles calcáreos que representen las Zonas NJ6 y NJ7 por condiciones paleoecológicas adversas o discontinuidad sedimentaria.

Tabla 3: Información micropaleontológica de subsuelo. Jurásico y Cretácico Temprano.



Localidad/Formación Referencia	Edad	Microfaunas/ Ambientes
Sector centro, Mallín Quemado/ Fm. Vaca Muerta (Simeoni 2001)	Tithoniano Tardío, Z. de Asoc. de <i>Substeuoceras koeneni</i>	Ostrácodos particularmente cytheroideos y cytherellidos.
Sector centro, Portada Covunco, área Los Catutos/ Fm. Vaca Muerta (Simeoni 2000, 2001)	Tithoniano Medio tardío, Z. de Asoc. de <i>Windhausenicerias internispinosum</i>	Variada microfauna de nanofósiles y foraminíferos de pared calcárea, con escasos ostrácodos.
Sector centro-sur, Barda Norte/ Fm. Lotena (Olivera et al. 2010)	Oxfordiano Tardío/Kimmeridgiano Temprano	Baja diversidad con foraminíferos aglutinados. Marino marginal de moderada energía, con cambios en la salinidad relacionados al influjo de agua dulce.
Sector centro, Portada Covunco (Simeoni 2001)	Oxfordiano	Foraminíferos de pared calcárea.
Sector centro, Sierra de la Vaca Muerta/ Fm. Tábanos (Ballent 2009)	Calloviano-Oxfordiano	Escasos ostrácodos.
Sector centro-sur, Picún Leufú, María Rosa Curico/ Fm. Lotena (Ballent 2004; Simeoni 1995)	Calloviano Medio, Horizonte de <i>Rehmannia patagoniensis</i> . Foraminíferos Z. de Asoc. de <i>Citharina anceps-Citharina serratacostata</i> (Riccardi et al. 1994)	Foraminíferos de pared calcárea en asociaciones diversas. Lagenina megalosféricas, morfotipos comprimidos subtriangulares o palmados y de conchillas elongadas, rectas a arqueadas uniseriales o planospirales. Hábito epifaunal a superficial infaunal, caracterizando un ambiente de plataforma marina, el cual se torna restringido y de régimen de más energía hacia la parte superior de la sección con la presencia casi exclusiva de formas de pared aglutinada de hábito libre y adherido. Los ostrácodos acompañantes son cytherellidos, cypridoideos y cytheroideos.
Sector norte, Chacay Melehue, Vega de la Veranada (Ballent 1985, 1986; Ballent & Whatley 2000)	Calloviano Temprano, Z. Estándar de Bodenbenderi y Proximum	Escasos foraminíferos, Lagenina piritizados y mal preservados y escasos ostrácodos.
Sector centro-sur (sudeste de Zapala), Carro Quebrado, Charahuilla/ sección tipo de Fm. Cura Niyeu (Ballent 1985, 1986)	Bajociano Temprano, Z. Estándar de Giebeli; foraminíferos Z. de Asoc. de <i>Lenticulina varians suturaliscostata</i> (Riccardi et al. 1994)	Faunas moderadamente diversas. Foraminíferos calcáreos Lagenina y aglutinados. Ostrácodos escasos.
Sector centro-sur, Picún Leufú/ Fm. Los Molles/Lajas (Ballent 1991, 1999, 2004; Ballent et al. 2000)	Aaleniano Tardío a Bajociano inicial, Z. Estándar de Malarguensis, NB8Jb de Bown. Foraminíferos: Z. de Asoc. de <i>Lenticulina (Astacolus) dorbignyi</i> , Z. de Asoc. de <i>L. quenstedti decorata</i> y Z. de Asoc. de <i>L. quenstedti violeata</i> (Riccardi et al. 1994)	Microfaunas muy diversas y muy bien preservadas En la base, Lagenina de conchillas enroscadas grandes y robustas, lenticulares biconvexas y biumbonadas. En la parte media, formas elongadas comprimidas y enroscadas planospirales con esporádicos niveles de conchillas calcáreas cónicas plano-convexas, epifaunales. Ostrácodos cytheroideos Cytheruridae con caparazones pequeños y delicadamente ornamentados típicos de plataformas marinas de aguas templado-cálidas, claras y bien oxigenadas. Hacia el techo se verifica el pase transicional a la Formación Lajas con la presencia exclusiva de pequeños foraminíferos de pared aglutinada simple que caracterizan ambientes marinos restringidos probablemente de reducida salinidad, con energía más alta que los niveles infrayacentes como lo indica la litología arenosa, sugiriendo influencia deltaica.
Sector centro-sur, Vuta Picún Leufú/ Fm. Los Molles (Ballent 1997)	Aaleniano Tardío a Bajociano inicial, Z. Estándar de Malarguensis	Foraminíferos lenticulínidos.
Sector centro-sur, Picún Leufú/ Fm. Los Molles (Angelozzi et al. 2010)	Toarciano Temprano medio, Z. de Asoc. de <i>Dactyloceras hoelderi</i> , NJ6 de Bown	Diversidad media con predominio de foraminíferos de conchillas calcáreas enroscadas planas; ostrácodos abundantes representados por Bairdioidea. Ambiente marino posiblemente con fondos deficitarios en oxígeno.
Sector sur/ Cerrito Roth, Santa Isabel/ Fm. Piedra Pintada (Ballent 1987)	Pliensbachiano Tardío, Z. de Asoc. de <i>F. disciforme</i> , NJSb de Bown	Microfauna similar, en posiciones más cercanas al borde de cuenca; alta relación ostrácodos/foraminíferos y polimorfínidos y spirillínidos que aparecen con marcada abundancia en ciertos niveles, ambiente marino marginal. En el Faldeo oriental del Cerro Corona, ostrácodos de agua dulce, conchóstracos y abundantes restos vegetales.
Sector centro-sur/ Picún Leufú, Trapial Mahuida/ Fm. Los Molles (Ballent 1985, 1987; Ballent & Whatley 2000)	Pliensbachiano Tardío, Z. de Asoc. de <i>Fanninoceras disciforme</i> , NJSb de Bown	Foraminíferos Lagenina, morfologías uniseriales elongadas y comprimidas, variablemente ornamentadas con costillas longitudinales, de hábito infaunal. Ostrácodos cytheroideos Cytheruridae; en menor proporción metacópodos, baírididos y cyprídidos. Ambiente marino estable, columna de agua bien oxigenada con abundantes radiolarios, salinidad normal, de plataforma intermedia a distal.

Tabla 4: Asociaciones microfaunísticas del Jurásico de la provincia del Neuquén, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente.

Crucillispis cuvilleri (Manivit) Thierstein emend. Wind y Cepk y la FO y LO de *Nannoconus ligius* Applegate y Bergen. Se destacan *Calculites suturus* Bown y *Concheyro*, *Crucibiscutum neuquenensis* Bown y *Concheyro* y *Nannoconus quadricanal* Bown y *Concheyro*, nanofósiles que han sido reconocidos en otros sectores de la Cuenca Neuquina (Bown & Concheyro 2004).

Afinidades. Los nanocónidos son relativamente abundantes y presentan una amplia distribución a lo largo de diferentes perfiles estudiados en los sectores norte y sur de la provincia del Neuquén. Indicarían ambientes de plataforma no muy profunda y su proveniencia no hay dudas que es tetiana y que habrían utilizado el corredor caribeño, activo durante el Cretácico, para dispersarse desde el Neotetis, localizado en medianas latitudes, hasta arribar a la Cuenca Neuquina mediante sucesivas transgresiones desde el Océano Pacífico. La fuerte afinidad atlántica del género *Crucibiscutum* reconocido en el área de Malvinas y representado por las especies *Crucibiscutum neuquensis* y *C. trilensis*, podría explicarse como el resultado de una migración desde la región atlántica en franca apertura hacia el Océano Pacífico central y que habría utilizado esa vía para ingresar a la Cuenca Neuquina. En la Tabla 5 se resumen las nanofloras y en la Figura 6 se ilustran algunas especies.

En la Figura 7 se resumen los principales bioeventos del Jurásico y del Cretácico Temprano calibrados con nanofósiles calcáreos.

FORAMINÍFEROS Y OSTRÁCODOS (S. Ballent, A. Caramés, D. Ronchi)

Las microfaunas más antiguas reconocidas en la provincia han sido recuperadas en pelitas oscuras berriasianas de la Fm. Vaca Muerta, pero es sin lugar a dudas la Fm. Agrio la que ha proporcionado las microfaunas más variadas en un número importante de localidades.

En el sector norte de Neuquén, en la sección Cerro de La Parva, se reconocen las sedimentitas más antiguas de la Fm. Agrio asociadas a la Zona de *Olcostephanus athersoni* del Valanginiano Temprano; en las secciones más australes dentro de la provincia, las sedimentitas más antiguas se asocian a la Zona de *Pseudofavrella angulatiformis* del Valanginiano Tardío. En todos los casos las microfaunas más jóvenes corresponden al Hauteriviano Tardío (Zona de *Crioceratites diamantensis*). En el sector austral de la provincia del Neuquén, las asociaciones son poco diversas en foraminíferos, con alta relación ostrácodos/foraminíferos en un ambiente marino marginal, de escasa profundidad y condiciones de salinidad normal. Localmente, en la parte

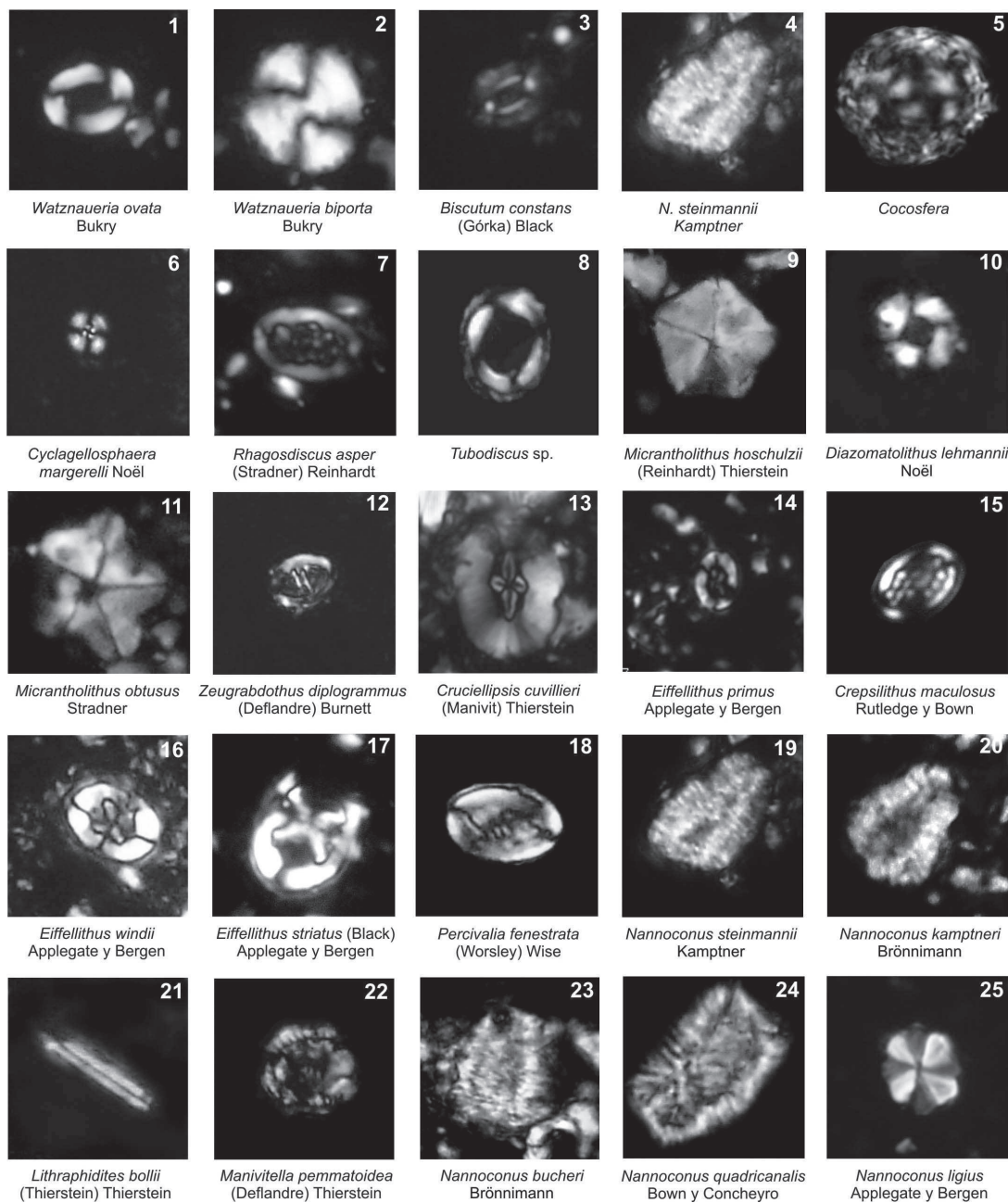
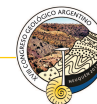


Figura 6: Nanofósiles calcáreos de la provincia del Neuquén. Cretácico Temprano. 1) *Watznaueria ovata* Bukry, Cerro Birrete, BAFC-NP 2671; 2) *Watznaueria biporta* Bukry, Cerro Birrete, BAFC-NP 2681; 3) *Biscutum constans* (Górka) Black, Pampa Tril, BAFC-NP 1866; 4) *Nannoconus steinmannii* Kamptner, Cerro Birrete, BAFC-NP 2681; 5) *Cocosfera*, Barda Cerro Marucho, BAFC-NP 2697; 6) *Cyclagelosphaera margerelli* Noël, Barda Cerro Marucho, BAFC-NP 2702; 7) *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, Barda Cerro Marucho, BAFC-NP 2697; 8) *Tubodiscus* sp., Cerro Birrete, BAFC-NP 2681; 9) *Micrantholithus hoschulzii* (Reinhardt) Thierstein, Pampa Tril, BAFC-NP 1900; 10) *Diazomatolithus lehmannii* Noël, Pampa Tril, BAFC-NP 1828; 11) *Micrantholithus obtusus* Stradner, San Eduardo, BAFC-NP 1785; 12) *Zeugrhabdothus diplogrammus* (Deflandre) Burnett, Cerro Marucho, BAFC-NP 2689; 13) *Crucellipsis cuvillieri* (Manivit) Thierstein, Pampa Tril, BAFC-NP 1828; 14) *Eiffellithus primus* Applegate & Bergen, Bajada del Agrio, BAFC-NP 2260; 15) *Crepasilithus maculosus* Rutledge & Bown, Cerro Marucho, BAFC-NP 2689; 16) *Eiffellithus windii* Applegate & Bergen, Pampa Tril, BAFC-NP 1860; 17) *Eiffellithus striatus* (Black) Applegate & Bergen, Bajada del Agrio, BAFC-NP 2916; 18) *Percivalia fenestrata* (Worsley) Wise, Pampa Tril, BAFC-NP 1900; 19) *Nannoconus steinmannii* Kamptner, Cerro Birrete, BAFC-NP 2681; 20) *Nannoconus kamptneri* Brönnimann, Cerro Birrete, BAFC-NP 2681; 21) *Lithraphidites bollii* (Thierstein) Thierstein, Bajada del Agrio, BAFC-NP 2261; 22) *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre) Thierstein, Cerro Marucho, BAFC-NP 2689; 23) *Nannoconus bucheri* Brönnimann, Agua de la Mula, BAFC-NP 2260; 24) *Nannoconus quadricanalis* Bown & Concheyro, Cerro Marucho, BAFC-NP 2689; 25) *Nannoconus ligius* Applegate & Bergen, Pampa Tril, BAFC-NP 1929. UBA BAFC-NP= Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Nanoplankton calcáreo.

superior del Miembro Pilmatué en la localidad de El Marucho, Simeoni & Musacchio (1986) reconocieron una muy bien representada asociación de ostrácodos continentales y girogonites de carofitas asignada al Hauteriviano Temprano, intercalada entre niveles con ostrácodos marinos y foraminíferos. Estos autores atribuyen esta asociación a una

fase regresiva al finalizar la depositación del Miembro Pilmatué. Comparaciones entre las microfaunas de la Fm. Agrio en los sectores norte, centro y sur ha sido realizado por Concheyro *et al.* (2009). Se observa que para el Miembro Pilmatué, en sentido norte a sur, se registra un incremento de los ostrácodos, que se relaciona con una disminución de



Localidad/Formación Referencia	Edad	Nanofloras/ Ambientes
Sector noroeste, Anticinal Pampa Tril, Pozo Flanco del Tril X-2/ Fm. Agrio (Angelozzi 1991, 1995)	Hauteriviano Temprano-Barremiano Temprano	Tres Asociaciones de nanocónidos. De canal estrecho y de pequeño tamaño (Asociación I), en el Miembro Pilmatué; nanocónidos con canal ancho y pequeño tamaño (Asociación II) y nanocónidos con canal ancho y de gran tamaño (Asociación III), en el Miembro Agua de la Mula.
Localidades en distintos sectores (Bown & Ellison 1995)	Hauteriviano Tardío	Nanoflora típica de altas latitudes. Registro de nanocónidos en el Hauteriviano Tardío.
Sector norte, Agua de la Mula/ Fm. Agrio (Mostajo et al. 1995)	Hauteriviano Tardío	Miembro Pilmatué, registro de FO de <i>E. striatus</i> (Hauteriviano Temprano); Miembro Agua de la Mula, presencia de <i>C. cuvillieri</i> .
Sector norte, Cerro La Parva/ Fms. Mulichinco y Agrio (Prámparo et al. 1995)	Valanginiano-Hauteriviano	Señalan los primeros registros de nanocónidos en la Fm. Mulichinco asignándole una edad valanginiana.
Sector centro, Bajada Vieja/ Fm. Agrio (Mostajo & Volkheimer 1997)	Hauteriviano Temprano	Nanofósiles y dinoflagelados del Miembro Pilmatué. Ambiente marino somero de aguas templadas. Edad, Hauteriviano por la presencia de <i>N. bucheri</i> (indicador de la base del Hauteriviano), <i>N. cornuta</i> (cuyo biocrón se extiende hasta el Hauteriviano Tardío) y por la presencia de <i>E. striatus</i> .
Sector sur, Cerro Marucho/ Fm. Agrio (Simeoni & Mus. 1998)	Valanginiano-Hauteriviano	Límite Valanginiano/ Hauteriviano. Registro de FO de <i>N. bucheri</i> y LO de <i>W. deflandrei</i> .
Sector centro, Agua de la Mula, El Salado y Río Agrio/ Fm. Agrio (Aguirre-Urreta et al. 1999)	Valanginiano Tardío-Hauteriviano	Dos bioeventos para el Hauteriviano Temprano. La FO de <i>E. striatus</i> es registrada en el Miembro Pilmatué y LO de <i>C. cuvillieri</i> en la base del Miembro Agua de la Mula. Primer esquema bioestratigráfico integrado por distintos grupos fósiles y su correlación con secuencias estándares mediterráneas.
Sector norte, Área Pampa Tril/ Fm. Vaca Muerta, Mulichinco y Agrio (Concheyro & Bown 2002)	Valanginiano-Hauteriviano	Base de la Fm. Vaca Muerta: rica asociación de nanofósiles que declina en abundancia y preservación hacia los estratos de la Fm. Mulichinco, hasta resultar estéril. En Fm. Agrio reconocen una asociación abundante de nanofósiles. Presencia de <i>E. primus</i> , <i>E. windii</i> , <i>E. striatus</i> , <i>C. cuvillieri</i> y <i>L. bollii</i> como biomarcadores.
Sector noreste, Mina San Eduardo/ Fm. Agrio (Concheyro et al. 2002a)	Valanginiano Tardío-Hauteriviano Tardío	Miembro Pilmatué: FO de <i>E. striatus</i> (Valanginiano Tardío); Miembro Agua de la Mula: FO de <i>L. bollii</i> , presencia de <i>N. bucheri</i> , LO de <i>C. cuvillieri</i> y FO y LO de <i>Nannoconus ligius</i> .
Localidades de distintos sectores, Buta Ranquil, Pampa Tril, El Marucho/ Fm. Vaca Muerta y Agrio (Bown & Concheyro 2004)	Tithoniano-Hauteriviano	Se describen dos nuevas especies del género <i>Crucibiscutum</i> y se propone el primer esquema bioestratigráfico detallado con nanofósiles para el intervalo Tithoniano - Hauteriviano.
Localidades de distintos sectores/ Fm. Vaca Muerta y Agrio (Aguirre-Urreta et al. 2005; Hernández et al. 2005)	Berriasiano - Barremiano Temprano	Síntesis de la bioestratigrafía de alta resolución para el Berriasiano - Barremiano Temprano basada en amonites, palinómorfos y nanofósiles calcáreos. Comparación entre los esquemas zonales de amonites y de nanofósiles locales y mediterráneos.
Sector sur, Cerro Birrete, Barda Cerro Marucho, Cerro Marucho/ Fm. Agrio (Lescano 2005; Lescano & Concheyro 2009)	Valanginiano Tardío - Hauteriviano	Reconocen cinco especies biomarcadoras (<i>E. windii</i> , <i>E. striatus</i> , <i>N. bucheri</i> , <i>N. circularis</i> y <i>C. maculosus</i>), las que fueran registradas previamente en otros sectores de la cuenca y con las cuales efectúan las correlaciones.
Sector norte, Loma Rayosa/ Fm. Agrio (Rodríguez 2005; Rodríguez & Concheyro 2005)	Hauteriviano Temprano-Barremiano	FO y LO de <i>E. striatus</i> , FO de <i>N. circularis</i> , FO y LO de <i>C. cuvillieri</i> y FO y LO de <i>L. bollii</i> . Se amplía el registro de <i>L. bollii</i> , su FO en esta localidad se reconoce en la base del Miembro Agua de la Mula.
Sector norte, Cerro La Parva/ Fm. Agrio (Concheyro et al. 2006)	Valanginiano Tardío-Hauteriviano Temprano	Miembro Pilmatué, cuatro bioeventos: FO y LO de <i>E. striatus</i> , LO de <i>E. windii</i> , FO de <i>N. bucheri</i> y la presencia de <i>C. maculosus</i> , que permiten correlacionar con otras localidades de la Cuenca Neuquina.
Sector noroeste, Quebrada Maravilla, Lonco Vaca/ Fms. Vaca Muerta y Agrio/ (Lescano et al. 2006).	Berriasiano-Valanginiano Tardío	Escaros biomarcadores y se destacan las presencias de <i>E. striatus</i> , <i>E. windii</i> y <i>N. circularis</i> .
Localidades de distintos sectores/ Fm. Vaca Muerta, Agrio (Concheyro 2008)	Berriasiano-Hauteriviano Tardío	Fm. Vaca Muerta, bioeventos confiables del Berriasiano: FO de <i>M. hoschulzii</i> y FO de <i>H. circumradiatus</i> y la presencia de <i>C. cuvillieri</i> y <i>S. silvaradius</i> . Miembro Pilmatué, asociación del Valanginiano Tardío- Hauteriviano Temprano, con LO de <i>E. primus</i> , FO y LO de <i>E. windii</i> y LO de <i>E. striatus</i> . Miembro Agua de la Mula, presencia de <i>L. bollii</i> y FO y LO de <i>N. ligius</i> que asignan una edad hauteriviana tardía.
Localidades de distintos sectores/ Fm. Agrio (Concheyro et al. 2009)	Valanginiano Temprano-Hauteriviano Tardío	Variaciones composicionales, de abundancia y diversidad de foraminíferos y ostrácodos dentro el marco bioestratigráfico brindado por las asociaciones de nanofósiles.
Sector centro, Bajada del Agrio/ Fm. Agrio (Lazo et al. 2009)	Valanginiano Tardío-Barremiano Temprano	Zonación bioestratigráfica integrada de amonites, bivalvos, nanofósiles calcáreos y palinómorfos.

Tabla 5: Asociaciones nanoflorísticas del Cretácico Temprano de la provincia del Neuquén, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente.

la profundidad del ambiente marino y una mayor inestabilidad. En el mismo sentido norte - sur, tanto en el Miembro Pilmatué como en el Miembro Agua de la Mula, se registra una mayor proporción de conchillas de foraminíferos de pared aglutinada que posiblemente se corresponda con variaciones faciales sucedidas en la cuenca, más siliciclástica hacia el sur y más carbonática hacia el norte.

Afinidades. El factor tectónico tuvo un marcado peso en la distribución de foraminíferos y ostrácodos. Durante el Cretácico Temprano, el continente Gondwana sufrió fracturas de distinto diseño en la parte oriental de Brasil y occidental de África y en los extremos australes de América del Sur (Argentina y Sudáfrica). En el primer caso la fracturación produjo grábenes longitudinales paralelos a las actuales costas y hacia el sur las fracturas mayores fueron perpendiculares a los márgenes costeros, en sentido latitudinal este-oeste. Esta configuración mantuvo la comunicación física de ambas regiones australes, al menos hasta el Albiano (Bertels 1990; Ballent & Whatley 2006, 2007). Hacia los tiempos del Tithoniano (148 Ma), el comienzo de la separación continental de África y el sur de América del Sur formando una pequeña cuenca al sudeste

de África que iniciara la creación del océano Atlántico sur, produjo durante el Valanginiano-Hauteriviano la entrada de nuevas especies y un aumento en la diversidad de ostrácodos bentónicos. Esto explica la amplia distribución de *Sondagella* y *Rostrocytheridea* en Sudáfrica y Cuenca Neuquina y los registros coetáneos de *Sondagella colchesterensis*, *S. theloides*, *S. valanginiana*, *Procytherura breneri*, *P. maculata*, *Rostrocytheridea ornata*, *Cytherella inaequalva*, *Cytherelloidea pseudoagyroides*, *Eucytherura guillaumeae*, *?Paranotacythere* sp. de McLachlan et al. y *? Progonocythere reticulata* (Simeoni & Musacchio 1986; Ballent 2009). Entre los foraminíferos la presencia de especies tales como *Miliammina latrobei* y *Marssonella subtrochus* de pared aglutinada y entre las calcáreas, *Trocholina infragranulata*, *Tristix insignes*, *Pravoslavlevia tsaramandrosoensis*, *Planularia crepidularis*, *Psilocitharella arguta*, *Guttulina* sp. cf. *G. adhaerens*, *Guttulina* sp. aff. *Eoguttulina anglica*, *Pyrulina cylindroides*, *Reinholdella hofkeri*, *Epistomina australis* y *Epistomina hechti* comunes con Sudáfrica y de *Lenticulina collignoni* y *Astaculus ambanjabensis* comunes con Madagascar demuestran la eficiencia como vía de migración de la ruta sudgondwánica favorecida por la continuidad de las plataformas marinas someras formadas a par-

EDAD Ma	PISOS		BIOZONAS DE NANOFÓSILES (Bown y Concheyro 2004)	BIOEVENTOS DE NANOFÓSILES CALCÁREOS	ZONAS AMONITES C. NEUQUINA (Aguirre-Urreta y Rawson 2010)
130,0	BARR.			<ul style="list-style-type: none"> ▼ <i>N. ligius</i> ▼ <i>L. bollii</i> ▼ <i>N. ligius</i> 	<i>Paraspiticeras groeberi</i> B
133,9	HAUTERIVIANO	TARDÍO	CC5A		<i>Crioceratites diamantensis</i> B
		TEMPR.	CC4B	<ul style="list-style-type: none"> ▼ <i>E. striatus</i> ▼ <i>C. cuvillieri</i> ▼ <i>L. bollii</i> ▼ <i>C. maculosus</i> 	<i>Crioceratites schlagintweiti</i> B
140,2	VALANGINIANO	TARDÍO	CC4A		<i>Spitididiscus riccardii</i> B
		TEMPR.		<ul style="list-style-type: none"> ▲ <i>C. maculosus</i> ▼ <i>E. windii</i> ▲ <i>Nanoconus canal ancho</i> ▲ <i>E. striatus</i> 	<i>Weavericeras vacaensis</i> B
145,5	BERRIASIANO	TARDÍO	CC3B		<i>Hoplitocrioceras gentilii</i> S
		TEMPR.		<ul style="list-style-type: none"> ▼ <i>E. primus</i> ▼ <i>E. windii</i> 	<i>Hoplitocrioceras giovinei</i> S
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>Olcostephanus (O.) laticosta</i> S
		MEDIO		<ul style="list-style-type: none"> — <i>P. senaria</i> — <i>P. beckmanii</i> 	<i>Holcoptychites agrioensis</i> S
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKB		<i>Holcoptychites neuquensis</i> S
		MEDIO			<i>Decliveites crassicoelatus</i> S
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>Chacantuceras ornatum</i> S
		MEDIO			<i>Pseudofavrella angulatiformis</i> S
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>O. (Viluceras) permolestus</i> S
		MEDIO			<i>Karakaschiceras attenuatus</i> S
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>Olcostephanus (O.) atherstoni</i> S
		MEDIO			<i>Lissonia riveroi</i> B
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>Neocomites wichmanni</i> B
		MEDIO			<i>Spiticeras damesi</i> B
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>Argentiniceras noduliferum</i> B
		MEDIO			<i>S. koeneni</i>
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>C. alternans</i>
		MEDIO			<i>W. internispinosum</i>
145,5	TITHONIANO	TARDÍO	NJKC		<i>A. proximus</i>
		MEDIO			<i>P. zitteli</i>

EDAD Ma	PISOS		BIOZONAS DE NANOFÓSILES (Bown 1987)	BIOEVENTOS DE NANOFÓSILES CALCÁREOS	ZONAS AMONITES C. NEUQUINA (Riccardi 2008)
175,6 ± 2	TOARCIANO	TARDÍO	NJ8		<i>Dumortieria</i>
175,6 ± 2		TARDÍO	NJ7	— <i>R. incompta-T. sullivanii</i>	<i>P. tenuicostatum</i>
		TEMPRANO		NJ6	
183,0 ± 1,5	PLIENSCHACHIANO	TARDÍO	NJ5		<i>C. chilensis</i>
183,0 ± 1,5		TEMPRANO	NJ4	<ul style="list-style-type: none"> ▲ <i>L. hauffii</i> ▲ <i>B. finchii</i> ▲ <i>P. liasicus-O. hamiltoniae</i> 	<i>P. pacificum</i>
189,6 ± 1,5	PLIENSCHACHIANO	TARDÍO	NJ5		<i>P. largaense</i>
		TEMPRANO	NJ4		<i>D. hoelderi</i>
189,6 ± 1,5	PLIENSCHACHIANO	TARDÍO	NJ5		TENUICOSTATUM
		TEMPRANO	NJ4		<i>F. disciforme</i>
189,6 ± 1,5	PLIENSCHACHIANO	TARDÍO	NJ5		<i>F. fannini</i>
		TEMPRANO	NJ4		<i>A. behrendseni</i>
189,6 ± 1,5	PLIENSCHACHIANO	TARDÍO	NJ5		<i>E. meridianus</i>
		TEMPRANO	NJ4		<i>M. externus</i>
189,6 ± 1,5	PLIENSCHACHIANO	TARDÍO	NJ5		<i>M. chilcaense</i>
		TEMPRANO	NJ4		

Figura 7: Principales bioeventos del Jurásico y Cretácico Temprano calibrados con nanofósiles calcáreos.

tir de la incipiente separación del sur de África y América del sur (véase Espitalié & Sigal 1963; McMillan 2003; Caramés en prensa).

En un contexto bioestratigráfico Simeoni (2001) ha propuesto asociaciones informales sobre la base de for-

miníferos y ostrácodos hallados durante el lapso Calloviano-Barremiano. En la Tabla 6 se resumen las microfauas y en las Figs. 8 y 9.1 a 9.19 son ilustradas algunas especies. En la Tabla 3 reúne la información micro-paleontológica de subsuelo.

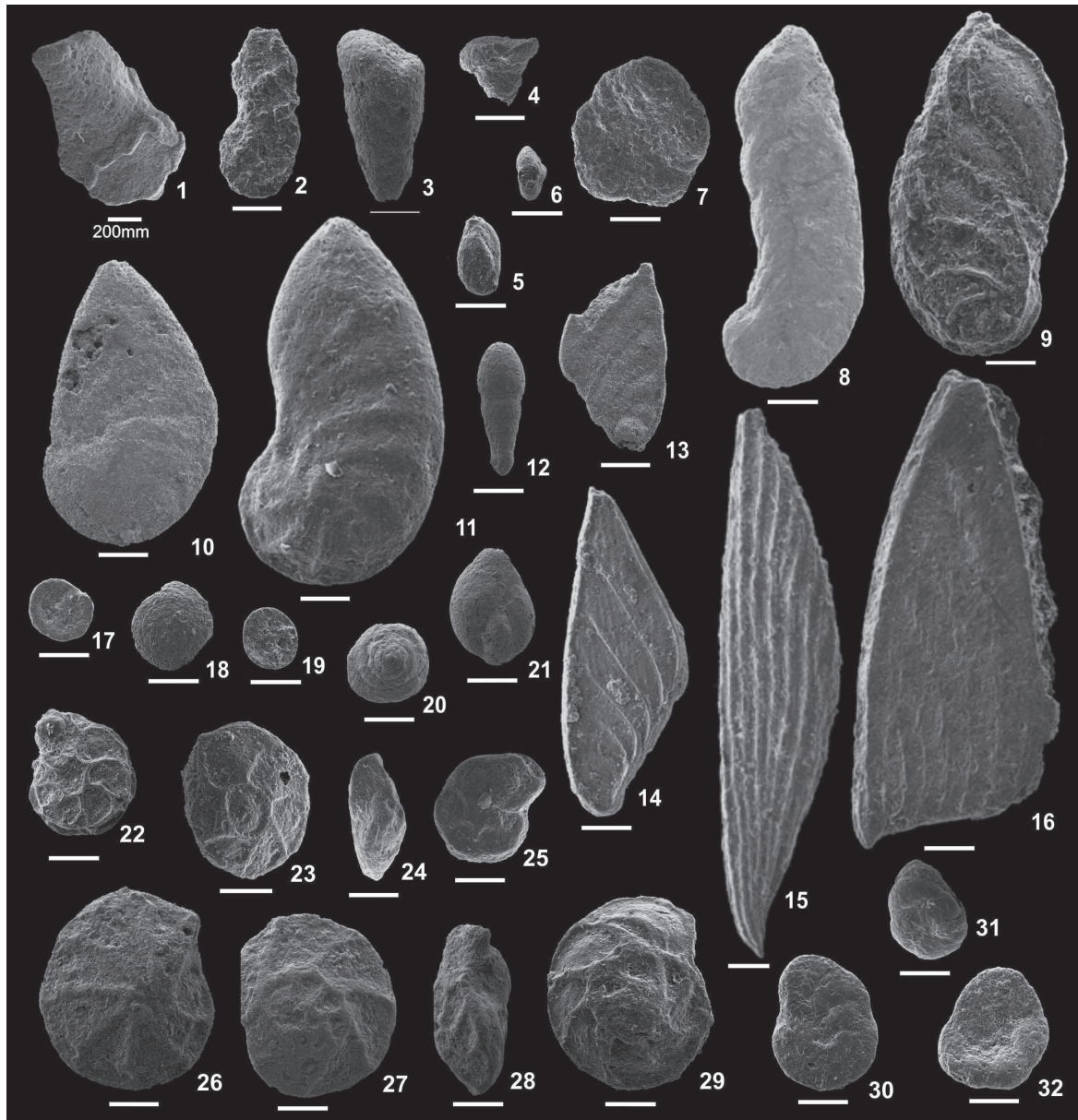


Figura 8: Foraminíferos característicos de la Formación Agrio (Cretácico Temprano) de la provincia del Neuquén. 1) *Tolypammina?* sp., Cerro Birrete, LM FCEN 3091; 2) *Sculptobaculites* sp., Bajada del Agrio, LM FCEN 3010; 3) *Marssonella* sp., Bajada del Agrio, LM FCEN 3018; 4) *Marssonella subtrochus* Bartenstein, Bajada del Agrio, LM FCEN 3019; 5-6) *Miliammina latrobei* McMillan, Bajada del Agrio, LM FCEN 3005-3006; 7) *Trochammina depressa* Lozo, Bajada del Agrio, LM FCEN 3014; 8) *Vaginulinopsis matutina* (d'Orbigny), Bajada Vieja, LM FCEN 3054; 9) *Planularia crepidularis* Roemer, Bajada del Agrio, LM FCEN 3092; 10-11) *Astacolus ambanjabensis* Espitalié & Sigal, 10: Bajada Vieja, LM FCEN 3049; 11: Bajada del Agrio, M FCEN 3046; 12) *Lingulonodosaria* ex gr. *nodosaria* (Reuss), Bajada del Agrio, LM FCEN 3035; 13) *Psilocitharella arguta* (Reuss), Bajada del Agrio, LM FCEN 3063; 14) *Psilocitharella gaultina* (Berthelin), Cerro Birrete, LM FCEN 3093; 15) *Citharina orthonata* (Reuss), Cerro Birrete, LM FCEN 3094; 16) *Citharina sparsicostata* (Reuss) sensu Bartenstein & Brand, Bajada Vieja, LM FCEN 3056; 17-18) *Trocholina infragranulata* North, Bajada del Agrio, LM FCEN 3020-3021; 19-20) *Patellina subcretacea* Cushman & Alexander, Bajada del Agrio, LM FCEN 3022-3023; 21) *Guttulina* sp. de Ballent et al. 2006a, Bajada del Agrio, LM FCEN 3064; 22) *Epistomina* cf. *E. ornata* Roemer, Cerro Birrete, LM FCEN 3095; 23-25) *Epistomina australis* Masiuk & Viña, Bajada del Agrio, LM FCEN 3029-3031; 26-28) *Epistomina hechti* Bartenstein et al. sensu McMillan, Bajada del Agrio, LM FCEN 3032-3034; 29-30) *Reinholdella* sp., Cerro Birrete, LM FCEN 3096-3097; 31-32) *Reinholdella hofkeri* (Bartenstein & Brand), Bajada del Agrio, LM FCEN 3026-3027. Las barras representan 0,100mm, excepto la indicada como 0,200mm. LM FCEN= Laboratorio Micropaleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

Cretácico Tardío-Paleoceno en facies marinas

NANOFÓSILES CALCÁREOS (A. Concheyro)

Es posible distinguir dos asociaciones de nanofósiles calcáreos. La primera concentrada en el Maastrichtiano Tardío y la segunda en el Daniano. Bajada de Jaguel y Oposo son dos localidades donde el Maastrichtiano se encuentra muy bien representado, en tanto que Puesto Sin

Nombre se distingue por sus extensos afloramientos danianos.

La asociación maastrichtiana posee numerosas especies cretácicas cosmopolitas que resultan muy abundantes en algunos niveles. Entre los biomarcadores se reconocen las presencias de *Cribrosphaerella daniae* Perch-Nielsen, *Eiffellithus gorkae* Reinhardt, *Nephrolithus frequens* Gorka, y *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina que sugieren

Localidad/Formación Referencia	Edad	Microfaunas/Ambientes
Sector sur, Cerro Marucho y Cerro Birrete/ Fm. Agrio (Musacchio 1979; Musacchio & Abrahamovich 1984; Simeoni 1995, 2001; Simeoni & Musacchio 1986; Musacchio & Simeoni 2008; Concheyro et al. 2009)	Valanginiano Tardío - Hauteriviano Tardío. La base asociada a Z. de <i>Pseudofavrella angulatiformis</i> , Subzona de <i>Decliveites crassicastratus</i> y el techo contiene <i>Crioceratites</i> sp./ Zonas CC4A, CC4B de Applegate & Bergen (1988)/ Faúnila de <i>Citharina cristellaroides</i> - <i>Trocholina cf. aptiensis</i> (Simeoni 1988, 2000)/ en facies no marinas, Zona de <i>Theriosynoecum dorsoacuminata</i> (Musacchio 1989)	En Cerro Marucho, los niveles basales del Miembro Pilmatué con diversos foraminíferos bentónicos, mayormente Lagenina elongados con enroscamiento planoespiral y tendencia a desensoscarse y modo de vida epifaunal o infaunal somero, acompañados por Spirillinina e Involutinina, de vida epifaunal. Ambiente eurihalino y epinerítico somero. En el Miembro Agua de la Mula, los foraminíferos y ostrácodos son muy abundantes. Hacia los niveles cuspidales, <i>C. amosi</i> es prácticamente el único ostrácodo acompañado de diversos foraminíferos polimorfíndos los cuales indicarían somerización, salinidad reducida o bajos niveles de oxígeno del fondo en facies de plataforma. En Cerro Birrete se expone parte de la secuencia del Miembro Pilmatué con una alta relación ostrácodos/foraminíferos. Asociación de foraminíferos poco diversa, escasa, con predominio de calcáreos calcíticos y aragoníticos, y aglutinados subordinados. En los niveles basales, algunos foraminíferos aglutinados adheridos sugieren ambiente marino litoral- sublitoral con aguas oxigenadas y turbulentas, o episodios de tormentas. Continúa una fauna de foraminíferos escasa pero más variada, con lagénidos de morfologías más diversas (lenticular, elongada y subtriangular comprimida) e Involutinina, que se asocian a un ambiente de plataforma interna. En el sector medio del perfil, frecuentes ostrácodos con escasas carofitas asociadas sugieren una mayor proximidad a la costa y/o influencia continental. Niveles del tercio superior, con Robertinina y pequeños textularíidos libres (<i>Sculptobaculites</i> sp.), se relacionan a una plataforma marina restringida. Entre los ostrácodos, la alta diversidad de Platycopida sugiere aguas templado-cálidas a subtropicales.
Sector Centro, Bajada Vieja, Agrio del Medio, Bajada del Agrio y Villa del Agrio/ Fm. Agrio (Musacchio 1979; Musacchio & Simeoni 2008; Masiuk & Viña 1986; Simeoni 1985, 1988, 2001; Concheyro et al. 2009; Caramés en prensa)	Valanginiano Tardío-Hauteriviano Tardío/ Zonas de <i>Pseudofavrella angulatiformis</i> , <i>Holcoptychites neuquensis</i> , <i>Hoplitococeras gentilli</i> , <i>Weavericeras vaccaensis</i> , <i>Spitidiscus riccardii</i> , <i>Crioceratites schlagintweiti</i> , <i>C. diamantensis</i> y <i>Parasptitoceras groeberi</i> / Zonas CC4A, CC4B, CC5A de Applegate & Bergen/ Faúnila de <i>Citharina cristellaroides</i> - Fauna de <i>Planularia crepidularis</i> - <i>Lenticulina collignoni</i> en la parte inferior del Miembro Agua de la Mula y Fauna de <i>Conorboides</i> sp.- <i>Epistomina</i> spp., en la parte superior (Musacchio & Simeoni 2008)	Miembro Pilmatué en la sección Bajada Vieja y en los términos inferiores de la sección Villa del Agrio, con microfaunas de foraminíferos con abundancia y riqueza muy variables. Los niveles basales, con escasos polimorfíndos de morfología globular-oval elongada y hábito infaunal o semiepifaunal, se asocian a salinidad reducida o bajos valores de oxígeno en la interfase aguada-templada. Hacia arriba, la asociación es más abundante y diversa. El predominio del suborden Lagenina, con conchillas planoespirales comprimidas, y la presencia de <i>Trocholina infragranulata</i> , de modo de vida epifaunal, marcan una leve mejoría de la concentración de oxígeno en las proximidades de la interfase-agua sedimento. Para el resto del Miembro Pilmatué la abundancia es muy baja, pero el incremento de los Textulariina de hábito infaunal y el registro de los Robertinina, epifaunal, indican condiciones mesotróficas y una mayor disponibilidad de oxígeno. Miembro Agua de la Mula en secciones Agrio del Medio, Bajada del Agrio y Villa del Agrio, con alta relación foraminíferos/ostrácodos. Ambientes litorales y de plataforma interna, con algunos niveles con bajos valores de oxígeno en la interfase agua-sedimento, y otros, con baja salinidad. Niveles basales con escasa <i>Guttulina</i> sp., de hábito infaunal o epifaunal-infaunal, se asocian a bajos valores de oxígeno durante un episodio de mar alto. Hacia el tope alternan niveles con predominio de Textulariina y de Lagenina; los primeros asociados a condiciones marginales o costaneras e influencia continental con probable disminución de la salinidad, y los segundos, a condiciones más marinas, de plataforma.
Sector norte, Cerro La Parva, El Portón/ Fm. Agrio (Concheyro et al. 2006; Sagasti & Ballent 2002)	Valanginiano Temprano-Hauteriviano Temprano	Sección basal con foraminíferos Robertinina (<i>Epistomina loncochensis</i>) de morfología planoconvexa-biconvexa y hábito epifaunal o semiepifaunal. Ambiente marino somero, probablemente escaso en oxígeno. Hacia arriba foraminíferos Lagenina de conchillas biconvexas con enroscamiento planoespiral involuto y hábito epifaunal a semi-infaunal. Ambiente marino normal de plataforma.
Sector norte, Barranca de los Loros, Cerro La Parva, Pichi Neuquén, Rahueco/ Fm. Mulichinco (Ballent en Schwarz 2003)	Valanginiano (algunas muestras asociadas al límite entre subzona de O. (O.) <i>athersoni</i> y <i>K. attenuatum</i>) Valanginiano Tardío temprano	Ostrácodos con moderada a baja diversidad; ambiente marino marginal, con aguas templado-cálidas, bien oxigenadas y salinidad normal. Algunos niveles con foraminíferos aglutinados y calcáreos Lagenina y otros de conchilla cónica.
Sector centro-sur, Picún Leufú/ Fm. Picún Leufú (Musacchio 1980)	Berriasiano/ Asoc. de <i>Marginulinopsis picunleufuensis-Paracytheridea</i> sp. (Musacchio & Simeoni 2008)	Foraminíferos calcáreos Lagenina de morfotipos uniseriales elongados y ostrácodos cytheroideos. Ambiente marino de plataforma, somero.
Sector centro, Mallín Quemado (Sierra de la Vaca Muerta, al norte de Zapala)/ Fm. Vaca Muerta/ (Simeoni 2001)	Berriasiano Temprano- Berriasiano Tardío, Z. de Asoc. de <i>Argentinerias noduliferum</i> - Zona de <i>Sptitoceras damesi</i>	Moderada diversidad. Frecuente el género <i>Epistomina</i> entre los foraminíferos. Recuperada en pelitas de ambiente marino deficitario en oxígeno, alejado de la costa. Intercalaciones de calizas indican pulsos de menor profundidad.

Tabla 6: Asociaciones microfaunísticas del Cretácico Temprano en facies marinas de la provincia del Neuquén, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente.

una edad maastrichtiana tardía, Zona CC26 (Sissingh 1977; Perch-Nielsen 1985). Estas especies han sido mencionadas para el intervalo Maastrichtiano y luego para el Maastrichtiano Tardío de otras localidades de la Cuenca Neuquina fuera del ámbito de la provincia del Neuquén (Concheyro 1995; Concheyro et al. 2002b). En la Tabla 7 se indican las principales contribuciones realizadas con referencia a los nanofósiles, consignando localidad, unidad litoestratigráfica, especies relevantes y edad asignada. En la Figura 10 se ilustran algunos taxones del Cretácico Tardío y Paleoceno temprano, Daniano.

La asociación daniana, menos diversa que la cretácica, posee algunos nanofósiles calcáreos sobrevivientes del Cretácico Tardío y otros típicamente danianos. El material se encuentra moderadamente preservado, resulta muy escaso en los primeros niveles y se registra la FO de *Biantholithus sparsus* Bramlette y Martini, que constituye un bioevento significativo para referir la base del Daniano (Casadio & Concheyro 1992; Concheyro 1995). Su aparición es acompañada por el florecimiento de dinoflagelados calcáreos pitonellidos, tales como *Thoracosphaera operculata* Bramlette y Martini y *Thoracosphaera saxea* Stradner. Resultan comunes los florecimientos de *Braarudosphaera bigelowi* (Gran y Braarud) Deflandre, sucedidos por otros pentáditos del género *Micrantholithus* que indican condiciones marinas someras o con algún tipo de restricción. Entre las especies sobrevivientes que presentan un mayor

desarrollo una vez que se ha pasado el límite se destaca *Placozygus sigmoides* (Bramlette y Sullivan) Romein. Este conjunto de especies unido a las frecuentes apariciones de *Neocrepidolithus cruciatus* Perch-Nielsen, *Neocrepidolithus neocrassus* Perch-Nielsen y *Neochiastozygus primitivus* Perch-Nielsen, indican una edad daniana (Zona NP1, Martini 1971). A continuación, la asociación se empobrece en aquellas especies sobrevivientes y son frecuentes *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen y *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay y Mohler, como así también se incrementan las especies del género *Neochiastozygus*, las que han sido utilizadas con precisión en biozonaciones del Daniano del Mar del Norte (Van Heck & Prins 1987). Entre ellas se distinguen: *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, *N. saepes* Perch-Nielsen y *N. perfectus* Perch-Nielsen, que también han sido utilizadas para acotar el Daniano de otras localidades de la Cuenca Neuquina. La Zona NP2 queda definida en secciones estándares a través de la presencia de *Cruciplacolithus asymmetricus* Van Heck y Prins, nanofósil que no ha sido aún hallado en la Cuenca Neuquina. Al momento no es posible separar las Zonas NP1-NP2 a través de sus biomarcadores. En el terreno no se advierten discontinuidades ni tampoco es visible un hiato bioestratigráfico ya que las especies reconocidas en la zona NP1 es posible identificarlas en la zona NP2. Está confirmada la Zona NP3 en la cuenca a través de las presencias de *Hornibrookina teuriensis* Edwards, *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen

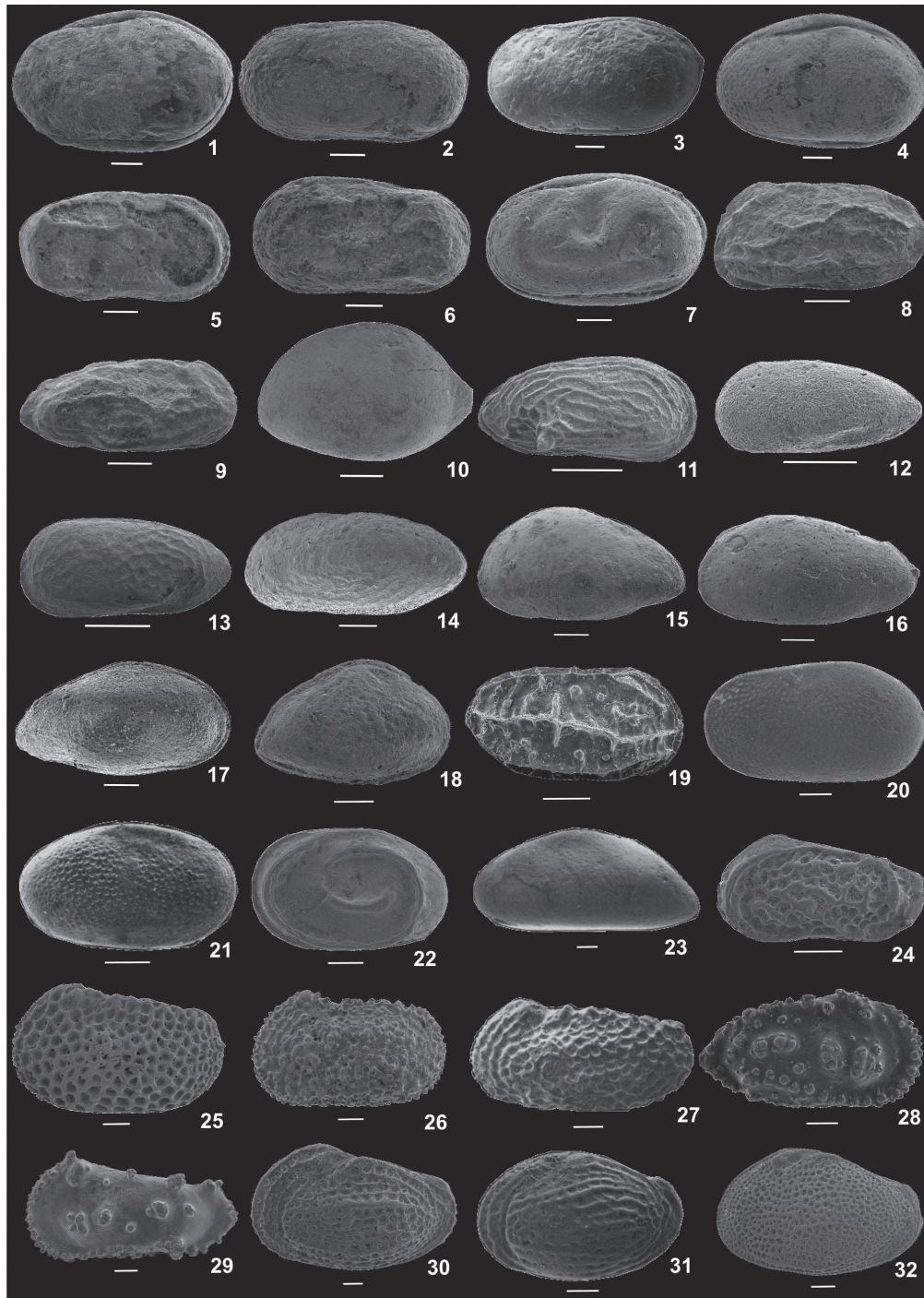


Figura 9. Ostrácodos marinos de la provincia del Neuquén. Cretácico Temprano: 1) *Cytherella inaequalva* Dingle, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 964; 2) *Cytherella amosi* Musacchio, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1001; 3) *Cytherella montosaensis* Ballent & Ronchi, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 970; 4) *Cytherella profundosulcata* Ballent & Ronchi, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1021; 5) *Cytherelloidea porpe* Ballent & Ronchi, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1031; 6) *Cytherelloidea* sp. 138 de Musacchio, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1030; 7) *Cytherelloidea andica* Musacchio, Cerro Marucho, MLP-Mi 1855; 8) *Acrocythere* sp., Bajada del Agrio, MLP-Mi 1607; 9) *Paracythereide* sp. 2 de Musacchio, Picún Leufú, MLP-Mi 360; 10) *Eocytheropteron immodicus* Ballent & Whatley, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1619; 11) *Procytherura kroemmelbeini* Musacchio, Cerro Negro de Covunco, MLP-Mi 1077; 12) *Procytherura amygdala* Ballent & Whatley, Cerro Marucho, MLP-Mi 1856; 13) *Procytherura maculata* Brenner & Oertli, Manzano Guacho, Sierra de la Vaca Muerta, MLP-Mi 1078; 14) *Rostrocythereide opisthorhynchus* Ballent & Whatley, subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 1577; 15) *Rostrocythereide ornata* Brenner & Oertli, Cerro Marucho, MLP-Mi 340; 16) *Rostrocythereide covuncoensis* Musacchio, Cerro Negro de Covunco, MLP-Mi 331; 17) *Rostrocythereide* sp., Rahueco, MLP-Mi 1591; 18) *Majungaella pavta* Ballent et al., subsuelo Área Entre Lomas, MLP-Mi 891; 19) *Sondagella theloides* Dingle, Cerro Birrete, MLP-Mi 1857. Cretácico Tardío-Paleógeno. 20) *Cytherella utilis* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1858; 21) *Cytherella australoamericana* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1859; 22) *Cytherella spirocostata* (Bertels), Huantrai-có, MLP-Mi 1860; 23) *Paracypris* sp. 2 de Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1861; 24) *Munseyella huantraicoensis* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1862; 25) *Afranticythereis schilleri* (Bertels), Huantrai-có, MLP-Mi 1863; 26) *Rocalebris nascens* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1864; 27) *Neoveenia argentinensis* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1866; 28) *Actinocythereis indigena* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1868; 29) *Actinocythereis rex* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1869; 30) *Huantraiconella prima* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1870; 31) *Buntonia rocanortensis* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1872; 32) *Togoina australis* Bertels, Huantrai-có, MLP-Mi 1873. Las barras representan 0,100mm. MLP-Mi= Museo de La Plata, Colección Micropaleontología.

Localidad/ Formación Referencia	Edad	Nanoflora/ Ambientes
Sector norte, Barranca de Jagüel/ Fm. Jagüel (Malumán 1969)	Maastrichtiano	Primera descripción conocida de una asociación compuesta por 10 especies de nanofósiles calcáreos.
Sector norte, Barranca de Jagüel/ Fm. Jagüel (Malumán et al. 1984)	Maastrich. Tardío	Asociación de nanofósiles calcáreos compuesta por 16 especies y comparada con la asociación de la perforación Allén III de Río Negro. Se identifica como biomarcador a <i>Lithraphidites quadratus</i> del Maastrichtiano.
Sector norte, Sierras Blancas/ Fms. Jagüel y Roca (Angelozzi 1987)	Daniano	Nanoflora asignada a la Zona NP 3 del Daniano definida por Martini (1971).
Sector norte, Barranca de Jagüel, Oposo, Puesto Sin Nombre/ Fms. Jagüel y Roca (Concheyro 1992; Concheyro & Náñez 1994; Concheyro 1995; Náñez & Concheyro 1997)	Maastrich. Tardío y Daniano	Asociaciones de nanofósiles calcáreos y foraminíferos y se definen dos asociaciones, asignadas al Maastrichtiano Tardío, Daniano temprano - tardío. Se identifica el límite K/Pg en sedimentitas de la Fm. Jagüel. Se reconocen algunos biomarcadores importantes, <i>Nephrolithus frequens</i> y <i>Biantholithus sparsus</i> , conjuntamente con los florecimiento de pentálitos y toracosféridos en horizontes que indican la base del Daniano.
Sector norte, borde oriental del bajo de Añelo, Oposo, Barranca de Jagüel/ Fms. Jagüel y Roca (Náñez y Concheyro 1997; Papú et al. 1999)	Maastrichtiano y Daniano	Microfaunas, palinomorfos y nanofósiles calcáreos de perfiles en los que se reconoce el límite K/Pg, en la región del bajo de Añelo. Ambiente marino somero. Se identifican asociaciones de nanofósiles. La primera, de edad maastrichtiana tardía, se registran <i>Nephrolithus frequens</i> y <i>Micula murus</i> junto con otras especies resistentes a la disolución. Las asociaciones danianas se diferencian entre sí; la primera es característica del límite K/Pg, con <i>Placozygus sigmoides</i> , <i>Markalius inversus</i> y un florecimiento de <i>Micrantholithus</i> y <i>Thoracosphaera</i> . Todas estas especies son situadas en las Zonas NP1-NP3. La segunda asociación, daniana, se sitúa en la Zona NP4 y se caracteriza por la presencia de <i>Neochiastozygus perfectus</i> y de <i>Nadosella elegans</i> .
Sector norte, Barranca de Jagüel/ Fms. Jagüel y Roca (Scasso et al. 2005)	Maastrichtiano y Daniano	Sedimentología del límite Cretácico/ Paleógeno en estratos de la Fm. Jagüel, mediante el control de los nanofósiles calcáreos. Se diferencian nanofloras cretácicas diversificadas, cosmopolitas, acotadas al Cretácico, de otras sobrevivientes que persisten durante el Daniano temprano y de aquellas verdaderamente cenozoicas, con buena representación en el Daniano. Se reconocen algunas especies retrabajadas del Cretácico Temprano, provenientes de sectores occidentales de la provincia del Neuquén. Se identifican las zonas UC20 del Maastrichtiano Tardío (Burnett 1998) y NNTp1 y NNTp2 del Daniano (Varol 1998). Particularmente resulta de interés un estrato de arenisca de 15-20 cm de espesor localizado en el perfil de Barranca de Jagüel que representaría un depósito producido por un tsunami, contemporáneo al registrado en la Costa del Golfo y en las cuencas de Dinamarca.
Sector norte, Barranca de Jagüel/ Fms. Jagüel y Roca (Keller et al. 2007)	Maastrichtiano y Daniano	Estudio multidisciplinario de foraminíferos, nanofósiles, arcillas e isótopos; se analiza la transición K/Pg. La proximidad de un arco volcánico occidental, condiciones de clima húmedo y una ingresión atlántica son mencionados como característicos para este intervalo. Ambiente marino nerítico disaeróbico de aproximadamente 100m de profundidad. La presencia de <i>Micula decusata</i> indicaría un alto stress ambiental producido en parte por fenómenos de surgencia y aporte volcánico. Límite K/Pg no reconocido (hiato). Zona NP1b (Martini 1971) inmediatamente por encima del hiato. Desestiman la posibilidad de la deposición producto de un tsunami en las proximidades del límite.

Tabla 7: Asociaciones nanoflorísticas del Cretácico Tardío y Paleoceno de la provincia del Neuquén, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente.

Localidad/ Formación Referencia	Edad	Microfaunas/ Ambientes
Sector norte, cercanías de Colipilli/ "Calizas de Pichaihue" (Aguirre Urreta et al. 2010)	Paleógeno (Daniano basal)	Ostrácodos de agua dulce (Cypridoidea, Candonidae) y girogonites de carofitas. Lacustre a salobre.
Sector centro, área Huantrai-có/ Miembro inferior Fm. Huantrai-có (Bertels 1972a)	Maastrichtiano Temprano	Ostrácodos cypridoideos (<i>Candona? huantraicoensis</i> e <i>Ilyocypris triebeli</i>) y cytheroideos (<i>Wolburgiopsis neocretacea</i>) no marinos y girogonites de carofitas. Lacustre.
Sector centro, Lomas Coloradas, Bajada del Jagüel/ Fm. Allen (Musacchio 1989)	Campaniano Tardío- Maastrichtiano Temprano	Ostrácodos no marinos representados mayormente por Cypridoidea (<i>Ilyocypris</i> cf. <i>I. triebeli</i> , <i>Neuquenocypris zampalensis</i> , <i>N. allenensis</i>). Ambiente acuático continental.
Sector centro, Auca Mahuevo/ Fm. Allen (Carignano & Garrido 2006; Carignano & Ballent 2009)	Campaniano Tardío- Maastrichtiano Temprano	Abundantes ostrácodos no marinos (cypridoideos cypridos tales especies de <i>Neuquenocypris</i> y cytheroideos limnocytheridos tal como <i>Looneyellopsis</i>). Foraminíferos abundantes aunque con baja diversidad; de pared aglutinada, de pared calcárea porcelanácea, y calcárea hialina particularmente representados por <i>Protelphidium</i> sp. con una gran proporción con sus conchillas deformadas. Salobre; ambiente de áreas costaneras parcialmente restringidas, con fluctuaciones en la salinidad.
Sector norte, Puesto Rebolledo / Fm. Allen (Angelozzi 1980)	Campaniano Tardío- Maastrichtiano Temprano	Ostrácodos no marinos (particularmente cypridoideos como <i>Neuquenocypris allenensis</i>).
Sector centro, El Caracol/ Fm. Allen (Echevarría en Náñez & Concheyro 1997)	Campaniano Tardío- Maastrichtiano Temprano	Ostrácodos cytheroideos de ambientes mixtos (<i>Allenocytheridea lobulata</i> , <i>Cophinia allenensis</i> , <i>Perissocytheridea</i> sp., <i>Alatocythere? rocana</i> , entre otros). Salobre.
Sector centro, Cerro Villegas, Sierra del Portezuelo, Vista Alegre/ Fm. Anacleto (Musacchio & Simeoni 1991)	Santoniano-Campaniano (Leanza et al. 2004)/ Zona de <i>Ilyocypris wichmanni</i> (Musacchio 1989)	Ostrácodos no marinos, particularmente cypridoideos (<i>Ilyocypris wichmanni</i> , <i>Neuquenocypris calfucurensis</i> , "Cypridea" <i>vistaalegrensis</i> , especies de <i>Altanicypris?</i>). Ambiente acuático continental.
Sector centro, Quili Malal/ Fm. Rayoso, Miembro Quili Malal (Musacchio & Palamarczuk 1975; Leanza 2003)	Aptiano, Asoc. de <i>Flabellachara harrisii</i> (Musacchio 1989)	Ostrácodos no marinos (especies de <i>Cypridea</i> , <i>Rayosoana</i> , <i>Wolburgiopsis</i>), girogonites de carofitas y escasos foraminíferos calcáreos Lagenina mal conservados. Ambiente salobre.
Sector sur, área cruce del Arroyo China Muerta y ruta 40, Aguada Florencio/ Fm. La Amarga, Miembro Bañados de Caichigüe (Musacchio 1978; Leanza 2003)	Barremiano Tardío, Zona de <i>Atopochara triquetra</i> (Musacchio 1989)	Variada microfauna con ostrácodos no marinos (cypridoideos con varias especies de <i>Cypridea</i>) y cytheroideos (con varias especies de limnocytheridos) y girogonites de carofitas. Ambiente acuático continental.
Sector centro-sur, entre Chos Malal y Zapala, Agua de la Mula y Bajada del Agrijo/ Fm. Huitrín, Miembro La Tosca (Simeoni 1988, Ballent et al. 2006b)	Barremiano Tardío, Faúnula de "Hergotella" (Simeoni 1988, 2000)	Foraminíferos de pared calcárea, de conchilla cónica, tipo miliólido y tipo polimorfinido. Ostrácodos marinos. Marino marginal somero, sujeto a variaciones en la salinidad y en ocasiones con cierta energía.

Tabla 8: Asociaciones microfaunísticas del Cretácico en facies continentales y mixtas de la provincia del Neuquén, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente.



y *Toweius africanus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen en las localidades de Puesto Sin Nombre, Opasso y Barranca de Jagüel (Concheyro 1995; Náñez & Concheyro 1997; Papu *et al.* 2000). La presencia de *Neochiastozygus perfectus*, sugiere la existencia de la Zona NP4 en Puesto Sin Nombre e indica una edad daniana tardía.

Afinidades. Algunas de las especies de nanofósiles calcáreos cretácicos exhiben un marcado control latitudinal, como sucede con *Cribrosphaerella daniae* y *Nephrolithus frequens* que presentan una distribución bipolar, boreal y austral (Perch-Nielsen 1985). Asimismo *Prediscosphaera stoveri* Reinhardt, es frecuente a muy abundante en sondeos de Tierra Maud, Antártida, ODP Leg 113 (Pospichal & Wise 1990) y su acmé es utilizado como un bioevento de calibración para el Maastrichtiano Tardío, en la Zona de *Nephrolithus frequens miniporus*, Subzona *Prediscosphaera stoveri* para el «Océano Austral» (Watkins *et al.* 1996). Para este intervalo los nanofósiles hallados son idénticos a los encontrados en las Cuencas Austral, Malvinas, James Ross de Antártida y la zonación aplicable en ellas es la de alta latitud. Existen evidencias para extender la provincia de Malvinas o «Falkland Plateau» propuesta por Wind (1979) para nanofósiles calcáreos, hasta la latitud de la provincia del Neuquén (Concheyro & Villa 1996). Las asociaciones danianas si bien son cosmopolitas, también se caracterizan por la presencia de especies de altas latitudes como *Biantholithus sparsus*, *Neochiastozygus modestus* y *N. perfectus*, utilizados en el ámbito boreal del Mar del Norte (Van Heck & Prins 1987) y en el austral de Antártida (Pospichal & Wise 1990). En proximidades del límite K/Pg no se han individualizado hasta el presente los biomarcadores *Neobiscutum parvulum* Perch-Nielsen y *Neobiscutum romeinii* Perch-Nielsen, hallados en bajas latitudes para definir la base del Daniano (Keller *et al.* 2007). En la Figura 11 se resumen los principales bioeventos cretácico-paleocenos calibrados con nanofósiles calcáreos.

FORAMINÍFEROS (C. Náñez)

En el Cretácico Tardío y Paleógeno de la provincia del Neuquén, los foraminíferos se reconocen en las formaciones marinas del Grupo Malargüe, de edad campaniana a daniana, donde llegan a ser muy abundantes. Esta riqueza dio origen a las primeras menciones y estudios en el país sobre foraminíferos y otros grupos de microfósiles. Ya Wichmann (1922, 1924, 1927) destacó la abundancia de ostrácodos, foraminíferos y diatomeas en el «Senoniano marino». En 1924 señaló incluso la similitud de los foraminíferos de las capas de Jagüel con los del subsuelo de Comodoro Rivadavia. Algunos de los primeros estudios sistemáticos sobre foraminíferos fósiles del país fueron basados en material de las Formaciones Jagüel y Roca de la provincia del Neuquén (Mailhe *et al.* 1967; Bertels 1968a, b). Siguieron numerosos trabajos de Bertels (1969a, b, 1970a, b, 1971, 1972b, 1975a, b, 1978, 1980, entre otros), que ilustraron la microfauna y clarificaron la estratigrafía y edad de la sucesión maastrichtiana-daniana en la Patagonia septentrional. La presente síntesis se concentra en la información surgida con posterioridad al anterior relatorio sobre la geología de la provincia del Neuquén (Bertels 1978).

Los foraminíferos de Neuquén comparten los rasgos de las asociaciones de Patagonia septentrional, propias de un ambiente de plataforma muy extendida y somera,

que conformaba un mar marginal, en latitudes medias, extratropicales (Fig. 12).

En la región del bajo de Añelo, la más rica en foraminíferos del Campaniano-Daniano neuquino, la Fm. Allen brindó asociaciones de baja diversidad y restringida distribución, de ambiente marino marginal, salobre, recuperadas de la localidad de Auca Mahuevo (Ballent & Carignano 2008). La Fm. Jagüel contiene gran cantidad de foraminíferos, que sugieren una marcada profundización de la cuenca (Bertels 1975b). Representa el pico de la transgresión dentro del Grupo Malargüe, siempre en un ámbito de plataforma, e ilustra los cambios asociados al límite Cretácico-Paleógeno (K/Pg). De particular importancia es el perfil de Bajada del Jagüel, uno de los que más completamente documenta esa transición en el país y objeto de varios estudios sobre el límite K/Pg. Otras localidades de interés micropaleontológico incluyen los afloramientos del km 25 de la ruta provincial nº 8, de donde Bertels (1980) describió foraminíferos maastrichtianos; el perfil Opasso, que también contiene el límite K/Pg, y el perfil Puesto sin Nombre, con ricas microfaunas danianas (Náñez & Concheyro 1997). La suprayacente Fm. Roca, de carácter regresivo, contiene asociaciones comparativamente más someras. Asociaciones maastrichtianas y danianas similares, aparentemente de menor diversidad, se han mencionado para la región de la sierra de Huantrai-có (Bertels 1968b, 1969a, 1970a, b, 1978), en sedimentitas asignadas a la Fm. Roca (Ramos 1981).

1. Asociaciones del Cretácico Tardío

Las asociaciones del Cretácico Tardío (campanianas-maastrichtianas) provienen de la Fm. Allen y del tramo inferior de la Fm. Jagüel. Su distribución y relación con otras asociaciones maastrichtianas dentro del contexto paleogeográfico de Patagonia se ilustran en la Figura 12. En la provincia del Neuquén, se pueden diferenciar en líneas generales dos asociaciones: una de escasa diversidad, conformada por bentónicos de ambiente marino marginal o muy somero, reconocida en la Fm. Allen y en los niveles basales de la Fm. Jagüel, y otra más diversa, con formas bentónicas y planctónicas, de ambiente marino de plataforma, que caracteriza a la mayor parte del tramo maastrichtiano de la Fm. Jagüel.

1.a. Asociaciones planctónicas

Una de las características destacables de la asociación planctónica maastrichtiana de la Fm. Jagüel es la abundancia y, en ciertos tramos, absoluta dominancia del género *Guembelitra* (Náñez & Concheyro 1997; Náñez *et al.* 2002; Náñez 2007; Keller *et al.* 2007). *Guembelitra cretacea* Cushman, la especie tipo del género, se caracteriza por el enroscamiento triserial y la pared con poros en túmulo (*pore mounds*). Aunque frecuentemente se ha atribuido a esta especie una alta variabilidad morfológica, el análisis estadístico sobre material maastrichtiano de la clásica localidad de El Kef, en Túnez, delimitó tres morfoespecies, de conchilla corta, media y alargada (Arenillas *et al.* 2007; Arz *et al.* 2010). En Neuquén, se reconocen las tres morfoespecies, correspondientes respectivamente a *Guembelitra blowi* Arz, Arenillas y Náñez, *G. cretacea* y *G. dammula* Voloshina. Si bien la típica textura de pared con poros en túmulo descripta tradicionalmente para el género *Guembelitra* es la predominante, algunos ejemplar-

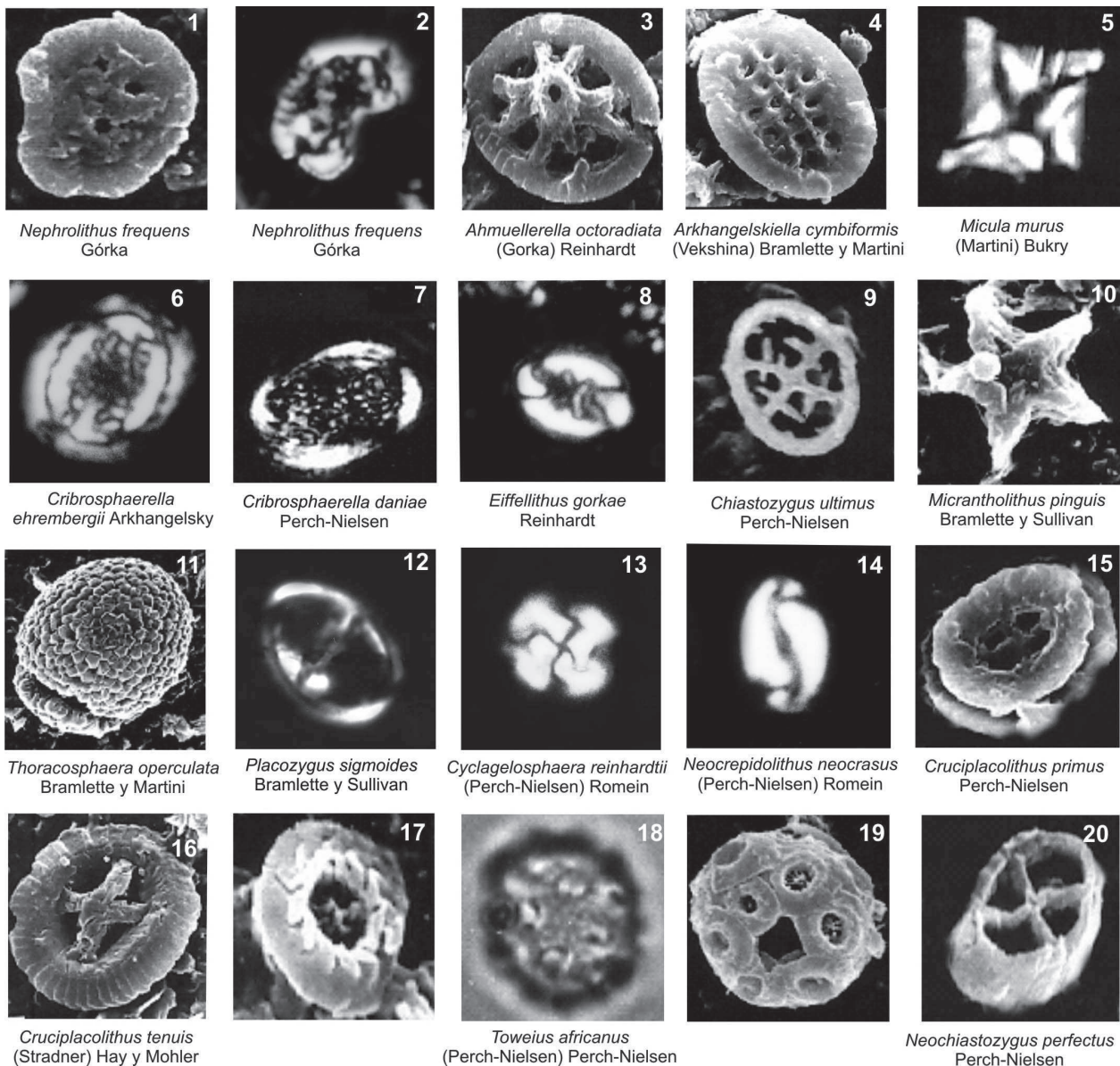


Figura 10: Nanofósiles calcáreos de la provincia del Neuquén, Cretácico Tardío y Paleoceno temprano, Daniano. 1) *Nephrolithus frequens* Górka, Bajada del Jagüel, BAFC-NP 1068; 2) *Nephrolithus frequens* Górka, Bajada del Jagüel, BAFC-NP 1109; 3) *Ahmuellerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, Bajada de Jagüel BAFC-NP 1068; 4) *Arkhangelskiella cymbiformis* (Vekshina) Bramlette & Martini, Bajada del Jagüel, BAFC-NP 1070; 5) *Micula murus* (Martini) Bukry, Bajada del Jagüel, BAFC-NP 1069; 6) *Cribrosphaerella ehrebergii* Arkhangelsky, Bajada del Jagüel, BAFC-NP 1096; 7) *Cribrosphaerella daniae* Perch-Nielsen, Oposo, BAFC-NP 950; 8) *Eiffelithus gorkae* Reinhardt, Bajada del Jagüel, BAFC-NP 1096; 9) *Chiastozygus ultimus* Perch-Nielsen, Puesto Sin Nombre, BAFC-NP 200; 10) *Micrantholithus pinguis* Bramlette & Sullivan, Puesto Sin Nombre, BAFC-NP 200; 11) *Thoracosphaera operculata* Bramlette & Martini, Puesto Sin Nombre, BAFC-NP 200; 12) *Placozygus sigmoides* Bramlette & Sullivan, BAFC-NP 200; 13) *Cyclagelosphaera reinhardtii* (Perch-Nielsen) Romein, Bajada del Jagüel, BAFC-NP 1105; 14) *Neocrepidolithus neocrasus* (Perch-Nielsen) Romein, Barranca de Jagüel 30, BAFC-NP 1104; 15) *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, Puesto Sin Nombre, BAFC-NP 200; 16) *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay & Mohler, Puesto Sin Nombre, BAFC-NP 200; 17) *Toweius africanus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, Puesto Sin Nombre, BAFC-NP 200; 18) *Toweius africanus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, Oposo, BAFC-NP 977; 19) *Toweius africanus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, Puesto Sin Nombre, BAFC-NP 200; 20) *Neochiastozygus perfectus* Perch-Nielsen, Puesto Sin Nombre 23, BAFC-NP 200. UBA BAFC-NP= Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Nanoplankton calcáreo.

res presentan otras texturas, dadas por papilas imperforadas o con perforaciones periféricas, que podrían representar especies crípticas (Arz *et al.* 2010; Arenillas *et al.* 2010a, b). Las asociaciones neuquinas incluyen también morfotipos con desarrollo final multiserial y con cuatro cámaras en la última vuelta (Bertels 1970a; Náñez 2007; Arenillas *et al.* 2007).

Formas actuales con similar morfología son referidas al género *Gallitellia*, que caracteriza ambientes de pla-

taforma, mares marginales y áreas de surgencia (Kroon & Nederbragt 1990; Ghosh *et al.* 2008). El homeomorfo *Guembeltria* habría tenido similares preferencias paleoambientales, generalmente limitado durante el Maastrichtiano a ambientes cercanos a la costa (*e.g.* d'Hondt *et al.* 1999). Formas triseriales del Cretácico medio de Estados Unidos tienen una similar distribución paleoambiental, y son consideradas diagnósticas de ambientes marinos someros (Leckie 1987). La dominancia del gé-

EDAD Ma	PISOS		BIOZONAS DE NANOFÓSILES (Martini 1971)	BIOEVENTOS DE NANOFÓSILES CALCÁREOS
61,7 PALEOCENO	DANIANO		NP 4	▲ <i>N. perfectus</i>
			NP 3	▲ <i>T. africanus</i>
			NP 2	
			NP 1	▲ <i>C. tenuis</i> ▲ <i>C. primus</i> ▲ <i>B. sparsus</i>
65,5 CRETÁCICO	MAASTRICHTIANO	TARDÍO	CC26	— <i>P. stoveri</i> ▲ <i>C. daniae</i> ▲ <i>N. frequens</i>
			CC25	
70,6				

Figura 11: Principales bioeventos del Cretácico Tardío-Paleoceno temprano calibrados con nanofósiles calcáreos.

nero *Guembeltria* en el Maastrichtiano de la Fm. Jagüel, es comparable a la reconocida para el Maastrichtiano terminal en varias regiones del globo, como Egipto (e.g. Keller 2003). Su dominancia en la Cuenca Neuquina parece estar relacionada con las características paleogeográficas de mar marginal, y con descensos relativos del nivel del mar (Parras *et al.* 2004; Náñez 2007).

Asociaciones más diversas se han reconocido en la parte media del tramo maastrichtiano de la Fm. Jagüel, dominadas por especies de enroscamiento biserial, acompañadas por triseriales y trocoespirales. Las formas biserials corresponden mayormente al género *Heterohelix*. Los biserials complejos, característicos de aguas tropicales y oceánicas, son muy escasos, representados solo por algunos ejemplares de *Planoglobulina*. Formas de trocoespira baja y planoespirales están representadas principalmente por especies de los géneros *Rugoglobigerina*, *Archaeoglobigerina* y *Globigerinelloides*. Planctónicos carenados, que son propios de ambientes oceánicos abiertos, son muy escasos y se reconocen solo en un horizonte, unos 11m por debajo del límite K/Pg en Bajada del Jagüel; corresponden mayormente a la especie *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady (Náñez & Concheyro 1997; Náñez *et al.* 2002; Náñez 2007). Keller *et al.* (2007) citan además a *Globotruncana arca* (Cushman) y *Gansserina gansseri* (Bolli). La mayor diversidad de la asociación planctónica en este horizonte, incluyendo especies carenadas, fue interpretada como el máximo de la transgresión, que habría alcanzado para ese horizonte profundidades equivalentes a las de una plataforma media a externa (Parras *et al.* 2004; Náñez 2007). Este máximo transgresivo se refleja también en los moluscos, y coincide con el ingreso de formas tetianas, indicadoras de aguas cálidas (Casadío 1998; Parras *et al.* 2004). La asociación de planctónicos de este horizonte fue asimismo interpretada como un evento de calentamiento (Keller *et al.* 2007).

En las capas más altas del Maastrichtiano decrece la diversidad de la asociación planctónica, y el dominio de *Guembeltria* se torna casi exclusivo (Náñez & Concheyro 1997), sugiriendo un descenso relativo del nivel del mar

(Parras *et al.* 2004; Náñez 2007), también señalado por el incremento de palinomorfos terrestres en las capas más altas del Maastrichtiano en el perfil Opaso (Papú *et al.* 2000).

La baja diversidad de la asociación planctónica ha dificultado su datación. Las características paleogeográficas de mar marginal y en latitudes extratropicales, determinan la exclusión de las especies guías de las biozonaciones de foraminíferos planctónicos. De esta manera, faltan las especies índices zonales del Maastrichtiano tardío, como *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli), *Plummerita hantkeninoides* (Brönnimann), y *Pseudoguembelina hariaensis* Nederbragt. Para el tramo maastrichtiano del perfil de Bajada del Jagüel, que es el perfil con mayor diversidad de planctónicos, Náñez *et al.* (2002) sugirieron una edad maastrichtiana tardía por la presencia de *Rugoglobigerina spinosa* Masters. Keller *et al.* (2007) sugirieron la misma edad, identificando las biozonas CF4, CF3 y CF2 en forma tentativa, dada la ausencia de las especies zonales, y por correlación con eventos paleoceanográficos y paleoclimáticos. Según Keller *et al.* (2007), faltaría la biozona CF1, la más alta del Maastrichtiano.

Las asociaciones planctónicas maastrichtianas neuquinas, dominadas por *Guembeltria*, género característico de ambientes inestables, como plataformas y mares marginales (Leckie 1987; Kroon & Nederbragt 1990) y la marcada escasez de foraminíferos carenados, propios de ambientes oceánicos abiertos, es coherente con la paleogeografía de la cuenca Neuquina - Colorado, correspondiente a un mar marginal (e.g. Náñez & Malumíán 2008). Dentro de análisis globales sobre aspectos paleobiogeográficos de foraminíferos planctónicos maastrichtianos, las latitudes de Patagonia septentrional han sido incluidas en una zona de transición entre los reinos Austral y del Tetis (Huber 1992).

1.b. Asociaciones bentónicas

La Fm. Allen, en la localidad de Auca Mahuevo, brindó una asociación de baja diversidad recuperada en sus 10m basales. Está dominada por *Protelphidium* sp., con más

del 70% de los ejemplares con anomalías, acompañado por formas hialinas como *Patellina*, probables gavelinélidos, porcelanáceos y aglutinados similares a *Ammobaculites*. La microfauna, que incluye abundantes ostrácodos no marinos, reflejaría ambientes subtidales a intertidales próximos a la línea de costa, con ambientes parcialmente protegidos como albúferas en estuarios. El alto porcentaje de ejemplares anormales se debería a las fluctuaciones en salinidad, propias del ambiente marino marginal. Sin elementos planctónicos, la edad asignada a la asociación es campaniana tardía–maastrichtiana temprana por posición estratigráfica (Carignano & Garrido 2006; Ballent & Carignano 2008; véase Tabla 8).

Barrio (1990) reconoció foraminíferos en cortes delgados de un nivel estromatolítico del techo de la Fm. Allen, en la localidad de El Caracol, que correspondería a un ambiente intermareal superior a supramareal, y en areniscas de ambiente subtidal a intertidal en la sierra de Huantrai-có, bajo condiciones climáticas de aridez. En esta última localidad, también se han mencionado foraminíferos en cortes delgados de un arrecife de ambiente marino marginal salobre, de edad maastrichtiana inicial (Kießling *et al.* 2006).

Los ambientes marinos marginales que representaría esta unidad (Andreis *et al.* 1974; Palamarczuk & Gamarro 1988; Barrio 1990) son coherentes con la escasez de foraminíferos y alta frecuencia de muestras estériles, y con la composición de las asociaciones, tanto en Neuquén como en afloramientos vecinos en la provincia de Río Negro (Kielbowicz 1980; Ballent 1980).

Las capas basales de la Fm. Jagüel ya brindan una microfauna que señala un ambiente francamente marino (Náñez & Concheyro 1997), en contraste con el ambiente marino marginal con influencia continental de la infrayacente Fm. Allen (Barrio 1990; Ardolino & Franchi 1997). Contienen una asociación de foraminíferos de baja diversidad, conformada exclusivamente por bentónicos de ambiente somero. Esta asociación se encontró en la localidad de El Caracol, en las capas basales de la Fm. Jagüel que apoyan sobre la Fm. Allen, y en el perfil Borde Montuoso, un pequeño corte artificial que bordea al pozo de exploración B.Mo.x-9, en el Bajo de Añelo. Las especies dominantes son *Glandulina acuminata* Costa y «*Discorbis*» *correcta* Carsey; son abundantes *Favolagena ardolinoi* Malumián, Náñez y Caramés, *Patellina subcretacea* Cushman y Alexander, *Pseudopolymorphina leopolitana* (Reuss) y *Pseudopolymorphina sp.*, (Náñez & Malumián 1995; Náñez & Concheyro 1997). Esta asociación es comparable a la de las capas basales de la Fm. Jagüel, suprayacentes a la Fm. Allen, en el área de lago Pellegrini, en la provincia de Río Negro (Bertels, en Andreis *et al.* 1974; Kielbowicz 1980).

De mayor representación es la asociación maastrichtiana típica de la Fm. Jagüel, que entre otras localidades, se reconoce en el perfil de Bajada del Jagüel, y se distribuye extensamente en Patagonia septentrional. Está caracterizada por la abundancia de bulimináceos, escasez de nodosariáceos, y por contener algunas especies endémicas. Se trata de una asociación típica de ambientes disaeróbicos, dominada por buliminidos de pequeño porte contenida en limoarcillitas oscuras, carentes o con escasa megafauna conchífera (Bertels 1970a, 1980, 1986; Malumián & Náñez 1984; Malumián *et al.* 1995; Náñez & Malumián 1995, 2004, 2008; Náñez *et al.* 2002). Una de las

especies más distintivas de esta asociación por su abundancia, particular morfología y distribución austral es *Hiltermannella kochi* (Bertels). Una peculiar asociación con foraminíferos aglutinados, en la base del perfil de Bajada del Jagüel, contiene abundante *Spiroplectammia spectabilis* (Grzybowski), en una presentación típica de esta especie de desastre.

El porcentaje de especies endémicas maastrichtianas de la Cuenca Neuquina–Colorado ha sido calculado en 12,72 % por Bertels (1986), quien sobre esa base reconoció la Subprovincia de Neuquén, Mendoza y del Colorado. En una posterior revisión, Malumián *et al.* (1995) indicaron un porcentaje de especies endémicas de 8,7 %. Sin embargo, algunas de ellas son probablemente sinónimas de especies de otras regiones. Sólo serían endémicas de la Cuenca Neuquina–Colorado las siguientes: *Neobulimina argentinensis* Bertels, *Praeglobobulimina jaguelensis* Bertels, *Favolagena ardolinoi* Malumián *et al.*, *Lagenoglandulina neuquensis* (Bertels), *Protelphidium primitivum* Náñez y Malumián, *Rosalina patagonica* Náñez y Malumián, y *Tehuelchella caminosi* Náñez y Malumián. Estas últimas tres no se han identificado aún en la provincia del Neuquén. Las siguientes especies, presentes en la provincia del Neuquén, serían endémicas de Patagonia o del Hemisferio Sur (Náñez & Malumián 2008): *Buliminella pseudoelegantisima* Bertels, *Charltonina acutimarginata* (Finlay), *Hiltermannella kochi*; se agregan *Favolagena atilai* (Bertels), *Buliminella isabelleana* Camacho, forma *tuberculata* (Malumián & Caramés 1995), y *Gavelinella neuquense* Bertels, también conocidas del Daniano.

Si bien se ha considerado que hay diferencias sustanciales entre las asociaciones del Cretácico terminal de las cuencas Neuquina–Colorado y Austral, por factores topográficos y oceanográficos (Malumián & Báez 1976; Bertels 1979, 1986; Malumián & Náñez 1984), la diferenciación necesita una cuantificación a partir de la comparación de asociaciones coevas. Es destacable la presencia de *Notoplanulina rakauroana* (Finlay) en la Cuenca del Colorado costa afuera, que sugiere que elementos australes alcanzaron la latitud de Patagonia septentrional en aguas profundas.

Las asociaciones maastrichtianas de foraminíferos bentónicos de la Fm. Jagüel carecen de taxones filotérmicos y son de baja diversidad. Son marcadamente diferentes de aquellas del norte de América del Sur, y se consideran pertenecientes al reino Austral, con Patagonia septentrional como centro endémico en un mar marginal (Náñez & Malumián 2008).

2. Asociaciones del Paleoceno temprano (Daniano)

2.a. Asociaciones planctónicas

El cambio drástico en las asociaciones planctónicas que se reconoce globalmente en el límite K/Pg, se observa también en las asociaciones neuquinas. Las capas basales del Daniano en el perfil de Bajada del Jagüel contienen una asociación dominada por el género *Guembelitra*, acompañado por otras formas seriales exclusivas del Daniano, referidas al género *Woodringina*. Se trata de una asociación con muy baja relación planctónicos/bentónicos, y de muy baja diversidad, que corresponde a un ambiente marino somero y deficitario en oxígeno. Si bien esta asociación está determinada por las condiciones paleoam-

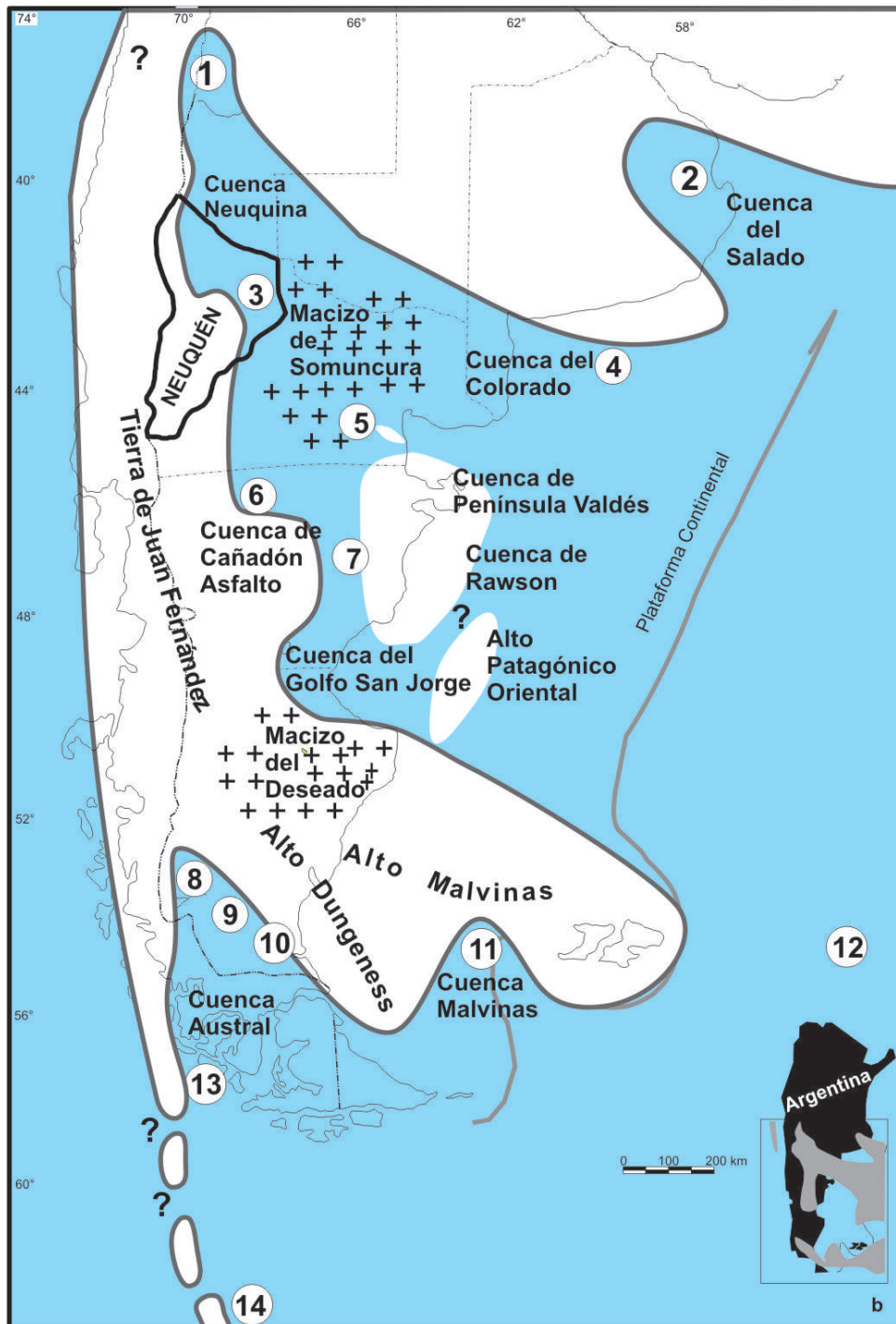


Figura 12: Paleogeografía de la transgresión maastrichtiana en la Patagonia y Tierra del Fuego y distribución de las asociaciones de foraminíferos más características en localidades claves. 1. Asociaciones más septentrionales formadas de miliólidos simples o con *Protelphidium primitivum*, en facies muy someras, calcáreas y oolíticas de las Formaciones Saldeño y Roca, cuenca Neuquina. 2. Asociaciones muy pobres, conchillas muy pequeñas, y foraminíferos planctónicos solo representados por especies oportunistas del género *Heterohelix* Ehrenberg, sugiriendo proximidad de la costa, cuenca del Salado. 3. Asociaciones con bulimínidos dominantes, facies de fangolitas oscuras, disóxicas, con los ambientes de mayor profundidad en la Patagonia septentrional, Fm. Jagüel, cuenca Neuquina-Colorado costa adentro. 4. Asociación de plataforma media con *Notoplanulina rakauroana*, Fm. Pedro Luro, cuenca del Colorado costa afuera. 5. Asociación cuasi monoespecífica de *Tehuelchella caminosi*, área de conexión entre las cuencas del Colorado y del Golfo de San Jorge, miembro Aguada Cecilio de la Fm. Arroyo Barbudo. 6. Asociación de baja diversidad de foraminíferos aglutinados, en ambientes deltaicos hiposalinos, Fm. Lefipán, depocentro intracratónico Lefipán-Paso del Sapo, cuenca de Cañadón Asfalto. 7. Pobres asociaciones de foraminíferos, Fm. Salamanca, cuenca del Golfo de San Jorge. 8. Asociaciones de foraminíferos aglutinados de muy baja diversidad, paleoambientes hiposalinos, Fm. Calafate. 9. Asociación de *Coryphostoma incrassata gigantea*, de plataforma media, en la glauconítica Fm. Monte Chico, cuenca Austral. 10. Asociaciones de foraminíferos aglutinados, y calcáreos de baja diversidad, ambientes hiposalinos dominantes, margen estable de la cuenca Austral. 11. Asociación residual con «*Frondicularia*» *rakauroana*, pozo Tiburón, cuenca de Malvinas. 12. Asociación de ambiente batial, banco Maurice Erwin, plataforma de Malvinas. 13. Asociación tipo flysch, de foraminíferos aglutinados dominantes, turbiditas de la sección inferior de la Fm. Policarpo, cuenca Austral, de ambientes tectónicamente activos. 14. Asociaciones de plataforma media, península Antártica. (modificado de Nández & Malumián 2008).

bientales locales, podría corresponderse con el pico de biseriales del Daniano atlántico (Boersma & Premoli Silva 1989), y con el estadio con dominio de los seriales *Chiloguembelina* y *Woodringina* reconocido desde la parte superior de la biozona P α a la biozona P1b (Arenillas *et al.* 2002). Náñez *et al.* (2002) y Náñez (2007) refirieron tentativamente estos niveles basales con seriales de Bajada del Jagüel a las biozonas P α /P1a de Berggren *et al.* (1995), del Daniano inferior, sin mayor precisión en la edad dado el muy bajo porcentaje de foraminíferos planctónicos, y la ausencia de especies indicadoras de la biozona P α , como *Parvularugoglobigerina eugubina* (Luterbacher y Premoli Silva). La asociación planctónica descrita por Keller *et al.* (2007) para la misma localidad es considerablemente diferente; menciona especies más modernas indicadoras de una edad equivalente a la biozona P1b de Berggren *et al.* (1995), tanto para la arenisca del contacto K/Pg como para los primeros 7,5m de pelitas suprayacentes. La edad asignada por Keller *et al.* (2007) es coherente con la ausencia de formas guías de la biozona P α , y sugiere que la transición K/Pg en Bajada del Jagüel está considerablemente incompleta.

A aproximadamente un metro sobre la capa del límite, el marcado incremento en el porcentaje de planctónicos se interpretó como un pulso transgresivo (Náñez *et al.* 2002). Este pulso conlleva una mayor diversidad en la asociación planctónica, representada por los géneros *Globoconusa*, *Parasubbotina* y *Eoglobigerina*, entre otros. Contiene *Parasubbotina pseudobulloides* (Plummer), *Eoglobigerina edita* (Subbotina), *Eoglobigerina eobulloides* (Morozova), *Praemurica pseudoconstans* (Blow), *Parasubbotina cf. varianta* (Subbotina), *Globoconusa daubjergensis* (Brönnimann), y *Guembelitria* spp., y fue asignada a las biozonas P1a/b de Berggren *et al.* (1995) por Náñez *et al.* (2002).

La parte superior de la Fm. Jagüel fue referida a la biozona P1c (Daniano tardío) por Papú *et al.* (2000) por contener *Globanomalina* sp. cf. *G. compressa* (Plummer) *sensu* Blow (1979). Keller *et al.* (2007) sugieren la misma edad por la presencia de *Praemurica inconstans* (Subbotina). En los últimos metros superiores de la Fm. Jagüel disminuye la cantidad y diversidad de foraminíferos, sugiriendo una secuencia regresiva, que culmina con las coquinas y areniscas bioclásticas de la Fm. Roca (véase Bertels 1975b). En esta secuencia, la asociación planctónica está dominada por *Globoconusa daubjergensis* (Brönnimann), especie caracterizada por la textura de pared con pústulas cónicas y puntiagudas, abundante en altas latitudes y en asociaciones planctónicas cercanas a la costa (d'Hondt *et al.* 1999).

2.b. Asociaciones bentónicas

La asociación daniana de foraminíferos bentónicos de Neuquén corresponde mayormente a la denominada Asociación tipo Midway, cosmopolita y propia de ambientes de plataforma (50-200m de profundidad) del Paleoceno (Berggren & Aubert 1975; Malumián 1978, 1982; Malumián & Caramés 1995; Náñez & Malumián 1995; Náñez & Concheyro 1997). Esta asociación está ampliamente distribuida en el Daniano de Patagonia (Malumián & Caramés 1995).

Entre las especies aparentemente endémicas, Malumián & Caramés (1995) destacan por su frecuencia y abundancia: *Buliminella* ex gr. *B. isabelleana*, *Lagenoglandulina neuquensis* y *Favolagena atilai*, las tres ya reconocidas desde

el Maastrichtiano. *Buliminella isabelleana* es una especie abundante en el Daniano, y es dominante en ambientes marinos marginales (Malumián & Caramés 1995, 2002; Malumián *et al.* 1995). En particular, la forma con ornamentación de tubérculos tiene su principal hábitat en la Cuenca Neuquina-Colorado (Malumián & Caramés 1995). Si bien *B. isabelleana* ha sido considerada endémica de Patagonia y Antártida, Malumián & Caramés (2002) señalaron que es un potencial sinónimo de *Buliminella westraliensis* Parr del Paleoceno de Nueva Zelanda.

Una de las especies más conspicuas y abundantes de la asociación bentónica daniana de Neuquén es *Antarcticella pauciloculata* (Jenkins). De distribución austral, y originalmente considerada de hábito planctónico, denominó una biozona de foraminíferos planctónicos del Daniano de Nueva Zelanda (Jenkins 1966, 1985). Actualmente es considerada bentónica por estudios isotópicos y por su distribución restringida a latitudes medias y altas del Hemisferio Sur (Liu *et al.* 1998). Previamente asignada a *Praepararotalia cretacea* Liu *et al.*, en el perfil de Bajada del Jagüel aparece a partir del límite K/Pg y es muy abundante en los primeros 75cm del Daniano, donde llega a conformar hasta el 50% de los bentónicos (Náñez & Malumián 2004; Malumián *et al.* 2010). El dominio de esta especie en este tramo, coincidente con la baja diversidad de la asociación bentónica y la laminación difusa de las fangolitas, sugiere un ambiente marino marginal, con deficiencia en oxígeno. Este ambiente es coherente además con la asociación planctónica, de frecuentes formas biseriales, que han sido relacionadas con aguas con bajo contenido de oxígeno (Boersma & Premoli Silva 1989). Por encima de este tramo inicial del Daniano, se desarrolla una asociación bentónica más diversa, tipo Midway, y su establecimiento parece estar asociado con un pulso transgresivo. Sin embargo, *A. pauciloculata* continúa siendo un constituyente importante de la asociación en ciertos niveles.

La diversidad de la asociación tiende a disminuir en los metros superiores de la Fm. Jagüel. Esta tendencia continúa en la suprayacente Fm. Roca, que contiene asociaciones de baja diversidad, caracterizadas por los géneros *Buliminella*, *Boltovskoyella*, *Protelphidium*, polimorfínidos y miliólidos (Bertels 1965; Náñez & Concheyro 1997). Si bien esta asociación daniana de aguas someras contiene elementos de la asociación cosmopolita tipo Midway (Berggren & Aubert 1975; Malumián & Caramés 1995), se distingue por dos especies aparentemente endémicas: *Boltovskoyella paleocenica* Náñez, y la ya mencionada *Buliminella isabelleana*. La primera se conoce de afloramientos de Cerros Bayos (provincia de La Pampa), del perfil Puesto sin Nombre (provincia del Neuquén), del área de General Roca y del subsuelo de la Península Valdés (Náñez 1998; Caramés *et al.* 2004). Pertenece a un género paleógeno, endémico de Patagonia, incluido en una familia tradicionalmente considerada de aguas templado-cálidas (Malumián & Masiuk 1972). Algunos foraminíferos planctónicos y bentónicos del Cretácico Tardío-Paleoceno son ilustrados, respectivamente, en las Figuras 13 y 14.

Cambios en la asociación de foraminíferos en el pasaje K/Pg

Como se reconoce en numerosos perfiles del mundo, el cambio en los foraminíferos planctónicos en el límite K/Pg está marcado por una extinción en masa catastrófica,

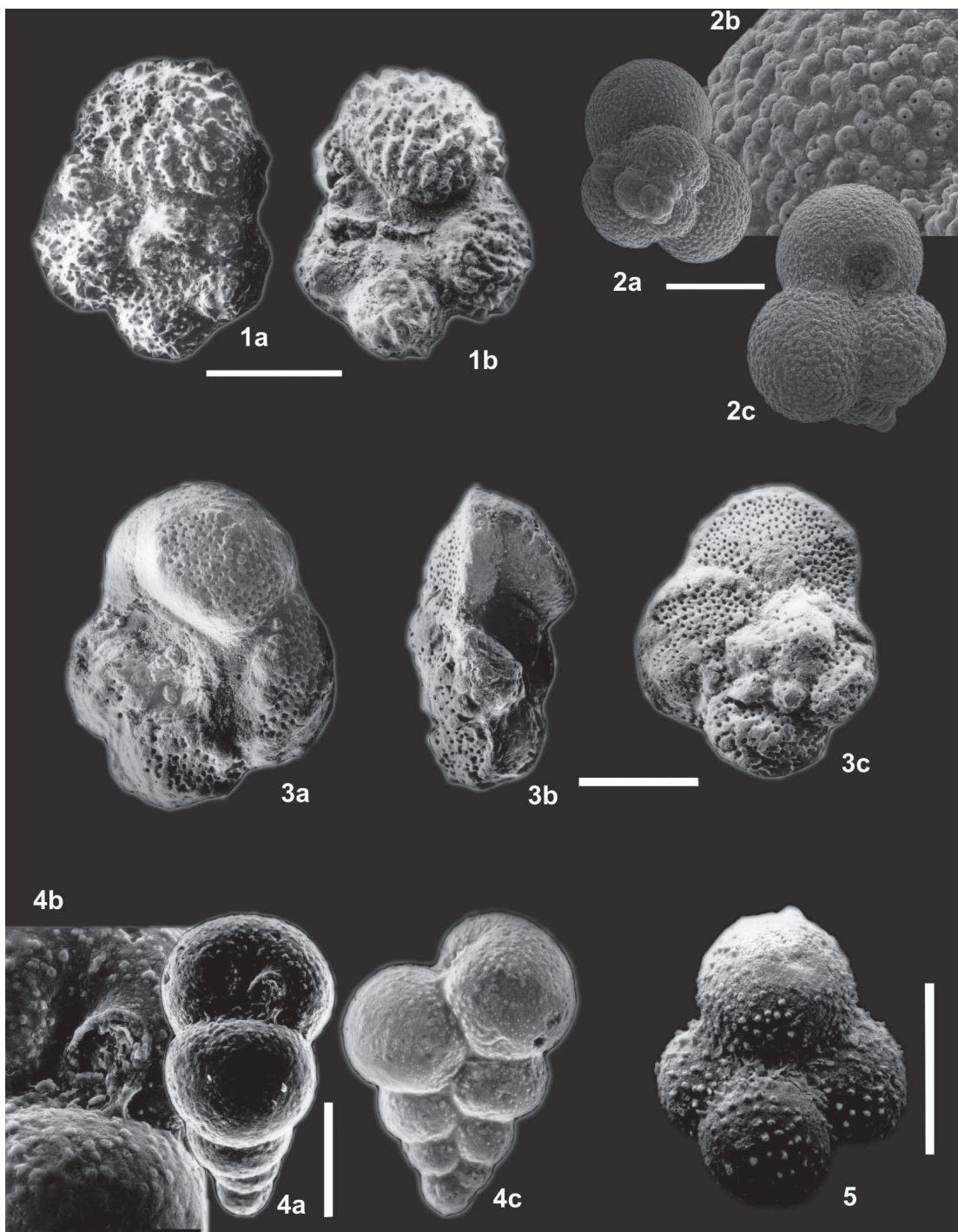


Figura 13: Foraminíferos planctónicos de la provincia del Neuquén, Maastrichtiano. 1a-b) *Rugoglobigerina spinosa* Masters, vista espiral y umbilical del mismo ejemplar, Bajada del Jagüel, SGN 2896; 2a-c) *Guembelitra blowi* Arz et al., vistas espiral, umbilical y detalle de la textura de la pared del mismo ejemplar, Bajada del Jagüel, SGN 2897; 3a-c) *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady, vistas umbilical, periférica y espiral del mismo ejemplar, Bajada del Jagüel, SGN 2898. Daniano. 4a-c) *Woodringina claytonensis* Loeblich & Tappan, vistas apertural, lateral y detalle del mismo ejemplar, Bajada del Jagüel, SGN 2899; 5) *Globoconusa daubjergensis* (Brönnimann), vista umbilical, Perfil Oposo, SGN 1735. Todos los ejemplares de la F. Jagüel. Las barras representan 0,100mm, excepto en fig. 4, donde equivale a 0,050mm. SGN=Colecciones Servicio Geológico Nacional.

que afectó repentina y drásticamente a la altamente diversificada asociación del Cretácico terminal, con la extinción de alrededor del 90% de las especies de foraminíferos planctónicos (e.g. Molina *et al.* 2009). En la Cuenca Neuquina, las asociaciones planctónicas maastrichtianas y danianas son también marcadamente diferentes (Bertels 1969b, 1970a). Sin embargo, el carácter catastrófico de la

extinción asociada al límite K/Pg es menos evidente, dado que por la paleogeografía de la cuenca, la asociación planctónica maastrichtiana neuquina es de baja diversidad, y en los últimos metros del Maastrichtiano está constituida en casi su totalidad por el género *Guembelitra*. Este es uno de los pocos taxones planctónicos que sobrevivió a la extinción y caracteriza las asociaciones del Daniano

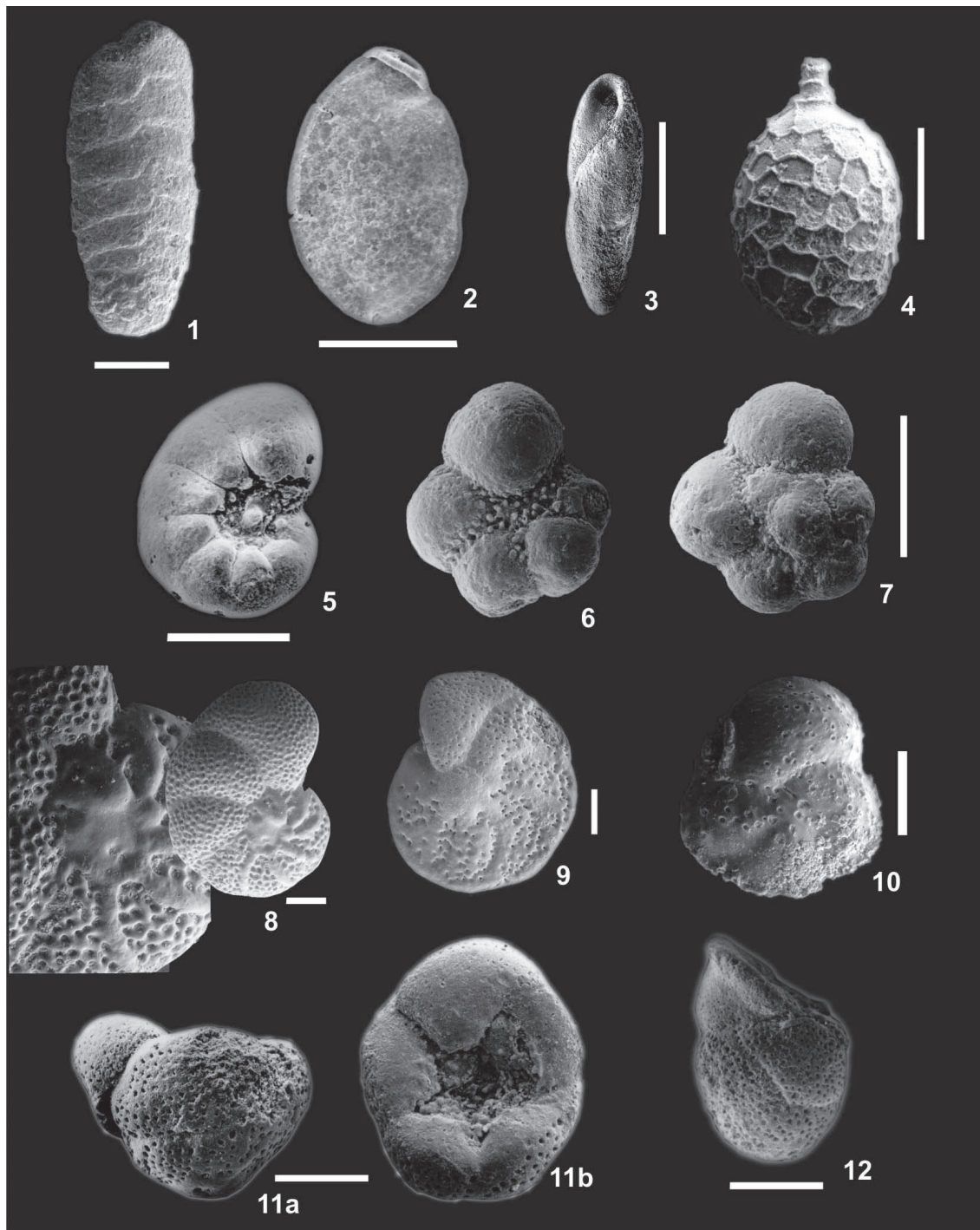


Figura 14: Foraminíferos bentónicos de la provincia del Neuquén, Maastrichtiano. 1) *Spiroplectammina spectabilis* (Grzybowski), Bajada del Jagüel, F. Jagüel, SGN 2900; 2) *Seabrookia stewarti* Olsson, Bajada del Jagüel, F. Jagüel, SGN 2901; 3) *Buliminella pseudoelegantissima* Bertels, Bajada del Jagüel, F. Jagüel, SGN 2902; 4) *Favolagena atilai* (Bertels), Bajada del Jagüel, F. Jagüel, SGN 1729. Daniano. 5) *Nonionella?* sp. de Bertels, 1980. Bajada del Jagüel, retrabajada? F. Jagüel, SGN 2903; 6-7) *Antarcticella pauciloculata* (Jenkins), vistas umbilical y espiral de diferentes ejemplares, Oposo, F. Jagüel, SGN 2904-05; 8) *Cibicidoides vulgaris* (Plummer), vista espiral y detalle, Puesto sin Nombre, F. Jagüel, SGN 2906; 9) *Cibicidoides allenii* (Plummer), Bajada del Jagüel, F. Jagüel, SGN 2907; 10) *Pulsisiphonina prima* (Plummer), vista umbilical, Puesto sin Nombre, F. Jagüel, SGN 2908; 11-12) *Boltovskoyella paleocenica* Náñez, 11a-b, vistas umbilical y lateral del holotipo, SGN 1781, 12, vista lateral de otro ejemplar, SGN 1902 (de Náñez, 1998), Puesto sin Nombre. F. Roca. Las barras representan 0,100mm. SGN=Colecciones Servicio Geológico Nacional.

basal globalmente. En Bajada del Jagüel, el pasaje al Daniano se manifiesta por la aparición de *Woodringina claytonensis* Loeblich y Tappan en la capa del contacto K/Pg (Náñez *et al.* 2002; Náñez 2007). Esta especie indica una edad no mayor que la de la biozona P α , la segunda biozona del Daniano (Arenillas *et al.* 2007). Aparece ya en la base

de la capa, aunque su presencia podría deberse a bioturbación (cf. Scasso *et al.* 2005); la parte superior de la capa se torna estéril, por una fuerte disolución del material calcáreo. Keller *et al.* (2007) citan especies más modernas para la capa del contacto K/Pg, que indican una edad equivalente a la biozona P1b, la cuarta biozona del Daniano. A



pesar de estas diferencias composicionales en la base del Daniano en Bajada del Jagüel, probablemente debidas a variaciones locales, tanto la ausencia de especies guías de la biozona P α (Náñez & Concheyro 1997; Náñez *et al.* 2002; Náñez 2007), como la asignación a la biozona P1b (Keller *et al.* 2007) apuntan a que la transición K/Pg está incompleta.

En Patagonia septentrional, la asociación de foraminíferos bentónicos maastrichtiana es marcadamente diferente a la daniana y el cambio se produce en el entorno del límite K/Pg (Náñez & Malumián 1995, 2004; Malumián & Náñez 1995; Malumián *et al.* 1995). Sin embargo, la asociación del primer metro del Daniano en Bajada del Jagüel retiene parcialmente el aspecto maastrichtiano, dado por especies de aparente extinción aplazada (*sensu* Molina 2006). Al menos una de las especies endémicas del Maastrichtiano, *Buliminella pseudoelegantissima*, sobrevive a la crisis del límite K/Pg, y es muy abundante en las fracciones finas de las capas danianas basales del perfil de Bajada del Jagüel. También *Hiltermannella kochi* se encuentra en las primeras capas del Daniano, aunque no se puede descartar el retrabajo de las conchillas. *Gavelinella neuquense* alcanza las capas basales del Daniano, y fue mencionada además para el Daniano de la cuenca Austral (Caramés & Malumián 2000). De las especies endémicas restringidas al Maastrichtiano, *Neobulimina argentinensis* desaparece mucho antes de llegar al límite K/Pg en Bajada del Jagüel, y parece restringirse a los niveles con cierto grado de disoxia. Además de retener cierto aspecto maastrichtiano, la asociación bentónica de este primer metro del Daniano en Bajada del Jagüel se caracteriza por la abundancia de *Antarcticella pauciloculata*, siendo sucedida por una asociación más diversa, tipo Midway.

OSTRÁCODOS (S. Ballent)

Los ostrácodos marinos del Cretácico Tardío y Paleoceno provenientes de las localidades Huantriacó y Bajada del Jagüel en la provincia del Neuquén fueron dados a conocer y detalladamente descritos por Bertels (1968b, 1969a) y referidos posteriormente en el capítulo correspondiente en el Relatorio del VII Congreso Geológico Argentino (Bertels 1978). Esta misma autora (Bertels-Potka 1995) realizó una actualización sistemática parcial a la vez que un importante primer esbozo sobre el valor bioestratigráfico de algunas especies en el deslinde del Cretácico Tardío/Paleoceno en Patagonia septentrional, concluyendo que la asociación de ostrácodos del Maastrichtiano es muy diferente de la asociación daniana. Asimismo demostró mediante la distribución de ciertos grupos de taxones, las afinidades con otros coetáneos del margen occidental africano. Para ésto distinguió cuatro grupos de ostrácodos: aquellos géneros cosmopolitas y de amplio rango tales *Cytherella*, *Cytherelloidea*, *Paracypris* y *Bythocypris*, pero que a nivel específico poseen marcadas o idénticas afinidades con especies del oeste de África; otros taxones presentes en Argentina y oeste de África, sin dudas genéticamente emparentados (*Togoína*, *Nigeria* y *Afranticythereis*); un tercer grupo de amplia distribución geográfica (*Actinocythereis*, *Trachyleberis*, *Cytherura*) y por último taxones endémicos o de restringida distribución (*Rocaleberis*, *Neoveenia*, *Wichmannella*). Las afinidades del norte de Patagonia con las cuencas del África occidental habían sido postuladas por Dingle (1981) basadas en los

trachyleberididos *Togoína* y *Nigeria* y posteriormente Sarr (1999) reconoció al género *Huantraiconella*, considerado sólo presente en el Daniano de Argentina, con dos especies nuevas en el Paleógeno tardío de Senegal occidental. El avance de los estudios, particularmente de las cuencas del margen atlántico brasilero ha demostrado marcadas afinidades durante el lapso Maastrichtiano/Paleógeno con Patagonia. Ceolin *et al.* (2010) reconocieron para la Cuenca de Pelotas (entre los paralelos de 28° y 34° S) las especies *Cytherella* sp. cf. *C. araucana*, *C. spirocostata*, *Actinocythereis indigena*, *Rocaleberis araucana* y *Wichmannella meridionalis* todas de Bertels. Asimismo *C. spirocostata* ha sido reconocida en el Santoniano-Campaniano de Cabo Hamilton, Cuenca James Ross, Antártida (Fauth *et al.* 2003). La Figura 9.20 a 9.32 ilustra algunas especies.

Cretácico en facies continentales y mixtas (S. Ballent, A.P. Carignano)

Las asociaciones microfaunísticas en sedimentitas huirinianas y rayosianas del Cretácico Temprano comprendidas entre el Grupo Mendoza y Grupo Neuquén que actualmente se adjudican al Grupo Bajada del Agrio fueron referidas por Musacchio (1978) y posteriormente resumidas y actualizadas por Bertels (1990) y Leanza (2003).

En el ámbito central, dentro de la Fm. Huirín, el Miembro La Tosca de edad barremiana tardía ha sido caracterizado micropaleontológicamente por Simeoni (1988) y más recientemente por Ballent *et al.* (2006b) en ocasión de dar a conocer avances en los estudios paleontológicos y sus implicancias paleoecológicas y paleoambientales. Dentro de la Fm. Rayoso, el Miembro Quili Malal, es portador de una microfauna de ostrácodos no marinos, girogonites de carofitas y escasos foraminíferos que atribuyen una edad Aptiano. En el ámbito austral, dentro de la Fm. La Amarga, el Miembro Bañados de Caichigüe es portador de una variada microfauna de ostrácodos no marinos y girogonites de carofitas, que junto con los palinomorfos asociados indican una edad barremiana.

Para el Cretácico Tardío se han descrito variadas microfaunas de ostrácodos no marinos y carofitas en Patagonia septentrional; no obstante, la mayor parte de las localidades están ubicadas en las provincias de Mendoza y Río Negro. Un aporte bioestratigráfico importante de los últimos años ha sido realizado por Musacchio (1989, 2003) con el establecimiento de una zonación: Zona de *Theriosynoecum dorsoacuminata*, Hauteriviano temprano; Zona de *Atopochara triquetra*, Barremiano; Zona de *Flabellochara harrisi*, Aptiano; y Zona de *Ilyocypris wichmanni*, Santoniano-Campaniano. La Tabla 8 sintetiza las asociaciones microfaunísticas cretácicas reconocidas hasta el momento, con indicación de localidad, unidad litoestratigráfica, edad y paleoambiente. En la Figura 15 son ilustrados algunos taxones cretácicos.

Afinidades. Musacchio *et al.* (1996) y Musacchio (2001) han remarcado el alto endemismo de las asociaciones de ostrácodos y carofitas del Neocomiano en Patagonia. Entre los ostrácodos se destacan los géneros *Cypridea*, *Wolburgiopsis* y *Theriosynoecum*, los que, si bien conocidos en otras regiones faunísticas, a nivel de especie no han sido reconocidos con taxones comunes fuera de Patagonia. Sólo unas pocas especies tienen una más amplia distribución, incluyendo Brasil. Entre las carofitas más fre-

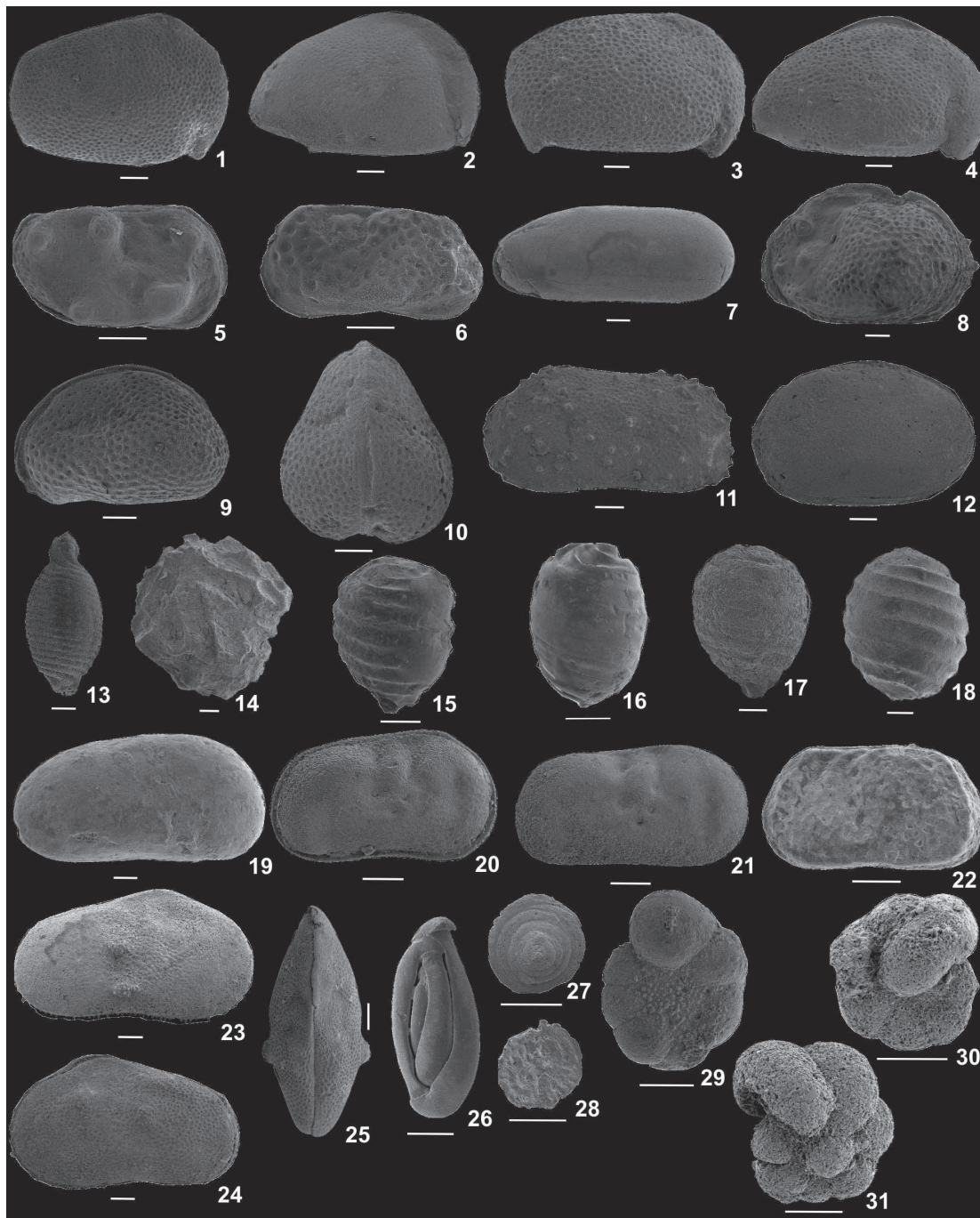


Figura 15: Ostrácodos no marinos y carofitas del Cretácico Temprano de la provincia del Neuquén. 1) *Cypridea ranquiliensis* Musacchio & Palamarczuk, Quili Malal, MLP-Mi 133; 2) *Cypridea ludica* Musacchio, Cerro China Muerta, MLP-Mi 31; 3) *Cypridea australis* Musacchio, Cerro China Muerta, MLP-Mi 31; 4) *Cypridea cymerata* Musacchio, Cerro China Muerta; 5) *Looneyellopsis chinamuertensis* (Musacchio), Cerro China Muerta, MLP-Mi 10; 6) *Wolburgiopsis plastica* (Musacchio), Cerro China Muerta, MLP-Mi 6; 7) *Alicenula* aff. *A. oblonga* (Roemer), Cerro China Muerta; 8) *Theriosynoecum dorsoacuminata* (Musacchio), Cerro Marucho, MLP-Mi 21; 9-10) *Theriosynoecum neuquenensis* (Musacchio), Cerro China Muerta, MLP-Mi 16; 9, vista lateral, 10, vista dorsal; 11) *Rayosoana quilimalensis* Musacchio, Quili Malal, MLP-Mi 139; 12) *Harbinia ulianai* (Musacchio & Palamarczuk), MLP-Mi 144; 13) *Diectochara andica* Musacchio, Picún Leufú, MLP-Mi 1854; 14) *Atopochara triquetra* (Grambast), MLP-Mi 1855. Microfósiles calcáreos de ambientes no marinos y mixtos. Cretácico Tardío. 15) *Mesochara ameghinoi* Musacchio, cruce ruta 22 y estribaciones de la sierra del Portezuelo, MLP-Mi 55; 16) *Nothochara apiculata* Musacchio, cruce ruta 22 y estribaciones de la sierra del Portezuelo, MLP-Mi 60; 17) *Pseudoharrisichara walpurgica* Musacchio, cruce puente C. Cordero y ruta 234, MLP-Mi 63; 18) *Sphaerochara portezueloensis* Musacchio, cruce ruta 22 y estribaciones de la sierra del Portezuelo, MLP-Mi 58/1; 19) *Candona? huantraicoensis* Bertels, Huantrai có, LM FCEN 518; 20) *Ilyocypris triebeli* Bertels, Huantrai-có, LM FCEN 520; 21) *Ilyocypris triebeli* Bertels, Huantrai-có, LM FCEN 525; 22) *Wolburgiopsis neocretacea* (Bertels), Huantrai-có, LM FCEN 531; 23) *Neuquenocypris alleniensis* (Angelozzi), Puesto Rebollado, MLP-Mi 438/5; 24) *Neuquenocypris alleniensis* (Angelozzi), Auca Mahuevo, MLP-Mi 1876; 25) *Neuquenocypris alleniensis* (Angelozzi), vista dorsal, Auca Mahuevo, MLP-Mi 1875; 26) *Quinqueloculina* cf. *Q. antiqua* Franke, Auca Mahuevo, MLP-Mi 1879; 27) *Patellina subcretacea* Cushman & Alexander, vista dorsal, Auca Mahuevo, MLP-Mi 1877; 28) *Patellina subcretacea* Cushman & Alexander, vista ventral, Auca Mahuevo, MLP-Mi 1877; 29) *Protelphidium* sp. de Carignano & Ballent, 2009, Auca Mahuevo, MLP-Mi 1632; 30) *Protelphidium* sp. de Carignano & Ballent, 2009, Auca Mahuevo, deformado, MLP-Mi 1740; 31) *Protelphidium* sp. de Carignano & Ballent, 2009, Auca Mahuevo, deformado, MLP-Mi 1745. Las barras representan 0,100mm. MLP-Mi= Museo de La Plata, Colección Micropaleontología. LM FCEN= Laboratorio Micropaleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.



cuentas se mencionan *Mesochara* y las Clavatoraceae *Atopochara triquetra* de distribución boreal en el Barremiano de España (en Kaesler ed. 2005, p. 113) y *Diectochara andica* de distribución endémica en el Barremiano de Neuquén (Musacchio 1971). Como se mencionó en párrafos anteriores, la formación de grábenes de diseño norte-sur en las costas brasileñas y africanas y de diseño este-oeste en las costas atlánticas argentinas y sudafricanas, favoreció una comunicación entre dichas regiones con intercambio de organismos marinos. Sin embargo esa distribución saltuaria de grábenes rellenos con sedimentos lacustres conformando un diseño de lagos no comunicados actuó como barrera geográfica en la distribución de organismos no marinos (Musacchio *et al.* 1996). A partir del Aptiano, el cambio del diseño paleogeográfico con una sedimentación dispuesta sobre extensos territorios sometidos a denudación verifica la ruptura del aislamiento geográfico, lo que favoreció la acción de agentes de dispersión (eólico, biológicos) y por consiguiente el intercambio de especies. Este intercambio continuó durante el Cretácico me-

dio tardío y el Cretácico Tardío, verificándose en éste la mayor diversificación de ostrácodos no marinos y carofitas, diversificación que disminuye hacia el Paleógeno. Similitudes de taxones de ostrácodos (cypridoideos y cytheroideos) y carofitas del Cretácico terminal de Argentina y Brasil son referidos en un número significativo de publicaciones entre las que se mencionan Gobbo-Rodríguez *et al.* (1999a, 1999b); Musacchio *et al.* (2002), Musacchio (2006) y Dias-Brito *et al.* (2002).

Agradecimientos

C. Náñez agradece a Norberto Malumíán, la lectura crítica del texto referido a foraminíferos del Cretácico Tardío-Paleoceno. B. Aguirre-Urreta y M. Tanuz gentilmente facilitaron el acceso a las colecciones de Micropaleontología de la FCEN, UBA. Este trabajo es una contribución a los proyectos PIP 0820 y 0819 (CONICET), PICTO 36315, 189 y 07-36166 (ANPCYT), CGL2007-63724/BTE (Ministerio de Educación y Ciencia de España) y N 589 (UNLP).

ANEXO 1

J1=Jurásico Temprano; J2 Jurásico Medio; J3 Jurásico Tardío; K1 Cretácico Temprano; K2 Cretácico Tardío; Pg Paleógeno

Nanofósiles calcáreos (datos de Angelozzi 1991, 1995; Mostajo *et al.* 1995; Mostajo & Volkheimer 1997; Simeoni & Musacchio 1998; Concheyro *et al.* 2002; Bown & Concheyro 2004; Aguirre-Urreta *et al.* 2005; Lescano 2005; Rodríguez 2005; Rodríguez & Concheyro 2005; Concheyro *et al.* 2006; Concheyro *et al.* 2009; Lescano & Concheyro 2009).

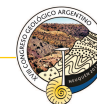
Acanthoica sp. Pg
Actinosphaera deflandrei Noël J3 K1
Acuturris scotus (Risatti) Wind & Wise K2 Pg
Ahmuelerella octoradiata (Górka) Reinhardt K2 Pg
Arkangelskiella cymbiformis (Vekmhina) Bramlette & Martín K2 Pg
Arkangelskiella obliqua Stradner K2
Arkangelskiella regularis (Górka) Reinhardt & Górka K2 Pg
Axopodorhabdus atavus (Grün) Bown J1
Axopodorhabdus cylindricus (Noël) Wind & Wise J1 J2
Axopodorhabdus dietzmannii (Reinhardt) Wind & Wise K1
Biantholithus hughesii Varol K2
Biantholithus sparsus Bramlette & Martini Pg
Biscutum ambiguus K1
Biscutum constans (Górka) Black K1 K2
Biscutum depravatum (Grün & Zweili) Bown J1
Biscutum dubium (Noël) Grün en Grün *et al.* J1
Biscutum ellipticum (Górka) Gün & Allemann K1
Biscutum finchii Crux J1
Biscutum grandis Bown J1
Biscutum intermedium Bown J1
Biscutum melaniae (Górka) Burnett Pg
Biscutum novum (Goy) Bown J1
Biscutum salebrosum (Black) Perch-Nielsen J3 K1
Bussonius leufuensis Bown & Kielbowicz J1
Braarudosphaera bigelowi (Gran & Braarud) Deflandre K1 K2 Pg
Braarudosphaera discula Bramlette & Riedel Pg
Braarudosphaera regularis Black K1
Broinsonia galloisii (Black) Bown en Kennedy *et al.* K1
Bukryolithus ambiguus Black K1
Bussonius prinsii (Noël) Goy J1

Calicalathina oblongata (Worsley) Thierstein K1
Calculites percernis Jeremiah K1
Calculites suturus Bown & Concheyro K1
Calculites trilensis Bown & Concheyro K1
Calolithus martelae Noël J2
Calyculus sp. J1
Carinolithus magharensis (Moshkovitz & Ehrlich) Bown J1
Carinolithus superbus (Deflandre) Prins en Grün *et al.* J1 J2
Chiastozygus garrisoni Bukry K2
Chiastozygus striatus Black K1
Chiastozygus ultimus Perch-Nielsen K2, Pg
Clepsilithus maculosus Rutledge & Bown K1
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller Pg
Crepidolithus cavus Prins ex Rood *et al.* J1
Crepidolithus (Deflandre) Noël J1 J3
Crepidolithus granulatus Bown J1
Crepidolithus pliensbachensis Crux J1
Cretarhabdus conicus Bramlette & Martini K1 K2
Cretarhabdus loriei Gartner 1968 K1
Cribosphaerella daniae Perch-Nielsen K2, Pg
Cribosphaerella ehremerbergii (Arkhangelsky) Deflandre K2, Pg
Crucibiscutum neuquenensis Bown & Concheyro K1
Crucibiscutum salebrosum (Black) Jakubowski K1
Crucilipis cuvillieri (Manivit) Thierstein emend. Wind & Cepek K1
Cruciplacolithus asymmetricus Van Heck & Prins Pg
Cruciplacolithus edwardsii Romein Pg
Cruciplacolithus primus Perch-Nielsen Pg
Cruciplacolithus tenuis (Stradner) Hay & Mohler Pg
Crucirhabdus primulus Rood *et al.* J1
Cyclagelosphaera alta Perch-Nielsen Pg
Cyclagelosphaera margerelii Noël J2 J3 K1 K2
Cyclagelosphaera reinhardtii (Perch-Nielsen) Romein K2 Pg
Deflandrius intercicus (Deflandre) Bramlette & Martini K2
Diadorhombus rectus Worsley K1
Diazomatolithus galicianus de Kaenel & Bergen J3
Diazomatolithus lehmanii Noël J3 K1
Diductius constans Goy J1
Diloma galiciense Bergen K1
Discorhabdus criotus Bown J1 J2
Discorhabdus ignotus (Górka) Perch-Nielsen K1
Discorhabdus novus Goy J1
Discorhabdus striatus Moshkovitz & Ehrlich J1 J2
Eiffellithus gorkae Reinhardt K2 Pg
Eiffellithus parallelus Perch-Nielsen K2
Eiffellithus primus Applegate & Bergen K1

Eiffellithus striatus (Black) Applegate & Bergen K1
Eiffellithus turrisseiffelii (Deflandre) Reinhardt K1 K2 Pg
Eiffellithus windii Applegate & Bergen K1
Ellipsagelosphaera keftalrempti Grün & Allemann K1
Ellipsagelosphaera reinhardtii (Rood *et al.*) Noël J2 J3
Ellipsagelosphaera strigosa Grün & Zweili J2 J3
Ericsonia cava (Hay & Mohler) Perch-Nielsen Pg
Ethmorhabdus gallicus Noël J2 J3
Ethmorhabdus hauerivianus (Black) Applegate Covington & Wise K1
Gartnerago segmentatum (Stover) Thierstein K2 Pg
Haqius circumradiatus (Stover) Roth K1
Helenea chiasia Worsley K1
Helenea staurolithina Worsley K1
Hornbrookina teurigenensis Edwards Pg
Kamptnerius magnificus Deflandre K2 Pg
Lanthernithus duocavus Locker Pg
Lithraphidites bollii (Thierstein) Thierstein K1
Lithraphidites carniolensis Deflandre K1 K2
Lithraphidites quadratus Bramlette & Martini K2
Lotharingius barozii Noël J1 J2
Lotharingius contractus Bown & Cooper J1 J2
Lotharingius crucicentralis (Med) Grün & Zweili J1 J2
Lotharingius hauffi Grün & Zweili en Grün *et al.* J1 J2
Lotharingius primigenius Bown J1
Lotharingius sigillatus (Stradner) Prins en Grün *et al.* J1 J2
Loxolithus armilla (Black) Noël K1
Markalius circumradiatus (Stover) Roth K1
Manivittella pemmatoidea (Deflandre) Thierstein emend. Black J3 K1
Markalius apertus Perch-Nielsen Pg
Markalius inversus (Deflandre) Bramlette & Martini K2 Pg
Mazaganella protensa Bown J1
Micrantholithus attenuatus Bramlette & Sullivan Pg
Micrantholithus crenulatus Bramlette & Sullivan Pg
Micrantholithus hoschulzii (Reinhardt) Thierstein J3 K1 Pg
Micrantholithus obtusus Stradner J3 K1 Pg
Micrantholithus pinguis Bramlette & Sullivan Pg
Microrhabdulus decoratus Deflandre K2
Microstaurus sp. J3
Micula decussata Vekshina K2 Pg
Micula murus (Martini) Bukry K2 Pg
Micula stauraphora (Gardet) Stradner K2
Miravetesina favula Grün en Grün & Allemann J3
Mitrolithus elegans Deflandre in Deflandre & Fert J1



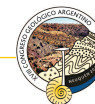
- Mitrolithus lenticularis* Bown J1
Nannoconus bermudezi Brönnimann K1
Nannoconus broennimani Trejo K1
Nannoconus bucheri Brönnimann K1 Pg
Nannoconus circularis Deres & Achéritéguy K1
Nannoconus compressus Bralower & Thierstein en Bralower et al. K1
Nannoconus cornuta Deres & Achéritéguy K1
Nannoconus elongatus Brönnimann K1
Nannoconus globulus Brönnimann K1
Nannoconus infans Bralower et al. K1
Nannoconus kamptneri Brönnimann K1
Nannoconus kamptneri Brönnimann *minor* Bralower en Bralower et al. K1
Nannoconus ligius Applegate & Bergen K1
Nannoconus quadriangulus Deflandre & Deflandre K1
Nannoconus quadricanalis Bown & Concheyro K1
Nannoconus sp. J3 K1
Nannoconus sp. cf. *caroliensis lata* Deres & Achéritéguy K1
Nannoconus sp. cf. *N. grandis* Deres & Achéritéguy K1
Nannoconus sp. cf. *N. multicaudus* Deflandre & Deflandre-Rigaud K1
Nannoconus steinmannii Kamptner K1
Nannoconus steinmannii minor Deres & Achéritéguy K1
Nannoconus truitti Brönnimann K1
Nannoconus vocantiensis Deres & Achéritéguy K1
Nannoconus wassallii Brönnimann K1
Neochiastozygus eosaepe Perch-Nielsen Pg
Neochiastozygus modestus Perch-Nielsen Pg
Neochiastozygus perfectus Perch-Nielsen Pg
Neochiastozygus primitivus Perch-Nielsen Pg
Neochiastozygus saepes Perch-Nielsen Pg
Neochiastozygus sp. Pg
Neocrepidolithus cruciatus (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen Pg
Neocrepidolithus dirimosus (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen Pg
Neocrepidolithus neocrassus (Perch-Nielsen) Romein Pg
Neocrepidolithus sp. Pg
Nephrolithus corystus Wind K2
Nephrolithus frequens Görka K2 Pg
Nodosella elegans Perch-Nielsen Pg
Orastrum perspicuum Varol en Al-Rifa'iy et al. K1
Orthogonoides hamiltoniae Wiegand J1
Parhabdololithus liasicus Deflandre en Grassé J1
Parhabdololithus robustus Noël J1
Placozygus sigmoides (Reinhardt) Hoffmann Pg
Placozygus sp. K2 Pg
Podorhabdus grassei Noël emend. Wind & Wise en Wise & Wind J2 J3
Podorhabdus sp. J3
Polycostella beckmannii Thierstein J3
Polypodorhabdus escaigi Noël J2 J3
Predicosphaera cretacea (Arkhangelsky) Gartner K2 Pg
Predicosphaera spinosa (Bramlette & Martini) Gartner K2
Predicosphaera stoveri (Perch-Nielsen) Shafik & Stradner K2
Retacapsa incompta Bown J1
Retacapsa angustiforata Black K1
Retacapsa crenulata (Bramlette & Martini) Grün K1 K2
Retacapsa octofenestrata (Bralower) Bown K1
Retacapsa surirella (Deflandre & Fert) Grün en Grün & Allemann K1
Rhagodiscus angustus (Stradner) Reinhardt K2
Rhagodiscus asper (Stradner) Reinhardt J3 K1
Rhagodiscus dekaenelii (Black) Bergen K1
Rhagodiscus reniformis Perch-Nielsen K2 Pg
Rotelapillus laffittei (Noël) Noël K1
Rucinolithus wisei Thierstein K1
Schizosphaerella punctulata Deflandre & Dangeard J1 J2 J3
Similiscutum cruciulus de Kaenel and Bergen J1
Sollasites horticus (Stradner, Adamiker & Maresch) Black K1
Sollasites pinnatus (Black) Perch-Nielsen K1
Speetonia colligata Black K1
Staurolithites mielnicensis (Gorka) Perch-Nielsen sensu Crux en Lord K2
Staurolithites quadriaculla (Noël) Wilcoxon J1
Staurolithites stradneri (Rood et al.) Bown J1
Staurolithites sp. K1
Stephanolithion bigotii Deflandre J2 J3
Stephanolithion hexum Rood & Barnard J2
Stradnerlithus comptus Black K1
Stradnerlithus sexiramatus (Pienaar) Perch-Nielsen K1
Stradnerlithus silvaradius (Filewicz, Wind & Wise) Rahman & Roth K1
Thoracosphaera crassa Van Heck & Prins Pg
Thoracosphaera operculata Bramlette & Martini K2 Pg
Thoracosphaera saxea Stradner Pg
Thoracosphaera sp. J2 J3
Toweius africanus (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen Pg
Tranolithus gabalus Stover emend. Köthe K1
Tranolithus salillum (Noël) Crux K1
Triscutum sullivanii de Kaenel & Bergen J1 J2
Tubirhabdus patulus Rood et al. J1 J2
Tubodiscus burnettiae Bown en Kennedy et al. K1
Tubodiscus jurapelagicus (Worsley) Roth J3 K1
Tubodiscus Thierstein J2 J3
Tubodiscus verenea Thierstein emend. Grün J2 J3 K1
Vagalapilla aachena Bukry K2
Vagalapilla sp. K1
Watznaueria barnesiae (Black) Perch-Nielsen J2 J3 K1 K2 Pg
Watznaueria biporta Bukry J2 J3 K1
Watznaueria britannica (Stradner) Reinhardt J2 J3 K1 K2
Watznaueria communis Reinhardt K1
Watznaueria contracta Reinhardt J2
Watznaueria fossacincta (Black) Bown J2 J3 K1
Watznaueria manivukae Bukry J2
Watznaueria ovata Bukry J3 K1
Watznaueria sp. J3 K1
Zeugrhabdotus burwellensis (Black) Burnett K1
Zeugrhabdotus diplogrammus (Deflandre) Burnett en Gale et al. K1 K2
Zeugrhabdotus embergeri (Noël) Perch-Nielsen J3 K1
Zeugrhabdotus erectus (Deflandre) Reinhardt J1 J2 J3 K1
Zeugrhabdotus fissus Grün & Zweili K1
Zeugrhabdotus howei Bown en Kennedy et al. K1
Zeugrhabdotus Noëliae Rood et al. J2 J3
Zeugrhabdotus scutula (Bergen) Rutledge & Bown K1
Zeugrhabdotus xenotus (Stover) Burnett en Gale et al. K1
Zygodiscus elegans Gartner K1
Zygodiscus sp. J3
Zygodiscus spiralis Bramlette & Martini K2
Zygodiscus crux (Deflandre & Fert) Stradner et al. K2
Zygodiscus litterarius (Gorka) Gorka & Reinhardt K2
Zygodiscus pseudantophorus Bramlette & Martini K2
Zygodiscus regularis (Gorka) Reinhardt & Gorka K2
Radiolarios (Datos de Pujana 1989, 1991, 1996a, b)
Acaeniotylopsis sp. J2
Acaeniotylopsis sp. A J2
Actinomma (?) *siciliensis* Kito & De Wever J2
Archaeocenosphaera neuquensis Pujana J2
Archaeodictyomitra amabilis Aita J2
Archaeodictyomitra sp. A J3 K1
Archaeodictyomitra sp. B J3
Archaeodictyomitra sp. J3
Archaeotriastrum munitum Baumgartner J2
Bagotum modestum Pessagno & Whalen J1
Bernoullius sp. A J2
Bernoullius sp. B J2
Bernoullius musacchioi Pujana J2
Bernoullius delnortensis Pessagno et al. J2
Bivallupus longoriai Pessagno & Macleod J3
Bivallupus mexicanus Pessagno & Macleod J3
Bivallupus oppositus Pessagno & Macleod J3
Bivallupus patagoniensis Pujana J3
Broctus ruesti Yeh J1
Canutus izeensis Pessagno & Whalen J1
Canutus sp. aff. *C. hainaensis* Pessagno & Whalen J1
Canutus sp. A de Carter J1
Canutus sp. A J1
Crucella sp. A J1
Droltus hecatensis Pessagno & Whalen J1
Emiluvia neuquensis Pujana J2
Farcus graylockensis Pessagno et al. J1
Hexastylus sp. (?) *Tetractylus* J2
Homoparanaella argolidensis Baumgartner J2
Hsuum belliatulum Pessagno & Whalen J2
Hsuum aff. *H. mirabundum* Pessagno & Whalen J2
Hsuum aff. *H. robustum* Pessagno & Whalen J2
Liosphaeracea insertae sedis J1
Mesovallupus sp. J3
Milax (?) *flexuosus* Blome J2
Orbiculiforma sp. A J1
Pantanelium australis Pessagno & Hull J2
Pantanelium meraceibaens Pessagno & Macleod J3 K1
Pantanelium neuquensis Pujana J3
Pantanelium sp. A J1
Praecaneta turpicula Pessagno & Whalen J2
Praecaneta prisca Perspy J2
Paronaella sp. aff. *P. corpulenta* De Wever J1
Paronaella sp. cf. *P. variabilis* Carter J1
Parvicingula elegans Pessagno & Whalen J2
Parvicingula cf. *P. elegans* Pessagno & Whalen J2
Parvicingula jonesi Pessagno J3 K1
Parvicingula sp. cf. *P. jonesi* Pessagno J3
Parvicingula profunda Pessagno & Whalen J3
Parvicingula vacaensis Pujana J3
Parvicingula sp. aff. *P. vacaensis* Pujana J3
Parvicingula sp. A J3
Parvicingula sp. J1
Patulibracchium lapaensis (Pujana) J1
Patulibracchium patagoniensis (Pujana) J1
Perispyridium neuquense Pujana J2
Praeconocaryomma parvimamma Pessagno & Poisson J1
Praeconosphaera sphaeraconus (Rüst) Yang J1
Protovallupus sp. cf. *P. excellens* Yang & Pessagno J3
Pseudopantadenellium sp. A J1
Protovallupus sp. A J3
Spongocapsula? sp. A J3
Thurstonia sp. A. J2
Trillus elkhornensis Pessagno & Blome J1
Triversus sp. B. J2
Vallupus hopsoni Pessagno & Macleod J3,
Vallupus japonicus Kawata J3
Vallupus zeissi Pessagno & Macleod J3
Zartus dickinsoni Pessagno & Blome J2
Zartus thayeri Pessagno & Blome J2
Foraminíferos (datos de Angelozzi et al. 2010; Ballent 1987, 1999, 2004; Ballent & Whatley 2009; Bertels 1970a, 1978, 1980; Caramés en prensa; Concheyro et al. 2009; Keller et al. 2007; Kielbowicz 1987; Mailhe et al. 1967; Musacchio 1979; Nández & Concheyro 1997; Nández 1998, 2007; Nández et al. 2002, Papú et al. 2000; Simeoni 2001).
Alabama midwayensis Brotzen Pg
Ammovertellina simeonae Ballent J2
Ammobaculites agglutinans (d'Orbigny) J2
Ammobaculites alaskensis Tappan J2
Ammobaculites fontinensis (Terquem) J2
Ammobaculites irregulariformis Bartenstein & Brand J2
Ammobaculites subcretaceous Cushman & Alexander K1
Ammobaculites sp. cf. *A. reophaciformis* Cushman J2
Ammobaculites sp. K2
Ammodiscus cretaceous (Reuss) K1
Anomalinoidea acuta (Plummer) Pg
Anomalinoidea anamariae Bertels Pg
Anomalinoidea pinguis (Jennings) K2
Anomalinoidea rubiginosus (Cushman) K2
Anomalinoidea sp. K2
Antarcticella pauciloculata (Jenkins) Pg



- Archaeoglobigerina blowi* Pessagno K2
Archaeoglobigerina cretacea (d'Orbigny) K2
Astacolus aivinus Ballent J2
Astacolus ambanjabensis Espitalié & Sigal K1
Astacolus calliopsis (Reuss) K1
Astacolus/ Lenticulina dorbignyi (Roemer) J1 J2
Astacolus explicatus (Espitalié & Sigal) K1
Astacolus chicheryi (Payard) J1
Astacolus hibrida (Terquem) J2
Astacolus incurvatus (Reuss) K1
Astacolus matutinus (d'Orbigny) J1 J2
Astacolus quadricostatus (Terquem) J1
Astacolus sculptus (Franke) J2
Astacolus subalatiformis (Dayn) K1
Astacolus sp. cf. *A. insecta* Schwager *sensu* Simeoni K1
Astacolus sp. K1
Astacolus sp. (en Ballent 1999) J2
Astacolus sp. 1 K1
Astacolus sp. 2 K2
 «*Astacolus*» sp. 2 K1
Baggatella coloradoensis Malumián Pg
Boliviniopsis capitata Yakovlev Pg
Boltovskoyella paleocenica Náñez Pg
Bulimina cacumenata Cushman & Parker Pg
Bulimina kickapoensis Cole K2
Bulimina sp. K2
Buliminella isabelleana Camacho Pg
Buliminella pseudoelegantisima Bertels K2 Pg
Charltonina acutimarginata (Finlay) K2
Cibicidoides alleni (Plummer) Pg
Cibicidoides succedens (Brotzen) Pg
Cibicidoides vulgaris (Plummer) Pg
Citharina cristallarioides (Reuss) *sensu* Bartenstein & Brand K1
Citharina flabellata/ Citharina serratocostata grupo (Gümbel) J3
Citharina heteropleura (Terquem) J2
Citharina orthonata (Reuss) K1
Citharina proxima (Terquem) J2
Citharina rollerii Musacchio J2
Citharina serratocostata (Gümbel) J2
Citharina sparsicostata (Reuss) *sensu* Bartenstein & Brand K1
Citharina sp. cf. *C. colliezi* (Terquem) J2
Citharina sp. J3
Citharinella anceps (Terquem) J2
Citharinella compara Loeblich & Tappan J2
Citharinella latifolia Loeblich & Tappan J2
Citharinella sp. cf. *anceps* (Terquem) K1
Conicospirillina trochoides (Berthelin) J1
Cornuspira liasina Terquem J2
Coryphostoma decurrens (Ehrenberg) K2
Coryphostoma incrassata (Reuss) K2
Conorboides sp. K1
Cytharina sp. K2
Dentalina sp. cf. *D. gracilistriata* Loeblich & Tappan J2
Dentalina sp. 2 J2
Dentalinoides consobrina (d'Orbigny) Pg
Discorbinella castellaroe (Bertels) Pg
 «*Discorbis*» *correcta* Carsey K2
 «*Discorbis*» sp. K2
Dorothia bulletta (Carsey) K2
Eoglobigerina edita (Subbotina) Pg
Eoglobigerina eobullosa (Morozova) Pg
Eoguttulina anglica Cushman & Ozawa J2
Eoguttulina anglica Cushman & Ozawa *sensu* McMillan K1
Eoguttulina liassica (Strickland) J1 J2 K1
Eoguttulina polygona (Terquem) J2
Eoguttulina sp. (en Ballent 1999) J2
Eoguttulina sp. J1
Eoguttulina? sp. A J2
Eoguttulina? sp. B J2
Eomarssonella sp. K1
Epistomina australis Masiuk & Viña K1
Epistomina caracolla (Roemer) K1
Epistomina hechti Bartenstein, Bettenstaedt & Bolli K1
Epistomina loncochensis Ballent K1
Epistomina vacaensis Simeoni var. MQ63 K1
Epistomina vacaensis Simeoni (*sensu stricto*) K1
Epistomina viviersae Ballent *et al.* J3
Epistomina sp. cf. *E. ornata* Roemer K1
Epistominella minuta (Olsson) Pg
Eponides plummerae Cushman K2 Pg
Evolutinella? sp. K1
Falsopalmuna deslongchampsii (Terquem) J2
Falsopalmula sp. J2
 «*Falsopalmula*» sp. K1
Favolagena ardoilnoi Malumián, Náñez & Caramés K2
Favolagena atilai (Bertels) K2 Pg
Frondicularia francaconica Gümbel J2
Frondicularia nikitini Uhlig J2
Frondicularia sp. cf. *F. rursa* (Loeblich & Tappan) J3
Frondicularia sp. cf. *F. verneuiliana* d'Orbigny K2
 «*Frondicularia*» sp. K2
Frondicularia sp. C J1
Frondicularia sp. K1
Frondicularia? sp. K1
Fursenkoina sp. (en Malumián & Caramés, 1995) Pg
Gansserina gansseri (Bolli) K2
Gaudryina austinana Cushman Pg
Gaudryina rudita Sandidge K2
Gavelinella midwayensis (Plummer) Pg
Gavelinella neuquense Bertels K2 ?Pg
Glandulina acuminata Costa K2
Glandulina laevigata d'Orbigny Pg
Globanomalina sp. cf. *G. compressa* (Plummer) Pg
Globigerinelloides aspera (Ehrenberg) K2
Globigerinelloides multispina (Lalicker) K2
Globigerinelloides ultramrica Subbotina K2
Globoconusa daubjergensis (Brönnimann) Pg
Globotruncana aegyptiaca Nakkady K2
Globotruncana arca (Cushman) K2
Globulina gibba d'Orbigny Pg
Globulina inaequalis Reuss K2 Pg
Globulina sp. aff. *G. inaequalis* Reuss Pg
Globulina prisca (Reuss) K1
Globulina? sp. J2
Glomospira gordialis (Jones & Parker) K1
Glomospira sp. cf. *G. charoides* (Jones & Parker) K1
Glomospirella gaultina (Berthelin) K1
Glomospirella? sp. J2
Guembelitra? alabamensis Liu & Olsson Pg
Guembelitra blowi Arz, Arenillas & Náñez K2
Guembelitra cretacea Cushman K2
Guembelitra dammula Voloshina K2
Guttulina sp. cf. *G. adhaerens* (Olsewski) K1
Guttulina sp. cf. *G. communis* (d'Orbigny) K1
Guttulina lactea (Walker & Jacob) K2 Pg
Guttulina luisae Bertels Pg
Guttulina problema d'Orbigny K2 Pg
Guttulina sp. de Ballent *et al.* 2006 K1
Guttulina sp. aff. *Eoguttulina anglica* Cushman & Ozawa *sensu* McMillan K1
Guttulina sp. 1 Musacchio & Palamarczuk K1
Guttulina? sp. 2 Musacchio & Palamarczuk K1
Gyroidinoides octocameratus (Cushman & Hanna) Pg
Haplophragmiun? sp. J2
Haplophragmoides sp. K1
Haplophragmoides sp. ind. K1
 ? *Haplophragmoides* sp. K1
Hedbergella holmdelensis Olsson K2
Hedbergella monmouthensis Olsson K2
 «*Hergotella*» sp. 1 Simeoni K1
Heterohelix dentata Stenestad K2
Heterohelix globulosa (Ehrenberg) K2
Heterohelix navarroensis Loeblich K2
Heterohelix planata Cushman K2
Hiltermannella kochi (Bertels) K2 Pg?
Hyperammia sp. J2
Ichthyolaria brizaeformis (Bornemann) J1
Ichthyolaria lignaria (Terquem) J2
Ichthyolaria sulcata grupo (Bornemann) J1
Ichthyolaria sp. K1
 ? *Jaculella* sp. J2
Karrerina pseudoconvexa (Parr) K2
Laevidentalina gardnerae (Plummer) Pg
Laevidentalina linearis (Roemer) K1
Lagena acuticosta Reuss K2
 'Lagena' *hispidata* Reuss K2 Pg
Lagena alexandria McMillan K1
Lagena sp. 118 J3
Lagena sp. J2
Lagenoglandulina neuquensis (Bertels) Pg
Lenticulina collignoni Espitalié & Sigal K1
Lenticulina degolyeri (Plummer) Pg
Lenticulina dictyodes costata Brand & Ohmert J2
Lenticulina gottlingensis (Bornemann) J1
Lenticulina midwayensis (Plummer) Pg
Lenticulina muensteri (Roemer) J1 J2 K1
Lenticulina navarroensis (Plummer) K2
Lenticulina nodosa (Reuss)? K1
Lenticulina payardi Ruget J1
Lenticulina polygonata (Franke) J1
Lenticulina quenstedti (Gümbel) J3
Lenticulina quenstedti decorata Ballent J2
Lenticulina quenstedti violetae Ballent J2
Lenticulina rivadaviensis Camacho Pg
Lenticulina spissocostata (Cushman) Pg
Lenticulina subalata (Reuss) J2 K1
Lenticulina gr. varians (Bornemann, 1854) J1 J2
Lenticulina varians suturaliscostata (Franke) J1
Lenticulina sp. cf. *biexcavata* (Mjatliuk) J3
Lenticulina sp. cf. *L. subtilis* Wisniowsky en Espitalié & Sigal K1
Lenticulina sp. de Simeoni K1
Lenticulina sp. A (en Ballent, 1999) J2
Lenticulina sp. J2
Lenticulina sp. Musacchio & Palamarczuk K1
Lingulina dentaliniformis Terquem J1
Lingulina esseyana Deecke J1 J2
Lingulina longiscata (Terquem) J2
Lingulina nodosaria (Terquem) J2
Lingulina simplicissima (Tem Dam) K1
Lingulina sp. en Concheyro *et al.* K1
Lingulina sp. K1
Lingulonodosaria nodosaria (Reuss) J2
Lingulonodosaria ex gr. *nodosaria* (Reuss) K1
Lingulonodosaria sp. K1
Loxostomina eleganta (Plummer) Pg
Margulina gr. prima d'Orbigny J1
Marginulina pyramidialis (Koch) K1
Marginulina schloenbachi (Reuss) K1
Marginulina sp. Musacchio
Marginulina sp. K1
Marginulina sp. 1 J2
Marginulina sp. J2
Marginulina sp. B J2
Marginulinopsis bettenstaedti (Bartenstein & Brand) K1
Marginulinopsis picunleufuensis Musacchio J3 K1
Marginulinopsis picunleufuensis tenuistriata Simeoni K1
Marginulinopsis ulatensis (Boyd) Pg
Marssonella oxycona (Reuss) K2
Marssonella subtrochus Bartenstein K1
Marssonella sp. en Musacchio K1
Marssonella sp. K1
Miliammina latrobei McMillan K1
Miliammina sp. K1
Neobulimina argentinensis Bertels K2
Neobulimina aspera (Cushman & Parker) K2
Neobulimina canadensis Cushman & Wickenden K2
Neoflabellina? sp. K1
Nodogenerina spinosa Hofker K2
Nodosaria bettenstaedti Musacchio K1
Nodosaria kuhni Franke J1
Nodosaria liassica Barnard J2
Nodosaria mutabilis Terquem J2
Nodosaria opalini Bartenstein J2
Nodosaria pectinata (Terquem) J2
Nodosaria sp. cf. *N. apheiloocula* Tappan J1
Nodosaria sp. cf. *N. crispata* Terquem J1
Nodosaria sp. cf. *N. fontinensis* Terquem J2



- Nodosaria* sp. cf. *N. multicosata* (Bornemann) J2
Nodosaria sp. A J1
Nodosaria sp. B J1
Nodosaria sp. C J1
Nodosaria sp. A (en Ballent 1999) J2
Nodosaria sp. B (in Ballent 1999) J2
Nodosaria sp. K1 Simeoni
Nodosaria sp. 1 K1
Nodosaria sp. 2 K1
Nonionella cretacea Cushman K2
Nonionella sp., de Bertels (1980) K2
Oolina sp. J2
Paalowitzella feifeli (Paalzow) J2
Palmula sp. K1
Paralingulina gr. *tenera* (Bornemann) J1
Parasubbotina pseudobulloides (Plummer) Pg
Parasubbotina quadrilocola (Blow) Pg
Parasubbotina varianta (Subbotina) Pg
Patellina subcretacea Cushman & Alexander K1 K2
Planularia beierana (Gümbel) J2
Planularia crepidularis Roemer K1
Planularia lanceolata Schwager J2
Planularia madagascariensis Espitalié & Sigal J2 J3 K1
Planularia gr. ornata (Terquem) J2
Planularia pseudocrepidula Adams J2
Planularia sp. cf. *P. harpa* var. *paralela* (Wisniowsky) J3
Planularia sp. cf. *P. madagascariensis* Espitalié & Sigal K1
Planularia protracta (Bornemann) J1
Planularia sp. aff. *P. inaequistriata* (Terquem) J2
Planularia sp. A J1
Planularia sp. J2
Polymorphina oblonga Masiuk & Viña K1
Praeglobbulimina jaguelensis Bertels K2
Praemurica inconstans (Subbotina) Pg
Praemurica pseudoinconstans (Blow) Pg
Praemurica taurica (Morozova) Pg
Pravoslavlevia tsaramandrosoensis (Espitalié y Sigal) K1
Pravoslavlevia valanginiana (Bartenstein & Brand) K1
Prodentalina communis (d'Orbigny) K1
Prodentalina intorta (Terquem) J2
Prodentalina pseudocommunis grupo (Franke) J1 J2
Prodentalina subsiliqua (Franke) J2
Prodentalina gr. *terquemi* (d'Orbigny) J1 J2
Prodentalina terquemi (d'Orbigny) K1
Prodentalina sp. cf. *P. ejuncida* Loeblich & Tappan J2
Protelphidium sp. cf. *P. hofkeri* Haynes Pg
Protelphidium sp. Ballent & Carignano K2
Pseudoguelbelina costellifera Masters K2
Pseudonodosaria oviformis (Terquem) J1
Pseudonodosaria vulgata (Bornemann) J1
Pseudonodosaria sp. cf. *P. tenuis* (Bornemann) K1
Pseudonodosaria sp. K1
Pseudonodosaria sp. J1
Pseudonodosaria sp. Pg
Pseudopolymorphina leopolitana (Reuss) K2
Pseudopolymorphina sp. cf. *P. roanokensis* Tappan K1
Pseudopolymorphina sp. K2
Pseudotextularia elegans (Rzehak) K2
Psilotharella arguta (Reuss) K1
Psilotharella gaultina (Berthelin) K1
Psilotharella kochii (Roemer) K1
Psilotharella sp. cf. *P. marginuloides* (Reuss) J3
Pullenia sp. K2
Pyramidina rugosa (Brotzen) K2
Pyramidina sp. K2
Pyramidulina affinis (Reuss) Pg
Pyramidulina sp. aff. *fontannesi flexocostata* Khan K1
Pyramidulina latejugata (Gümbel) Pg
Pyramidulina marcki (Reuss) K2
Pyramidulina sp. aff. *P. torsicostata* (ten Dam) K2 Pg
Pyrulina cylindroides (Roemer) K1
Pyrulina longa Tappan K1
Pulsiphonina prima (Plummer) Pg
Quinqueloculina sp. Pg
Quinqueloculina sp. cf. *Q. antiqua* Franke K2
Ramulina globulifera Brady K2
Reinholdella hofkeri (Bartenstein & Brand) K1
Reinholdella sp. cf. *R. hofkeri* (Bartenstein & Brand) K1
?Reinholdella sp. cf. *R. dreheri* (Bartenstein) J2
Reinholdella valendinensis (Bartenstein & Brand) K1
Reinholdella sp. K1
Reinholdella? sp. J2
Reophax liasica Franke J2
Reophax sp. aff. *R. neominutissima* Bartenstein K1
Reophax sp. de Ballent J2
Reophax sp. K1
Reophax? sp. K1
Rugoglobigerina macrocephala Brönnimann K2
Rugoglobigerina rugosa (Plummer) K2
Rugoglobigerina spinosa Masters K2
Rugotruncana cf. *R. subcircumnodifer* (Gandolfi) M2
Saraceneria? sp. Musacchio & Palamarczuk K1
Scultobaculites sp. Ballent et al. K1
Scultobaculites sp. K1
Seabrookia stewarti Olsson K2
Spirillina infima (Strickland) J2
Spirillina minima Schacko K1
Spirillina polygyrata Gümbel J2
Spirillina tenuissima Gümbel J2
Spirillina sp. J1
Spirillina? sp. J2
?Spirofrondicularia frondicularioides (Chapman) M1
Spiroplectamina laevis (Roemer) K2 Pg
Spiroplectamina spectabilis (Grzybowski) K2
Spiroplectamina sp. 87 K1
Spiroplectamina sp. K1
Subbotina trilocolinoides (Plummer) Pg
Tappanina? sp. K2
Textularia subconica Franke Pg
Textulariella sp. K2
Tolypamma? sp. K1
Tristix acutangulus (Reuss) K1
Tristix liasina (Berthelin) J2
Tritaxia pyramidata Reuss K2
Tritaxia sp. cf. *T. fusca* Williamson J2
Trocholina sp. cf. *T. optiensis* Jovcheva K1
Trocholina infragranulata North K1
Trocholina unica Ballent J2
Trochammina depressa Lozo K1
Vaginulina flabelloides (Terquem) J2
Vaginulina kummi (Eichenberg) K1
Vaginulina legumata (Linneo) J2
Vaginulina macilenta (Terquem) J2
Vaginulina sp. cf. *V. listi* (Bornemann) J1 J2
Vaginulina sp. cf. *V. pasquetiae* Bízón J2
Vaginulina reversa (Blake) J2
Vaginulina sp. cf. *V. riedelli* Bartenstein & Brand K1
Vaginulina sp. K1
Vaginulinopsis epicharis Loeblich & Tappan J2
Vaginulinopsis matutina (d'Orbigny) K1
Vaginulinopsis sp. 2 K1
Vaginulinopsis sp. J1
Valvulineria? sp. (en Bertels, 1980) K2
Verneuilinoides sp. cf. *Verneuilina* sp. B de McMillan K1
Woodringina claytonensis Loeblich & Tappan Pg
Woodringina hornerstownensis Olsson Pg
- Ostrácodos** (datos de Ballent 1987, 1991, 2009; Ballent en Schwarz 2003; Ballent & Carignano 2008; Ballent & Ronchi 1999; Ballent & Whatley 2009; Ballent et al. 2004; Bertels 1972; Bertels-Psotka 1995; Musacchio 1979, 1989; Musacchio & Palamarczuk 1975; Musacchio & Simeoni 1991; Simeoni & Musacchio 1986; Nández & Concheyro 1997)
- Acrocythere* sp. K1
Actinocythereis indigena Bertels Pg
Afranticythereis venusta (Bertels) K2
Afranticythereis schilleri (Bertels) Pg
Alatocythere? *rocana* Bertels K2
Alicenula aff. *A. oblonga* (Roemer) K1
Allenocythereidea lobulata Ballent K2
Altanicypris? sp. 1 Musacchio K2
«Bairdia» anachoreta Bertels Pg
- «Bairdia» donzei* Herrig J1
Bairdiacypris triangularis Ainsworth J2
Brasacypris? *morigerata* Musacchio K2
Bythocypris sp. 1 Pg
Bythocypris sp. A J1
Bythocypris? sp. J2
Bythocythere triebeli Bertels Pg
Candona? *huantraicoensis* Bertels K2
Cardobairdia posteroprolata Ainsworth J1
Clinocypris sp. A Musacchio
Cophinia allenensis Ballent K2
Cyamocythereidea? sp. K2
Cypridea australis Musacchio K1
Cypridea australis maior Simeoni & Musacchio K1
Cypridea cymerata Musacchio K1
Cypridea ludica Musacchio K1
Cypridea cf. *C. ludica* Musacchio K1
Cypridea modestissima Musacchio K1
Cypridea ranquiliensis Musacchio & Palamarczuk K1
Cypridea ranquiliensis papilata Musacchio & Palamarczuk K1
Cypridea subcuadrata Musacchio K1
«Cypridea» vistaalegrensis Musacchio & Simeoni K2
Cypridea volubilis Musacchio K1
Cypridea sp. Musacchio & Palamarczuk K1
Cypridea sp. P Musacchio K2
Cytherella amasi Musacchio J3 K1
Cytherella araucana Bertels K2
Cytherella australoamericana Bertels Pg
Cytherella concentrica Field J1
Cytherella inaequivalva Dingle K1
Cytherella mediodepressa Ballent J2
Cytherella montosaensis Ballent & Ronchi J3 K1
Cytherella praetoarcensis Boomer J1
Cytherella profundosulcata Ballent & Ronchi K1
Cytherella spirocostata (Bertels) Pg
Cytherella terminopunctata Holden K2
Cytherella utilis Bertels K2
Cytherella aff. *C. utilis* Bertels Pg
Cytherella aff. *C. austiniensis* Alexander Pg
Cytherella sp. J3
Cytherella sp. Ballent & Ronchi K1
Cytherelloidea agrioensis Musacchio & Abrahamovich K1
Cytherelloidea andica Musacchio K1
Cytherelloidea argentina Musacchio & Abrahamovich K1
Cytherelloidea circumscripta (Blake) J1
Cytherelloidea frenguelli Musacchio & Abrahamovich K1
Cytherelloidea patagonica Bertels Pg
Cytherelloidea porpe Ballent & Ronchi K1
Cytherelloidea pseudoagyroides Musacchio & Abrahamovich K1
Cytherelloidea volkheimeri Musacchio & Abrahamovich K1
Cytherelloidea sp. 138 Musacchio K1
Cytherelloidea sp. C Musacchio & Abrahamovich K1
Cytherelloidea sp. E Ballent & Ronchi K1
Cytherelloidea sp. A Ballent & Ronchi K1
Cytherelloidea sp. B Ballent & Ronchi K1
Cytherelloidea sp. J2
Cytherelloidea nov. sp. K1
Cythereis? *abundans* Bertels K2
Cythereis? *excellens* Bertels K2
Cythereis? *indocilis* Bertels Pg
Cytheropteron inops Bertels K2
Cytheropteron sp. J2
Ektyphocythere australis Ballent J2
Eocytheropteron immodicus Ballent & Whatley K1
Eucytherura argentina Ballent J2
Eucytherura gassumensis (Michelsen) J1
Eucytherura guillaumeae Ballent & Whatley K1
Eucytherura isabelensis Ballent J1
Eucytherura leufuensis Musacchio J2
Eucytherura oeresundensis (Michelsen) J1
Eucytherura paranuda (Brand) J2
Eucytherura pichia (Ballent) J2
Eucytherura tessae Ballent & Whatley J1



- Eucytherura transversiplicata* (Bate & Coleman) J1 J2
Eucytherura yunga Ballent & Whatley J1
Eucytherura sp. J2
Eucytherura sp. B Boomer & Ballent J2
Harbinia ulianai (Musacchio & Palamarczuk) K1
Hemicytherura? ranquelensis Bertels K2
Hermanites? huantraicoensis Bertels Pg
Huantraiconella prima Bertels Pg
Huillicythere grambasti Musacchio K1
Huillicythere sp. Simeoni & Musacchio K1
Ilyocypris triebeli Bertels K2
Ilyocypris cf. *I. triebeli* Bertels K2
Ilyocypris wichmanni wichmanni Musacchio K2
Isobythocypris cf. *I. elongata* (Tate & Blake) J1
Kangarina sp. J2
Leanzacythere trahuncuraensis Rossi de García K1
Leanzacythere nov. sp. 851 Simeoni K1
Leanzacythere sp. K1
Liasina lanceolata (Apostolescu) J1
Looneyellopsis chinamuertensis (Musacchio) K1
Majungaella pavta Ballent et al. K1
Mehesella? apolloi Bertels K2
Metacytheropteron? sp. Musacchio K2
Monoceratina sp. B J1
Monoceratina? sp. C J1
Monoceratina? sp. D J1
Monoceratina sp. 1 J2
Monoceratina sp. 2 J2
Monoceratina sp. cf. *M. vulsa* (Jones & Sherborn) J2
Mosaeleberis? argentinensis Bertels K2
Munseyella huantraicoensis Bertels Pg
Neoveenia argentinensis Bertels Pg
Neuquenocypris alleniensis (Angelozzi) K2
Neuquenocypris calfucurensis Musacchio K2
Neuquenocypris cf. *N. calfucurensis* Musacchio K2
Neuquenocypris zampalensis (Angelozzi) K2
Neuquenocypris sp.1 Musacchio K2
Neuquenocypris sp.2 Musacchio K2
Nigeria argentinensis Bertels K2
Nigeria inornata Bertels K2
Nigeria jaguelensis Bertels K2
Nigeria punctata Bertels K2
Nigeria tumida Bertels K2
Occultocythereis? sp. K2
Ogmoconcha sp. J1
Oligocythereis? sp. J2
Orthonotacythere? intensosulcata Bertels K2
Ovocythereida? rionegrensis Musacchio K2
Paracypris jaguelensis Bertels K2
Paracypris redcarensis (Blake) J1 J2
Paracypris aff. *P. gracilis* Bosquet K2
Paracypris sp. B J1
Paracypris sp. 1 J2
Paracypris sp. 2 J2
Paracypris sp. 3 Bertels K2
Paracypris sp. 4 Bertels Pg
Paracypris nov. sp. Pg
Paracypris sp. Bertels K2
Paracytheridea sp. 1 Musacchio K1
Paracytheridea sp. 2 Musacchio K1
Paradoxorhyncha neuquenensis (Ballent) J2
Paranotacythere sp. J3-K1
Paranotacythere? sp. K1?
Perissocytheridea sp. Ballent K2
Pigafetella maruchoensis (Musacchio) K1
Platycosta hazeli Bertels Pg
Platycosta? inornata Bertels Pg
Polydentina? sp. J3
Procytherura amygdala Ballent & Whatley K2
Procytherura bispinata Ballent J2
Procytehrura brenneri Valicenti & Stephens K1
Procytherura celtica Ainsworth J2
Procytherura euglyphea Ainsworth J2
Procytherura kroemmelbeini Musacchio K1
Procytherura maculata Brenner & Oertli K1
Procytherura mediocostata Bate & Coleman J1
Procytherura serangodes Ballent & Whatley J2
Procytherura sp. B Ballent & Whatley J2
Procytherura sp. 1 Ballent & Whatley J2
Procytherura sp. 2 Ballent & Whatley J2
Procytherura? sp. J1
«Progonocythere» neuquenensis Musacchio J2
«Progonocythere» reticulata Dingle K1
Protocosta struveae Bertels Pg
Protocosta sp. Pg
Rayosoana quilimalensis Musacchio K1
Rocaleberis araucana (Bertels) K2 Pg
Rocaleberis nascens Bertels Pg
Rostrocytheridea covuncoensis Musacchio K1
Rostrocytheridea opisthorhynchus Ballent & Whatley J3-K1
Rostrocytheridea ornata Brenner & Oertli K1
Rostrocytheridea sp. Ballent & Whatley K1
Semicytherura? similis K2
«Sondagella» lestai Musacchio K1
«Sondagella» theloides Dingle K1
Sondagella sp. J3
Theriosynoecum dorsoacuminata (Musacchio)
Theriosynoecum neuquensis (Musacchio) K1
Theriosynoecum neuquensis alata Simeoni & Musacchio K1
Theriosynoecum picunleufuensis Musacchio
Togaina argentinensis Bertels Pg
Togaina australis Bertels Pg
Togaina cretacea Bertels K2
Togaina semiornata Bertels Pg
Trachyleberis huantraicoensis Bertels Pg
Trachyleberis princeps Bertels K2 Pg
Trachyleberis weiperti Bertels Pg
Wichmannella cretacea Bertels K2?
Wichmannella magna Bertels K2
Wichmannella meridionalis Bertels Pg
Wolburgiopsis neocretacea (Bertels) K2
Wolburgiopsis oguitorum (Musacchio & Palamarczuk) K1
Wolburgiopsis plastica (Musacchio) K1
Wolburgiopsis sarugnata (Musacchio & Palamarczuk) K1

Carofitas (datos de Musacchio 1989, 2000; Musacchio & Palamarczuk 1975; Simeoni & Musacchio 1986)

Atopochara trivolvus triquetra Grambast K1
Diectochara andica Musacchio K1
Flabellochara cf. *F. harrisi* Grambast K1
Lychnothamnus (Pseudoharrisichara) tenuis Musacchio K2
Lychnothamnus (Pseudoharrisichara) walpurgica (Musacchio) K2
Mesochara ameghinii Musacchio K2
Mesochara maruchoensis Simeoni & Musacchio K1
Mesochara cf. *M. stipitata* (Wang) K1
Mesochara sp. Musacchio & Palamarczuk K1
Nothochara apiculata Musacchio K2
Sphaerochara portezueloensis (Musacchio) K2
Peckisphaera? sp. Simeoni & Musacchio K1
Platychara aff. *P. caudata* Grambast K2
Porochara sp. Musacchio & Palamarczuk K1
Triclypella patagonica Musacchio K1

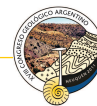
TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Aguirre-Urreta, M.B., Concheyro, A., Lorenzo, M., Ottone, G.E. & Rawson, P.F. 1999. Advances in the biostratigraphy of the Agrio Formation (Lower Cretaceous) of the Neuquén Basin, Argentina: ammonites, palynomorphs and calcareous nanofossils. *Palaeogeography, Palaeoecology and Palaeoclimatology*, 150: 33-47.
- Aguirre-Urreta, M.B., Rawson, P.F., Concheyro, A., Bown, P.R. & Ottone, G. 2005. Lower Cretaceous (Berriasian- Aptian) biostratigraphy of the Neuquén Basin. En: Veiga, G., Spalletti, L., Howell, J. & Schwarz, E. (Eds.): *The Neuquén Basin, Argentina: A case Study in Sequence Stratigraphy and Basin Dynamics*. The Geological Society of London, Special Paper 252: 57-81.
- Aguirre-Urreta, M.B., Tunik, M., Naipauer, M., Ottone, E., Fanning, M. & Ramos, V.A. 2010. 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.
- Aguirre-Urreta, M.B. & Rawson, P.F. 2010. Lower Cretaceous ammonites from the Neuquén Basin, Argentina: the neocomitids of the *Pseudofavrella angulatiformis* Zone (Upper Valanginian). *Cretaceous Research* 31: 321-343.
- Al-Suwaidi, A.H., Angelozzi, G.N., Baudin, F., Damborenea, S.E., Hesselbo, S.P., Jenkyns, H.C., Manceñido, M.O. & Riccardi, A.C. 2010. First record of the Early Toarcian Oceanic Anoxic Event from the Southern Hemisphere, Neuquén Basin, Argentina. *Journal of the Geological Society London* 167: 633-636.
- Andreis, R.R., Iñiguez Rodríguez, A.M., Lluich, J.J. & 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.
- 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.
- Angelozzi, G.N. 1987. Nanofósiles paleocenos del Noroeste de la Cuenca Neuquina, República Argentina. *Ameghiniana*, 24: 299-307.
- Angelozzi, G.N. 1988. Nanofósiles toarcianos de la Formación Los Molles del perfil Picún-Leufú, Cuenca del Neuquén. República Argentina. 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 3: 137-144. Mendoza.
- Angelozzi, G.N. 1991. Asociaciones de nanoconidos de la Formación Agrio, Cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 28: 259-265.
- Angelozzi, G.N. 1995. Nanofósiles calcáreos del pozo YPF Nq. FDT X-2 (Flanco del Tril). *Boletín de Informaciones Petroleras* 41: 56-59.
- Angelozzi, G. & Ronchi, D. 2002. Análisis bioestratigráfico del Jurásico Inferior de la Cuenca Neuquina. GEMA SRL. Informe inédito 1-124.
- Angelozzi, G.N., Ballent, S.C. & Concheyro, G.A. 2010. Bioestratigrafía y paleoambientes del Pliensbachiano superior y Toarciano inferior en la sección Picún Leufú, cuenca Neuquina, Argentina. 4º Simposio Argentino de Jurásico. Programa y resúmenes 17. Bahía Blanca.
- Applegate, J. & Bergen, J. 1988. Cretaceous calcareous nanofossil biostratigraphy of sediments recovered from the Galicia Margin, ODP. Leg 103. Proceedings of the Ocean Drilling Project. Scientific Results 103: 293-346.
- Ardolino, A. & Franchi, M. 1997. Geología. En: Ardolino, A. & Franchi, M., *Geología y Recursos Minerales del Departamento Añelo*. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Anales 25: 9-106. Buenos Aires.
- Arenillas, I., Alegret, L., Arz, J.A., Liesa, C., Meléndez, A., Molina, E., Soria, A.R., Cedillo-Pardo, E., Grajales-Nishimura, J.M. & Rosales-Domínguez, C. 2002. Cretaceous-Tertiary boundary planktic foraminiferal mass extinction and biochronology at La Ceiba and Bochil, Mexico, and El Kef, Tunisia. *Geological Society of America, Special Paper* 356: 253-264.
- Arenillas, I., Arz, J.A. & Nájuez, C. 2007. Morfología, biometría y taxonomía de foraminíferos planctónicos del Daniense basal: *Palaeoglobigerina* n. gen. *Revista Española de Paleontología* 22: 21-62.
- Arenillas, I., Arz, J.A. & Nájuez, C. 2010a. Diversidad microtextural de guembelítridos en el tránsito Cretácico-Paleógeno: implicaciones taxonómicas y evolutivas en foraminíferos planctónicos. En: Santos, A., Mayoral, E., Meléndez, G., Marques da Silva, C. & Cachão, M. (Eds.): *Actas de 3º Congreso Ibérico de Paleontología y 26º Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza 9: 71-74.
- Arenillas, I., Arz, J.A. & Nájuez, C. 2010b. Diversidad y evolución de la textura de la pared en guembelítridos (foraminíferos planctónicos) en el tránsito Cretácico-Paleógeno. *Revista Española de Paleontología*, 25: 89-105.
- Arz, J.A., Arenillas, I. & Nájuez, C. 2010. Morphostatistical analysis of Maastrichtian populations of *Guembelitra* from El Kef, Tunisia. *Journal of Foraminiferal Research* 40: 148-164.
- 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.C. 1985. Taxonomía y Bioestratigrafía del los microfósiles calcáreos del Jurásico inferior y medio de la República Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 272 pp. (inédito).
- Ballent, S.C. 1986. Una nueva especie del género *Ektyphocythere* Bate (Ostracoda) en el Jurásico medio de la provincia del Neuquén, Argentina. *Notas del Museo de La Plata*, 2, Pal. 105: 37-47.
- Ballent, S.C. 1987. Foraminíferos y ostrácodos del Jurásico inferior de Argentina. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie)*, 9 (Pal.) 53: 43-118.
- Ballent, S.C. 1991. Ostrácodos del Jurásico medio (Límite Aaleniano-Bayociano) en la provincia del Neuquén, centro oeste de Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 23: 21-56.
- Ballent, S.C. 1997. *Lenticulina quenstedti* (Gümbel) (Protista-Foraminifera) from the Middle Jurassic of Western Argentina. *Ameghiniana* 34: 453-460.
- Ballent, S.C. 1999. Foraminíferos del Jurásico medio (Límite Aaleniano-Bajociense) del centro-oeste de Argentina. *Sistemática*. *Revista Española de Micropaleontología* 31: 123-147.
- Ballent, S.C. 2004. A micropalaeontological study of two Jurassic sequences in the Neuquén Basin, central-west Argentina. *Ameghiniana* 41: 331-345.
- Ballent, S.C. 2009. Afinidades gondwánicas de los ostrácodos (Crustacea) marinos del Jurásico y Cretácico inferior de la cuenca Neuquina, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 65: 311-321.



- Ballent, S.C. & Carignano, A.P. 2008. Morphological abnormalities in Late Cretaceous and early Paleocene foraminifer tests (northern Patagonia, Argentina). *Marine Micropaleontology* 67: 288-296.
- Ballent, S.C. & Ronchi, D.I. 1999. Platycoquina (Ostracoda) del Neocomiano en el sector oriental de la cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 36: 243-258.
- Ballent, S.C. & Whatley, R. 2000. The composition of Argentinian Jurassic marine ostracod and foraminiferal faunas: environment and zoogeography. *Geobios* 33: 365-376.
- Ballent, S. & Whatley, R. 2006. The Mesozoic ostracod genus *Arculicythere* Grékoff: further evidence for the southern Gondwana seaway. *Cretaceous Research* 27: 728-734.
- Ballent, S. & Whatley, R. 2007. The distribution of the gondwanine ostracod *Rostrocytheridea* Dingle: palaeozoogeographical implications. *Geological Journal* 42: 113-125.
- Ballent, S. & Whatley, R. 2009. Taxonomy and zoogeography of the Mesozoic Cytherurid Ostracoda from west-central Argentina. *Palaeontology* 52: 193-218.
- Ballent, S.C., Angelozzi, G. & Whatley, R. 2000. Microfósiles calcáreos del Jurásico medio (límite Aaleniano-Bajociano) en el centro oeste de Argentina: consideraciones paleoecológicas y bioestratigráficas. 9º Congreso Geológico Chileno, Resúmenes expandidos, Actas 1(3): 432-436. Puerto Varas.
- Ballent, S.C., Ronchi, D.I. & Angelozzi, G. 2004. Microfósiles calcáreos tithonianos (Jurásico superior) en el sector oriental de la cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 41: 13-24.
- Ballent, S., Concheyro, A. & Sagasti, G. 2006a. Bioestratigrafía y paleoambiente de la Formación Agrio (Cretácico Inferior), en la provincia de Mendoza, cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Geológica de Chile* 33: 47-79.
- Ballent, S. Lazo, D.G., Pazos, P.J. & Concheyro, A. 2006b. Avances en la paleontología del Miembro La Tosca de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior), cuenca Neuquina, Argentina. 9º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes: 213. Córdoba.
- Barrio, C.A. 1990. Paleogeographic control of Upper Cretaceous tidal deposits, Neuquén Basin, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 3: 31-49.
- Berggren, W.A. & Aubert, J. 1975. Paleocene benthic foraminiferal biostratigraphy, paleobiogeography and paleoecology of Atlantic-Tethyan regions: Midway-Type fauna. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 18: 73-192.
- Berggren, W.A., Kent, D.V., Swisher, C.C., III, & Aubry, M.P., 1995. A revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy. En: Berggren, W.A., Kent, D.V., Aubry, M.-P. & Hardenbol, J. (Eds): *Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlations*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication 54: 129-212.
- Bertels, A. 1965. Micropaleontología del Paleoceno de General Roca (Provincia de Río Negro). *Revista Museo La Plata, n.s., Paleontología* 23 (4): 125-184.
- Bertels, A. 1968a. El límite Cretácico-Terciario en Patagonia Septentrional. Parte I y II. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Buenos Aires (inédito).
- Bertels, A. 1968b. Micropaleontología y estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en Huantrai-có (provincia de Neuquén). Ostracoda. Parte I: Cytherellidae, Bairdiidae, Pontocypridinae, Buntoniinae y Trachyleberidinae (primera parte). *Ameghiniana* 5: 279-298.
- Bertels, A. 1969a. Micropaleontología y estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en Huantrai-có (provincia de Neuquén). Ostracoda. Parte II: Paracypridinae, Cytherinae, Trachyleberidinae, Pterigocytheridinae, Protocytherinae, Rocaleberidinae, Thaerocytherinae, Cytherideinae, Cytherurinae, Bythocytherinae. *Ameghiniana* 6: 253-290.
- Bertels, A. 1969b. Estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en Patagonia Septentrional. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 24: 41-54.
- Bertels, A. 1970a. Los foraminíferos planctónicos de la cuenca Cretácico-Terciaria en Patagonia Septentrional (Argentina) con consideraciones sobre la estratigrafía de Fortín General Roca (Provincia de Río Negro). *Ameghiniana* 7: 1-47.
- Bertels, A. 1970b. *Hiltermannia* n. gen. (Foraminiferida) del Cretácico superior (Maastrichtiano) de Argentina. *Ameghiniana* 7: 167-172.
- Bertels, A. 1971. *Hiltermanella*, nuevo nombre para *Hiltermannia* Bertels 1970, non Hofker 1954. *Ameghiniana* 8: 104.
- Bertels, A. 1972a. Ostrácodos de agua dulce del Miembro Inferior de la Formación Huantrai-có (Maastrichtiano inferior), provincia del Neuquén, República Argentina. *Ameghiniana* 9: 173-182.
- Bertels, A. 1972b. Buliminacea y Cassidulinacea (Foraminiferida) guías del Cretácico superior (Maastrichtiano medio) y Terciario inferior (Daniano inferior) de la República Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 4: 327-353.
- Bertels, A. 1975a. Bioestratigrafía del Paleógeno en la República Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 7: 429-450.
- Bertels, A. 1975b. Ostracode ecology during the Upper Cretaceous and Cenozoic in Argentina. En *Biology and Paleobiology of Ostracoda*. *Bulletin of American Paleontologist* 65: 317-351.
- Bertels, A. 1978. Microfauna del Cretácico Superior y del Terciario. 7º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 163-175. Neuquén.
- Bertels, A. 1979. Paleobiogeografía de los foraminíferos del Cretácico superior y Cenozoico de América del Sur. *Ameghiniana* 16: 273-356.
- 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. 2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología, Actas 2: 47-91. Buenos Aires.
- Bertels, A. 1986. Los foraminíferos del Cretácico de la República Argentina: sus tendencias paleobiogeográficas. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 38: 265-305.
- Bertels, A. 1990. Ostrácodos marinos del Jurásico y del Cretácico de la República Argentina. En: Volkheimer, W. (Ed.): *Bioestratigrafía de los Sistemas Regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur* 2: 403-427.
- Bertels-Psotka, A. 1995. The Cretaceous-Tertiary boundary in Argentina and its ostracodes. En: Ríha J. (Ed.): *Ostracoda and Biostratigraphy*. Proceedings of the 12th International Symposium on Ostracoda, Balkema: 163-170. Prague.
- Blow, W.H. 1979. *The Cenozoic Globigerinida*, 1413pp. E. J.Brill, Leiden.
- Boersma, A. & Premoli Silva, I. 1989. Atlantic Paleogene biserial heterohelical foraminifera and oxygen minima. *Paleoceanography* 4: 271-286.
- Boomer, I. & Ballent, S. 1996. Early-Middle Jurassic ostracod migration between the northern and southern hemispheres: further evidence for a proto Atlantic-Central America connection. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 121: 3-64.

- Bown, P. 1987. Taxonomy, biostratigraphy and evolution of Late Triassic-Early Jurassic calcareous nannofossils. *Special Papers in Paleontology* 38:1-118.
- Bown, P. & Concheyro, A. 2004. Lower Cretaceous calcareous nannoplankton from the Neuquén Basin, Argentina. *Marine Micropaleontology* 52: 51-84.
- Bown, P. & Ellison, C. 1995. Jurassic-Early Cretaceous nannofossils from the Neuquén Basin, Argentina. *Journal of Nannoplankton Research* 17: 48.
- Bralower, T.; Monechi, S. & Thierstein, H. 1989. Calcareous nannofossil zonation of the Jurassic-Cretaceous boundary interval and correlation with the Geomagnetic Polarity Timescale. *Marine Micropaleontology* 14: 153-235.
- Burnett, J.A. 1998. Upper Cretaceous. En: Bown, P.R. (Ed.): *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. Second edition. *Micropalaeontological Society Series*, Chapman & Hall/Kluwer Academic: 200-224. London.
- Caramés, A. & Malumián, N. 2000. Apéndice 2. Microfósiles calcáreos de la Formación Cerro Dorotea. En *Hoja Geológica 5172-III Yacimiento Río Turbio*, Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 247: 79-91. Buenos Aires.
- Caramés, A., Malumián, N. & Náñez, C. 2004. Foraminíferos del Paleógeno del pozo Península Valdés (PV. es-1), Patagonia septentrional, Argentina. *Ameghiniana* 41: 461-474.
- Caramés, A.A. En prensa. Foraminíferos de la Formación Agrio (Cretácico Inferior), Cuenca Neuquina, República Argentina. *Ameghiniana*.
- Carignano, A.P. & Garrido, A. 2006. Microfósiles calcáreos de la Formación Allen (Cretácico Superior) en la localidad de Auca Mahuevo, provincia del Neuquén, Argentina. 9º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes: 216. Córdoba.
- Carignano, A.P. & Ballent, S. 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.
- Casadío, S. 1998. Las ostras del límite Cretácico-Paleógeno de la cuenca Neuquina (Argentina). Su importancia bioestratigráfica y paleobiogeográfica. *Ameghiniana* 35: 449-471.
- Casadío, S. & Concheyro, A. 1992. Facies y ambientes de sedimentación en el límite Cretácico-Terciario de La Pampa, Argentina. 3º Congreso Geológico de España y 7º Congreso Latinoamericano de Geología, Actas 4: 30-34. Salamanca.
- Ceolin, D., Fauth, G. & Coimbra, J.C. 2010. Cretaceous–Lower Paleogene ostracods from the Pelotas Basin, Brazil. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* (DOI: 10.1007/s12549-010-0041-1).
- Concheyro, A. 1992. Nanoflora calcárea del límite Cretácico-Terciario de Cuenca Neuquina, Argentina. IGCP Project 301 «Paleogene of South America». Universidad de Magallanes. Chile. Abstracts: 9. Punta Arenas.
- Concheyro, G.A. 1995. Nanofósiles calcáreos del Cretácico Superior y Paleógeno de Patagonia, Argentina. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. U.B.A. 416 pp. (inédito).
- Concheyro, A. 2008. Asociaciones de nanofósiles calcáreos cretácicos de la cuenca Neuquina. 17º Congreso Geológico Argentino, Actas Tomo II: 756. San Salvador de Jujuy.
- Concheyro, A. & Bown, P. 2002. Lower Cretaceous Calcareous Nannofossils from The Pampa Tril Area, Neuquen Basin, West Central Argentina. *Journal of Nannoplankton Research* 24: 86.
- Concheyro, A. & Náñez, C. 1994. Microfossils and biostratigraphy of the Jagüel and Roca formations (Maestrichtian-Danian), Province of Neuquén. *Ameghiniana*, Volumen especial de comunicaciones 31: 397-398.
- Concheyro, A. & Villa, G. 1996. Maestrichtian-Danian (K/P) calcareous nannofossils in the Liu Malal section. Northern Patagonia, Argentina. *Palaeopelagos* 6: 281-297.
- Concheyro, A., Adamonis, S. & Aguirre-Urreta, M. B. 2002a. Bioestratigrafía del perfil Mina San Eduardo (Valanginiano-Hauteriviano), Provincia de Neuquén. 8º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes 19. Corrientes.
- Concheyro A., Náñez, C. & Casadío, S. 2002b. El límite Cretácico-Paleógeno en Trapalcó, provincia de Río Negro, Argentina, ¿una localidad clave en América del Sur? 15º Congreso Geológico Argentino, Actas en cd. El Calafate.
- Concheyro, A., Angelozzi, G., Ronchi, D., Lescano, M., Herrera, Y. & Bagnola, M. 2006. Micropaleontología del Miembro Pilmatué de la Formación Agrio en el cerro La Parva, provincia del Neuquén, Argentina. 9º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes 217. Córdoba.
- Concheyro, A., Angelozzi, G. & Ronchi, D. 2007. Microfósiles calcáreos del límite Jurásico- Cretácico de la cuenca Neuquina. 3º Simposio Argentino del Jurásico (Mendoza). *Ameghiniana* (suplemento resúmenes) 44: 53R.
- Concheyro, A., Lescano, M., Caramés, A. & Ballent, S. 2009. Micropaleontología de la Formación Agrio (Cretácico inferior) en distintos sectores de la cuenca Neuquina, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 65: 342-361.
- Dias-Brito, D., Musacchio, E.A., Castro, J.C. de, Maranhão, M. Da S.A.S., Suárez, J.M. & Rodrigues, R. 2002. Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo no Brasil-concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. *Revue Paléobiologie*, Genève 20: 245-304.
- Dingle, R. 1981. The Campanian and Maastrichtian Ostracoda of South-East Africa. *Annals of the South African Museum* 85: 1-181.
- D'Hondt, S., Liu, C. & Olsson, R.K. 1999. Family Guembeltridae Montanaro Gallitelli, 1957. En: Olsson, R.K., Hemleben, C., Berggren, W.A. & Huber, B.T. (Eds.): *Atlas of Paleocene Planktonic Foraminifera*. Smithsonian Contributions to Paleobiology 85: 77-88.
- Espitalié, J. & Sigal, J. 1963. Contribution à l'étude des foraminifères (micropaléontologie microstratigraphie) du Jurassique Supérieur et du Néocomien du bassin de Majunga (Madagascar). *Annales Géologiques de Madagascar* 32: 1-99.
- Erbacher, J. & Thurow, I. 1997. Influence of oceanic anoxic events on the evolution of mid-Cretaceous radiolaria in the North Atlantic and western Tethys. *Marine Micropaleontology* 30: 139-158.
- Fauth, G., Seeling, J. & Luther, A. 2003. Campanian (Upper Cretaceous) ostracods from southern James Ross Island, Antarctica. *Micropaleontology* 49: 95-107.
- Ghosh, A., Saha, S., Saraswati, P.K., Banerjee, S., Burly, S. & Gundu Rao T.K. 2008. *Gallitellia* – a proxy for palaeomonsoonal upwelling on the western coast of India? *Current Science* 95: 1608-1611.
- Gobbo-Rodríguez, S.R., Petri, S. & Bertini, R.J. 1999a. Ocorrências de ostrácodos na Formação Araçatuba do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná, e possibilidades de correlação com depósitos isócronos argentinos- Parte I:



- Familia Ilyocyprididae. Acta Geologica Leopoldensia 23: 3-13.
- Gobbo-Rodríguez, S.R., Petri, S. & Bertini, R.J. 1999b. Ocorrências de ostrácodos na Formação Araçatuba do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná, e possibilidades de correlação com depósitos isócronos argentinos- Parte II: Familia: Familia Limnocytheridae. Revista Universidade Guarulhos- Geociencias 6: 5-11.
- Hernández, M., Concheyro, A., Lazo, D., Rodriguez, D., Aguirre-Urreta, M.B. & Ottone, E.G. 2005. Asociaciones palinológicas, nanofósiles calcáreos e invertebrados del Miembro Agua de la Mula, Formación Agrio, en su localidad tipo, provincia del Neuquén. 16º Congreso Geológico Argentino, Tomo III: 437-444. La Plata.
- Huber, B.T. 1992. Upper Cretaceous planktic foraminiferal biozonation for the Austral Realm. Marine Micropaleontology 20: 107-128.
- Jenkins, D.G. 1966. Planktonic foraminiferal zones and new taxa from the Danian to Lower Miocene of New Zealand. New Zealand Journal of Geology and Geophysics 9: 424-7.
- Jenkins, D. G. 1985. Southern mid-latitude Paleocene to Holocene planktic foraminifera. En: Bolli, H.M., Saunders, J.B. & Perch-Nielsen, K. (Eds.): Plankton Stratigraphy: 17-86. Cambridge University Press. Cambridge.
- Kaesler, R. 2005. Treatise on Invertebrate Paleontology part B Protocista 1, vol 1: Charophyta. The Geological Society of America Inc., and the University of Kansas, Boulder, Colorado and Lawrence, 170 pp. Kansas.
- Keller, G. 2003. *Guembelitra* dominated late Maastrichtian planktic foraminiferal assemblages mimic early Danian in Central Egypt. Marine Micropaleontology 47: 71-99.
- Keller, G., Adatte, T., Tantawy, A.A., Berner, Z., Stinnesbeck, W. & Stueben, D. 2007. High stress late Maastrichtian – early Danian palaeoenvironment in the Neuquén Basin, Argentina. Cretaceous Research 28: 939-960.
- 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 (inédito).
- Kielbowicz, A.A. 1987. Foraminíferos del Toarciano inferior y del Aaleniano-Bayociano de la Formación Los Molles, Cuenca Neuquina, Argentina. 10º Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 139-141. San Miguel de Tucumán.
- Kiessling, W., Scasso, R., Aberhan, M., Ruiz, L. & Weidemeyer, S. 2006. A Maastrichtian microbial reef and associated limestones in the Roca Formation of Patagonia (Neuquén Province, Argentina). Fossil Record 9: 183-197.
- Kroon, D. & Nederbragt, A. 1990. Ecology and paleoecology of triserial planktonic foraminifera. Marine Micropaleontology 16: 25-38.
- Lazo, D. 2007. Análisis de biofacies y cambios relativos del nivel del mar en el Miembro Pilmatué de la Formación Agrio, Cretácico Inferior de cuenca Neuquina. Ameghiniana 44: 73-89.
- Lazo D.G., Aguirre-Urreta, M.B., Price, G., Rawson, P., Ruffell, A. & Ogle, N. 2008. Palaeosalinity variations in the Early Cretaceous of the Neuquén Basin, Argentina: Evidence from oxygen isotopes and palaeoecological analysis. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 260: 477-493.
- Lazo, D.G., Concheyro, A., Ottone, G., Guler, V. & Aguirre-Urreta, M.B. 2009. Bioestratigrafía integrada de la Formación Agrio en su localidad tipo, Cretácico Temprano de Cuenca Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 65: 322-341.
- Leanza, H.A. 2003. Las sedimentitas huitrinianas y rayosianas (Cretácico inferior) en el ámbito central y meridional de la cuenca Neuquina, Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino, serie Contribuciones Técnicas-Geología 2: 1-31. Buenos Aires.
- Leanza, H.A., Apestequía, S., Novas, F.E. & de la Fuente, M.S. 2004. Cretaceous terrestrial beds from southern Neuquén Basin (Argentina) and their tetrapod assemblages. Cretaceous Research 25: 61-87.
- Leckie, R.M. 1987. Paleocology of mid-Cretaceous planktonic foraminifera: A comparison of open ocean and epicontinental sea assemblages. Micropaleontology 33: 164-176.
- Lescano, M.A. 2005. Estudio bioestratigráfico de la Formación Agrio (Cretácico Inferior), sector sudoccidental de Zapala, Provincia del Neuquén. Trabajo Final de Licenciatura, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Puerto Madryn, 125 pp. (inédito).
- Lescano, M. & Concheyro, A. 2009. Nanofósiles calcáreos de la Formación Agrio en el sector sudoccidental de la cuenca Neuquina, Argentina. Ameghiniana 46: 73-94.
- Lescano M., Gatto, Y., Fernández, E. & Herrera, Y. 2006. Nanofósiles calcáreos del Grupo Mendoza (Cretácico Inferior) en la región noroeste de la Provincia del Neuquén, Argentina. 9º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes: 229. Córdoba.
- Liu, C., Olsson, R.K. & Huber, B. 1998. A benthic paleohabitat for *Praepararotalia* gen. nov. and *Antarcticella* Loeblich y Tappan. Journal of Foraminiferal Research 28: 3-18.
- Mailhe, A.R., Malumián, N. & Riccardi, A.C. 1967. Contribución al conocimiento de los foraminíferos del Rocanense de la cuenca de Añelo. Ameghiniana 5: 21-33.
- Malumián, N. 1969. First Report about Fossil Nannoplankton from Neuquén, Argentina. Sondern aus der Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 3: (A93).
- Malumián, N. 1978. Esbozo paleoecológico de las asociaciones foraminíferológicas terciarias de la Argentina. Ameghiniana 15: 161-171.
- Malumián, N. 1982. Características bioestratigráficas de las asociaciones foraminíferológicas de la República Argentina. 5º Congreso Latinoamericano de Geología, Actas 1: 779-790. Buenos Aires.
- Malumián, N. & Báez, A.M. 1976. Outline of Cretaceous stratigraphy of Argentina. Annales du Museum d'Histoire Naturelle de Nice 4 (27): 1-10.
- Malumián, N. & Caramés, A. 1995. El Daniano marino de Patagonia (Argentina): paleobiogeografía de los foraminíferos bentónicos. En: Náñez, C. (Ed.): Paleógeno de América del Sur. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial, 3: 83-105. Buenos Aires.
- Malumián, N. & Caramés, A. 2002. Foraminíferos de sedimentitas ricas en carbono orgánico: Formación La Barca, Paleoceno superior, Tierra del Fuego, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 57: 219-231.
- Malumián, N. & Masiuk, V. 1972. *Boltovskoyella*: A new Paleogene foraminiferal genus from Argentina. Journal of Foraminiferal Research 2: 1-5.
- Malumián, N. & Náñez, C. 1984. A- Foraminíferos. En Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro. Relatorio del 9º Congreso Geológico Argentino, 2 (7): 486-501. San Carlos de Bariloche.
- Malumián, N. & Náñez, C. 1995. Cretaceous Foraminifera from the Austral Basin, Argentina. IGCP Project 381, SAMC News, 2: 17-20.
- Malumián, N., Echevarría, A., Martínez Macchiavello, J.C. & Náñez, C. 1984. Los microfósiles. 9º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 485-526

- Malumián, N., Caramés, A. & Náñez, C. 1995. El cambio en los foraminíferos bentónicos en el pasaje Cretácico-Paleogeno, cuencas Neuquina y del Colorado, Argentina. 6º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 173-178. Trelew.
- Malumián, N., Náñez, C. & Jannou, G. 2010. *Antarcticella*: a Paleogene typical foraminiferal genus from southernmost South America. 10º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 7º Congreso Latinoamericano de Paleontología, Resúmenes: 66. La Plata.
- Martini, E. 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. En: Farinacci, A. (Ed.): Proceedings of the Second Planktonic Conference 2: 739-785. Edizioni Tecnoscienza. Roma.
- Masiuk, V. & Viña, F. 1986. Estratigrafía de la Formación Agrio de la Cuenca Neuquina. Boletín de Informaciones Petroleras, Tercera Época 6: 2-38.
- McMillan, I.K. 2003. The Foraminifera of the Late Valanginian to Hauterivian (Early Cretaceous) Sundays River Formation of the Algoa Basin, eastern Cape Province, South Africa. Annals of the South African Museum 106: 1-274.
- Molina, E. 2006. Evidencias y causas de los principales eventos del Paleógeno basadas en los patrones de extinción y supervivencia de los foraminíferos. Revista Española de Paleontología 21: 159-173.
- Molina, E., Alegret, L., Arenillas, I., Arz, J., Gallala, N., Grajales-Nishimura, J., Murillo-Muñetón, G. & Zaghbib-Turki, D. 2009. The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Danian Stage (Paleocene, Paleogene, «Tertiary», Cenozoic): auxiliary sections and correlation. Episodes 32: 84-95.
- Mostajo, E.L. & Volkheimer, W. 1997. Nanofósiles calcáreos y quistes de dinoflagelados hauterivianos de la Formación Agrio. Neuquén, Argentina. Revista Española de Micropaleontología 29: 105-113.
- Mostajo, E., Concheyro, A. & Dásquez, F. 1995. Calcareous Nannofossils (Hauterivian) from «Agua de la Mula» Section, Neuquén Province, Argentina. 6º INA Conference, Copenhagen, Denmark. Journal of Nannoplankton Research 17: 76.
- Musacchio, E.A. 1971. Charophytes de la Formación La Amarga (Cretácico Inferior), provincia del Neuquén, Argentina. Revista del Museo de La Plata, Paleontología 4(47): 19-38.
- Musacchio, E.A. 1978. Microfauna del Jurásico y Cretácico Inferior. 7º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 147-163. Neuquén.
- Musacchio E.A. 1979. Datos paleobiogeográficos de algunas asociaciones de foraminíferos, ostrácodos y carófitos del Jurásico medio y el Cretácico inferior de Argentina. Ameghiniana 16: 247-271.
- Musacchio, E.A. 1980. Algunos microfósiles calcáreos, marinos y continentales, del Jurásico y el Cretácico inferior de la República Argentina. 2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología, Actas 5: 67-76. Buenos Aires.
- Musacchio, E.A. 1989. Non-marine Cretaceous Biostratigraphy from Argentina based on calcareous microfossils. En: Wiedmann, J. (Ed.): Cretaceous of western Tethys. Proceedings of the 3rd International Cretaceous Symposium: 811-850. Tübingen.
- 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 24 (52/53): 293-310.
- Musacchio, E.A. 2003. Use of global time scale in correlating nonmarine Cretaceous rocks in southern South America. Cretaceous Research 14: 113-126.
- Musacchio, E.A. 2006. Charophyta del Cretácico Tardío y el Paleoceno del centro oeste de Argentina. Revista Brasileira de Paleontología 9: 93-100.
- Musacchio, E.A. & Abrahamovich, A.H. 1984. Early Cretaceous Platycopina (marine ostracods) from the Andean Neuquén Basin, Argentina. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 167: 251-274.
- Musacchio, E. & Palamarczuck, S. 1975. Microfósiles calcáreos de la Formación Ranquiles (Cretácico inferior) en la Prov. de Neuquén, Argentina. Ameghiniana 12: 306-314.
- Musacchio, E.A. & Simeoni, M. 1991. Taxonomy of some Cretaceous non-marine ostracods of palaeobiogeographical interest. Neues Jahrbuch Geologie und Paläontologie, Abhandlungen 180: 349-389.
- Musacchio, E.A. & Simeoni, M. 2008. Valanginian and Hauterivian marine ostracods from Patagonia (Argentina): Correlations and palaeogeography. Revue de Micropaleontologie 51: 239-257.
- Musacchio, E.A., Vallati, P. & Simeoni, M. 1996. Microfósiles no marinos del Cretácico en Patagonia: sus relaciones con asociaciones brasileñas. Boletim do 4º Simposio sobre o Cretáceo do Brasil 189-193. São Pedro.
- Musacchio, E.A., Dias-Brito D., Maranhão, M.S.A.S. & Suárez, J.M. 2002. Comparando carófitos (algas verdes) neocretácidos del Grupo Bauru (Brasil) y de Argentina. Boletim do 6º Simposio sobre o Cretácio do Brasil/ 2º Simposio sobre el Cretácico de América del Sur: 329-334. São Pedro.
- Náñez, C. 1998. The genus *Boltovskoyella* (foraminifera) from Patagonia. Journal of Micropalaeontology 17: 105-118.
- Náñez, C. 2007. Micropaleontología. En: Rodríguez, M.F., Leanza, H.A. & Salvarredy Aranguren, M.: Hoja Geológica 3939-II; Neuquén. Provincias de Neuquén, Río Negro y La Pampa. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 370: 81-89. Buenos Aires.
- Náñez, C. & Concheyro, A. 1997. Límite Cretácico-Paleógeno. En: Ardolino, A., Franchi, M. & Fauque, L. (Eds.): Geología y Recursos Minerales del Departamento Añelo. Provincia Neuquén, República Argentina. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Anales 25: 129-149. Buenos Aires.
- Náñez, C. & Malumián, N. 1995. Maastrichtian foraminiferal assemblages and the K/P boundary in Patagonia, Argentina. IGCP Project 381, SAMC News, 2: 18-19.
- Náñez, C. & Malumián, N. 2004. Distribution of conspicuous or endemic benthic foraminifera across the K/P boundary in Patagonia. 10º Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes, Contribuciones Simposio K/T: 192. San Luis.
- Náñez, C. & Malumián, N. 2008. 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.
- Náñez, C., Parras, A., Hansen, H.J., Concheyro, A., Alonso, S., Lojen, S. & Pires, M. 2002. A southern, shallow marine, Cretaceous-Paleogene boundary: Bajada del Jagüel section, Neuquén Basin, Argentina. Geological Association of Canada, Mineralogical Association of Canada, Joint Annual Meeting, Abstract Volume 27: 79. Saskatoon.



- Olivera, D., Martínez, M.A., Zavala, C. & Ballent, S.C. 2010. Los depósitos oxfordiano-kimmeridgianos de la Formación Lotena: nuevas perspectivas en la estratigrafía del Jurásico Tardío de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 47 (en prensa).
- Palamarczuk, S. & Gamero, J.C. 1988. *Grapnelispora evansii*, Megaspora del Cretácico Superior (?Campaniano Superior - Maastrichtiano) de Argentina y Antártida. 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 3: 87-93. Mendoza.
- Papú, O.H., Prámparo, M.B., Náñez, C. & Concheyro, A. 2000. Palinología y micropaleontología de la Formación Jagüel (Maastrichtiano-Daniano), perfil Opaso, Cuenca Neuquina, Argentina. Simposio Paleogeno de América del Sur (Buenos Aires, 1996), Actas. Subsecretaría de Minería de la Nación, Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 33: 17-31. Buenos Aires.
- Parras, A., Casadio, S., Náñez, C., Concheyro, A. & Griffin, M. 2004. The Cretaceous/Paleogene boundary in the Neuquén Basin, northern Patagonia, Argentina. 10º Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes, Contribuciones Simposio K/T: 195. San Luis.
- Perch-Nielsen 1985. Plankton Stratigraphy. En: Bolli, H.H., Saunders, J.B. & Perch-Nielsen, K. (Eds.): Cambridge University Press: 329-426, 427-554. Cambridge.
- Pessagno, E.A., Blome, C.D., Carter, E.S., Macleod, N., Whalen, P.A. & Yeh, K-Y. 1987. Studies of North American Jurassic Radiolaria; Part II, Preliminary radiolarian zonation for the Jurassic of North America. Cushman Foundation for Foraminiferal Research, Special Publications 23: 1-18.
- Pospichal, J. & Wise, S. 1990. Maastrichtian calcareous nanofossils biostratigraphy of Mand Rise ODP Leg 113 Sites 689 and 690, Weddell Sea. Proceedings Ocean Drilling Programme, Sc. Res. 113: 465-487.
- Prámparo, M.B., Volkheimer, W. & Mostajo, E. 1995. Calcareous Nanofossils and Palynomorphs from Valanginian and Hauterivian (Lower Cretaceous) Strata of Cerro de la Parva, Central-Western Neuquén, Argentina. *Journal of Nannoplankton Research*, 17: 81.
- Pujana, I. 1988. The Pantanelliidae next to the Jurassic-Cretaceous boundary at the Vaca Muerta Formation in the Province Neuquen, Argentina. En: Schmidt-Effing, R. & Braun, A. (Eds.): *Geologica et Palaeontologica* 22: 202-203. Marburg, Elwert.
- Pujana, I. 1989. Stratigraphical distribution of the multicityrtds Nassellariina (Radiolaria) at the Jurassic-Cretaceous boundary in the Neuquen Basin, Argentina. En: Miller, H., Rosenfeld, U. & Weber-Diefenbach, K. (Eds.): *Zentralblatt für Geologie und Palaeontologie, Teil I: Allgemeine, Angewandte, Regionale und Historische Geologie*: Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, p. 1043-1052.
- Pujana, I. 1991. Pantanelliidae (Radiolaria) from the Tithonian of the Vaca Muerta Formation, Neuquen, Argentina. *Neues Jahrbuch fuer Geologie und Palaeontologie, Abhandlungen* 180: 391-408.
- Pujana, I. 1993. Middle Jurassic (Bathonian-Callovian) Radiolaria from Chacay Melehue, Cordillera del Viento, Province of Neuquen, Argentina. (M.S.) thesis: University of Texas at Dallas, vii, 87 pp. (inédito).
- Pujana, I. 1996a. A New Lower Jurassic Radiolarian Fauna from the Neuquen Basin, Central West Argentina. 13º Congreso Geológico Argentino, Actas 5: 133-142.
- Pujana, I. 1996b. Occurrence of Vallupinae (Radiolaria) in the Neuquén Basin; biostratigraphic implications. En: Riccardi, A.C. (Ed.): *GeoResearch Forum* 1-2: 459-465. Transtec Publications. Zurich.
- Pujana, I. 1997a. Investigation of Middle and Lower Jurassic Radiolaria from the Neuquén basin of west-central Argentina. Ph. D. Dissertation thesis: University of Texas at Dallas 24: 335 pp.
- Pujana, I. 1997b. Radiolaria, new biostratigraphic tool for the Jurassic of South America, Abstracts with Programs - Geological Society of America: Boulder (GSA), p. 274.
- Pujana, I. 2000. Radiolarian Assemblages For The Jurassic - Lower Cretaceous Of The Neuquén Basin, West Argentina. Abstract 9th Meeting, Interrad 2000 -9th Meeting of the International Association of Radiolarian Paleontologists, v. 1: p. 57.
- Ramos, V.A. 1981. Descripción geológica de la Hoja 33c, Los Chihuidos Norte, Provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional, Boletín 182: 1-103. Buenos Aires.
- Riccardi, A.C. 2008. El Jurásico de la Argentina y sus amonites. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 63: 625-643.
- Riccardi, A.C., Damborenea, S.E., Manceñido, M.O. & Ballent, S.C. 1994. Middle Jurassic Biostratigraphy of Argentina. *Geobios* 17: 423-430.
- Rodríguez, C. 2005. Geología y Bioestratigrafía de las proximidades de Loma Rayoso, provincia del Neuquén. Trabajo Final de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas, Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 137 pp (inédito).
- Rodríguez, M.C. & Concheyro, A. 2005. Estratigrafía y nanofósiles calcáreos de la Formación Agrio en la región de Loma Rayoso, Cuenca Neuquina, Argentina. 16º Congreso Geológico Argentino, Actas, 3: 349-356. La Plata.
- Ronchi, D. & Angelozzi, G. 2000. Interpretación bioestratigráfica del Grupo Mendoza. Cuenca Neuquina. GEMA SRL. Informe inédito 1-21.
- Sagasti, G. & Ballent, S. 2002. Caracterización microfaunística de una transgresión marina: Formación Agrio (Cretácico inferior), cuenca Neuquina, Argentina. *Geobios* 35: 721-734.
- Sarr, R. 1999. Le Paléogene de la région de Mbour-Joal (Sénégal occidental): biostratigraphie, étude systématique des ostracodes, paléoenvironnement. *Revue de Paléobiologie, Genève* 18: 1-29.
- Scasso, R.A. & Concheyro, A. 1999. Nanofósiles calcáreos, duración y origen de ciclos caliza-marga (Jurásico tardío de la cuenca Neuquina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 54: 290-297.
- Scasso, R.A., Concheyro, A., Kiessling, W., Aberhan, M., Hecht, L., Medina, F. & Tagle, R. 2005. A tsunami deposit at the Cretaceous/Paleogene boundary in the Neuquén Basin of Argentina. *Cretaceous Research* 26: 283-297.
- Schwarz, E. 2003. Análisis paleoambiental y estratigrafía secuencial de la Formación Mulichinco (Valanginiano), en el sector septentrional de la Provincia del Neuquén, Cuenca Neuquina, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (inédito).
- 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 Villa del Agrio, cuenca del Neuquén, Argentina. 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 3: 145-162. Mendoza.
- Simeoni, M. 1995. Microfósiles calcáreos marinos jurásicos de la Formación Lotena en Picún Leufú (Neuquén, Argentina). 6º

- Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas: 255-264. Trelew.
- Simeoni, M. 2000. Zonación bioestratigráfica preliminar del Jurásico superior y Cretácico inferior en la Cuenca Neuquina, centro oeste de Argentina, basada en foraminíferos bentónicos. 9º Congreso Geológico Chileno, Resúmenes expandidos, Actas 1(3): 559-562. Puerto Varas.
- Simeoni, M. 2001. Cambios paleobiológicos próximos al límite Jurásico-Cretácico basados en microfósiles calcáreos de Patagonia septentrional. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco 219 pp. (inédito).
- Simeoni, M. & Musacchio, E.A. 1986. Ostrácodos no marinos y carofitas hauterivianos de la Formación Agrio en la localidad El Marucho, Cuenca del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 23: 89-96.
- Simeoni, M. & Musacchio, E.A. 1998. Cretaceous calcareous microfossils from southern South America: paleobiogeographic relationships. *Zentralblatt für Geologie und Palaeontologie* 11/12: 1403-1420.
- Sissingh 1977. Biostratigraphy of Cretaceous nannoplankton. *Geologie Mijnbouw* 56: 37-65.
- Van Heck, S. & Prins, B. 1987. A refined Nannoplankton Zonation for the Danian of the Central North Sea. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, Band 39: 285-303.
- Varol, O. 1998. Palaeogene. En: Bown, P.R. (Ed.): *Calcareous nannofossil biostratigraphy*. Second edition. British Micropalaeontological Society Series, Chapman & Hall/Kluwer Academic: 200-224. London.
- Vishnevskaya, V. 1997. Development of Palaeozoic-Mesozoic Radiolaria in the Northwestern Pacific Rim. *Marine Micropaleontology* 30: 79-95.
- Watkins, D.K., Wise, Jr. S.W., Pospichal, J.J. & Crux, J. 1996. Upper Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy and paleoceanography of the Southern Ocean. En: Whatley, R. & Moguevsky, A. (Eds.): *Microfossils and Oceanic Environments*. British Micropalaeontological Society: 355-381. Aberystwyth.
- Wichmann, R. 1922. Algunas nuevas observaciones geológicas en la parte oriental del territorio del Neuquén. *Physis* 5: 301-303.
- Wichmann, R. 1924. Nuevas observaciones geológicas en la parte oriental del Neuquén y en el territorio de Río Negro. Ministerio de Agricultura de la Nación, Dirección General de Minas, Geología e Hidrología (Sección: Geología), Publicación 2: 3-22. Buenos Aires.
- Wichmann, R. 1927. Sobre la facies Lacustre Senoniana de los Estratos con Dinosaurios y su fauna. *Boletín Academia Nacional de Ciencias, Córdoba* 30: 383-405.
- Wind, F.H. 1979. Maestrichtian-Campanian nannofloral provinces of the South Atlantic and Indian Oceans. En: Talwani, M., Hay W.W. & Ryan W.B.F. (Eds.): *Results of Deep Sea Drilling Programme in the Atlantic Ocean*. American Geophysical Union, Maurice Ewing, Ser. 3: 124-137.
- Yang, Q. & Pessagno, E.A. 1989. Upper Tithonian Vallupinae (Radiolaria) from the Taman Formation, east-central Mexico. *Micropaleontology* 35: 114-134.