



ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

***9º CONGRESO ARGENTINO  
DE PALEONTOLOGÍA Y  
BIOESTRATIGRAFÍA***

RESÚMENES

*Córdoba, 18 al 22 de Septiembre, 2006 - Argentina*



ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

***9º CONGRESO ARGENTINO  
DE PALEONTOLOGÍA Y  
BIOESTRATIGRAFÍA***

***RESÚMENES***

*Córdoba, 18 al 22 de Septiembre, 2006 - Argentina*

## ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

*Córdoba, República Argentina*

*Sede: AV. Vélez Sarsfield 229-249-Dir. Postal: Casilla de Correo 36*

*CEP X5000WAA Córdoba- República Argentina*

*Tel.: 54 351 433-2089-Fax: 54 351 421-6350*

*Correo electrónico: secretaria@acad.uncor.edu*

*Sitio web: <http://www.acad.uncor.edu>*

---

### COMISIÓN DIRECTIVA (2004-2008)

*Dr. EDUARDO H. STARICCO*  
*Presidente*

*Dr. ALFREDO E. COCUCCI*  
*Vicepresidente*

*Dr. PEDRO J. DEPETRIS*  
*Académico Secretario*

*Dr. LUIS BAUGÉ*  
*Académico Prosecretario*

*Vocales Titulares*  
*Dr. ENRIQUE BUCHER*  
*Dr. JUAN TIRAO*  
*Dr. ROBERTO MIATELLO*  
*Dr. ROBERTO ROSSI*

*Vocales Suplentes*  
*Dr. JORGE VARGAS*  
*Dr. HÉCTOR BARRA*  
*Dr. ANTONIO BLANCO*  
*Dr. SAMUEL TALEISNIK*  
*Dr. HUGO MACCIONI*  
*Dr. REINALDO GLEISER*  
*Dr. VÍCTOR HAMITY*

### COMISIÓN DE BIBLIOTECA Y PUBLICACIONES

*Dr. VÍCTOR HAMITY*

*Dr. ENRIQUE BUCHER*

*Dr. JORGE VARGAS*

### COMISIÓN DE FOMENTO DE LAS CIENCIAS Y CONFERENCIAS

*Dr. HÉCTOR BARRA*

*Dr. ROBERTO MIATELLO*

*Dr. SAMUEL TALEISNIK*

### COMISIÓN DE EXTENSIÓN

*Dra. RITA HOYOS, Dr. ALFREDO E. COCUCCI, Dr. VÍCTOR HAMITY,*

*Dr. JORGE VARGAS, Dr. JUAN L. BENEDETTO*

## COMISIÓN ORGANIZADORA

### ***Presidente***

*Dr. Juan L. Benedetto*

### ***Secretaria***

*Dra. Beatriz G. Waisfeld*

### ***Prosecretarias***

*Dra. María J. Salas*

*Dra. Andrea F. Sterren*

### ***Tesorera***

*Dra. Sandra Gordillo*

### ***Vocales***

*Dr. Guillermo L. Albanesi*

*Dr. Marcelo G. Carrera*

*Dra. Norma Cech*

*Geól. Rodolfo Foglia*

*Geól. Larisa Marengo*

*Biól. Alejandra Mazzoni*

*Dra. Gladys Ortega*

*Dra. Teresa M. Sánchez*

*Dr. Adán Tauber*

*Dr. N. Emilio Vaccari*

*Geól. Fernando J. Zeballo*

## **INSTITUCIONES AUSPICIANTES**

Academia Nacional de Ciencias  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (U. N. Córdoba)  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica  
Agencia Córdoba Ciencia  
Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba  
Rectorado de la Universidad Nacional de Córdoba

## **DECLARADO DE INTERÉS POR**

Legislatura de la Provincia de Córdoba (D-7632/06)  
Municipalidad de Córdoba (Decreto 1382)

## PRÓLOGO

El presente volumen contiene los resúmenes de los trabajos presentados en el 9° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía celebrado en la ciudad de Córdoba entre los días 18 y 22 de Septiembre de 2006.

Como organizadores de este evento nos sentimos particularmente satisfechos por el gran número de contribuciones recibidas, cercano a 250, continuando la tendencia manifestada desde que se iniciaron estas reuniones paleontológicas en San Miguel de Tucumán en el año 1973. Hace 20 años, en el 4° Congreso celebrado en Mendoza en 1986 se presentaron aproximadamente 40 trabajos, ascendiendo a 147 en el 7° Congreso (Bahía Blanca, 1998) y a 177 en el 8° Congreso (Corrientes, 2002), por mencionar sólo los más recientes. Pero además del incremento en la cantidad de contribuciones, y por ende del número de asistentes, se advierte una saludable diversificación temática y una tendencia –también plausible– de organizar simposios con objetivos específicos. En el presente congreso se propusieron siete simposios que incluyeron alrededor del 60 % del total de los trabajos presentados. Nuestro agradecimiento a los coordinadores de los simposios por su trabajo para difundirlos e incentivar la participación de colegas de nuestro país y del extranjero, y también por su labor editorial. También agradecemos a los conferencistas invitados por su disposición a dictar cursos y talleres de su especialidad durante su estadía en Córdoba.

En forma paralela a las sesiones del Congreso se organizó una Exposición de Paleoarte que tuvo una amplia respuesta de los paleoartistas. La muestra incluyó 27 obras correspondientes a dibujos e ilustraciones en blanco y negro y color, modelos tridimensionales y una maqueta robotizada. Para la concreción de esta muestra, llevada a cabo en salones de la Academia Nacional de Ciencias, fue esencial el trabajo de los coordinadores de la misma y el entusiasta apoyo recibido por parte de la Subsecretaría de Cultura de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.

Podemos decir con orgullo que el 50° Aniversario de la Asociación Paleontológica Argentina y el primer medio siglo de existencia de nuestra revista *Ameghiniana* se celebran en un marco de crecimiento sostenido de la Paleontología en el país, en el que los congresos de la especialidad han jugado sin dudas un papel importante.

Agradecemos muy especialmente a las autoridades de la Academia Nacional de Ciencias y de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales la amplia colaboración brindada para la realización de este evento. También deseamos agradecer al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (RC 2006- 1527), la Agencia Córdoba Ciencia y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba, sin cuyo aporte no hubiera sido posible concretar muchas de las actividades realizadas en este congreso.

*La Comisión Organizadora*



# ÍNDICE





## PALEOBOTÁNICA-PALINOLOGÍA

<b>Macroflora en la Formación Paraná (Mioceno Medio) en la provincia de Entre Ríos (Argentina)</b> L.M. Anzótegui y P.G. Aceñolaza .....	29
<b>Representatividad e importancia de Fabaceae en el Neógeno de Argentina</b> L.M. Anzótegui, S. Garralla, L. Martínez y Y. Horn .....	30
<b>Variabilidad morfológica de <i>Cyclostephanos salsae</i> (Bacillariophyta) en los últimos 4000 años</b> G.A. Aponte, S. Bustos, N.I. Maidana y M. Fey.....	31
<b>Fructificaciones de la Formación Los Rastros, Triásico Medio–Superior, Provincia de San Juan Argentina</b> F.E. Arce y A.I. Lutz .....	32
<b>Estudios paleobotánicos en la secuencia daniana de la localidad fosilífera del “Bosque Petrificado Ameghino” (Chubut, Argentina)</b> M. Brea, S.D. Matheos, A.F. Zucol, A. Iglesias, M.S. Raigemborn y M. Prámparo .....	33
<b>Hojas de angiospermas de la Formación Río Leona, Oligoceno, Patagonia</b> S.N. Césari, J. Francis, R.R. Pujana y S.A. Marensi .....	34
<b>Novedoso registro de microfósiles orgánicos neoproterozoicos en sedimentitas glaciogénicas de Uruguay</b> G. Daners, G. Veroslavsky y H. de Santa Ana .....	35
<b>Fourier transform infrared spectroscopy analysis of organic fossil remains from the Triassic of Cacheuta, Mendoza, Argentina</b> J.A. D’Angelo and W. Volkheimer .....	36
<b>Semi-quantitative analysis by infrared spectroscopy of compressions and cuticles. A case study of <i>Dicroidium</i> and <i>Johnstonia</i> (Corystospermales, Corystospermaceae) from the Upper Triassic of Cacheuta, Mendoza, Argentina</b> J.A. D’Angelo and W.Volkheimer .....	37
<b>Diversidad y significado ecológico de horizontes dominados por helechos en afloramientos del Oligoceno Tardío del noroeste de la meseta Etíope</b> J.L. García Massini y B.F. Jacobs .....	38
<b>Revisión de <i>Araucarioxylon</i> Kraus (Coniferales) en el Gondwana y propuesta de <i>nomina conservanda</i> para el género</b> S. Gnaedinger, A. Crisafulli, R. Herbst y S. Merlotti .....	39
<b>Dos nuevas Cyatheaceae <i>sensu lato</i> (Filices) del Cretácico de Sudáfrica</b> S. Herbst .....	40
<b>Palinomorfos continentales del Miembro Superior de la Formación Agrío, sección Agua de la Mula, Cretácico Inferior de la cuenca Neuquina, Argentina</b> M.P. Hernández, M.A. Morbelli y E.G. Ottone .....	41
<b>La palinoflora de la Formación Punta del Barco y su aporte a la bioestratigrafía del Cretácico Inferior de Patagonia austral</b> M. Llorens .....	42
<b>Paleoixilología de la Formación Carrizal (Triásico Superior), San Juan, Argentina</b> A.I. Lutz .....	43

<b>Un nuevo género de Fabaceae fósil de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior), Catamarca, Argentina</b> L.C.A. Martínez y A.I. Lutz .....	44
<b>Análisis cuantitativo de las palinofloras de las formaciones San José y Chiquimil (Mioceno Medio y Superior), noroeste de Argentina</b> L.R. Mautino .....	45
<b>Las técnicas extractivas y preparativas en paleontología bajo el marco de la legislación laboral. Aspectos de higiene y seguridad</b> D.L. Melendi, L. Scafati, W. Volkheimer y R.F. Chavez .....	46
<b>El registro de lycophytas primitivas en la Formación Río Seco de los Castaños, Bloque de San Rafael, Mendoza</b> E.M. Morel, C.A. Cingolani, D.G. Ganuza y N.J. Uriz .....	47
<b>Primer registro palinológico de la Formación La Yesera (Subgrupo Pírgua, subcuenca de Brealito), noroeste argentino</b> P.L. Narváez y I.F. Sabino .....	48
<b>Densidad e índice estomáticos como indicadores de Co<sub>2</sub> atmosférico, Un nuevo caso de estudio para el Cretácico Medio de Patagonia</b> M.G. Passalia .....	49
<b>Maderas fósiles afines a Sophoreae (Papilionoideae, Leguminosae) del Oligoceno del sur patagónico</b> R.R. Pujana y M.A. Castro .....	50
<b>Una nueva especie de Cycadeoidea (Bennettitales) del Cretácico Inferior de Carazuelo, provincia de Soria, España</b> B. Sánchez Hernández, A. Crisafulli y R. Herbst .....	51
<b>La sucesión florística desde el Paleoceno Superior al Mioceno Inferior en Aisén, Chile austral</b> Troncoso, R. de la Cruz y M. Suárez .....	52
<b>Reubicación estratigráfica de la Formación Nestares en el Grupo Cuyano, sur de la Cuenca Neuquina. Interpretación del ambiente de sedimentación en base al análisis de biofacies</b> A.M. Zavattieri y W. Volkheimer .....	53
<b>Análisis fitolíticos del Miembro Gran Barranca (Eoceno Medio-Tardío) en la localidad de Gran Barranca, provincia del Chubut, Argentina</b> A.F. Zucol y M. Brea .....	54
<b>INVERTEBRADOS</b>	
<b>Malacofauna de la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno Tardío-Holoceno; Entre Ríos, Argentina)</b> M.L. Aguirre, S. Miquel, A. González, A. Zucol, D. Kröhling y M. Brea .....	57
<b>Edad e implicancias paleobiogeográficas de los braquiópodos de la Formación La Cébila, Sierra de Ambato (Sierras Pampeanas, Argentina)</b> J.L. Benedetto, S.O. Verdecchia, E.G. Baldo y P.A. Borghi .....	58
<b>Primer registro de estadios tempranos de conchillas de gastrópodos ordovícicos (Formación San Juan, Precordillera Argentina)</b> V. Bertero .....	59

<b>Paleoambientes marinos del Holoceno de Tierra del Fuego. Un análisis comparativo en base a su malacofauna</b> J. Cárdenas Mancilla y S. Gordillo .....	60
<b>The new genus <i>Eoscheiella</i> from the Ordovician of the Argentine Precordillera: the first Tricranocladine sponge from South America and the oldest representative of the suborder Eutaxiocladina</b> M.G. Carrera .....	61
<b>El género <i>Lithotrochus</i> Conrad, 1855 (Gastropoda, Vetigastropoda) en el Jurásico temprano de Argentina</b> S.E. Damborenea y S.M. Ferrari .....	62
<b>Moluscos holocenos del Valle de Uco, Mendoza</b> C.G. De Francesco y M.A. Zárate .....	63
<b>Ostrácodos del Oligoceno tardío-Mioceno del subsuelo de la cuenca Chacoparanense</b> A.E. Echevarría y H.G. Marengo .....	64
<b>Ninfa de Plecoptera (Insecta) del Triásico del Cerro Cacheuta (provincia de Mendoza), Argentina</b> O.F. Gallego, R.G. Martins-Neto, L.O. Rébora, P.A. Dicindio y A.S. Sallenave .....	65
<b>Jurassic-Cretaceous conchostracan faunas from Asia and South America: relationships, paleogeography and probable evolution-dispersion pattern</b> O.F. Gallego and Y.B. Shen .....	66
<b>El género <i>Neocomiceramus</i> (Bivalvia, Inoceramidae) en la Formación Agrio, Cretácico Inferior de cuenca Neuquina</b> D.G. Lazo .....	67
<b>Cladistic analysis of Conulariidae Walcott (Cnidaria)</b> J.M. Leme, M.G. Simões, A.C. Marques and H. Van Iten .....	68
<b>Distribution of the genus <i>Actinopteria</i> in Gondwana during the Devonian and its environmental implications</b> D.M.C. Machado and L.C.M.O. Ponciano .....	69
<b>Crustáceos decápodos del Mioceno Tardío (“Entrerriense”) de Uruguay</b> S. Martínez .....	70
<b>Oscilaciones del nivel del mar durante el Cuaternario en Uruguay: incertidumbres y certezas</b> S. Martínez y A. Rojas .....	71
<b>Primera mosca escorpión en América del Sur, un Panorpoidea (Insecta: Mecoptera) en el Eoceno de Patagonia</b> J.F. Petrulevičius .....	72
<b>Sedimentology and paleontology of the Oligocene-Miocene transition in the Lago Cardiel area, Santa Cruz, Argentina</b> M. Rodríguez Raising, M. Griffin and S. Casadío .....	73
<b>Taxonomy of Calmoniidae-bearing strata of the Ponta Grossa Formation (Devonian), Paraná Basin, Brazil: geochronologic and paleobiogeographic implications</b> S.P. Soares, J.M. Leme, M.G. Simões and J.G. Bondioli .....	74
<b>Systematics of Homalonotidae (Trilobita, Phacopida) of the Ponta Grossa Formation (Devonian), Paraná State, Brazil</b> S.P. Soares, M.G. Simões and J.M. Leme .....	75

## VERTEBRADOS MESOZOICOS

<b>Un posible anuro “arqueobatraco” de la Formación Crato (Cretácico Inferior), cuenca de Araripe, noreste de Brasil</b> G.J. Barbosa de Moura y A.M. Báez .....	79
<b>Un nuevo saurópodo Titanosauriformes del Aptiense inferior (Cretácico Inferior) de la Península Ibérica</b> J.I. Canudo, R. Royo-Torres y G. Cuenca-Bescós .....	80
<b>The latest Triassic dicynodonts from Gondwana</b> N.S. Domnanovich and C.A. Marsicano .....	81
<b>The evolutionary explosion of the Norian neotheropods and sauropodomorphs (Upper Triassic)</b> M.D. Ezcurra .....	82
<b>Relaciones filogenéticas de ‘shartegosuchidae’ Efimov (Crocodyliformes: Mesoeucrocodylia) del Jurásico y Cretácico de Asia central</b> L.E. Fiorelli, R.D. Juárez Valieri y G.C. Salinas .....	83
<b>Osteohistology of the titanosaur <i>Mendozasaurus</i> (Dinosauria, Sauropoda): preliminary interpretations</b> B.J. González Riga and K.A. Curry Rogers .....	84
<b>Sobre tetrápodos paleozoicos y mesozoicos, una base de datos y biblioteca digital especializada para soporte en investigación</b> R. D. Juárez Valieri y L.E. Fiorelli .....	85
<b>New occurrences of pathological eggshells from Allen Formation (Late Cretaceous), Salitral Ojo de Agua and Bajo de Santa Rosa areas, Río Negro province, Patagonia, Argentina.</b> C.M. Magalhães Ribeiro, M.E. Simón, and L. Salgado .....	86
<b>Dinosaurios del yacimiento de “Zorralbo”, de edad Cretácico Inferior (Golmayo, Soria, España)</b> F. Mejjide Fuentes, C. Fuentes Vidarte, M. Mejjide Calvo y M. Mejjide Fuentes .....	87
<b>New cranial evidence of a small basal Ornithopoda from the Late Cretaceous of Patagonia, Argentina</b> J.D. Porfiri and J.O. Calvo .....	88
<b>Comparación de los hadrosaurios de América del Sur y Europa</b> G.C. Salinas, R.D. Juárez Valieri y L.E. Fiorelli .....	89
<b>Primer registro de cáscaras de huevos asignadas a la oofamilia Elongatoolithidae en la provincia del Neuquén</b> M.E. Simón, J.O. Calvo y J.D. Porfiri .....	90

## VERTEBRADOS CENOZOICOS

<b>Primer esqueleto de <i>Palaeospheniscus patagonicus</i> (Aves, Spheniscidae)</b> C. Acosta Hospitaleche, L.N. Castro, R.A. Scasso y C. Tambussi .....	93
<b>Un nuevo gran anseriforme (Aves) del Mioceno Temprano de Gran Barranca, Chubut, Argentina</b> F.L. Agnolin y M.M. Cenizo .....	94
<b>Primera ictiofauna continental para el Pleistoceno Medio, Centinela del Mar, provincia de Buenos Aires, Argentina</b> S. Bogan , M.M. Cenizo, L.M. de los Reyes y N.E. González .....	95

<b>Paleobiogeografía de los Megatheriinae (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada) de América del Sur</b> D. Brandoni .....	96
<b>Análisis filogenético de la subfamilia Megatheriinae (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada)</b> D. Brandoni .....	97
<b><i>Glyptotherium</i> Osborn (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) en el Pleistoceno Tardío de Venezuela</b> A.A. Carlini y A.E. Zurita .....	98
<b>Un nuevo Propalaeohoplophorinae (Mammalia, Xenarthra, Glyptodontidae) de la Formación Codore (Plioceno) del Estado Falcón, Venezuela</b> A.A. Carlini y A.E. Zurita .....	99
<b>Un nuevo estrígido (Strigiformes, Aves) para el Plioceno Tardío-Pleistoceno Medio de la provincia de Buenos Aires, Argentina, con algunos comentarios sobre la morfología tarsal del género <i>Athene</i> Boie, 1822</b> M.M. Cenizo .....	100
<b>Nuevos registros de aves acuáticas en la Formación Santa Cruz (Mioceno medio)</b> M.M. Cenizo, F. Agnolin y C.I. Montalvo .....	101
<b>Primer registro de caballo en el Cenozoico Superior de la Cordillera de Mendoza, Argentina</b> E. Cerdeño, S. Moreiras y M.T. Alberdi .....	102
<b>Presencia de <i>Spheniscus urbinai</i> (Aves: Sphenisciformes) en la Formación Bahía Inglesa: nueva evidencia</b> M.F. Chávez .....	103
<b>Los piqueros fósiles (Aves: Sulidae) del Neógeno en el Pacífico sureste</b> M.F. Chávez y M. Stucchi .....	104
<b>Aspectos paleofaunísticos y estratigráficos preliminares de las secuencias plio-pleistocénicas de la localidad Centinela de Mar, provincia de Buenos Aires, Argentina</b> L.M. de los Reyes, M.M. Cenizo, F. Agnolin, S. Lucero, S. Bogan, R. Lucero, U.F.J. Pardiñas, F. Prevosti y A. Scanferla .....	105
<b>Primer registro de <i>Chloephaga</i> (Aves, Anseriformes) en el Bonaerense (Pleistoceno Tardío temprano) de Río Salto, Buenos Aires (Argentina)</b> F.J. Degrange, M.C. Mosto y C. Tambussi .....	106
<b>El primer cráneo de un Macraucheniidae (Mammalia, Litopterna) de edad Deseadense (Oligoceno Tardío), Patagonia (Argentina)</b> M.T. Dozo y B.S. Vera .....	107
<b>Análisis discriminante de camélidos fósiles y vivientes (Artiodactyla: Camelidae) de la República Argentina ¿Una herramienta útil en su sistemática?</b> B.S. Ferrero .....	108
<b>Primer registro de un Tremarctinae (Carnivora: Ursidae) para el Pleistoceno Tardío de Catamarca</b> D.A. García López, P.E. Ortiz y M.C. Madozzo Jaén .....	109
<b>Nuevos aportes al conocimiento de la avifauna del “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío, Formación Ituzaingó) en Entre Ríos, Argentina</b> J.I. Noriega y F.L. Agnolin .....	110
<b>Nuevas localidades para el roedor extinto <i>Tafimys powelli</i> en el Pleistoceno Tardío del noroeste de Argentina: consideraciones zoogeográficas y paleoambientales</b> P.E. Ortiz y U.F.J. Pardiñas .....	111

<b>Mamíferos del Pleistoceno Superior del Mene de Inciarte, Sierra de Perijá, noroeste de Venezuela</b>	
R.A.D. Rincón .....	112
<b>Los Xenarthra Cingulata de Venezuela y Trinidad</b>	
R.A.D. Rincón .....	113
<b>The short-faced bears (Ursidae, Tremarctinae) of Venezuela</b>	
L. H. Soibelzon and A. Rincón .....	114
<b>Aspectos nomenclaturales de los Glyptodontidae (Mammalia, Xenarthra): el caso de <i>Sclerocalyptus</i> Ameghino, <i>Hoplophorus</i> Lund y la tribu Sclerocalyptini</b>	
A.E. Zurita, G.J. Scillato-Yané y A. Mones .....	115
<b>Un Hoplophorini (Xenarthra, Glyptodontidae) en el Montehermosense (Mioceno Tardío-Plioceno Temprano) del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina</b>	
A.E. Zurita y R. Tomassini .....	116
 <i>SIMPOSIO 1</i>	
<b>MORFOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA</b>	
Coordinadores: Sergio F. Vizcaíno, Susana Bargo y M. Franco Tortello	
<b>El registro más antiguo de bipedalismo en arcosaurios crurotarsis. Un llamativo caso de convergencia sincrónica entre poposáuridos y terópodos</b>	
O.A. Alcober y R.N. Martínez .....	119
<b>Geometric morphometrics and theoretical morphology. Conceptual basis and examples in paleontology</b>	
L. Azevedo Rodrigues .....	120
<b>La morfología en microfósiles y sus aplicaciones en el registro fósil</b>	
S.C. Ballent .....	121
<b>Biomecánica, morfogeometría y ecomorfología aplicadas al aparato masticatorio de perezosos terrestres pleistocenos (Xenarthra, Tardigrada)</b>	
M.S. Bargo y S.F. Vizcaíno .....	122
<b>Nueva interpretación del material tipo de <i>Protocircoporoxylon cortaderitaense</i> (Menéndez) Vogellehner, leño fósil del Triásico Superior de Barreal</b>	
J. Bodnar .....	123
<b>Variaciones dentarias en <i>Tupinambis merianae</i> (Squamata, Teiidae) y sus implicancias en paleontología</b>	
S. Brizuela y A.M. Albino .....	124
<b>Estudio morfofuncional del esqueleto postcraniano de los grandes carpinchos extintos <i>Chapalmatherium</i> y <i>Neochocerus</i> (Hydrochoeridae, Hystricognathi)</b>	
A.M. Candela, C.M. García Esponda y M.A. Gainza .....	125
<b>Caracteres morfológicos de <i>Stegomastodon platensis</i>, Pleistoceno Superior, San Luis, Argentina</b>	
J.O. Chiesa y N.P. Lucero .....	126
<b>Morfología de los procesos transversos en las vértebras caudales anteriores de los saurópodos</b>	
P.A. Gallina .....	127
<b>El basicráneo de <i>Colbertia lumbrense</i> Bond, 1981 (Notoungulata, Oldfieldthomasiidae?)</b>	
D.A. García López .....	128

<b>Sobre las inserciones musculares del trocánter anterior del fémur en Dinosauria</b> J.A. Haro .....	129
<b>Análisis osteomuscular de la pelvis y locomoción en pingüinos fósiles</b> M.B. Ibáñez, C.P. Tambussi y C. Acosta Hospitaleche .....	130
<b>Caracteres morfológicos de los espiriféridos del Neopaleozoico de Argentina y variaciones paleoclimáticas</b> R.R. Lech .....	131
<b>Theoretical morphology: from Goethe to Raup and beyond</b> M.O. Manceñido .....	132
<b>Morfotipos de osteodermos en la coraza dorsal y estuche caudal de los gliptodontes Doedicurinae (Xenarthra, Cingulata). Implicancias taxonómicas</b> C.G. Oliva .....	133
<b>Consideraciones preliminares acerca de la filogenia y evolución de la subfamilia Doedicurinae (Xenarthra, Glyptodontidae)</b> C.G. Oliva y S.A. Aramayo .....	134
<b>Hindlimb musculature of <i>Neuquensaurus australis</i> Lydekker (Sauropoda, Titanosauria)</b> A. Otero and S.F. Vizcaíno .....	135
<b>Morfometría geométrica aplicada a la variación de conchillas de moluscos del Cuaternario marino de Argentina</b> S.I. Pérez y M.L. Aguirre .....	136
<b>Nuevos aportes al conocimiento de los Bellerophontoidea (Gastropoda) de la cuenca Tepuel-Genoa, provincia del Chubut</b> K. Pinilla y N. Sabattini .....	137
<b>Documentación de morfología e hipótesis de homología en análisis filogenéticos</b> D. Pol .....	138
<b>Variación intraespecífica en cánidos vivientes y su uso en estudios sistemáticos del registro fósil</b> F.J. Prevosti .....	139
<b>Desarrollo ontogenético en <i>Natasia boliviensis</i> (Babin y Branisa) (Bivalvia, Palaeotaxodonta): ¿heterocronía o heterotopía?</b> T.M. Sánchez .....	140
<b>Ontogenia, morfología y ecdisis de <i>Parabolina frequens argentina</i> (Kayser) (Trilobita, Olenidae) del Cámbrico Tardío del noroeste argentino</b> M.F. Tortello and E.N.K. Clarkson .....	141
<b>La problemática del uso de caracteres anatómicos en la sistemática de las Osmundales fósiles</b> E.I. Vera .....	142
<b>Matriz interprismática transicional en incisivos y su importancia en el origen de los Octodontoidea</b> E.C. Vieytes .....	143
<b>Morfología y paleobiología de vertebrados. Aplicación a los mamíferos de la Formación Santa Cruz (Mioceno temprano-medio), Patagonia, Argentina</b> S.F. Vizcaíno, M.S. Bargo y R.F. Kay .....	144
<b>Nueva interpretación de la diversidad morfológica dentaria en roedores cavioides euhiposodontes</b> M.G. Vucetich, C.M. Deschamps, A.I. Olivares, E.C. Vieytes y M.E. Pérez .....	145



*SIMPOSIO 2*

**BIOESTRATIGRAFIA DEL PALEOZOICO INFERIOR**

Coordinadores: Guillermo L. Albanesi y Gladys Ortega

<b>Situación actual de la cronoestratigrafía global del Sistema Ordovícico</b> G.L. Albanesi .....	149
<b>Control ambiental en la distribución de conodontes de la Zona de <i>Lenodus variabilis</i> (Darriwiliano) en la Precordillera del oeste argentino</b> G.L. Albanesi, G.G. Voldman y G. Ortega .....	150
<b>Comparación bioestratigráfica de unidades tremadocianas en la Cordillera Oriental austral de Argentina</b> J. Aris y S. Malanca .....	151
<b>Challenges and solutions in lower Paleozoic biostratigraphic correlations and events around the Canadian margins of Laurentia</b> C.R. Barnes, Zhang Shunxin, L.J. Pyle and D.M.S. Jowett .....	152
<b>Modelo bioestratigráfico dual basado en trilobites en la plataforma carbonática cámbrica de la Precordillera argentina</b> O. Bordonaro, A. Banchig, B.R. Pratt y M. Raviolo .....	153
<b>Graptolitos del Ordovícico Superior en el área del Cerro Pelado, Precordillera de Mendoza, Argentina</b> E.D. Brussa y R.A. Astini .....	154
<b>Primer hallazgo de quitinozoos en el Tremadociano superior de la región de Pascha-Incamayo, Cordillera Oriental, Argentina</b> G.S. de la Puente y C.V. Rubinstein .....	155
<b>Bioestratigrafía de la quebrada de Abra Blanca (Cambro-Ordovícico), Cordillera Oriental argentina</b> S.C. Di Cunzolo .....	156
<b>Noticia sobre el registro palinológico y de plantas en el Angosto de Alarache (Lochkoviano), Sierra de San Telmo, Departamento Tarija, sur de Bolivia</b> M.M. di Pasquo y S. Noetinger .....	157
<b>La Biozona de <i>Glossopleura</i> (Delamariano, Cámbrico Medio) en el Miembro Soldano, Formación La Laja, San Juan, Argentina</b> R.D. Foglia y N.E. Vaccari .....	158
<b>El género <i>Bonnima</i> Fritz, en el Cerro Molle, Sierra de Villicum, San Juan. Significado bioestratigráfico</b> R.D. Foglia y N.E. Vaccari .....	159
<b>Las biozonas de graptolitos en el Tremadociano de la sierra de Mojotoro, Cordillera Oriental argentina</b> J.A. Monteros y M.C. Moya .....	160
<b>Los depósitos con <i>Rhabdinopora flabelliformis</i> (Eichwald) en el sudeste de la Cordillera Oriental</b> M.C. Moya y J.A. Monteros .....	161
<b>Graptolitos y conodontes del Ordovícico Medio y Superior en la Sierra de La Invernada, Precordillera de San Juan, Argentina</b> G. Ortega, G.L. Albanesi, A.L. Banchig y G.L. Peralta .....	162
<b>Graptolitos del Ordovícico Inferior de la localidad de Agua de Castilla, Puna salteña, Argentina</b> G. Ortega y R.N. Alonso .....	163

<b>Estratigrafía de la Formación Los Espejos (Wenlockiano-Ludloviano-Pridoliano), en las quebradas del Salto y de Los Algarrobos, Precordillera Central, San Juan, Argentina</b> M.E. Pereyra y S.H. Peralta .....	164
<b>Bioestratigrafía, paleoambientes y paleogeografía del Silúrico de la Precordillera Central de San Juan, Argentina</b> C.V. Rubinstein, P. Steemans, E.D. Brussa y R.A. Astini .....	165
<b>Implicancias bioestratigráficas y paleobiogeográficas de los graptolitos de la localidad de Santa Rosa, Puna Oriental, Argentina</b> B.A. Toro, E.D. Brussa y J. Maletz .....	166
<b>Graptolitos monoseriados del Llandoveryano medio–superior de la Formación Vargas Peña, Paraguay oriental</b> N.J. Uriz, M.B. Alfaro y J.C. Galeano Inchausti .....	167
<b>Trilobites de la Formación Iscayachi (sur de Bolivia). Consideraciones bioestratigráficas</b> N.E. Vaccari, B.G. Waisfeld y L. Smith .....	168
<b>Nuevos registros de fósiles tremadocianos (Ordovícico Inferior) en la Cordillera Oriental de Jujuy, Argentina</b> F.J. Zeballo, G. Ortega y G.L. Albanesi .....	169
 <i>SIMPOSIO 3</i>	
<b>REGISTRO TECTOSEDIMENTARIO, PALEOBIOLÓGICO Y PALEOCLIMÁTICO DEL PALEOZOICO SUPERIOR EN EL OESTE DE GONDWANA (4º Simposio Argentino del Paleozoico Superior)</b>	
Coordinadores: Andrea F. Sterren y Gabriela A. Cisterna	
<b>Datos paleoflorísticos de la sección basal de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior) en su localidad tipo, quebrada La Cortadera, provincia de San Juan, Argentina</b> C.R. Amenábar, M.M. di Pasquo, H.A. Carrizo y P.J. Pazos .....	173
<b>Nuevos registros paleontológicos de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior), en la quebrada Don Agustín, Precordillera de Argentina</b> C.R. Amenábar, M.M. di Pasquo y P.J. Pazos .....	174
<b>Intervalo carbonático en la base del Paleozoico superior en la región de Guandacol-Gualcamayo</b> R.A. Astini, M. Ezpeleta y F.J. Gómez .....	175
<b>Granos de polen bisacados de la Cuenca Colorado (Pérmico), Argentina: diversidad y discusión sobre su registro</b> M.L. Balarino .....	176
<b>Palinología de la perforación ‘Paso de Las Toscas’ (Nº 254 DI.NA.MI.GE.), Tacuarembó, Uruguay</b> A. Beri, P.R. Gutiérrez, F. Cernuschi y M.L. Balarino .....	177
<b>Troncos <i>in situ</i> en la Formación San Ignacio (Paleozoico Superior), Cordillera Frontal de San Juan, Argentina</b> S. Césari, F. Colombo, P. Busquets, O. Limarino, I. Méndez Bedia, N. Heredia y R. Cardo .....	178
<b>Formación Río del Peñón (Carbonífero Superior-Pérmico Inferior), La Rioja, Argentina: discusión sobre su contenido paleontológico</b> G. Cisterna, P.R. Gutiérrez, A. Sterren y M.L. Balarino .....	179
<b>Nuevos elementos paleontológicos de la Formación Cerro Agua Negra (Carbonífero superior-Pérmico inferior), San Juan, Argentina</b> E. Coturel, P.R. Gutiérrez, M.L. Balarino y G. Cisterna .....	180

<b>Estratigrafía y paleoambientes de la Formación Las Pircas, Paleozoico Superior de Famatina, La Rioja, Argentina</b>	
M. Ezpeleta, R.A. Astini y F.M. Dávila .....	181
<b>Sedimentación sinorogénica en el Carbonífero Superior – Pérmico Inferior de Famatina, La Rioja, Argentina</b>	
M. Ezpeleta, R.A. Astini y F.M. Dávila .....	182
<b>Nuevos elementos de la microflora de la Formación Agua Colorada (Pensylvaniano), Sistema de Famatina, La Rioja, Argentina</b>	
M. Ezpeleta y P.R. Gutiérrez .....	183
<b>La fauna de invertebrados de la sección inferior de la Formación Pampa de Tepuel en su localidad tipo (Carbonífero Medio, Patagonia central)</b>	
C.R. González, A. Pagani, P. Díaz Saravia, A. Taboada y N. Sabattini .....	184
<b>Columnales de <i>Cyclocrista carlotensis</i> n. sp. (Crinoidea) y su importancia en las secuencias neopaleozoicas de la cuenca Tepuel-Genoa, provincia de Chubut, Argentina</b>	
J.C. Hlebszevitsch .....	185
<b>Evolución estratigráfica y paleoambiental del Gondwana occidental durante el Paleozoico Superior: una aproximación</b>	
C.O. Limarino y S.N. Césari .....	186
<b>Evolución comparada del registro sedimentario de las cuencas Paganzo y Río Blanco</b>	
C.O. Limarino, A. Tripaldi, S.A. Marensi y L. Fauqué .....	187
<b>Estratigrafía secuencial en cuencas del Paleozoico Superior de Argentina: la búsqueda de un modelo unificador</b>	
O.R. López Gamundí .....	188
<b>Análisis cuantitativo de las afinidades paleobiogeográficas de la fauna de bivalvos de Patagonia (Paleozoico Superior, Chubut)</b>	
M.A. Pagani .....	189
<b>Análisis cuantitativo de la distribución de la flora y fauna de la Formación Río Genoa (Pérmico Inferior, Chubut) y su importancia bioestratigráfica</b>	
M.A. Pagani, I.H. Escapa, R. Cúneo y S.M. Ferrari .....	190
<b>Palinoestratigrafía de la Formación Cortaderas, Carbonífero Inferior, Provincia de San Juan, Argentina</b>	
V. Pérez Loinaze .....	191
<b>La fauna de <i>Levipustula</i> en la Formación Hoyada Verde: control paleoecológico versus resolución bioestratigráfica</b>	
A.F. Sterren y G.A. Cisterna .....	192
<b><i>Levipustula</i> Maxwell, 1951 y <i>Lanipustula</i> Klets, 1983 (Brachiopoda, Lvipustulini) en Argentina: revisión preliminar</b>	
A.C. Taboada .....	193
<b>Palinología, litofacies y paleoambiente de las formaciones San Gregorio, Tres Islas y Melo en la perforación Cañada Tres Arboles (ta2), noroeste de Uruguay</b>	
M. d. M. Vergel, R.R. Andreis y A. Beri .....	194

#### SIMPOSIO 4

### EVENTOS DE EXTINCIÓN, RECUPERACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN EN EL FANEROZOICO

Coordinadores: Teresa M. Sánchez, Zulma B. de Gasparini y Beatriz G. Waisfeld

<b>Extinción, recuperación y linajes de conodontes del margen sudamericano de Gondwana en el intervalo del límite Ordovícico Inferior/Medio</b> G.L. Albanesi .....	197
<b>La supervivencia de tetrápodos terrestres a través del límite Permo-Triásico: algunos ejemplos en Gondwana</b> A.B. Arcucci, N.S. Dommanovich y C.A. Marsicano .....	198
<b>Biodiversidad y extinciones en las floras triásicas de Argentina</b> A.E. Artabe .....	199
<b>La diversificación basal (Cámbrico Tardío–Ordovícico) de los braquiópodos rinconelliformes en latitudes medias y altas de Gondwana</b> J.L. Benedetto .....	200
<b>Paleoecología de la recuperación luego de la crisis triásico/jurásica en ambientes marinos del Hemisferio Sur</b> S.E. Damborenea .....	201
<b>Los marsupiales patagónicos del Oligoceno temprano como indicadores del gran recambio biótico de mediados del Cenozoico en América del Sur</b> F.J. Goín, M.A. Abello y L. Chornogubsky .....	202
<b>Formación Punta del Barco (Cretácico Inferior): un interesante ejemplo de cambios florísticos producidos por fuerte estrés ambiental</b> M. Llorens .....	203
<b>Sucesiones de amonites del Santoniano-Maastrichtiano de Antártida: diversificación, ciclos transgresivos-regresivos y acontecimientos paleoceanográficos</b> E.B. Olivero .....	204
<b>Cambios de la vegetación durante el Cuaternario tardío en Argentina: respuestas individualistas, extinciones locales y migraciones</b> A.R. Prieto .....	205
<b>Migración y extinción, ejemplos del Paleógeno de Argentina</b> M. Quattrocchio .....	206
<b>Diversidad taxonómica de la fauna de ostrácodos ordovícicos de la Precordillera argentina</b> M.J. Salas .....	207
<b>Curvas de diversidad taxonómica: niveles de análisis e información</b> T.M. Sánchez .....	208
<b>Los roedores caviomorfos, una historia austral</b> M.G. Vucetich y D.H. Verzi .....	209
<b>Tendencias en la diversidad a distintas escalas: componentes alfa, beta y gamma en asociaciones bentónicas del Ordovícico argentino</b> B.G. Waisfeld, T.M. Sánchez y J.L. Benedetto .....	210
 <i>SIMPOSIO 5</i>	
<b>MICROPALEONTOLOGÍA DEL MESOZOICO Y CENOZOICO DE AMÉRICA DEL SUR Y ANTÁRTIDA</b>	
Coordinadores: Andrea Concheyro y Sara Ballent	
 <b>Avances en la paleontología del Miembro La Tosca de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior), cuenca Neuquina, Argentina</b> S. Ballent, D.G. Lazo, P.J. Pazos y A. Concheyro .....	 213

<b>Reconstrucción paleoambiental del Golfo Nuevo, provincia de Chubut, Argentina, en base a su contenido foraminiferológico</b>	
E. Bernasconi y G. Cusminsky .....	214
<b>Estudio de foraminíferos bentónicos provenientes del Golfo Nuevo, provincia de Chubut, Argentina</b>	
E. Bernasconi y G. Cusminsky .....	215
<b>Microfósiles calcáreos de la Formación Allen (Cretácico Superior) en la localidad de Auca Mahuevo, provincia del Neuquén, República Argentina</b>	
A.P. Carignano y A.C. Garrido .....	216
<b>Micropaleontología del Miembro Pilmatué de la Formación Agrio en el Cerro La Parva, provincia del Neuquén</b>	
A. Concheyro, G. Angelozzi, D. Ronchi, M. Lescano, Y. Herrera y M. Bagnola .....	217
<b>Nanofósiles calcáreos en los episodios de productividad y dilución de la Formación Vaca Muerta</b>	
A. Concheyro, R. Palma, M. Lescano, R. López Gómez, J. M. Chivelet y D. Kietzmann .....	218
<b>Asociación de ostrácodos del Holoceno del Canal del Medio, estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina)</b>	
G. Costantini, D.E. Martínez y E.A. Gómez .....	219
<b>Ostrácodos holocenos del sitio arqueológico Monte Hermoso I, Provincia de Buenos Aires, Argentina</b>	
G. Costantini, D.E. Martínez, C. Bayón y G. Politis .....	220
<b>Avances en la palinología de la Formación Snow Hill Island (Cretácico Superior) en Sanctuary Cliff, Isla Cerro Nevado, Península Antártica</b>	
M. Di Pasquo, A. Concheyro, V. Zurriaguz, A. Ambrosio, S. Adamonis y C.R. Amenabar .....	221
<b>Microfósiles calcáreos de la Formación Río Salí (Mioceno medio), Tucumán, Argentina</b>	
V.E. Espíndola, G.C. Cusminsky y R. Herbst .....	222
<b>Evolución ambiental relacionada a la obstrucción de un canal de mareas en el arroyo Walker, Bahía San Blas, Buenos Aires</b>	
M.A. Espinosa y F.I. Isla .....	223
<b>Evolución de ambientes cuaternarios en el sudeste de la provincia de Buenos Aires a través del estudio de ostrácodos y foraminíferos</b>	
L. Ferrero .....	224
<b>The <i>Stilostomella</i> “living fossil” problem in the southeast Pacific Ocean</b>	
I.J.C. Gavrilloff .....	225
<b>Biostratigrafía y paleoambiente del Eoceno del norte de Tierra del Fuego, Argentina; quistes de dinoflagelados</b>	
G.R. Guerstein, M.V. Guler, G.L. Williams, R.A. Fensome y J.O. Chiesa .....	226
<b>Distribución de diatomeas en sedimentos superficiales del estuario del río Quequén Salado (Buenos Aires, Argentina) y sus implicancias en la reconstrucción de paleoambientes costeros</b>	
G.S. Hassan, M.A. Espinosa y F.I. Isla .....	227
<b>Late Quaternary benthic foraminifera from the Argentine coastal shelf: a review</b>	
C. Laprida, N. García Chaporí, S. Watanabe, V. Totah and R. Compagnucci .....	228
<b>Nanofósiles calcáreos del Grupo Mendoza en la región noroeste de la provincia del Neuquén</b>	
M. Lescano, Y. Gatto, E. Fernández y Y. Herrera .....	229

<b>Estratigrafía, paleoambientes y paleoclima del Oligoceno de la cuenca de Ñirihua en base al estudio palinológico y sedimentológico</b>	
M.A. Martínez, M. Asensio y M.E. Quattrocchio .....	230
<b>Aporte de la palinología al conocimiento del límite Cretácico-Paleógeno en la cuenca de Arauco, VIII Región, Chile</b>	
S. Palma-Heldt y L.A. Quinzio .....	231
<b>Nanofósiles calcáreos del Eoceno medio – tardío del pozo Bahía Blanca III, cuenca del Colorado, Argentina, y su significado paleoceanográfico</b>	
J.P. Pérez Panera .....	232
<b>Nanofósiles calcáreos y foraminíferos del límite Cretácico – Terciario del pozo Bahía Blanca III, cuenca del Colorado, Argentina</b>	
J.P. Pérez Panera , G.N. Angelozzi y D.I. Ronchi .....	233
<b>Paleoecology and age of the Neogene deposits of the Solimoes Formation, southwestern Amazonia state (Brazil), based on ostracods (Crustacea)</b>	
M.I.F. Ramos .....	234
 <i>SIMPOSIO 6</i>	
<b>TAFONOMÍA Y PALEOECOLOGÍA (2º Simposio de Tafonomía y Paleoecología)</b>	
Coordinador: Silvio Casadío	
<b>Taphonomy of shell beds and the open surface furrow origin in <i>Cruziana</i> (trace fossil): a test case in the Ordovician of NW Argentina</b>	
G. Aceñolaza, J. Aris and J.P. Milana .....	237
<b>Nuevos registros de crustáceos decápodos en la Formación Agrio, Cretácico Inferior de la cuenca Neuquina</b>	
M.B. Aguirre-Urreta y D.G. Lazo .....	238
<b>Evaluación de parámetros tafonómicos y sedimentológicos asociados al proceso marino transgresivo-regresivo Holoceno, estuario de Bahía Blanca</b>	
S. Aliotta, J.O. Spagnuolo y E.A. Farinati .....	239
<b>Paleoecology of bivalves from Jandaíra Formation (Upper Cretaceous), Potiguar basin, Rio Grande do Norte, Brazil</b>	
R.M.C. Barreiro, N.P. Benaim, M.C.E. Senra and A. de Melo Prates .....	240
<b>Estructura de un bosque mixto del Triásico medio de Mendoza, Argentina</b>	
M. Brea, A. Artabe y L.A. Spalletti .....	241
<b>Tafofacies de los depósitos de tormenta de la Formación Bardas Blancas, provincia de Mendoza</b>	
G.S. Bressan y R.M. Palma .....	242
<b>Esclerocronología de “<i>Ostrea</i>” patagonica d’Orbigny, un medio para conocer la historia de un arrecife del Mioceno Superior</b>	
C. Brito, S. Casadío y J. Pereyra .....	243
<b>Oysters as paleoenvironmental keys. An example from the Upper Cretaceous of Scania, Sweden</b>	
S. Casadío, E. Håkansson and M. Griffin .....	244
<b>Cefalópodos nautiloideos del Arenigiano de la Cordillera Oriental, Jujuy, Argentina</b>	
M. Cichowolski y L. Marengo .....	245
<b>Características tafonómicas de vertebrados de la Formación Ischigualasto como indicadores paleoambientales, Triásico Superior (Carniano), Argentina</b>	
C. Colombi .....	246

<b>Redeposición de fósiles en ambientes modernos y sus implicancias para las reconstrucciones paleoambientales</b> C.G. De Francesco y G.S. Hassan .....	247
<b>La disolución, un importante atributo tafonómico en los depósitos holocenos del estuario de Bahía Blanca</b> E.A. Farinati, J.O. Spagnuolo y S. Aliotta .....	248
<b>Epibiontes de la vieira <i>Zygochlamys patagonica</i> (King y Broderip). Ocurrencia y potencial de preservación</b> S. Gordillo, C. Bremec, E. Mabragna y L. Schejter .....	249
<b>Biostratinomic positions of extraordinary Lower Devonian holothurians (Echinoder-mata) in the Argentinan Precordillera: attempts of escape from a sedimentary grave?</b> R. Haude .....	250
<b>Taphonomy and palaeobiology of echinoderms in the Lower Devonian of the Argentine Precordillera</b> R. Haude and A.F. Sterren .....	251
<b>Tafonomía y paleoecología de la Formación Agrio, Cretácico Inferior de la cuenca Neuquina</b> D.G. Lazo .....	252
<b>Tafonomía en ambientes lacustres: un caso particular de una paleoflora triásica de la Precordillera</b> A.C. Mancuso, G. Ottone y W. Volkheimer .....	253
<b>Significado de las concentraciones fosilíferas de la Formación Santa Rosita (Cámbrico Superior-Tremadociano) en un marco estratigráfico secuencial</b> L. Marengo .....	254
<b>Depósitos bioclásticos del Grupo Santa Victoria, Cordillera Oriental. Distribución espacio-temporal durante el Cambro-Ordovícico</b> L. Marengo y B.G. Waisfeld .....	255
<b>Tafonomía de carnívoros en zonas áridas: variaciones en la perspectiva de monitoreo</b> M. Mondini .....	256
<b>Tafonomía de huesos de mamíferos consumidos por carnívoros en La Pampa, Argentina</b> C.I. Montalvo y M. Pessino .....	257
<b>Aspectos tafonómicos de los moluscos continentales de los valles Calchaquíes (Tucumán y Catamarca), Argentina</b> L.S. Morton .....	258
<b>Evaluación tafonómica del registro subfósil de pinnípedos de la Isla Grande de Tierra del Fuego</b> S. Muñoz .....	259
<b>Objetivos y proyectos del Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía (Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba)</b> S. Muñoz y M. Mondini .....	260
<b>Taphonomy and paleoecology of mollusk-dominated concentrations from the Monte León Formation, early Miocene of Santa Cruz, Patagonia</b> A. Parras, M. Griffin and M.J. Julián .....	261
<b>Life habits analysis in the “<i>Schuchertella</i>” <i>agassizi</i>–<i>Pthychopteria eschwegei</i> association, Maecuru Formation, Devonian, Amazonas basin, Brazil</b> L.C.M.O. Ponciano and D.M.C. Machado .....	262

<b>Enfoque multidisciplinario para el estudio de nuevos hallazgos del Cretácico y Paleógeno del sur de Mendoza</b>	
M.B. Prámparo, B.J. González Riga, E. Cerdeño, J.O. Calvo, M. Reguero y E. Previtera .....	263
<b>Hallazgo de dinosaurios en Paso de las Bardas (Mendoza, Argentina): aspectos estratigráficos y tafonómicos</b>	
E. Previtera , B.J. González Riga y R.A. Astini .....	264
<b>Biodeterioro de madera fósil por hongos xilófagos del Eoceno de Patagonia austral</b>	
R.R. Pujana, R. Rodríguez Brizuela y H.P. Burrieza .....	265
<b>Dissolution of <i>Bouchardia rosea</i> shells: implications for taphonomic bias in rhynchonelliform brachiopod assemblages</b>	
S.C. Rodríguez, J.P. Neves, M.G. Simões and M. Kowalewski .....	266
<b>Taphonomic and paleoenvironmental features of an Eocene oyster reef in the Río Turbio Formation, Patagonia, Argentina</b>	
M. Rodríguez Raising, S. Casadío and M. Griffin .....	267
<b>Sequence stratigraphy and taphonomic data as indicators of narrow water depth range for homalonotid trilobites (Phacopida) in the Devonian of Paraná basin, Brazil</b>	
M.G. Simões, S.P. Soares, E. Bosetti, M. Holz, J.M. Leme and S.C. Rodrigues .....	268
<b>Distribución estratigráfica y diversidad taxonómica de los braquiópodos de la Zona de <i>Ahtiella argentina</i> (Ordovícico Medio) en la Formación San Juan, Precordillera Argentina: controles ambientales y paleogeográficos</b>	
L. Sorrentino, J. Torletti , J.L. Benedetto y M.G. Carrera .....	269
<b>Acumulaciones bioclásticas de “estilo mixto” en el Carbonífero-Pérmico Inferior de la Precordillera argentina</b>	
A.F. Sterren .....	270
<b>Evidencias de interacción entre depredadores-carroñeros y presas del Mioceno temprano-medio, de la Patagonia Austral</b>	
A.A. Tauber (h), M.E. Palacios y S.A Cardozo .....	271
<b>Estudio tafonómico de los vertebrados del Pleistoceno de Playa del Barco, Pehuen Co, provincia de Buenos Aires, Argentina</b>	
R.L. Tomassini, T. Manera de Bianco y C. Oliva .....	272
<b>Quistes de dinoflagelados del Holoceno de la plataforma continental argentina (36° S) y sus relaciones con las formas actuales</b>	
I. Vilanova, R. Guerstein, R. Akselman y A.R. Prieto .....	273
 <i>SIMPOSIO 7</i>	
<b>IMPORTANCIA DE LA ICNOLOGÍA EN PALEOECOLOGÍA, PALEOBIOLOGÍA Y MACROEVOLUCIÓN</b>	
Coordinadores: Luis A. Buatois y Noelia Carmona	
<b>The boring <i>Trypanites</i> from the Jandaíra Formation (Upper Cretaceous), Potiguar basin, Rio Grande do Norte, Brazil</b>	
R.M.C. Barreiro, I.S. Carvalho, M.C.E. Senra and N.K. Srivastava .....	277
<b>Bioerosion in oyster shells from Jandaíra Formation (Upper Cretaceous), Potiguar basin, Rio Grande do norte, Brazil</b>	
R.M.C Barreiro, M.C.E. Senra, and N.P. Benaim .....	278



<b>Distribución y diversidad de trazas fósiles en hiperpicnitas: implicancias etológicas y comparación con patrones de trazas fósiles en turbiditas clásicas</b> N.B. Carmona, J.J. Ponce, M.I. López-Cabrera y E.B. Olivero .....	279
<b>Restos de <i>Sclerocalyptus</i> hallados en una paleocueva ¿Evidencias de reocupación o posible constructor?</b> L.M. de los Reyes, M.M. Cenizo y S. Lorenzini .....	280
<b>Trazas bioerosivas sobre sustratos duros en un ambiente costero</b> E.A. Farinati, J.O. Spagnuolo y S. Aliotta .....	281
<b>Vertebrados de la base del Cretácico Inferior de Soria (España): análisis icnológico</b> C. Fuentes Vidarte, M. Meijide Calvo, F. Meijide Fuentes y M. Meijide Fuentes .....	282
<b>Análisis del comportamiento de dinosaurios y otros vertebrados del Cretácico Inferior de Soria (España) a través del estudio icnológico</b> C. Fuentes Vidarte, M. Meijide Calvo, F. Meijide Fuentes, M. Meijide Fuentes .....	283
<b>Primer estudio de huellas de dinosaurios en la provincia de Mendoza, Argentina</b> B.J. González Riga y J.O. Calvo .....	284
<b>Bioeroders and encrusters on bivalves from the Miocene Paraná Formation, Entre Ríos province, Argentina</b> M. Griffin, L.M. Pérez and M.O. Manceñido .....	285
<b>Controles paleoecológicos y paleoambientales de una icnofauna continental triásica, Formación Cerro Puntudo, provincia de San Juan</b> V. Krapovickas, M.G. Mángano, A. Mancuso y W. Volkheimer .....	286
<b>Coprolitos del Grupo Río Chico (Paleoceno-Eoceno Medio) en el sudeste de Chubut</b> J. M. Krause, M. Verde y R. Diz .....	287
<b>La icnosubfacies de <i>Ophiomorpha rudis</i> en el Eoceno de Tierra del Fuego</b> López Cabrera M.I., Olivero E, Carmona N. y Ponce, J.J. ....	288
<b>Triassic bird-like footprints from Gondwana</b> C.A. Marsicano, R.H. Smith and C.A. Sidor .....	289
<b>Bioturbación en moldes de invertebrados ordovícicos de los Montes de Toledo, España</b> M. Mora-Núñez y M.D. Gil-Cid .....	290
<b>Trace fossils from Itararé Group at Rio Grande do Sul State, Brazil: ichnotaxonomy review</b> R.G. Netto and R.E. Lermen .....	291
<b>Biotic interactions between Late Holocene rhynchonelliform brachiopods and boring polychaetes from the south Brazilian bight: paleoichnological implications</b> S.C. Rodrigues, M.G. Simões, M. Kowalewski, M.A.V. Petti and E.F. Nonato .....	292
<b>Crotovinas del Pleistoceno-Holoceno de Córdoba, Argentina</b> A.A. Tauber (h) .....	293
<b>Coprolitos de la Formación Santa Cruz (Mioceno inferior-medio), Patagonia, República Argentina</b> A.A. Tauber (h), M.E. Palacios y S.A Cardozo .....	294
<b>Traza de <i>Megachile</i> (Hymenoptera, Megachilidae) en una hoja del Eoceno de la Patagonia</b> L. Sarzetti y J.F. Genise .....	295
<b>MUESTRA DE PALEOARTE .....</b>	299

# RESÚMENES



# **PALEOBOTÁNICA-PALINOLOGÍA**



## Macroflora en la Formación Paraná (Mioceno Medio) en la provincia de Entre Ríos (Argentina)

L. M. Anzótegui<sup>1</sup> y P. G. Aceñolaza<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE, y CECOAL (CONICET). Ruta 5, Km 2,5 (3400) Corrientes, Argentina. <sup>2</sup>CICyTTP-UNER-UADER. [luisaanzotegui@arnet.com.ar](mailto:luisaanzotegui@arnet.com.ar)

La Formación Paraná (Aceñolaza, 2000) que se depositó durante la ingresión marina paranaense en el Mioceno Medio, aflora en el centro-oeste de la provincia de Entre Ríos y es portadora de abundantes restos vegetales preservados en forma de palinomorfos, fitolitos, leños permineralizados e impresiones foliares. En la localidad de Villa Urquiza, ubicada sobre las márgenes del río Paraná, que es la portada de las impresiones foliares aquí tratadas, los estratos aflorantes están constituidos por arenas blancas, con intercalaciones de arcillas puras, de colores gris o gris verdoso con abundantes estructuras diagonales y planas y paleocanales rellenos de arcillas. Hasta el momento se han determinado impresiones foliares asignadas a: *Laurophyllum* sp. (Lauraceae), con venación principal eucamptódroma-broquidódroma y terciarias con modelo reticulado ortogonal; *Styrax* (Styracaceae), con venación principal craspedódroma; *Myrciophyllum* sp. (Myrtaceae) con venación principal eucamptódroma con venas intramarginales, intersecundarias y terciarias con ramificación admedial y Fabaceae, aun indeterminadas genéricamente, con venación principal broquidódroma-eucamptódroma. Considerando estudios previos (Aceñolaza y Aceñolaza, 1996; Zucol *et al.*, 2004) y el hábito y hábitat de los vegetales actuales afines, los fósiles habrían integrado bosques higrófilos desarrollados en ambientes costeros durante la depositación de la formación Paraná, bajo un clima cálido y húmedo.

Aceñolaza, P.G. y Aceñolaza, F.G. 1996. Improntas foliares en la Formación Paraná, Mioceno. *Ameghiniana*. 32 (2): 155-159.

Aceñolaza, F.G. 2000. La Formación Paraná (Mioceno Medio): estratigrafía, distribución regional y unidades equivalentes. En: F.G. Aceñolaza y R.H. Herbst (eds.) El Neógeno de Argentina. *INSUGEO. Serie Correlación Geológica* 14: 9-28

Zucol, A.F., Brea, M., Lutz, A.L. y Anzótegui, L.M. 2004. Aportes al conocimiento de la paelodiversidad del Cenozoico superior del Litoral Argentino: Estudios paleoflorísticos. En: F.G. Aceñolaza (ed.) Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino. *INSUGEO, Miscelánea* 12: 91-102

## Representatividad e importancia de Fabaceae en el Neógeno de Argentina

L. Anzótegui<sup>1</sup>, S. Garralla<sup>2</sup>, L. Martínez<sup>3</sup> y Y. Horn<sup>4</sup>

<sup>1,2, 4</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE y CECOAL-CONICET. Ruta 5, Km 2,5, (3400) Corrientes, Argentina. CC. 291. [luisaanzotegui@arnet.com.ar](mailto:luisaanzotegui@arnet.com.ar) <sup>3</sup>Museo Carmen Funes. Av. Córdoba 55. Plaza Huincul (8318), Neuquén, Argentina.

De la revisión de Fabaceae fósiles del Terciario de Argentina, surge que el primer registro se produjo en el Paleoceno Superior con una especie, llegando su representación a 10 en el Eoceno, todos como impresiones foliares. A partir del Mioceno se hallaron además de láminas foliares, polen (en políades), frutos y leños, reconociéndose en el Neógeno (hasta el momento) unas 60 especies (Anzótegui *et al.*, en prensa). La mayor cantidad de estos hallazgos se proceden del norte de Argentina, región que aún sigue brindando novedades. Si se considera que actualmente en Argentina las Fabaceae cuentan con aproximadamente 730 especies (Zuloaga y Morrone, 1999), el registro fósil hallado implicaría que durante el Neógeno se produjo una notoria diversificación de esta familia constituyendo un componente importante de la Paleoflora Subtropical Neógena (Hinojosa y Villagran, 1997; Hinojosa, 2005). Los caracteres morfológicos de los folíolos, leños, polen y frutos permitieron asociar los fósiles con taxones actuales afines e inferir el hábito y hábitat en el que se desarrollaron; establecer las paleocomunidades predominantes en el Neógeno (palustres, bosques hidrófilos y xéricos) y confirmar la instalación de la vegetación xérica en este período.

Anzótegui, L.M, Garralla, S.S. y Herbst, R. (en prensa). Fabaceae de la Formación El Morterito, (Mioceno Superior) del valle del Cajón, provincia de Catamarca, Argentina. *Ameghiniana*.

Hinojosa, F.L. 2005. Cambios climáticos y vegetacionales a partir de paleofloras cenozoicas del sur de Sudamérica. *Revista Geológica de Chile* 32: 95 -115.

Hinojosa, F.L. y Villagran, C. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, I: antecedentes paleobotánicos, geológicos y climáticos del Terciario del cono sur de América. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 225 -239.

Zuloaga, F.O. y Morrone, O.1999. Catálogo de la Plantas Vasculares de la República Argentina II. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 74. *Missouri Botanical Garden Press*, 1269 p. Saint Louis.

## Variabilidad morfológica de *Cyclostephanos salsae* (Bacillariophyta) en los últimos 4000 años

G. A. Aponte<sup>1</sup>, S. Bustos<sup>1</sup>, N. I. Maidana<sup>1,2</sup> y M. Fey<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, FCEyN-UBA. <sup>2</sup>CONICET. <sup>3</sup>Seminar für Geographie. Universität zu Köln. Germany. [nim@bg.fcen.uba.ar](mailto:nim@bg.fcen.uba.ar)

La utilización de diatomeas como indicadores de cambios ambientales pasados requiere de una identificación taxonómica rigurosa. Sin embargo, los únicos caracteres diagnósticos que se conservan en el registro sedimentario obtenido de un determinado cuerpo de agua son los morfológicos y morfométricos de las valvas. Por este motivo es imprescindible disponer de un registro del rango de variabilidad morfológica de los taxones a identificar. Esta información no siempre se encuentra disponible en la literatura y la situación se complica aún más cuando se trata de taxones nuevos para la ciencia.

El objetivo del presente trabajo es el de registrar y determinar el rango de variación morfométrica e intentar reconstruir el ciclo de vida de una diatomea céntrica recientemente descrita para la Patagonia Austral argentina, *Cyclostephanos salsae* Maidana *et. al.* Esta diatomea se caracteriza fundamentalmente por su región central con areolas escasas e irregularmente dispersas y sin procesos reforzados, y por sus dimensiones. Para alcanzar este objetivo se analizó, en vista valvar, un número estadísticamente significativo de ejemplares recuperados de muestras de sedimentos superficiales y de un testigo sedimentario que representa los últimos 4000 años de historia del lago Cháltel (49°57,64' S; 71°06,50' O, Santa Cruz, Argentina).

Los parámetros registrados con microscopio óptico fueron el diámetro valvar, el diámetro del área central, el número de estrías por fascículo y el número total y densidad de interestrías. Las mediciones se realizaron a partir de fotografías digitales utilizando un programa de análisis de imágenes. Un número reducido de ejemplares fue analizado también con microscopio electrónico de barrido a fin de corroborar que los ejemplares que representaban los extremos de la variación morfométrica tuvieran las mismas características morfológicas. Se analizaron los datos mediante ANOVAs de un factor ( $\alpha = 0,05$ ) y se calcularon las correlaciones para las variables estudiadas. Se discuten aquí los resultados obtenidos y se los compara con los de otras especies del mismo género. Agradecemos la colaboración logística de los miembros del proyecto interdisciplinario SALSA (*South Argentinian Lake Sediment Archives and Modelling, Deutsches Klimaforschungsprogramm-DEKLIM*, Alemania).



## Fructificaciones de la Formación Los Rastros, Triásico Medio-Superior, Provincia de San Juan, Argentina

F. E. Arce<sup>1</sup> y A. I. Lutz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Asignatura Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE), CC. 128, 3400, Corrientes, Argentina. [arcefede@hotmail.com](mailto:arcefede@hotmail.com) <sup>2</sup>Asignatura Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) y CECOAL-CONICET, Ruta 5 Km.2.5, C.C. 128, 3400, Corrientes.

Las fructificaciones Triásicas de Argentina presentan escasos estudios, la primera cita corresponde a Geinitz (1876: 376), quien menciona “frutos y semillas de *Pterophyllum* para la Formación Carrizal; posteriormente surgen una serie de trabajos al respecto, entre los que pueden citarse a Frenguelli (1944), Bonetti (1963) y Stipanovic (1979) para la Formación Cortaderita y Barreal, Morel (1993) para la Formación Potrerillos y Cacheuta, Artabe *et al.* (1994 y 1998), Spalletti *et al.* (1995) y Zamuner y Artabe (1999).

De la Formación Los Rastros solo se citan (sin descripción) tres especies: *Pteruchus* sp., *Umkomasia* sp., *Cardiopteridium cyclopteroides* Frenguelli y recientemente, Arce y Lutz (2006) describen *Peltaspermum monodiscum* para dicha Formación.

Los materiales en estudio provienen de la Formación Los Rastros desde su contacto con la Formación El Chañar hasta Agua de la Peña y pertenecen a los niveles designados como c, e y f del perfil levantado. Litológicamente corresponde a areniscas consolidadas y esta caracterizado por una paleoflora compuesta por *Johnstonia* (Walkom) Frenguelli, *Xilopteris* Frenguelli, *Baiera* Brawn, *Yabeiella* Oishi, *Kurtziana* Frenguelli, (Lutz *et al.*, 2004 b).

A partir de la descripción y comparación de los ejemplares analizados, con los descriptos en distintas Formaciones triásicas del Gondwana, se identificaron tres morfógenos de fructificaciones que corresponden a los órdenes: Corytospermales y Coniferales, el primero de ellos con *Pteruchus* sp. y *Umkomasia* sp. y el segundo con *Telemachus* sp. Por otra parte, se han diferenciado seis formas indeterminadas, a las que se las denomina como Tipos A, B, C, D, E y F. La descripción y determinación de las fructificaciones de la Formación Los Rastros es un aporte más para el conocimiento de las floras triásicas de Argentina y contribuye a mejorar los registros paleontológicos y estratigráficos para ese período.

- Arce, F.E. y Lutz, A.I. 2006. Fructificación de Peltaspermales de la Formación Los Rastros, Provincia de San Juan, Argentina. *Actas XIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*, Bahía Blanca.
- Baldoni, A.M. y de Cabrera, J.D. 1977. Sobre el Hallazgo de Plantas Fósiles en el Grupo Rincón Blanco, Triásico Superior (Provincia de San Juan). *Ameghiniana* 14: 294-300.
- Bonetti, M.I.R., 1963. [Contribución al conocimiento de la flora fósil de Barreal, Departamento de Calingasta (Provincia de San Juan). Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 257 p. Inédito]
- Frenguelli, J. 1944c. Contribución al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en la Argentina. *Fanerotheca exstans. Notas del Museo de La Plata*, Paleontología 9 (66):393-402
- López Gamundi, O., Alvarez, L., Andreis, R., Bossi, G., Espejo, I., Fernández Seveso, F., Legarreta, L., Kokogian, D., Limarino, O. y Sessarego, H. 1989. Cuencas intermontanas. En: G. Chebli y L. Spalletti (eds.), Cuencas Sedimentarias Argentinas. *Serie Correlación Geológica* 6: 123-167.
- Lutz, A.I., Arce, F.E. y Santinon, J.J. 2004a. Análisis Preliminar de las Fructificaciones de la Formación Los Rastros, Provincia de San Juan, Argentina. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, B-018.
- Lutz, A.I., Gnaedinger, S. y Crisafulli, A. 2004b. Listado preliminar de la paleoflora de la Formación Los Rastros, San Juan, Argentina. *XI Reunión de Paleobotánicos y Palinólogos*, UFRGS e UNISINOS.
- Morel, E. 1994. El Triásico de Cerro Cacheuta, Mendoza, Argentina. Parte 1: Geología, contenido paleoflorístico y cronoestratigrafía. *Ameghiniana* 31 (2): 161-176.
- Spalletti, L.A. 2001. En: El Sistema Triásico en la Argentina. Fundación Museo de La Plata “Francisco Pascasio Moreno”. 2: 23-54. La Plata.
- Stipanovic, P.N. y Bonaparte, J.F. 1972. Cuenca Triásica de Ischigualasto-Villa Unión (Provincia de La Rioja y San Juan). En: Leanza A.F. (ed.), Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias 1: 507-536. Córdoba (1969).
- Stipanovic, P.N. y Bonaparte, J.F. 1979. Cuenca Triásica de Ischigualasto-Villa Unión (Provincia de La Rioja y San Juan). En: Turner, J.C.M. (ed.), 2° Simposio de Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, 1: 523-575. Córdoba (1976).
- Zamuner, A.B. y Artabe, A.E. 1999. A New Peltasperm (Gymnospermophyta) from the Middle Triassic of Argentina. *Alcheringa* 23: 185-191.

## Estudios paleobotánicos en la secuencia daniana de la localidad fosilífera del “Bosque Petrificado Ameghino” (Chubut, Argentina)

M. Brea<sup>1</sup>, S. D. Matheos<sup>2</sup>, A. F. Zucol<sup>1</sup>, A. Iglesias<sup>3</sup>, M. S. Raigemborn<sup>2</sup> y M. Prámparo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleobotánica, CICYTTP-CONICET, Materi y España SN (E3105BWA), Diamante, Argentina. [cidmbrea@infoaire.com.ar](mailto:cidmbrea@infoaire.com.ar) <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET-UNLP), calle 1 N° 644 (1900), La Plata, Argentina. <sup>3</sup>División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Paseo del Bosque SN (1900), La Plata, Argentina, CONICET. <sup>4</sup>Unidad Paleopalinoología, IANIGLA-CRICYT, CC 131 (5500), Mendoza, Argentina.

Se dan a conocer los estudios paleobotánicos y sedimentológicos en el “Bosque Petrificado Ameghino”. Si bien se cuenta con algunas contribuciones del área de estudio (Aliotta, *et al.* 1977; Rodríguez y Panza, 2003), no se conocen aún estudios de detalle de la paleoflora presente en el valle inferior del río Chubut. Una de las mejores secciones de la región para este fin, corresponden a los cortes de la Cantera Cardenal (43° 33' 12" LS y 66° 15' 58" LO), donde la Formación Salamanca (Daniano) se encuentra representada por una sucesión sedimentaria de aproximadamente 30 m de espesor máximo, la cual yace en discordancia sobre ignimbritas y riolitas de la Formación Marifil (Jurásico inferior a medio) e infrayace en concordancia a las tobas de la Formación Sarmiento (Eoceno-Oligoceno), y/o es truncada por antiguas terrazas del río Chubut. En base a la microfauna presente en los sedimentos marinos, la Formación Salamanca corresponde al piso Daniano (65,5-61,7 ma).

En la Cantera Cardenal, la estratofábrica regional resulta ser de tipo lensoidal, diferenciándose claramente dos sectores: a) inferior, (12 m) de neto carácter silicoclástico con importantes variaciones faciales lateralmente, y b) superior (15-18 m), predominantemente carbonático (*packstone* y *wackestone*) y en menor medida clástico, con una mayor continuidad lateral e intensa bioturbación.

La sección inferior, (ya definida por Rodríguez y Panza, 2003), compuesta predominantemente por arenas medianas hasta sabulíticas y conglomerádicas, pardas a grisáceas, en general cuarzosas a líticas con clastos predominantemente volcánicos, dispuestas en cuerpos lenticulares del orden de 1 a 3 m de espesor, con estratificación entrecruzada planar o en artesa y marcada tendencia granocreciente. En el nivel fosilífero I, ubicado en la base de la sección inferior del perfil, se hallaron exclusivamente leños silicificados de grandes dimensiones y de origen alóctono. Los troncos preservan estructura anatómica de detalle y corresponden a leños de gimnospermas. Poseen anillos de crecimiento levemente demarcados, tienen un diámetro promedio de 63 cm (40-140 cm), preservando una longitud máxima de 12,80 m y un área basal promedio de 0,368 m<sup>2</sup> (0,126-1,539 m<sup>2</sup>, que infieren una altura estimada promedio de 22,38 m (18,74-32,14). En el sector medio se intercalan estratos de pelitas y arenas medianas a finas. Hacia el tope de la sección inferior se encuentra el nivel fosilífero II a 11,50 m de la base, conformado por impresiones foliares y escasos troncos silicificados de gimnospermas. Hasta el momento se han determinado al menos dos formas foliares de palmeras: una palmada y otra pinnada; y tres formas foliares de dicotiledóneas leñosas de gran tamaño (mesófilas), coriáceas de margen entero. En base a atributos de la venación, las hojas de palmeras corresponderían a grupos basales en la filogenia de las Arecaceae. Por encima del nivel fosilífero II aumenta la proporción de carbonatos como así también el grado de bioturbación representado fundamentalmente por *Thalassinoides* y *Palaeophycus*. La presencia de pelitas y arenas finas conformando facies heterolíticas finas, puede interpretarse como un ambiente de llanura de mareas de baja energía con canales intermareales, los cuales quedarían reflejados por los cuerpos de areniscas medianas con estratificación entrecruzada. Las areniscas conglomerádicas denotan condiciones de agua dulce asociada al sistema, lo cual indicaría la presencia de un ambiente fluvial hasta estuárico en esta región del valle del Río Chubut. La sección superior (calizas) reflejaría un ambiente de netamente marino litoral, con dominio de oleaje, hasta secuencias de tipo *shoreface* marcada por la intensa bioturbación presente.

*Este trabajo ha sido financiado por el PICT 07-08671 (ANPCyT) y por el PIP CONICET 5079.*

Aliotta, G., Domínguez, E. y Whewel, R. 1977. Sedimentología de las psammitas del Terciario inferior entre Dique Ameghino y Boca Toma, provincia del Chubut, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 32 (2): 81-98.

Rodríguez, M.F. y Panza, J.L. 2003. La icnofacies de Glossifungites en la Formación Salamanca, Paleoceno, paraje Campamento Villegas, Chubut, Argentina. 4° Reunión Argentina de Icnología y 2° Reunión de Icnología del MERCOSUR, Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 9: 157-167.

## Hojas de angiospermas de la Formación Río Leona, Oligoceno, Patagonia

S. N. Césari<sup>1</sup>, J. Francis<sup>2</sup>, R. R. Pujana<sup>1</sup> y S. A. Marensi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>School of Earth and Environment Sciences, Universidad de Leeds, Reino Unido. <sup>3</sup>Instituto Antártico Argentino. Cerrito 1248, Buenos Aires (1010), Argentina. [scesari@macn.gov.ar](mailto:scesari@macn.gov.ar)

La Formación Río Leona (Furque, 1973) está caracterizada por la presencia de troncos anatómicamente preservados, hojas y palinomorfos en la zona de El Calafate y Río Turbio. La unidad apoya discordantemente sobre la Formación Man Aike de edad Eocena y es cubierta en forma transicional por los sedimentos fosilíferos de la Formación Centinela (Oligoceno tardío- Mioceno temprano). Los depósitos de la Formación Río Leona representan una transición progresiva desde sistemas fluviales de alta a baja energía (Marensi *et al.*, 2005). Los conglomerados basales contienen abundantes troncos transportados y en la parte superior se preservan algunos troncos in situ. Las improntas de hojas están preservadas en las pelitas y las areniscas finas carbonosas que también contienen palinomorfos. Se encuentran preservadas como improntas conservando usualmente finos detalles de su venación.

Los primeros resultados del análisis de las hojas halladas en la unidad muestran la presencia de al menos seis morfotipos de micrófilas, en su mayoría de margen serrado. Los especímenes disponibles permiten la identificación de algunas especies de *Nothofagus*, el cual es uno de los taxones dominantes en la asociación. Otra forma abundante corresponde a hojas trilobadas, de borde serrado que por su venación son comparables con el género actual *Ribes* (Saxifragaceae). También fueron identificadas pequeñas hojas de Myrtaceae.

Esta escasa diversidad es corroborada tanto en el registro palinológico como en las maderas recuperadas de la unidad. Las palinofloras se encuentran dominadas por angiospermas (Barreda *et al.*, 2004) principalmente de Nothofagaceae (*Nothofagidites* spp.), prevaleciendo el tipo fusca. Proteaceae y Myrtaceae son poco frecuentes y las esporas de helechos están dominadas por Polypodiaceae (*Polypodiisporites* sp.). Por su parte los leños también son referidos en su mayoría a la familia Nothofagaceae acompañados por ejemplares de Proteaceae, Cunoniaceae y Podocarpaceae (Pujana *et al.*, 2004).

A partir de las características de las hojas y del contenido palinológico es posible suponer que esta vegetación se desarrolló bajo clima templado.

*Contribución al PICT 10747.*

Barreda, V.D., Cesari, S.N., Marensi, S.A. y Palazzesi, L. 2004. The Río Leona Formation: a key record of the Oligocene flora in Patagonia. *VII International Organization of Paleobotany Conference, Abstracts*: 9.

Furque, G., 1973. Descripción geológica de la Hoja 59 b Lago Argentino. *Boletín del Servicio Nacional Minero y Geológico* 140: 1-49.

Marensi, S.A., Limarino, C.O., Tripaldi, A. y Net, L. 2005. Fluvial systems variations in the Río Leona Formation: Tectonic and eustatic controls on the Oligocene evolution of the Austral (Magallanes) Basin, southernmost Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 19: 359-372.

Pujana, R.R., Césari, S. y Marensi, S. 2004. A fossil wood flora from the Oligocene of Patagonia, Argentina. *XI Reuniao de Paleobotánicos y Palinólogos, Brasil, Boletim do Resumos*: 51.

## Novedoso registro de microfósiles orgánicos neoproterozoicos en sedimentitas glaciogénicas de Uruguay

G. Daners, G. Veroslavsky y H. de Santa Ana

*Departamento de Evolución de Cuencas, Facultad de Ciencias, [glo@fcien.edu.uy](mailto:glo@fcien.edu.uy)  
Iguá 4225, CP11400, Montevideo, Uruguay.*

En sedimentitas incluidas hasta el presente estudio en la Formación San Gregorio (Carbonífero - Pérmico, Cuenca Norte), y que se desarrollan en el departamento de Cerro Largo, se constató la presencia de *Soldadophycus bossi*, *S. major*, *Myxococcoides distola*, *M. siderophila* y *Leiosphaeridia tenuissima*. Los restos fosilíferos muestran moderado a buen estado de preservación mientras que las asociaciones, en diferentes puntos de muestreo, presentan una diversidad relativamente baja. En Uruguay, estos microfósiles se han reconocido previamente asociados al Grupo Arroyo del Soldado (Gaucher *et al.*, 1996) y a la Formación Las Ventanas (Pecoits *et al.*, 2004; Blanco y Gaucher, 2005), a las que se ha asignado una edad Proterozoico Tardío a Cámbrico. Asimismo, también son citados en secuencias neoproterozoicas de Namibia, Brasil y Argentina (Gaucher *et al.*, 2005a, Gaucher *et al.*, 2003, Gaucher *et al.*, 2005b). Especies de *Myxococcoides* y acritarcas esferomorfas de gran tamaño y paredes delgadas como *Leiosphaeridia* caracterizan asociaciones de microfósiles orgánicos asignados al Neoproterozoico en diferentes partes del mundo (Schopf, 1968; Knoll *et al.*, 1991; Butterfield *et al.*, 1994). Conjuntamente con los microfósiles mencionados se constató la presencia de otros morfotipos recurrentes que continúan en estudio. El análisis palinológico fue acompañado por un levantamiento geológico de detalle cuyo resultado verificó el origen glaciogénico de las sedimentitas, caracterizó la tectónica de la unidad y las relaciones estratigráficas de discordancia con las unidades sedimentarias neopaleozoicas suprayacentes de la Cuenca Norte. Lo anterior soporta la edad más antigua que revelaron los fósiles hallados. Cabe destacar que los resultados obtenidos obligan a emprender nuevos estudios geológicos y paleontológicos sobre una extensa faja de afloramientos que, con dirección NNE, se desarrollan en el departamento de Cerro Largo. Por la naturaleza de la sedimentación, los fósiles asociados y las implicancias tectónicas, este hallazgo constituye un aporte para la comprensión de la evolución de esta porción de Gondwana Occidental hacia finales del Proterozoico e inicio del Paleozoico, permitiendo sugerir posibles correlaciones con unidades de la región.

- Blanco, G. y Gaucher, C. 2005. Estratigrafía, Paleontología y Edad de la Formación Las Ventanas (Neoproterozoico, Uruguay). *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 12 (2): 109-124.
- Butterfield, N.J., Knoll, A.H. y Swett, K. 1994. Paleobiology of the Neoproterozoic Svanbergfjellet Formation, Spitsbergen. *Fossils & Strata* 34: 1-84.
- Gaucher, C., Frimmel, H.E. y Germs, G.J.B. 2005a. Organic-walled microfossils and biostratigraphy of the upper Porth Nolloth Group (Namibia): implications for latest Neoproterozoic glaciations. *Geological Magazine* 142 (5): 1-21.
- Gaucher, C., Poiré, D.G., Gómez Peral, L. y Chiglino, L. 2005b. Litoestratigrafía, Bioestratigrafía y correlaciones de las sucesiones sedimentarias del Neoproterozoico-Cámbrico del Cratón del Río de la Plata (Uruguay y Argentina). *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 12 (2): 145-160.
- Gaucher, C., Boggiani, P.C., Sprechmann, P., Sial, A.N. y Fairchild, T. 2003. Integrated correlation of the Vendian to Cambrian Arroyo del Soldado and Corumbá Groups (Uruguay and Brazil): paleogeographic, paleoclimatic and paleobiologic implications. *Precambrian Research* 120: 241-278.
- Knoll, A.H., Swett, K. y Mark, J. 1991. Paleobiology of a Neoproterozoic tidal flat/lagoon complex: the Draken Conglomerate Formation, Spitsbergen. *Journal of Paleontology* 65 (4): 531-570.
- Pecoits, E., Aubet, N. y Sánchez, L. 2004. Sedimentología, estratigrafía y paleontología de la Formación Las Ventanas (Vendiano, Uruguay). *Reunión Argentina de Sedimentología*, Resúmenes 134-135. San Luis.
- Schopf, J.W. 1968. Microflora of the Bitter Springs Formation, Late Precambrian, Central Australia. *Journal of Paleontology* 42 (3): 651-688.

## Fourier transform infrared spectroscopy analysis of organic fossil remains from the Triassic of Cacheuta, Mendoza, Argentina

J. A. D'Angelo and W. Volkheimer

IANIGLA – CRICYT – CONICET. (5500) Mendoza, Argentina. [volkheim@lab.cricyt.edu.ar](mailto:volkheim@lab.cricyt.edu.ar)

Although there is a number of contributions reporting the co-occurrence of plant and animal remains (especially in the Carboniferous of the Northern hemisphere), information on their chemistry is still very limited (e.g., Stankiewicz *et al.*, 1998). The *Dicroidium* flora and the conchostracan fauna include well known fossil remains from the Triassic sequences exposed on the southern side of the Cacheuta hill, Mendoza, central western Argentina (e.g., Gallego, 1992; Morel, 1994; Zamuner *et al.*, 2001). The first reports of *Dicroidium* flora from the Cacheuta hill area date as far back as the 19th century (Zuber, 1887; Szajnocha, 1888). Similarly, pioneer studies on conchostracan fauna in that area have also been known for more than a century (Jones, 1862; Geinitz, 1876). However, only recently the first chemical data of organic fossil plants from the Triassic of Cacheuta have been shown (D'Angelo, 2004; D'Angelo, in press). In the present contribution functional groups and semi-quantitative data (spectroscopic information) of co-occurring remains of animals and plants from the Cacheuta Formation (lower to upper Upper Triassic), Mendoza, Argentina, are reported for the first time. Identifiable organic fossil remains of *Dicroidium odontopteroides* (Corystospermales, Corystospermaceae) and *Cyzicus (Euestheria) forbesi* (Conchostraca, Cyzicidae) were analyzed by Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR). Infrared spectra obtained from compressions showed a relatively rich aliphatic structure as well as hydroxyl, carbonyl and some other oxygen-containing functional groups. Semi-quantitative data were obtained from FT-IR spectra using some area-integration methods (e.g., Sobkowiak and Painter, 1992; D'Angelo, 2004; D'Angelo and Marchevsky, 2004). The following regions of FT-IR spectra were employed to obtain semi-quantitative data: (a) 3100-3700  $\text{cm}^{-1}$  (hydroxyl stretching), (b) 3000-3100  $\text{cm}^{-1}$  (aromatic C-H out-of-plane stretching), (c) 2800-3000  $\text{cm}^{-1}$  (aliphatic C-H stretching), (d) 1600-1800  $\text{cm}^{-1}$  (oxygenated and aromatic carbon groups), (e) 1450-1475  $\text{cm}^{-1}$  (alkyl C-H bending mode) and (f) 700-900  $\text{cm}^{-1}$  (aromatic C-H out-of-plane bending). This preliminary FT-IR study reports chemical data of animal and plant contributions to sedimentary organic matter and provides some information on the survival of organic matter in Triassic sediments. Though cuticles have not preserved in the specimens analyzed, chemical differences found in co-occurring animal and plant organic remains suggest that the incorporation of molecular material from the seed fern into conchostracan remnants during diagenesis did not take place. This is in disagreement with the suggestion that some chemical compounds (especially aliphatic components) might have been transferred between plant and animal remains during diagenesis (Baas *et al.*, 1995).

- Baas, M., Briggs, D.E.G., van Heemst, J.D.H., Kear, A.J. and de Leeuw, J.W. 1995. Selective preservation of chitin during the decay of shrimps. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 59: 945-951.
- D'Angelo, J. 2004. FT-IR determination of aliphatic and aromatic C-H contents of fossil leaf compressions. Part 2: applications. Anuario Latinoamericano de Educación Química (ALDEQ) 18: 34-38.
- D'Angelo, J. (in press). Analysis by Fourier transform infrared spectroscopy of *Johnstonia* (Corystospermales, Corystospermaceae) cuticles and compressions from the Triassic of Cacheuta, Mendoza, Argentina. *Ameghiniana*.
- D'Angelo, J. and Marchevsky, E. 2004. FT-IR determination of aliphatic and aromatic C-H contents of fossil leaf compressions. Part 1: analysis, curve-resolving and choice of bands. Anuario Latinoamericano de Educación Química (ALDEQ) 17: 37-41.
- Gallego, O.F. 1992. Conchostracos triásicos de Mendoza y San Juan. *Ameghiniana* 29 (2): 159-175.
- Geinitz, H.B. 1876. Ueber rhätische Pflanzen und Thierreste in den Argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. *Palaeontographica* 3: 1-14.
- Jones, R.T. 1862. A monograph of the fossil Estheriae, London. *Palaeontographical Society, Monographs*, vol. 14: 1-134.
- Morel, E.M. 1994. El Triásico del cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I: geología, contenido paleoflorístico y cronoestratigrafía. *Ameghiniana* 31 (2): 161-176.
- Sobkowiak, M. and Painter, P. 1992. Determination of the aliphatic and aromatic CH contents of coals by FT-i.r.: studies of coals extracts. *Fuel* 71: 1105-1125.
- Szajnocha, L. 1888. Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. *Sonderberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien. Mathematisch – Naturwissenschaftliche – Klasse* 97: 219-245.
- Stankiewicz, B.A., Scott, A.C., Collinson, M.E., Finch, P., Möslle, B., Briggs, D.E. and Evershed, R.P. 1998. The molecular taphonomy of arthropod and plant cuticles from the Carboniferous of North America. *Journal of the Geological Society of London* 155: 453-462.
- Zamuner, A.B., Zavattieri, A.M., Artabe, A.E. and Morel, E.M. 2001. Paleobotánica. In: A.E. Artabe, E. Morel and A.B. Zamuner (eds.), *El Sistema Triásico en la Argentina*, Fundación Museo de La Plata, La Plata, Argentina, pp. 143-184.
- Zuber, R. 1887. Estudio geológico del Cerro Cacheuta y sus contornos. *Boletín Academia Nacional de Ciencias* 10: 448-472.

## Semi-quantitative analysis by infrared spectroscopy of compressions and cuticles. A case study of *Dicroidium* and *Johnstonia* (Corystospermales, Corystospermaceae) from the Upper Triassic of Cacheuta, Mendoza, Argentina

J. A. D'Angelo and W. Volkheimer

IANIGLA – CRICYT – CONICET (5500) Mendoza, Argentina. [volkheim@lab.cricyt.edu.ar](mailto:volkheim@lab.cricyt.edu.ar)

Over the last years several organic geochemical methods have been applied to the study of the chemical composition of fossil plant remains. However, the study of very small amounts of organic fossil plants has only been achieved by the development of rapid and non-destructive techniques such as Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) requiring only a few milligrams of sample. Recent investigations have focused in the determination by FT-IR of functional groups and semi-quantitative variables of Carboniferous remains with chemotaxonomic purposes (e.g., Zodrow *et al.*, 2003; Zodrow and Mastalerz, 2001; Pšenicka *et al.*, 2005). Geochemical studies of fossil plants from Argentina are still very limited (e.g., Almendros *et al.*, 1999; D'Angelo, 2004; D'Angelo, in press) and are reviewed in another contribution to this congress (D'Angelo and Volkheimer). In the present contribution functional groups and FT-IR semi-quantitative variables were determined in several corystosperm specimens from the southern side of the Cacheuta hill (Cacheuta Formation, lower to upper Upper Triassic). Morphologically well-preserved leaf cuticles (and their corresponding compressions) of *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides* (Morris) Gothan and *Johnstonia coriacea* var. *coriacea* (Johnston) Walkom were analyzed by FT-IR. Infrared spectra obtained from cuticles and compressions of corystosperms showed a relatively rich aliphatic structure as well as hydroxyl, carbonyl and some other oxygen-containing functional groups. Semi-quantitative data derived from FT-IR spectra were statistically analyzed using one-way analysis of variance test (ANOVA). One-way ANOVA revealed significant differences between cuticles and their corresponding compressions ( $p < 0.05$ ) regarding the FT-IR-derived variables here considered. However, there were no statistically significant differences ( $p > 0.05$ ) between abaxial and adaxial cuticular surfaces neither in *Johnstonia coriacea* nor in *Dicroidium odontopteroides*. Infrared-derived ratios here considered in compression samples did not differ significantly between taxa ( $p > 0.05$ ). Similarly, comparison between cuticles of the two taxa showed no statistical differences ( $p > 0.05$ ) regarding the FT-IR variables here considered. Based on previously established morphological similarities (microscopical studies; e.g., Townrow, 1957; Archangelsky, 1968) and the novel, independent FT-IR features here presented, it might be stated that there are no differences between the cuticles of the two taxa here studied. Nevertheless, and despite these highly suggestive results, the likely application of FT-IR technique to the chemotaxonomic study of the Corystospermaceae foliage will require more data from these and some other taxa (including the use of some other analytical techniques, such as pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry) before obtaining definitive conclusions.

- Almendros, G., Dorado, J., Sanz, J., Alvarez-Ramis, C., Fernández-Marrón, M.T. and Archangelsky, S. 1999. Compounds released by sequential chemolysis from cuticular remains of the Cretaceous Gymnosperm *Squamastrobis tigrensis* (Patagonia, the Argentine). *Organic Geochemistry* 30: 623-634.
- Archangelsky, S. 1968. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. 4. The leaf genus *Dicroidium* and its possible relation to *Rhexoxylon* stems. *Palaeontology* 11: 500-512.
- D'Angelo, J. 2004. FT-IR determination of aliphatic and aromatic C-H contents of fossil leaf compressions. Part 2: applications. Anuario Latinoamericano de Educación Química (ALDEQ) 18: 34-38.
- D'Angelo, J. (in press). Analysis by Fourier transform infrared spectroscopy of *Johnstonia* (Corystospermales, Corystospermaceae) cuticles and compressions from the Triassic of Cacheuta, Mendoza, Argentina. *Ameghiniana*.
- Pšenicka, J. Zodrow, E.L. Mastalerz, M. and Bek, J. 2005. Functional groups of fossil marattiales: chemotaxonomic implications for Pennsylvanian tree ferns and pteridophylls. *International Journal of Coal Geology* 61: 259-280.
- Townrow, J.A. 1957. On *Dicroidium*, probably a pteridospermous leaf and other leaves now removed from this genus. *Transactions of the Geological Society of South Africa* 60: 21-56.
- Zodrow, E.L. and Mastalerz, M. 2001. Chemotaxonomy for naturally macerated tree-fern cuticles (Medullosales and Marattiales), Carboniferous Sydney and Mabou Sub-Basins, Nova Scotia, Canada. *International Journal of Coal Geology* 47: 255-275.
- Zodrow, E.L., Mastalerz, M. and Simunek, Z. 2003. FTIR-derived characteristics of fossil-gymnosperm leaf remains of *Cordaites principalis* and *Cordaites borassifolius* (Pennsylvanian, Maritimes Canada and Czech Republic). *International Journal of Coal Geology* 55: 95-102.

## **Diversidad y significado ecológico de horizontes dominados por helechos en afloramientos del Oligoceno Tardío del noroeste de la meseta Etíope**

**J. L. García Massini<sup>1</sup> y B. F. Jacobs<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Geological Sciences, Southern Methodist University, PO Box 750395 Dallas TX 75275-0395. [jgarciam@smu.edu](mailto:jgarciam@smu.edu)* <sup>2</sup>*Environmental Science Program, Southern Methodist University, P.O. Box 750395, Dallas, Texas. 75275-0395*

En este trabajo se describe la flora de helechos del Oligoceno Tardío proveniente de afloramientos en la región de Chilga en el noroeste de la meseta Etíope. La información obtenida a partir de la caracterización paleoecológica de palinomorfos, macrofósiles vegetales, vertebrados, sedimentología, y análisis cualitativo de paleosuelos indica que los sedimentos se depositaron en un ambiente de tipo fluvio-lacustre en una meseta con pocas variaciones geográficas en un clima tropical húmedo. La colección sistemática de macrofósiles de tres secciones geológicas, descritas en una secuencia de depósito formada por una ceniza volcánica amplia, próximas en distancia, y representando estratos equivalentes en tiempo, produjo una flora de helechos acuáticos y terrestres que consiste de frondes vegetativas y fértiles y de compresiones e impresiones de hojuelas asignables a cinco taxa diferentes (*Salvinia*, *Marsilea*, *Acrostichum*, cf. *Thelypteris*, y un tipo no identificado), lo cual es consistente con la existencia de un clima tropical húmedo. Estos helechos, solos o en combinación, ocurren como la vegetación dominante en algunos estratos, lo cual es típico de comunidades pioneras durante los estadios primarios de colonización. El estudio sedimentológico y litológico de estos estratos así como las observaciones tafonómicas y de los tipos de paleosuelos presentes es compatible con un depósito rápido de la ceniza volcánica por medios aéreos o por medios fluviales, la cual alterna vertical y horizontalmente en parte de la secuencia con lignitos y paleosuelos formados típicamente por procesos de depósito de un río de llanura. En concreto, los resultados demuestran que el medio ambiente fue sucesivamente ocupado por comunidades pioneras de helechos en respuesta al constante ingreso de ceniza volcánica en la cuenca y a la consecuente dinámica geomorfológica fluvial, lo cual resultó en una gran heterogeneidad en una escala corta en espacio y en tiempo. Las áreas tropicales que hayan preservado comunidades florísticas del Paleógeno de África son muy escasas. Por lo tanto, el grado de diversidad, calidad de preservación y abundancia de localidades con helechos observados en Chilga es excepcional, suministrando entonces, una primera visión paleontológica de la dinámica paleoecológica en respuesta a perturbaciones de origen volcánico en las regiones montañosas africanas.

## Revisión de *Araucarioxylon* Kraus (Coniferales) en el Gondwana y propuesta de *nomina conservanda* para el género

S. Gnaedinger<sup>1</sup>, A. Crisafulli<sup>1</sup>, R. Herbst<sup>2</sup> y S. Merlotti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ecología Aplicada del Litoral-Área de Paleontología-CONICET. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. C.C. 128. 3400. Corrientes-Argentina. [scgnaed@hotmail.com](mailto:scgnaed@hotmail.com), [alexandracrisafulli@hotmail.com](mailto:alexandracrisafulli@hotmail.com) <sup>2</sup>INSUGEO-CONICET, Las Piedras 201 7°B, 4000, S. M. de Tucumán. Argentina. [rafaherbst@uolsinectis.com.ar](mailto:rafaherbst@uolsinectis.com.ar) <sup>3</sup>Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, CEP 88.040.900. Florianópolis, SC-Brasil. [sheila@ccb.ufsc.br](mailto:sheila@ccb.ufsc.br)

Se realiza una revisión y comparación de las especies incluidas en *Araucarioxylon* Kraus, *Dadoxylon* Endlicher y *Agathoxylon* Hartig, solamente del ámbito de Gondwana, tomando en cuenta los rasgos anatómicos característicos de dichos géneros. *Dadoxylon* fue considerado inválido en el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ICBN) bajo los artículos 64 y 69 a partir de 1978 y la mayoría de las especies del Paleozoico fueron transferidas a distintos géneros según el tipo de médula: *Chapmanoxylon* Pant y Singh, *Damudoxylon* Maheshwari, *Kaokoxyton* Kräusel, *Sclerospiroxylon* Prasad entre otros. En esta contribución, se separan las especies del Mesozoico descritas sobre la base de la presencia de médula, xilema primario y secundario en los morfogéneros correspondientes, de aquellas basados solamente en caracteres del xilema secundario (en *Araucarioxylon*). Se intenta también esclarecer y precisar sinonimias a nivel específico. Debido al uso impuesto en la literatura y en concordancia con el artículo 14 del ICBN (2000), se propone la categoría de *Nomina Conservanda* para el morfogénero *Araucarioxylon* en lugar de *Agathoxylon* (que tendría prioridad nomenclatural), ya que existen más de un centenar de especies descritas bajo este nombre genérico, desde el Carbonífero al Terciario, en contraste con las aproximadamente 10 especies del Triásico Superior al Terciario incorporadas en *Agathoxylon*. Este tratamiento conservador (previsto en el artículo del citado Código), resultaría beneficioso evitando la confusión nomenclatural que resultaría de la estricta aplicación del principio de prioridad que exigiría un cúmulo de nuevas combinaciones y apuntaría a mantener la estabilidad y claridad en la nomenclatura. No obstante, las nuevas especies que se describan en el futuro deben adecuarse a las normas del ICBN, esto es, deben ser incorporadas al género *Agathoxylon*.



## Dos nuevas Cyatheaceae *sensu lato* (Filices) del Cretácico de Sudáfrica

R. Herbst

INSUGEO-CONICET, Las Piedras 201, 7°B, T4000BRE San Miguel de Tucumán.  
[rafaherbst@uolsinectis.com.ar](mailto:rafaherbst@uolsinectis.com.ar)

Se describe un nuevo género y dos nuevas especies de estípites de helechos arborescentes de Cyatheaceae (*sensu lato*) del Cretácico Inferior de Hluhluwe, estado de Kwazulu-Natal, Sudáfrica oriental. En ambos casos la estructura anatómica está bastante bien preservada lo que permitió describir médula, cilindro xilemático, corteza, emisión de rastros foliares, pecíolos y raíces.

En un caso se trata de un género nuevo con afinidades a *Rickwoodopteris* Stockey y Rothwell (2004) del Cretácico de Canadá y a *Conantiopteris*, Lantz *et al.* (1999) también del Cretácico, de Estados Unidos. Sin embargo, la combinación de caracteres anatómicos muestra que es visiblemente diferente de ambos; también es distinto de otros géneros fósiles de esta familia, la mayoría del Japón; asimismo, se diferencia de *Dendropteridium* Bancroft (1932) única “cyatheaceae” conocida del Cretácico de África. En el segundo caso se trata de una nueva especie del género *Nishidacualis* Tidwell y Nishida (1993) género del Cretácico Inferior de Nebraska, Estados Unidos.

Finalmente se hacen unas breves consideraciones sobre la taxonomía de este grupo de helechos arbóreos, cuya clasificación aún no está debidamente clarificada.

Bancroft, H. 1932. A fóssil Cyatheoid stem from Mount Elgon, East Africa. *The New Phytologist* 31 (4): 241-253

Lantz, T.C., Rothwell, G.W. y Stockey, R.A. 1999. *Conantiopteris schuchmanii* gen. et sp. nov. and the role of fossils in resolving the phylogeny of Cyatheaceae s.l. *Journal Plant Research* 112: 361-381

Stockey, R.A y Rothwell, G.W. 2004. Cretaceous tree ferns of western North America: *Rickwoodopteris hirsuta* gen. et sp. nov. (Cyatheaceae s.l.). *Review Paleobotany and Palynology* 132: 103-114

Tidwell, W.D. y Nishida, H. 1993. A new fossilized tree fern stem, *Nishidacaulis burgii* gen. et sp. nov. from Nebraska-South Dakota, USA. *Review Paleobotany and Palynology* 78: 55-67

## Palinomorfos continentales del Miembro Superior de la Formación Agrio, sección Agua de la Mula, Cretácico Inferior de la cuenca Neuquina, Argentina

M. P. Hernández<sup>1,2</sup>, M. A. Morbelli<sup>1</sup> y E. G. Ottone<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Cátedra de Palinología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. 64, N° 3, 1900. La Plata, Argentina. [mphciencia@yahoo.com](mailto:mphciencia@yahoo.com)* <sup>2</sup>*Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, C1428EHA, Buenos Aires, Argentina.*

Se analizaron los palinomorfos continentales del Miembro Superior de la Formación Agrio en el perfil de Agua de La Mula. Se estudiaron 75 niveles, 13 corresponden a la biozona de *Spitidiscus riccardii* (Hauteriviano temprano tardío), 7 a la de *Crioceratites schlagintweiti* (Hauteriviano tardío), 30 a la de *C. diamantensis* (Hauteriviano tardío) y 25 a la de *Paraspiticeras groeberii* (Hauteriviano tardío/ Barremiano temprano). La unidad incluye cantidades variables de querógeno amorfo y estructurado. La relación materia orgánica estructurada/ amorfa aumenta notablemente de base a techo de la sección. Lo mismo ocurre con la relación palinomorfos continentales/ marinos. Las miosporas fueron asignadas botánicamente a la categoría Familia. De esta manera, en los niveles basales de la sección (biozona *Sr*), la asociación continental está dominada por granos de polen de afinidad Araucariaceae, con esporas de Pteridophyta (Schizaeaceae) subordinadas. Esta asociación domina también la biozona *Cs*, observándose además, escasas esporas de Lycophyta (Lycopodiaceae), Pteridophyta (Cyatheaceae y Schizaeaceae) y granos de polen de Cheirolepidiaceae. En la biozona *Cd* se registran todas estas formas junto a esporas de Lycophyta (Selaginellaceae), Pteridophyta (Hymenophyllaceae), esporas de Bryophyta, hongos y granos de polen de Podocarpaceae. La biozona cuspidal, *Pg*, incluye la asociación continental más diversa y abundante, con presencia de esporas de Lycophyta (Lycopodiaceae), Pteridophyta (Cyatheaceae, Schizaeaceae Hymenophyllaceae, Lygodiaceae, Pteridaceae), Bryophyta, hongos y granos de polen de Araucariaceae, Cheirolepidiaceae y Podocarpaceae. Indicadores sedimentológicos y paleontológicos (invertebrados, querógeno y palinomorfos) reflejan un medio con tendencia a la somerización desde la base al techo del Miembro superior de la Formación Agrio. Asimismo, evidencias paleontológicas (invertebrados y plantas) sugerirían que el clima habría sido templado y húmedo.

Aguirre Urreta, M.B., Concheyro, A., Lorenzo, M., Ottone, E.G. y Rawson, P.F. 1999. Advances in the biostratigraphy of the Agrio Formation (Lower Cretaceous) of the Neuquen Basin, Argentina: ammonites, palynomorphs, and calcareous nannofossils. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 150 (1-2): 33-46.

Aguirre Urreta, M.B., Rawson, P.F., Concheyro, A., Bown, P. y Ottone, E.G. 2005. Lower Cretaceous biostratigraphy of the Neuquén Basin. En: Veiga, G.D., Spalletti, L.A., Howell, J.A. y Schwarz, E. (eds.). *The Neuquén Basin, Argentina: a case study in sequence stratigraphy and basin dynamics*. Geological Society, London, *Special Publications* 252: 57-81.

Hernández, M.P., Concheyro A., Lazo, D., Rodríguez, D., Aguirre-Urreta, M.B. y Ottone, E.G., 2005. Asociaciones palinológicas, nanofósiles calcáreos e invertebrados del Miembro Agua de la Mula, Formación Agrio, en su localidad tipo. *XVI Congreso Geológico Argentino, Actas* 3: 437-444. La Plata.

## La palinoflora de la Formación Punta del Barco y su aporte a la bioestratigrafía del Cretácico Inferior de Patagonia austral

M. Llorens

Museo Paleontológico “Egidio Feruglio”, Av. Fontana 140 (9100) Trelew, Chubut.  
[mllorens@mef.org.ar](mailto:mllorens@mef.org.ar)

La Formación Punta del Barco es la unidad cuspidal del Grupo Baqueró (Aptiano) y aflora en el centro de la provincia de Santa Cruz. El análisis sistemático su palinoflora ha establecido que ésta cuenta con 76 especies referidas a 47 morfogéneros estudiados hasta el momento. Este conjunto polínico está integrado por esporas y granos de polen dispersos, megasporas y restos de algas. Los grupos mejor representados son los helechos –especialmente las *Gleichenias*-, briofitas y algas; los acompañan los granos de polen gimnospérmicos afines a las araucariáceas, y varias formas primitivas de polen angiospérmico. Es de resaltar que, aunque se trate de una flora empobrecida, se han registrado algunas formas polínicas poco comunes en las microfioras eocretácicas. Tal es el caso de las esporas perisporadas y monoletes, que generalmente tienen registros esporádicos y sin embargo aquí muestran una diversidad llamativa. Más allá de la importancia que tiene el registro polínico en sí, estos datos han hecho posible cotejarlos con los registros de megafiora, brindando un conocimiento más acabado y completo del conjunto florístico de la Formación Punta del Barco, como así también realizar una comparación con las restantes unidades del Grupo Baqueró. Para este Grupo, las biozonas previamente establecidas en base a la megafiora - Zonas *Ptilophyllum* y *Gleichenites*- contemplan la casi total desaparición de Bennettitales y Ginkgoales, como así también una clara disminución numérica de las coníferas, Pteridospermales y Cicadales (Archangelsky, 2001). Así, si bien se había notado el decaimiento de las coníferas, este estudio palinológico ha permitido identificar cuáles fueron los grupos más perjudicados entre ellas. La asociación polínica aquí presentada sustenta en algunos casos los enunciados de esa biozonación, mientras en otros aporta información adicional que los refuerza. Así, se confirman variaciones importantes para las coníferas: la Familia Cheirolepidaceae, representada por el tipo polínico *Classopollis*, es dominante en la biozona *Ptilophyllum*, mientras que está prácticamente ausente en la zona *Gleichenites*. Dentro de las podocarpáceas, en la zona superior los granos bisacados están prácticamente ausentes, mientras que son formas altamente frecuentes y muy diversificadas en la inferior. En la familia Araucariaceae, *Callialasporites* es uno de los elementos más comunes en las microfioras jurásicas y cretácicas, ausente en la zona superior. Por otra parte, existen grandes diferencias también dentro de los helechos, tal es el caso de las familias Schizaeaceae y Lophosoriaceae, y el Orden Isoëtiales, ausentes nuevamente en la unidad de estudio. Otra característica de esta microfiora es la adquisición de nuevos tipos angiospérmicos, en especial el tipo *Asteropollis* que se suma al tipo *Clavatipollenites* ya descrito para la zona *Ptilophyllum*. Esta suma de peculiaridades hace que la asociación polínica de la Formación Punta del Barco no pueda ser directamente correlacionada con otra dentro de Argentina, ya que el registro de los componentes “no angiospérmicos” de la microfiora fueron afectados por cuestiones ecológicas y deposicionales a nivel local. Sin embargo, surgen eventos en el registro polínico que parecerían ser buenos indicadores biostratigráficos. Tal es el caso de la diferencia temporal entre la aparición de los tipos angiospérmicos *Clavatipollenites* y *Asteropollis* en las secuencias baqueroenses, que se repite en otras microfioras. En la Cuenca del Golfo San Jorge, se distingue la aparición de esos granos dentro de la Zona de conjunto *Antulsporites-Clavatipollenites*, donde puede observarse esa diferencia temporal entre el registro de uno y otro dentro de la columna estratigráfica (Archangelsky *et al.*, 1984). Lo mismo sucede en la Cuenca Austral, en muestras de perforación del pozo MLD3, donde se describió una sección comparable con la asociación inferior del Grupo Baqueró, y por encima de ésta un cambio en la palinoflora, con la aparición del morfogénero *Asteropollis* (Palamarczuk *et al.*, 2000; Archangelsky y Archangelsky, 2002). En una comparación más extensa, esto se observa también en otras palinofloras gondwánicas.

Este trabajo fue parcialmente financiado por el Proyecto BID 802 PICT 99/6044. “Cretácico inferior de la Patagonia Austral. Fitoestratigrafía de áreas seleccionadas”.

- Archangelsky, A. y Archangelsky, S. 2002. Palinología estadística en el Cretácico de la Cuenca Austral, Plataforma Continental Argentina. I Seis perforaciones del área Magallanes. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n. s. 4 (1): 25-34.
- Archangelsky, S., Baldoni A.M., Gamero J. C. y Seiler J. 1984. Palinología estratigráfica del Cretácico de Argentina austral. III Distribución de las especies y conclusiones. *Ameghiniana* 21 (1): 15-33.
- Archangelsky, S. 2001. The Tico Flora (Patagonia) and the Aptian Extinction Event. *Acta Paleobot.* 41 (2): 115-122.
- Palamarczuk, S., Archangelsky A., Barreda V., Gamero J.C. y Archangelsky S. 2000. Datos palinológicos en dos perforaciones de la plataforma continental argentina (Valanginiano-Cenomaniano) Cuenca Austral. *XI° Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*. (Tucumán). *Ameghiniana* 37 (4) suplemento resúmenes, 58R.

## Paleoixilología de la Formación Carrizal (Triásico Superior), San Juan, Argentina

A. I. Lutz

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE y Centro de Ecología Aplicada  
del Litoral (CECOAL-CONICET). [alutz@cecoal.com.ar](mailto:alutz@cecoal.com.ar)*

Las descripciones de leños para el Triásico de Argentina son escasas; se conocen dentro de las Osmundaceas: *Marayea* Herbst (1994), y *Millerocaulis* Erasmus ex Tidwell (1964); dentro de las Corystospermaceae, *Rhexoxylon* Bancroft emend. Archangelsky y Brett (1961), *Tranquiloxyton* Herbst y Lutz (1995), *Cuneumxylon* Artabe y Brea (2003) y finalmente, dentro del orden Coniferales, se han reconocido *Araucarioxylon* Kraus (1870), *Protojuniperoxylon* Eckhold (1922) y *Protocircosporoxylon* Vogellener (1964), *Protophyllocladoxylon* Krausel (1939) correspondientes respectivamente a las familias Protopinaceae y Araucariaceae. Para la Formación Carrizal se han determinado representantes de Corystospermaceae, Coniferales, Ginkgoales y Cycadales, correspondientes a: *Cuneumxylon spalletti* Artabe y Brea (2003), *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* Menéndez (1956), *Ginkgophytoxylon lucasii* Tidwell y Munzing (1995) y una Cycadal *indet.* Se dan a conocer las características de cada una de las especies y sus respectivos comentarios y comparaciones. Por otra parte se realiza la comparación de esta paleoixiloflora con otras reconocidas para el Triásico de Argentina y del Norte de Chile Chico y se hace un análisis de las relaciones existentes. Finalmente se efectúan consideraciones paleoecológicas y paleoclimáticas.

- Archangelsky, S. y Brett, D.W. 1961. Studies on Triassic Fossil Plants from Argentina. I. *Rhexoxylon* from the Ischigualasto Formation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 244 (706): 12-18.
- Artabe, A. y Brea, M. 2003. A new approach to Corystospermales based on Triassic permineralized stem from Argentina. *Alcheringa* 21: 209-229.
- Eckhold, W., 1922. Die hofitüpfel bie rezenten und fossilen Coniferen. *Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst.* F. 42: 472-502.
- Herbst, R. 1994. A new Thamnopteroid ferns (Osmundaceae, Filicales) from the Upper Triassic Carrizal Formations of Marayes, province San Juan, Argentina. *Acta Geologica Leopoldensia* 17 (39/1): 93-107.
- Herbst, R., 1995. *Millerocaulis stipabonettii* nov. sp. from the Late Triassic Cepeda Formation of San Juan province, Argentina. *Meded. Rijks. Geol. Dienst.* 53:15-19.
- Herbst, R. y Lutz, A.I. 1995. *Tranquiloxyton petriellai* nov. gen. et sp. (Pteridospermae) del Triásico (Formación Laguna Colorada) de El Tranquilo, Chubut, Argentina. *Ameghiniana* 32 (3): 331-336.
- Kraus, G., 1870. En: Schimper, W.P. (ed.). *Traité de Paleontologie Végétale ou La Flore du monde primitif dans se rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel.* *Baillere* 2, 381 pp.
- Menéndez, C., 1956. *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* nov. sp. Tronco fósil del Triásico de Barreal (Provincia de San Juan). *Revista de la Asociación Geológica Argentina:* 273-280.
- Tidwell, W. y Munzing, G. 1995. Gymnospermous Woods from the Lower Permian Huaco Formation of South- Central New Mexico. *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin* 6: 91-100.
- Vogellehner, D. 1965. Untersuchungen zur Anatomie und systematik der verkieselten Hölzer aus dem fränkischen und südthürenschen Keuper. *Erlanger. Geologie* 59: 1-76.

## Un nuevo género de Fabaceae fósil de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior), Catamarca, Argentina

L. C. A. Martínez<sup>1</sup> y A. I. Lutz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo "Carmen Funes". Av. Córdoba 55 (8318), Plaza Huincul, Neuquén, Argentina. [gesaghi@gmail.com](mailto:gesaghi@gmail.com)

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste y Centro de Ecología Aplicada del Litoral CECOAL-CONICET, C. C. 128, 3400, Corrientes, Argentina. [alutz@cecoal.com.ar](mailto:alutz@cecoal.com.ar)

La presencia de material fósil en el Grupo Santa María es conocida desde los tiempos de Ameghino (1889), si bien Penck (1920) es quien cita por primera vez la presencia de troncos fósiles. O'Donell (1938) es quien hace la primera descripción de una madera fósil del área. Menéndez (1962) redescubre la especie de O'Donell y la denomina *Acacioxylon o'donelli*. Posteriormente, Müller-Stoll y Mädél (1967) pasan a sinonimia la especie de Menéndez bajo el nombre de *Paracacioxylon o'donelli*. Lutz (1987) estudió maderas de las Formaciones San José, Chiquimil y Andalhuala, dando a conocer 2 nuevas especies *Mimosoxylon santamariensis* Lutz y *Menodoxylon piptadiensis* Lutz, y cita nuevamente la presencia de *Paracacioxylon o'donelli* Müller-Stoll y Mädél. Finalmente, Martínez y Lutz (2004, 2005) citan la presencia de dos Fabaceae para la Formación Chiquimil.

En este trabajo se da a conocer un nuevo género de Fabaceae fósil, proveniente de la localidad Puerta de Corral Quemado (provincia de Catamarca), que se corresponde a la Formación Chiquimil. El material estudiado es un leño sílicificado, picnoxílico y decortinado. Posee un xilema secundario con anillos de crecimiento demarcados y porosidad semicircular. Los vasos son solitarios (múltiples cortos y largos en menor proporción), de tamaño mediano a moderadamente grande, contornos ovales a elipsoidales, placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas y ornadas. Las fibras son de paredes delgadas a gruesas y algunas son septadas. Los radios leñosos son homogéneos Tipo I, sin estratificación, principalmente biseriados y uniseriados, escasos triseriados. El parénquima paratraqueal es vasicéntrico escaso con tendencia a confluyente, sus células se hallan estratificadas en series de cuatro. Parénquima apotraqueal abundante, el cual es difuso y está conformado por series verticales de cámaras con un único cristal romboidal de oxalato de calcio.

En base a las descripciones de Metcalfe and Chalk (1950a y 1950b) permitieron ubicar al fósil en cuestión dentro de Fabaceae, sub familia Mimosoideae. Se realizaron comparaciones con otras Fabaceae, tanto actuales como fósiles, sin poder asignar nuestro material dentro de los géneros conocidos. Por esta razón se propone un nuevo género y especie para maderas fósiles con características pertenecientes a la Tribu Ingae. Por el momento se han hallado gran cantidad de maderas de leguminosas en el Grupo Santa María, y todas ellas con gran afinidad a los géneros actuales, por lo que se infiere que dichos géneros ya se hallaban presentes en el Mioceno y que las leguminosas constituían un grupo importante y posiblemente dominante en la flora Terciaria del noroeste argentino. Todo esto se ve sustentado con los hallazgos de la megaflore y palinoflore.

Ameghino, F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. *Actas Academia Nacional de Ciencias* 6: 1- 98. Córdoba.

Lutz, A. I., 1987. Estudio Anatómico de Maderas Terciarias del Valle de Santa María (Catamarca - Tucumán), Argentina. *FACENA* 7: 125-143. Corrientes.

Martínez, L.C.A. y Lutz, A.I. 2004. Xiloflore de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior) en el Valle de Santa María, Catamarca, Argentina. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina. *Ameghiniana* 41 (4) Suplemento, 14R.

Martínez, L.C.A. y Lutz, A.I. 2005. Primera cita de una leguminosa fósil, Formación Las Arcas, Grupo Santa María, Catamarca, Argentina. Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina. *Ameghiniana* 42 (4) Suplemento, 34R.

Menéndez, C.A. 1962. Leño petrificado de una leguminosa del Terciario de Tiopunco, Provincia de Tucumán. *Ameghiniana* 2: 121-129.

Metcalfe and Chalk. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. 1. pp. 724. Clarendon Press. Oxford.

Metcalfe and Chalk. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. 2. pp. 775. Clarendon Press. Oxford.

Müller-Stoll, W.R. y Mädél, E. 1967. Die Fossilien-Hölzer. Eine revision der mit Leguminosen verglichenen fossilen hölzer und Beschreiburger älter und neuer Arten. *Palaentographica B*. 119 (4-6): 95-174.

O'Donell, C. 1938. Troncos y ramas fósiles de dicotiledóneas en el Araucariano de Tiopunco (Departamento de Tafí, provincia de Tucumán). *Cuadernos de Minería y Geología UNT*, 1: 26-29.

Penck, W. 1920. Der Südrand der Puna de Atacama (NW Argentina), ein Beitrag zur Kenntnis des andinen Gebirgstypus und zur Frage der Gebirgsbildung. *Abhandl. Sachs Akad. Wiss., Leipzig, Mathem-Phys.* Kl. 37.

## Análisis cuantitativo de las palinofloras de las formaciones San José y Chiquimil (Mioceno Medio y Superior), noroeste de Argentina

L. R. Mautino

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste y Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET). Casilla de Correo 291. 3400 Corrientes. Argentina. [liliamautino@yahoo.com.ar](mailto:liliamautino@yahoo.com.ar)*

Las Formaciones San José y Chiquimil afloran en las provincias de Tucumán y Catamarca y pertenecen al grupo Santa María. Cronológicamente la primera es asignada al Mioceno Medio y la segunda al Mioceno Superior (Bossi *et al.*, 1998). Los palinomorfos provienen de las localidades: Km 107 (Formación San José) y Río Vallecito (Formación Chiquimil) y se encuentran en buen estado de preservación (Mautino, 2002; Mautino y Anzótegui, 2002 a y b; Mautino *et al.*, 2004). La asociación de Km 107 cuenta con: 7 niveles polínicos y 157 especies; la de Río Vallecito con 9 niveles y 108 especies. Entre las novedades taxonómicas se crearon 12 especies, se realizaron 3 enmiendas y 3 nuevas combinaciones. Las microfloras están compuestas por elementos de origen continental en las que dominan las angiospermas y en menor proporción, las pteridófitas, algas, gimnospermas y briófitas. Las especies, más abundantes y comunes entre ambas localidades son *Rhoipites baculatus* Archangelsky *emend.* Mautino y Anzótegui 2002 y *Striatricolporites gamerroi* Archangelsky 1973. En Km 107, lo son *Sphaeroplea miocenica*; *Malvacipolloides tucumanensis* Mautino *et al.*, 2004 y *Cyperaceapollis* sp.; y en Río Vallecito: *Ovoidites spriggii* (Cookson y Dettmann) Zippi 1998, *Ovoidites parvus* (Cookson y Dettman) Nakoman, 1966, *Podocarpidites marwickii* Couper 1953 y *Equisetosporites notensis* (Cookson) Romero, 1977. La localidad Km 107, cuenta con mayor diversidad específica y se registran familias que no están presentes en Río Vallecito tales como: Esfaeropleáceas (algas), Araucariáceas (gimnospermas), Cactáceas, Acantháceas, Hidrocaritáceas, Sapindáceas, Nictagináceas, Goodeniáceas (angiospermas); sumado a ello, la familia Malvaceae se diversifica en esta asociación.

- Bossi, G.E., Gavriloff, I.J.C. y Esteban, G. 1998. Terciario Estratigrafía, Bioestratigrafía y Paleogeografía. En: M. Gianfrancesco, N.E. Puchulu, J. Durango de Cabrera y G.F. Aceñolaza (eds.) Geología de Tucumán. Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, Tucumán, pp. 87-108.
- Mautino, L.R. 2002. Palinología de la localidad Km.107, Formación San José, Mioceno Medio, en la provincia de Tucumán (Argentina). *VIII Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Corrientes.
- Mautino L.R. y Anzótegui L.M. 2002a. Palinología de la Formación Chiquimil (Mioceno superior), Vallecito, provincia de Catamarca. Parte 2. *Polen. Ameghiniana* 39 (3): 257-270.
- Mautino, L.R. y Anzótegui, L.M. 2002b. Palinología de la Formación Chiquimil (Mioceno superior) Vallecito, provincia de Catamarca. Parte 3. *Polen. Ameghiniana* 39 (3): 271-284.
- Mautino, L.R., Cuadrado G. y Anzótegui L.M. 2004. Novedades taxonómicas, diversidad y significado evolutivo del polen de Malvaceae en el Terciario de Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 36: 467-48.

## Las técnicas extractivas y preparativas en paleontología bajo el marco de la legislación laboral. Aspectos de higiene y seguridad

D. L. Melendi<sup>1</sup>, L. Scafati<sup>1</sup>, W. Volkheimer<sup>2</sup> y R. F. Chavez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CONICET. Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, Buenos Aires. <sup>2</sup>IANIGLA/CRICYT (CONICET), Mendoza y Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia. [lscafati@macn.gov.ar](mailto:lscafati@macn.gov.ar)

Este trabajo tiene por objeto realizar un análisis de las técnicas extractivas y preparativas empleadas en Paleontología, específicamente en Paleopalinología y Paleovertebrados. Dentro de este tipo de investigación se desarrolla una diversa gama de procesos y procedimientos técnicos, destinados a extraer y preparar los fósiles sobre los que posteriormente se realizarán los estudios. Dichos procesos y técnicas provienen del campo de la física y la química, poseen diverso grado de complejidad y presentan distintos tipos de riesgo para quien los aplica, para terceros, para los bienes físicos y para el ambiente. En muchos casos involucran sustancias altamente tóxicas y corrosivas, reacciones químicas peligrosas y la generación de efluentes gaseosos, líquidos o sólidos con diverso grado de toxicidad. De manera equivalente, existen en las tareas de campo procedimientos o maniobras que implican distintos tipos de riesgo. La aplicación de todos estos procedimientos técnicos -según lo establece la normativa- debe realizarse no sólo con idoneidad para la tarea concreta y su objetivo exclusivamente científico sino que además debe -con igual responsabilidad- tomar en cuenta intereses que a primera vista no son percibidos como *científicos* y a los que no se les presta, en general, la atención debida. Este tipo de intereses a preservar son los referidos a la seguridad laboral. El incumplimiento de la normativa referida a este punto es una fuente potencial para la generación de accidentes y daños que afectan al trabajador, a las instituciones y vulneran tanto la legislación como los códigos de ética profesional. La violación y ausencia de aplicación de dicha normativa ocurre frecuentemente y el origen de este comportamiento se encuentra en el desconocimiento, la desaprensión y cierto estado de anomia colectiva que caracteriza a nuestra sociedad. La siniestralidad laboral es un parámetro que se ha incrementado en el país y también a nivel mundial. En nuestro ámbito -si bien no existen estadísticas- son frecuentes los casos de accidente y daño, así como de las conductas de riesgo que los propician. Desafortunadamente estos hechos se minimizan, no trascienden administrativamente y de esa forma adquieren "invisibilidad". Se plantea, además, un breve análisis crítico de su *praxis* histórica y actual y los marcos normativos que regulan su ejercicio. Del mismo modo, se hace una breve referencia a las posibles y múltiples causas que llevan al incumplimiento de lo establecido en materia de seguridad con el fin de sensibilizar, internalizar e incluir activamente en la práctica diaria del ejercicio de la profesión, el concepto de seguridad laboral. Se busca tender a un ejercicio profesional de la Paleontología que -en los aspectos de Higiene y Seguridad Laboral- conozca, evalúe e implemente el análisis de riesgo y las estrategias de seguridad laboral destinadas a preservar el recurso humano y optimizar la productividad.

Kummel, B. y D. Raup (eds.). 1965. *Handbook of Paleontological Techniques*. W.H. Freeman & Co. San Francisco.

Leiggi, P. y P. May (eds.). 1994. *Vertebrate Paleontological Techniques*. Cambridge University Press.

LEY N° 19.587. Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Ediciones del País, 2005 (9ª. Ed.). Buenos Aires.

Nino, C.S. 2005. *Un país al margen de la ley. Estudio de la anomia como componente del subdesarrollo argentino*. Ariel. Buenos Aires.

Volkheimer, W. y Melendi, D.L. 1976. Palinomorfos como fósiles guía (3<sup>era</sup>. Parte). Técnicas de laboratorio palinológico. *Revista Minera* 34 (1/2): 19-30.

## El registro de lycophytas primitivas en la Formación Río Seco de los Castaños, Bloque de San Rafael, Mendoza

E. M. Morel<sup>1</sup>, C. A. Cingolani<sup>2</sup>, D. G. Ganuza<sup>3</sup> y N. J. Uriz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Paleobotánica Museo de La Plata-CIC, [emorel@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:emorel@fcnym.unlp.edu.ar) <sup>2</sup>División Geología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900-La Plata. <sup>3</sup>División Paleobotánica Museo de La Plata.

Dentro del denominado “pre-Carbonífero” del Bloque de San Rafael, Mendoza, se encuentra la Formación Río Seco de los Castaños (RSC) que fuera instituida por González Díaz (1972, 1981) separándola de la Formación La Horqueta (Dessanti, 1956). Fue asignada tentativamente al Devónico por la presencia de un coral (*Pleurodyctium*) hallado por Di Persia (1972). Esta unidad RSC tiene sus afloramientos principales en el Cañón del Atuel, ruta 144-Loma Rodeo Bordalesa, Lomitas Negras y Agua del Blanco (Nuñez, 1976). En recientes trabajos de campo, se han registrado en niveles correspondientes al desarrollo de paleoambientes plataformales y deltaicos de la RSC que alcanza 600 m de espesor, fragmentos de primitivas plantas, en el perfil correspondiente a la sección tipo expuesta en el Cañón del Río Atuel. Se trata de improntas de delicados tallos, el mayor de los cuales tiene 11,5 mm de largo y 0,57 mm de ancho. Se disponen de manera helicoidal enaciones de 5 mm de largo, probablemente dicotomizadas en el ápice. La base de las mismas es ensanchada de forma subcircular a elipsoidal, el eje mayor mide 1,1 mm, disponiéndose el mismo paralelo al eje mayor del tallo. El ancho de las enaciones es de 0,2 mm, adelgazándose hacia el ápice. Estos ejemplares son similares a los descritos e ilustrados por Edwards *et al.*, (2001, lám I, Figs. 6, 7, 8 y 9) para la Formación Villavicencio aflorante en la Quebrada de San Isidro, Mendoza. De acuerdo a las características de dichos materiales y a los atributos morfológicos aquí observados podría tratarse de un nuevo taxón de lycophytas. La edad es muy probablemente Devónico Inferior (Lochkoviano-Pragian). Este hallazgo se suma a la presencia de icnogéneros (Poiré *et al.*, 2002) de la facies de *Nereites*. Por otra parte la datación del intrusivo tonalítico Rodeo de la Bordalesa (Cingolani *et al.*, 2003) por el método U-Pb en circones con 400 Ma, permite acotar la edad de la unidad RSC al pre-Emsiano.

*Contribución realizada en el marco del PICT 07 10829 (ANPCYT) y del PIP-CONICET.*

- Cingolani, C.A., Basei, M.A.S., Llambías, E.J., Varela, R., Chemale, F., Siga Jr., O. y Abre, P., 2003. The Rodeo Bordalesa Tonalite, San Rafael Block (Argentina): Geochemical and isotopic age constraints. *10° Congreso Geológico Chileno*, versión CD Rom. Concepción.
- Dessanti, R. N., 1956. Descripción geológica de la Hoja 27c, Cerro Diamante (Provincia de Mendoza). *Dirección Nacional de Geología y Minería*, Boletín 85: 1-79. Buenos Aires.
- Di Persia, 1972. Breve nota sobre la edad de la denomina Serie de la Horqueta-Zona Sierra Pintada. Departamento San Rafael, Provincia de Mendoza. *4° Jornadas Geológicas Argentinas*, 3: 29-41. Mendoza.
- Edwards, D., Morel, E., Poiré D.G. y Cingolani, C.A. 2001. Land plants in the Devonian Villavicencio Formation, Mendoza Province, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology* 116: 1-18.
- González Díaz, E.F. 1972. Descripción Geológica de la Hoja 27d San Rafael, Mendoza. *Servicio Minero-Geológico, Boletín* 132: 1-127.
- González Díaz, E.F., 1981. Nuevos argumentos a favor del desdoblamiento de la denominada “Serie de la Horqueta”, del Bloque de San Rafael, provincia de Mendoza. *Actas 8° Congreso Geológico Argentino* 3:241-256. San Luis.
- Nuñez, E. 1976. Descripción geológica de la Hoja Nihuil. Informe Inédito, Servicio Geológico Nacional.
- Poiré, D.G., Cingolani, C.A. y Morel, E.M. 2002. Características sedimentológicas de la Formación Río Seco de los Castaños en el perfil de Agua del Blanco: pre-Carbonífero del Bloque de San Rafael, Mendoza. *XV Congreso Geológico Argentino* I: 129-133. Calafate.



## Primer registro palinológico de la Formación La Yesera (Subgrupo Pirgua, subcuenca de Brealito), noroeste argentino

P. L. Narvárez<sup>1</sup> y I. F. Sabino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geología y Paleontología, IANIGLA/CRICYT/CONICET, Av. Adrián R. Leal s/n, Parque Gral. San Martín, 5500 Mendoza, Argentina, [pnarvaez@lab.cricyt.edu.ar](mailto:pnarvaez@lab.cricyt.edu.ar) <sup>2</sup>Cátedra de Geología Histórica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Buenos Aires 177, 4400 Salta, Argentina.

El Grupo Salta (Neocomiano-Eoceno) se compone de tres subgrupos que son, de abajo hacia arriba: Pirgua, Balbuena y Santa Bárbara. El Subgrupo Pirgua (Neocomiano-Campaniano) está compuesto por capas rojas acumuladas durante la etapa sinrift de la cuenca (Marquillas *et al.*, 2005). En la subcuenca de Brealito, el Subgrupo Pirgua está representado por la Formación La Yesera de 2.500 m de espesor y la Formación Las Curtiembres de 900 m de espesor parcial. La base de la Formación La Yesera se compone de arenisca y conglomerado (Miembro Yacutuy, espesor: 1000 m), la parte media de pelita y escasa arenisca (Miembro Las Chacras, 660 m) y el techo de una sección pelítica (Miembro Brealito, 290 m) y otra de arenisca, pelita y conglomerado (Miembro Don Bartolo, 330 m) (Sabino, 2004). Los miembros Brealito y Don Bartolo se destacan por la intercalación de bancos de pelita verde y caliza, interpretados como depósitos de lagos perennes (Sabino, 2004). En base a dataciones radimétricas se estima que el techo de la Formación La Yesera es cenomaniano (Valencio *et al.*, 1976).

Las muestras para el presente estudio se colectaron en el valle de Pucará (subcuenca de Brealito) al sudoeste de la cuenca del Grupo Salta. Se realizaron estudios palinológicos en 18 niveles correspondientes a tres perfiles del techo de la Formación La Yesera. Siete niveles resultaron fértiles en cuanto al contenido de palinomorfos, aunque con un pobre estado de preservación. Las muestras fértiles pertenecen al techo del Miembro Brealito, donde aflora uno de los bancos de pelita verde y caliza más conspicuos y a la sección superior del Miembro Don Bartolo, donde intercalan varios bancos delgados de pelita verde.

El género *Botryococcus* (algas Chlorococcales) es utilizado como indicador paleoambiental, teniendo en cuenta el estadio de desarrollo y la conservación de sus colonias y su resistencia a los cambios en la concentración salina del agua (Rodríguez Amenábar y Ottone, 2003). La presencia de este género en el Miembro Brealito, con colonias compuestas, de formas y tamaños variados y con diferente grado de conservación, estaría indicando un ambiente lacustre somero y condiciones climáticas variables. Además, las colonias presentan una conservación con tendencia a formar una matriz no estructurada que sugiere que el depósito se produjo en un ambiente con bajo contenido de oxígeno.

Tanto en las muestras analizadas del Miembro Brealito como en las del Miembro Don Bartolo, se hallaron Pteridofitas representadas principalmente por *Cicatricosisporites* (Schizaeaceae). Entre las gimnospermas se distinguen granos bisacados, rimulados (*Classopollis classoides* y *C. simplex*) y poliplicados (*Ephedripites* spp.), representando una vegetación ubicada a mayor distancia y altura, bajo condiciones de semiaridez y presencia de suelos bien drenados. La abundancia y diversidad de especies de angiospermas es baja y menor a la encontrada en muestras más jóvenes de la Formación Las Curtiembres de la misma cuenca (Narvárez *et al.*, 2005), posiblemente indicando un estadio previo en la radiación de este grupo.

Finalmente, se interpreta también un paleoambiente de depositación reductor, debido a la presencia de ejemplares alterados por crecimiento de minerales de pirita. En este sentido, se puede observar una tendencia a la mejor preservación de palinomorfos robustos, asociados a numerosos ejemplares que no pueden asignarse a un taxón determinado, por su pobre estado de conservación.

Este trabajo se realizó con fondos de proyectos de CONICET (PIP 5222), FONCyT-ANPCyT (PICT 12492 y 12419) y Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa 1220).

Marquillas, R.A., del Papa, C.E. y Sabino, I.F. 2005. Sedimentary aspects and paleoenvironmental evolution of a rift basin: Salta Group (Cretaceous–Paleogene), northwestern Argentina. *International Journal of Earth Sciences* 94: 94-113.

Narvárez, P., Sabino, I. y Damiani, S. 2005. Palynology of the Las Curtiembres Formation (Upper Cretaceous), Salta Group basin, Argentina. *Gondwana 12 Abstracts*: 270. Mendoza.

Rodríguez Amenábar, C. y Ottone, E.G. 2003. La aplicación de *Botryococcus* (Chlorococcales) como indicador paleoambiental en el Triásico de Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 35: 161-169.

Sabino, I.F. 2004. Estratigrafía de la Formación La Yesera (Cretácico): Base del relleno sinrift del Grupo Salta, noroeste argentino. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 59: 341-359.

Valencio, D.A., Giudice, A., Mendiá, J.E. y Oliver, G.J. 1976. Paleomagnetismo y edades K/Ar del Subgrupo Pirgua, provincia de Salta, República Argentina. *6° Congreso Geológico Argentino Actas* 1: 527-542. Bahía Blanca.

## Densidad e índice estomáticos como indicadores de CO<sub>2</sub> atmosférico, un nuevo caso de estudio para el Cretácico Medio de Patagonia

M. G. Passalia

CONICET. Grupo de Estudios Ambientales, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250 (8400) San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

[mpassalia@crub.uncoma.edu.ar](mailto:mpassalia@crub.uncoma.edu.ar)

Existe una relación inversa entre la frecuencia estomática foliar (expresada como densidad e índice estomáticos) y los niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico bajo el cual las plantas se desarrollan. A partir de dicha relación, se han realizado numerosos estudios con el objeto de estimar posibles fluctuaciones paleoatmosféricas de este gas mediante el conteo estomático de cutículas fósiles. En esta contribución se da a conocer el resultado del conteo de estomas realizado sobre cutículas fósiles de coníferas del tipo *Brachyphyllum* Brongniart y la consiguiente estimación de CO<sub>2</sub> atmosférico derivado de dicho análisis. Las cutículas fueron obtenidas de depósitos cretácicos de la Formación Kachaike (niveles B-E, perfil Bajo Comisión 1) al norte de Lago San Martín, provincia de Santa Cruz, Argentina. Su edad, sugerida sobre la base de dinoquistes y contenido polínico, corresponde al Albiano tardío – Cenomaniano temprano. Los valores de IE (Índice Estomático) obtenidos se encuentran comprendidos entre 4,9 - 5,5. Este rango es similar al hallado en otras especies del mismo género (IE = 4,5 – 6,5) pero pertenecientes a depósitos del Aptiano (Grupo Baqueró) de Patagonia (Passalia, 2004). Asumiendo la correlación entre la frecuencia estomática y el CO<sub>2</sub> atmosférico, esta semejanza en el IE debería implicar que la atmósfera bajo la cual ambas floras cretácicas se desarrollaron tuvo una similar concentración de CO<sub>2</sub>. Estos resultados son consistentes con similares concentraciones de este gas estimadas para ambos intervalos (Aptiano y Albiano tardío – Cenomaniano temprano) por Tajika (1999) mediante un modelo geoquímico. Con el objeto de traducir el IE obtenido de las cutículas de Formación Kachaike en valores hipotéticos de CO<sub>2</sub> atmosférico, y en ausencia de una función de calibración que vincule ambas variables, se empleó el método semi-cuantitativo de McElwain y Chaloner (1995). Los valores así obtenidos indican una paleoatmósfera enriquecida en CO<sub>2</sub> en el orden de 1,7 – 3,8 veces respecto al presente (o lo que es igual a valores absolutos de entre ~ 500 – 1100 ppmv). Estos resultados son comparables a las concentración de CO<sub>2</sub> (~ 600 – 2100 ppmv) sugerida para el Albiano tardío - Cenomaniano temprano a partir de distintas metodologías (ej. Ekart *et al.*, 1999; Tajika, 1999; Berner y Kothavala, 2001). Aunque con diferencias en su magnitud, todas estas estimaciones (incluyendo la del presente estudio) indican una alta concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> para este intervalo de tiempo. Esta atmósfera enriquecida en CO<sub>2</sub> aparece asociada a evidencias de un calentamiento global, que habría alcanzado incluso las altas latitudes del hemisferio sur, tal como se deriva del estudio de  $\delta^{18}\text{O}$  de testigos marinos (Clarke y Jenkyns, 1999). El CO<sub>2</sub> juega un importante papel en el balance de temperatura y radiación de la atmósfera terrestre, no obstante, la relación causal entre ambos, CO<sub>2</sub> y temperatura, es aún objeto de discusión.

Berner, R.A. y Kothavala, Z. 2001. GEOCARB III: A revised model of atmospheric CO<sub>2</sub> over Phanerozoic time. *American Journal of Science* 301: 182-204.

Clarke, L.J. y Jenkyns, H.C. 1999. New oxygen isotope evidence for long-term Cretaceous climatic change in the Southern Hemisphere. *Geology* 27: 699-702.

Ekart, D.D., Cerling, T.E., Montañez, I.P. y Tabor, N.J. 1999. A 400 million year carbon isotope record of pedogenic carbonate: implications for paleoatmospheric carbon dioxide. *American Journal of Science* 299: 805-827.

McElwain, J.C. y Chaloner, W.G. 1995. Stomatal density and index of fossil plants track atmospheric carbon dioxide in the Palaeozoic. *Annals of Botany* 76: 389-395.

Passalia, M.G. 2004. Gimnospermas Cretácicas de Patagonia como indicadoras de pCO<sub>2</sub> atmosférico. *11° Reunión de Paleo-botánicos e Palinólogos, Boletim de Resumos*: 112. Gramados

Tajika, E. 1999. Carbon cycle and climate change during the Cretaceous inferred from a biogeochemical carbon cycle model. *The Island Arc* 8: 293-303.

## Maderas fósiles afines a Sophoreae (Papilionoideae, Leguminosae) del Oligoceno del sur patagónico

R. R. Pujana<sup>1</sup> y M. A. Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN). <sup>2</sup>DBBE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. [rpujana@macn.gov.ar](mailto:rpujana@macn.gov.ar)

La familia Leguminosae es la tercera familia de angiospermas más importante en cuanto a su diversidad. De las tres subfamilias existentes, Papilionoideae es la más diversa. Dentro de la subfamilia, la tribu Sophoreae se considera un grupo polifilético (Käss y Wink, 1997), tiene una distribución mundialmente amplia, es la más diversa y está representada generalmente por especies arbóreas.

La familia habría sufrido una rápida radiación en el Paleoceno (Lavin *et al.*, 2005); a partir de entonces se registran fósiles de Leguminosae (hojas, flores, polen y maderas) en casi todo el mundo (Herendeen *et al.*, 1992). En particular, varias maderas fósiles de leguminosas del centro y norte de Argentina fueron descritas por Lutz (1987) y Brea (1999) entre otros. Los fósiles estudiados en el presente trabajo constituyen la cita más austral de maderas descritas para la familia.

Las maderas fueron recolectadas en dos localidades con afloramientos de la Formación Río Leona, en el sudoeste de la provincia de Santa Cruz. A esta unidad se le atribuye una edad Oligocena dado que a la formación suprayacente (Formación Centinela) se le asignó una edad Oligocena tardía y a la formación subyacente (Formación Man Aike) una edad Eocena tardía. En la misma formación se encontraron maderas afines a las Nothofagaceae, Proteaceae, Cunoniaceae y Podocarpaceae (Pujana *et al.*, 2004).

Los siete ejemplares analizados consisten en fragmentos de xilema secundario de un diámetro calculado de hasta 25 cm. En corte transversal, las secciones estudiadas presentan anillos bien marcados y porosidad subcircular. Los poros en su mayoría se observan solitarios, en series radiales y tangenciales cortas de 2-3 elementos y escasos racimos. Exhiben una densidad ligeramente superior en el leño temprano, y adquieren un evidente patrón de distribución diagonal a tangencial hacia el leño tardío. Los elementos de vasos poseen placas de perforación simple, engrosamientos secundarios helicoidales, puntuaciones intervasculares areoladas con disposición alterna distribuidas en las paredes radiales y tangenciales y un diámetro de 45 (20-100) µm. El parénquima axial es paratraqueal vasicéntrico disyunto. Los radios uniseriados son escasos, en su mayoría son pluriseriados (2-7) con prolongaciones uniseriadas ocasionales. Son heterocelulares, compuestos por células procumbentes y verticales. Se detecta parénquima radial disyunto. Las fibras libriformes son abundantes.

La anatomía de las maderas estudiadas es similar a especies del género *Sophora* (tribu Sophoreae), el cual posee una distribución cosmopolita (Peña *et al.*, 2000). En Argentina se encuentran dos especies en el centro y norte del país, y en Chile continental habitan otras dos. Fuji *et al.* (1994) destacan la marcada variabilidad del género en cuanto a la anatomía de la madera. En el caso de las especies sudamericanas la madera nunca ha sido exhaustivamente tratada. Los fósiles estudiados difieren de otras maderas de Leguminosae fósiles ya descritas principalmente en el arreglo de los vasos y exhiben caracteres anatómicos citados para algunas especies del género *Sophora* típicas de climas templados (Fuji *et al.*, 1994).

### Contribución al proyecto PICT 10747 de la ANPCyT

- Brea, M. 1999. Leños fósiles de Anacardiaceae y Mimosaceae de la Formación El Palmar (Pleistoceno superior), departamento de Concordia, provincia de Entre Ríos, Argentina. *Ameghiniana* 36: 63-69.
- Fuji, T., Baas P., Gasson, P.E. y Ridder Numan, J.W.A. 1994. Wood anatomy of the *Sophora* group (Leguminosae). En: I.K. Ferguson y S. Tucker (eds.), *Advances in legume systematics 6, structural botany*, Royal Botanical Gardens, Kew, UK, pp. 205-249.
- Herendeen, P.S., Crepet, W.L. y Dilcher, D.L. 1992. The fossil history of the Leguminosae: phylogenetic and biogeographic implications. En: P.S. Herendeen y D.L. Dilcher (eds.), *Advances in legume systematics 4, the fossil record*, Royal Botanical Gardens, Kew, UK, pp. 303-316.
- Käss, E., y Wink M. 1997. Phylogenetic relationships in the Papilionoideae (family Leguminosae) based on nucleotide sequences of cpDNA (rbcL) and ncDNA (ITS 1 and 2). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 8: 65-88.
- Lavin, M., Herendeen, P.S. y Wojciechowski, M.F. 2005. Evolutionary rates analysis of Leguminosae implicates a rapid diversification of lineages during the Tertiary. *Systematic Biology* 54: 530-549.
- Lutz, A.I. 1987. Estudio anatómico de maderas terciarias del valle de Santa María (Catamarca-Tucuman), Argentina. *FACENA* 7: 125-143.
- Peña, R.C., Iturriaga, L., Montenegro G. y Cassels, B.K. 2000. Phylogenetic and biogeographic aspects of *Sophora* Sect. *Edwardsia*. *Pacific Science* 54:159-167.
- Pujana, R.R., Césari S.N. y Marensi S.A. 2004. A fossil wood flora from the Oligocene of Patagonia, Argentina. *XI Reuniao de Paleobotánicos e Palinólogos*, 1: 119, Gramado, Brasil.

## Una nueva especie de *Cycadeoidea* (Bennettitales) del Cretácico Inferior de Carazuelo, provincia de Soria, España

B. Sánchez Hernández<sup>1</sup>, A. Crisafulli<sup>2</sup> y R. Herbst<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Geology, Bristol University, Inglaterra. Wills Memorial Building, Queen Road, Bristol B 58 1 R.J. [bshdez@yahoo.es](mailto:bshdez@yahoo.es) <sup>2</sup>Secretaría de Ciencia y Técnica y Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional del Nordeste. Casilla de Correo 128, 3400, Corrientes, Argentina. [alexandracrisafulli@hotmail.com](mailto:alexandracrisafulli@hotmail.com) <sup>3</sup>Insugeo-CONICET Las Piedras 201 7°B, 4000, S. M. de Tucumán. Argentina. [rafaherbst@uolsinectis.com.ar](mailto:rafaherbst@uolsinectis.com.ar)

Se describe una nueva especie de *Cycadeoidea* Buckland, 1828 (Bennettitales) hallada al noroeste del pueblo de Carazuelo, provincia de Soria, España. Está asociada con *Tempskya riojana* Barale y Viera, 1989 (Filices) y coníferas aún no determinadas. Los troncos fósiles se encuentran incorporados en los sedimentos fluviales denominados “Conglomerados poligénicos, areniscas y arcillas”, datadas como Paleógeno, pero la probable fuente original corresponde a depósitos de los Grupos Tera u Oncala del Cretácico Inferior, que afloran en las cercanías (localidades de Fuentecha, Fuensaúco y norte de Soria) (Tischer, 1965). La nueva especie ha preservado íntegramente la estructura anatómica con médula heterogénea, con células esclerenquimáticas, secretoras y sacos mucilaginosos, el cilindro vascular monoxílico, con xilema y cambium, la corteza y trazas foliares/rameales de contorno ovalado y alargado. Asimismo, estróbilos rodeados por escamas y en la porción apical conos seminales, y estructuras fructíferas femeninas con óvulo terminal y solitario. Ramento conservado. Por lo señalado, este taxón resulta novedoso ya que reúne características morfológicas externas, la anatomía del leño, las bases foliares, el ramento y las fructificaciones. De muchos taxones se conoce la anatomía, las porciones fructíferas y la morfología externa, a veces con algunas de estas características combinadas, pero es más raro que coincida el conjunto completo de estos caracteres, que ocurre en este espécimen, lo que permite describir más integralmente esta planta y justifica la creación de esta nueva especie hallada en estos sedimentos ibéricos.

Barale y Viera, 1989. *Tempskya riojana* nov. sp., fougère arborescente du Cretacé inférieur du Nord-ouest de L’Espagne. *Paleontographica* B 212 (4-6): 103-123.

Buckland, W. 1828. On the Cycadeoideaceae, a family of fossil plants found in the oolite quarries of the Isle of Portland. *Transactions of the Geological Society of London*, Second Series 2: 395-401.

Tischer, G. 1965. Über die Wealden-Ablagerung und die Tektonik der östlichen de Los Cameros in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Geologisches Jahrbuch Beihefte* 44: 123-164.

## La sucesión florística desde el Paleoceno Superior al Mioceno Inferior en Aisén, Chile austral

A. Troncoso<sup>1</sup>, R. de la Cruz<sup>2</sup> y M. Suárez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología y Biotecnología, Universidad de Talca. Casilla 747, Talca, Chile. [aletronc@utalca.cl](mailto:aletronc@utalca.cl)

<sup>2</sup>Servicio Nacional de Geología y Minería. Casilla 10465, Santiago, Chile.

Prácticamente todos los modelos paleofitogeográficos para el lapso Paleógeno - Mioceno del extremo sur de Sudamérica (Frenguelli, 1953; Menéndez, 1971; Romero, 1978; Hinojosa y Villagrán 1997; Troncoso y Romero, 1998) postulan una sucesión florística que incluye las siguientes fases: a) flora neotropical, b) flora mixta sin *Nothofagus*, c) flora mixta con *Nothofagus*, d) flora de *Nothofagus* (subantártica). Esta secuencia ha sido establecida sobre la base de diversas taofloras, cada una representando una fase, que afloran en diferentes localidades; vale decir, infiriéndola a partir de correlaciones bioestratigráficas. En el área de Río Furioso, en la Región de Aisén, Chile austral ( $\pm 46^{\circ} 58'$  lat. S -  $72^{\circ} 24'$  long. W), los autores han estudiado una secuencia sedimentaria que va desde el Paleoceno Superior al Mioceno Inferior y que incluye tres taofloras, cuya sucesión temporal no deja lugar a dudas, toda vez que se presentan en continuidad estratigráfica.

El nivel plantífero inferior corresponde a sedimentos de la Formación Ligorio Márquez, del Paleoceno Superior, y su flora, dominada por Lauraceae, incluye especies asignadas a taxones como: *Cinnamomum* spp, *Notaphoebe neogaea* Berry, *Phoebe elliptica* Engelhardt, *Goepertia ovalifolia* Engelhardt, *Cryptocarya* (?) sp., *Nectandra prolifica* Berry, Annonaceae indeterminada, cfr *Cupania latifolioides* Berry, *Myrcia deltoidea* Engelhardt y cfr *M. reticulat - venosa* Engelhardt. Más del 70% de las entidades determinadas a nivel específico han sido citadas para la misma formación en la localidad tipo (Troncoso *et al.*, 2002), la cual, a su vez, fue descrita como correspondiente a la flora neotropical.

En la flora del nivel intermedio, que forma parte de la Formación San José (Eoceno Inferior), persisten algunas de estas especies (*Goepertia ovalifolia*, *Phoebe elliptica*, *Nectandra prolifica*, *Cupania latifolioides*) y aparecen otras (vgr. *Sterculia* spp, *Goniopteris patagoniana* Berry, incluso un ejemplar mal conservado que pudiera asignarse a *Nothofagus*), pero difiere de la anterior porque las Sapindaceae se hacen mucho más diversificadas e importantes, lo mismo que las Myrtaceae. Se trata de una flora que muestra claras relaciones con la de Río Pichileufú (Berry, 1938), la más típica flora mixta sin *Nothofagus* (a pesar del ejemplar señalado).

En el nivel portador de megaflores fósiles más alto de la columna de Río Furioso, ubicado en la base de la Formación Guadal, del Oligoceno Superior - Mioceno Inferior (Frassinetti y Covacevich, 1999), la flora se halla absolutamente dominada por especies del género *Nothofagus*, tanto en términos de diversidad (al menos 6 especies diferentes) como de abundancia relativa de especímenes. Indudablemente, se trata de la flora subantártica ya mencionada. Estos antecedentes conducen a las siguientes conclusiones:

- Si bien en esta secuencia no aparece la flora mixta con *Nothofagus* (lo cual puede tener más de una explicación posible), los resultados corroboran la validez de los modelos propuestos, en sus líneas generales.
- En lo que respecta al paso de la flora neotropical a la mixta sin *Nothofagus*, este cambio es, en el área estudiada, notoriamente gradual.
- Las diferencias entre las floras tropical y mixta sin *Nothofagus*, en el área estudiada, se deben a la variable tiempo.

Berry, E. 1938. *Tertiary flora from the Rio Pichileufu, Argentina. Geological Society of America Special Papers* 12. 149 pp.

Frassinetti, D. y Covacevich, V. 1999. Invertebrados fósiles marinos de la Formación Guadal (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior) en Pampa Castillo, Región de Aisén, Chile. *Servicio Nacional de Geología y Minería, Boletín* 51, 96 pp.

Frenguelli, J. 1953. La flora fósil del Alto río Chalia en Santa Cruz (Patagonia). *Notas del Museo de La Plata (Paleontología)* 16 (98): 239-257.

Hinojosa, L.F. y Villagrán, C. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica, I: antecedentes paleobotánicos, geológicos y climáticos del Terciario del cono sur de América. *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 225-239.

Menéndez, C. 1971. Floras terciarias de la Argentina. *Ameghiniana* 8 (3-4): 357-370.

Romero, E.J. 1978. Paleoecología y paleofitogeografía de las taofloras del Cenofítico de Argentina y áreas vecinas. *Ameghiniana* 15: 209 - 227.

Troncoso, A. y Romero, E.J. 1998. Evolución de las comunidades florísticas en el extremo sur de Sudamérica durante el Cenofítico. En R. Fortunato y N. Bacigalupo (eds.), Proceedings of the 6° Congreso Latinoamericano de Botánica. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 68: 149-172.

Troncoso, A., Suárez, M., de la Cruz, R. y Palma-Heldt, S. 2002. Paleoflora de la Formación Liborio Márquez (XI Región, Chile) en su localidad tipo: sistemática, edad e implicancias paleoclimáticas. *Revista Geológica de Chile* 29 (1): 113-135.

## Reubicación estratigráfica de la Formación Nestares en el Grupo Cuyano, sur de la Cuenca Neuquina. Interpretación del ambiente de sedimentación en base al análisis de biofacies

A. M. Zavattieri y W. Volkheimer

Laboratorio de Paleopalínología, IANIGLA-CRICYT-CONICET. C.C. 330, (5500) Mendoza, Argentina.  
[amz@lab.cricyt.edu.ar](mailto:amz@lab.cricyt.edu.ar), [volkheim@lab.cricyt.edu.ar](mailto:volkheim@lab.cricyt.edu.ar)

Sedimentitas continentales del Neotriásico tardío de la Formación Paso Flores y de ambientes marino-costeros del Jurásico Inferior de la Formación Nestares (=Formación Las Coloradas) afloran en relación de discordancia en las márgenes del río Limay, en el borde sur-sureste de la Cuenca Neuquina. La localidad tipo de la secuencia silicoclástica de la Formación Nestares se encuentra en la represa Alicurá. Spalletti (1996) interpretó esta secuencia como correspondiente a un sistema fluvial anastomosado distal desarrollado en una planicie de inundación con desarrollo de lagunas y pantanos. La reconstrucción paleoambiental a partir de estudios sedimentológicos y del análisis de palinofacies de la secuencia completa aflorante de la Formación Nestares muestra la transición progresiva desde un sistema fluvial con importante aporte de materia orgánica terrestre en la parte inferior de la unidad, mientras que los términos medio y superior indican depositación en un ambiente costero, probablemente estuárico, en el que se desarrollaron una planicie deltaica subaérea y una bahía parálida con probables condiciones tidales (Zavattieri *et al*, en revisión). En este tipo de ambientes costeros la materia orgánica dispersa consiste de una fracción alóctona de aporte terrestre (fitoclastos, tejidos vegetales, polen, esporas, etc.) y componentes marinos relativamente autóctonos (acritarcos, dinoquistes, algas prasinofíceas, restos orgánicos de foraminíferos y materia orgánica amorfa de origen acuático). La relativa proporción de estos constituyentes orgánicos y sus variaciones en la sección estudiada sugieren episodios irregulares de superficies de inundación, aunque no hay evidencias de mayores transgresiones marinas. En la Fm. Nestares los dinoquistes están generalmente pobremente preservados y presentan baja diversidad taxonómica. Algas continentales clorococales (*Botryococcus*) y zignematáceas son relativamente comunes. La ocurrencia de quistes de dinoflagelados (cf. *Batiacasphaera* sp., cf. *Nannoceratopsis* sp., entre otros géneros), acritarcos (*Leiofusa*, *Deunffia*) y otras algas prasinofíceas (*Leiosphaeridia*), además de *Pediastrum* son particularmente significativos para la interpretación ambiental como marcadores de condiciones salobres mas que abiertamente marinas. El hallazgo de *Pediastrum* constituye el primer registro de este grupo para el Jurásico. Registros previos de asociaciones de quistes de dinoflagelados típicas del Sinemuriano y Pliensbachiano no han sido registrados en esta unidad. Considerando que en las regiones gondwánicas la aparición de *Callialasporites* no es anterior al Toarciano Superior basal y teniendo en cuenta que este género está presente en la Formación Nestares, ésta no podría ser anterior a dicha edad. Quattrocchio *et al.* (1996) definieron dos zonas palinológicas y siete subzonas en base a la distribución de asociaciones terrestres y marinas en el Jurásico de la Cuenca Neuquina. En la inferior, Zona de *Classopollis classoides* (Sinemuriano Inferior-Toarciano Inferior) definieron la Subzona de *Nevesisporites vallatus* (Pliensbachiano) para la Formación Nestares (= Las Coloradas) de la localidad de Alicurá. La Zona de *C. classoides* fue definida por la ausencia del “complejo” *Callialasporites*, mientras que en la superior, *Callialasporites dampieri* (Toarciano Superior-Oxfordiano), la Subzona de *C. turbatus* (Toarciano Superior-Bayociano Inferior) comprende las formaciones Los Molles-Lajas. La base de dicha subzona fue caracterizada por la primera aparición de tal género. La Fm. Nestares representaría entonces la parte más baja de esta última Subzona, correspondiente a la base del Toarciano Superior y anterior a la depositación de la Formación Los Molles o equivalente a sus términos basales más costeros. La palinoflora marina marginal de la Formación Nestares constituye en el área de Alicurá, la unidad estratigráfica basal del Grupo Cuyano, representando la primera transgresión marina en el extremo sur de la Cuenca Neuquina durante el Toarciano Superior. La Formación Paso Flores podría corresponder entonces al Ciclo Pre-Cuyano.

Quattrocchio, M., Sarjeant, W.A.S. y Volkheimer, W. 1996. Marine and Terrestrial Jurassic Microfloras of the Neuquén Basin (Argentina): Palynological Zonation. *GeoResearch Forum* 1-2: 167-178.

Spalletti, L.A. 1996. Lower Jurassic anastomosing fluvial deposits from the cratonic margin of an Andean back-arc Basin, Argentina. *GeoResearch Forum* 1-2: 265-274.

Zavattieri, A.M., Rosenfeld, U. y Volkheimer, W. (en revisión). Palynofacies analysis and sedimentary environment of Early Jurassic coastal sediments at the southern border of the Neuquén Basin, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*.

## Análisis fitolíticos del Miembro Gran Barranca (Eoceno Medio-Tardío) en la localidad de Gran Barranca, provincia del Chubut, Argentina

A. F. Zucol y M. Brea

Laboratorio de Paleobotánica. CICYTTP-Diamante (CONICET), Materi y España SN, Diamante (E3105BWA), Entre Ríos, Argentina. [cidzucol@infoare.com.ar](mailto:cidzucol@infoare.com.ar)

Luego de la transición K/T; el enfriamiento de comienzos del Cenozoico es seguido por una recomposición climática hacia finales del Paleoceno (*Late Paleocene Thermal Maximum* LPTM) y principio del Eoceno (*Early Eocene Climatic Optimum* EECO). Con posterioridad a este óptimo climático comenzará un enfriamiento progresivo que salvo por algunos picos de calentamiento (Zachos, *et al.*, 2001) llevará a un período de enfriamiento (*icehouse period*) que llegará hasta la actualidad. Comprender los cambios ocurridos en ese momento geológico, tanto a nivel fisionómico como biótico resulta crucial para entender el origen de las biotas actuales. Este es el caso, por ejemplo, de los ecosistemas dominados por gramíneas. En su historia evolutiva, las gramíneas han tenido una aparición como integrantes de sotobosques de comunidades arbóreas pluriestratificadas (Clayton, 1981), para luego colonizar las áreas periféricas de estas comunidades y adaptarse posteriormente a espacios abiertos con exposición solar directa, formando sabanas y pastizales.

En la región patagónica la presencia de ecosistemas dominados por gramíneas han sido reportadas con posterioridad al Oligoceno (Zucol *et al.*, 2006) si bien el análisis de las sedimentitas del Eoceno, resulta clave para el conocimiento de las condiciones que permitieron la aparición de los ecosistemas dominados por gramíneas, en especial del momento geológico en donde con posterioridad al EECO se manifiesta un paulatino enfriamiento hasta llegar a la transición Eo-Oligoceno y las posteriores glaciaciones del Oligoceno (Ol-1), en donde los hielos cubrirían por primera vez la Antártida (Lawver y Gahagan, 2003) y se establecería la separación definitiva de este continente con la reorganización de las corrientes marinas y atmosféricas. La localidad fosilífera de Gran Barranca en la provincia del Chubut, presenta en la F. Sarmiento (Spalletti y Mazzoni, 1979) estas características temporales, lo cual sumado su la abundancia en microrestos fitolíticos, hace que su estudio sea una valiosa herramienta para comprender no sólo el origen de este tipo de paleocomunidades sino también el origen de las estirpes que las conformaron. El perfil tipo de la F. Sarmiento (45° 42' 49" LS, 68° 44' 16" LO), esta conformado por tres miembros: Gran Barranca, Puesto Almendra y Colhué Huapí. En esta contribución se detallan los resultados de los análisis fitolítico realizados en el M. Gran Barranca, el sector de esta secuencia sedimentaria asignado al Eoceno Medio-Tardío de la formación (Edad Ar/Ar 42.1-38.3 Ma., Bellosi y Madden, 2005). Estos análisis mostraron una elevada fertilidad fitolítica en todo el sector; mientras que el análisis comparativo de los morfotipos, posibilitó establecer tres zonas. La zona basal (ZI) con elevada presencia de fitolitos prismáticos de los tipos Brevilita, Microprismatolita, Macroprismatolita y *Securisaxum* asociados con fitolitos en piezas de rompecabezas (*Lobulisaxum*) y esféricos espinosos (*Globulolita*). La zona media (ZII) que es la más heterogénea, caracterizada por la abundante presencia de fitolitos esféricos espinosos (*Globulolita*) asociados con fitolitos facetados (*Multicavatisaxum*), fitolitos laminares papilosos, aguzados (*Aculeolita*), flabelados (*Flabelolita*), en silla de montar (*Doliolita*) y distintos tipos de fitolitos panicoides (*Crucihalteriolita*, *Euhalteriolita* y *Plurihalteriolita*). La zona superior (ZIII) caracterizada por la presencia de fitolitos prismáticos y poliédricos (*Brevilita*, *Microprismatolita*, *Macroprismatolita* y *Securisaxum*) asociados con fitolitos cónicos, hexagonal y esféricos espinosos. Estos resultados permiten establecer no sólo el registro más antiguo descripto para una paleocomunidad dominada por gramíneas en la ZII, sino también la presencia de un paleopastizal de características megatérmicas en el sector superior de esta zona (ZIIC).

*Este trabajo fue realizado en el marco de los proyectos NSF - EAR 00-87636 y ANPCyT - PICT 07-13864.*

- Bellosi, E.S. y Madden, R.H. 2005. Estratigrafía física preliminar de las secuencias piroclásticas terrestres de la Formación Sarmiento (Eoceno-Mioceno) en la Gran Barranca, Chubut. 16° Congreso Geológico Argentino, 4: 427-432.
- Clayton, W. D. 1981. Evolution and distribution of grasses. *Annals of Missouri Botanical Garden* 68 :5-14.
- Lawver L.A. y Gahagan, L.M. 2003. Evolution of Cenozoic seaways in the circum-Antarctic region. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 198: 11-37.
- Spalletti, L.A. y Mazzoni, M.M. 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del Lago Colhué Huapí, provincia del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 34 (4): 271-281.
- Zachos, J.C., Shackleton, N.J., Revenaugh, J.S., Pälike, H. y Flower, B.P. 2001. Periodic and non-periodic climate response to orbital forcing across the Oligocene-Miocene boundary. *Science* 292: 274-277
- Zucol, A., Brea, M., Madden, R.H., Bellosi, E., Carlini, A.A. y Vucetich G. 2006. En prensa. Preliminary phytolith analysis of Sarmiento Formation in the Gran Barranca (Central Patagonia, Argentina). En: M. Madella y Zurro D. (eds), *Places, peoples and plants: using phytoliths in Archaeology and Palaeoecology. Proceeding of 4th International Meeting on Phytolith Research*, Oxbow Books, Cambridge.

# **INVERTEBRADOS**





## Malacofauna de la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno Tardío-Holoceno; Entre Ríos, Argentina)

M. L. Aguirre<sup>1,2</sup>, S. Miquel<sup>1,3</sup>, A. González<sup>4</sup>, A. Zucol<sup>1,4</sup>, D. Kröhling<sup>1,5</sup> y M. Brea<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>CONICET; <sup>2</sup>Facultad de Cs. Naturales y Museo, INGEA, Lab. 6 (Malacofauna Cuaternaria), calle 64 N°3, (1900) La Plata, [maguirre@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:maguirre@museo.fcnym.unlp.edu.ar) <sup>3</sup>Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Div. Invertebrados, Av. Angel Gallardo 470, (1405) Buenos Aires, <sup>4</sup>Laboratorio de Paleobotánica. CICYTTP-Diamante (CONICET), Matteri y España SN, Diamante (E3105BWA), Entre Ríos, <sup>5</sup>FICH (Facultad de Ing. y Cs. Hídricas), Universidad Nacional del Litoral, C.C. 217 (3000) Santa Fe, Argentina.

En el sudoeste de la Provincia de Entre Ríos la Formación Tezanos Pinto (Iriondo, 1980) constituye la unidad sedimentaria cuaternaria representativa del loess de la Pampa Norte, que forma parte del *Sistema Eólico Pampeano* (SEP; Iriondo y Kröhling, 1995). Estudios multidisciplinarios (estratigráficos, sedimentológicos, mineralógicos, paleopedológicos, bioestratigráficos, análisis fitolíticos y de paleontología de invertebrados) iniciados recientemente sobre esta unidad (Kröhling *et al.*, 2005) buscan obtener evidencias independientes sobre su significado paleoambiental y paleoclimático. Los estudios paleontológicos, centrados en invertebrados y fitolitos obtenidos a partir de perfiles seleccionados (La Toma, La Juanita, Baln. Valle María, Ao. El Pelado, Diamante Norte, Ex campo del Ejército, Gauchito Gil, Cantera Vialmat), permitieron identificar una malacofauna escasa y poco diversa, pero de excelente preservación, representada exclusivamente por gasterópodos en su mayoría terrestres, poco conocidos para la región. Los estudios sobre la malacofauna cuaternaria terrestre de la Argentina son muy escasos, a pesar de que en sedimentos loésicos en particular (Rousseau, 2001; Wu *et al.*, 2001) han mostrado gran utilidad como herramienta paleoambiental.

Hasta el momento se identificaron un total de nueve taxones de los géneros *Bulimulus*, *Naesiotus*, *Scolodonta*, *Miradiscops*, *Cecilioides*, y *Succinea*. La facies eólica de la formación, que corona con baja potencia la secuencia aflorante en el perfil de Baln. Aldea Valle María, ca.10 km al NW de la localidad de Diamante, exhibe la mayor abundancia y diversidad, donde la malacofauna se caracteriza por dominancia de *Bulimulus* spp, asociados con bajos porcentajes de micromoluscos: *Bulimulus apodemetes* (d'Orb.), *B. bonariensis bonariensis* (Rafin.) y *Naesiotus pollonerae* (Ancey) (Orthalicidae), *Scolodonta semperi* Doering y *Miradiscops* sp. (Systrophidae), *Gastrocopta* aff. *nodosaria* (d'Orb.) (Pupillidae) y *Cecilioides consobrina* (d'Orb.) (Ferussaciidae). La facies aluvial de la Fm Tezanos Pinto contiene abundante malacofauna. Dicha facies sedimentaria en general constituye la base de perfiles potentes de la Fm Tezanos Pinto localizados en el interior de paleovalles fluviales cuaternarios del área de estudio. En uno de los perfiles representativos (Ao. El Pelado, ca.5 km al E de Aldea Protestante), *Succinea meridionalis* es dominante, asociada con bajos porcentajes de *Scolodonta semperi*. La malacofauna en su conjunto no se diferencia cualitativamente de la moderna conocida, ni de los escasos registros fósiles del Cuaternario mencionados para el área (Tonni *et al.*, 2001). Esta asociación se encuentra actualmente en áreas tropicales y templadas de Argentina, con niveles de humedad elevados a medios, con o sin marcada estación seca. Vivientes, se los encuentra, por lo general, en lugares húmedos y umbríos, o debajo de troncos caídos y en descomposición, y en la tierra, entre las raicillas. Los depósitos contienen el primer registro del género *Miradiscops* para la provincia de Entre Ríos.

Por otro lado, los fitolitos se presentan con una elevada abundancia relativa, tanto los fitolitos aislados como articulados. Los morfotipos hallados permitieron identificar la presencia de familias de monocotiledóneas tales como Poaceae, Cyperaceae, Arecaceae, como así también de dicotiledóneas (Ulmaceae y otros morfotipos de afinidad familiar incierta). Se hallaron también otros microrestos silíceos como espículas de espongiarios dulciacuículas y estomatocistes de Chrysosomataceae.

Iriondo, M. 1980. El Cuaternario de Entre Ríos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 11: 125-141. Santo Tomé.

Iriondo, M. y Kröhling, D. 1995. El Sistema Eólico Pampeano. *Com. Museo Provincial Cs. Nat. F. Ameghino (n.s.)* 51:1-68.

Kröhling, D., Zucol, A.F., Brea, M., Aguirre, M.L. y Passeggi, E. 2005. Resultados preliminares de estudios sedimentológicos y paleobiológicos de la Formación Tezanos Pinto (Cuaternario) en el SO de Entre Ríos. *IV Taller de Sedimentología y Medio Ambiente*, AAS, CECOAL (CONICET), UNNE : 6-8. Corrientes.

Rousseau, D.D. 2001. Loess biostratigraphy-new advances and approaches in mollusk studies. *Earth Sci. Rev.* 54:151-171.

Tonni, E., Cione, A., Figini, A., Noriega, J., Carlini, A. y Miquel, S., 2001. Extensión del período árido del Holoceno hasta los siglos X a XIII basada en el registro de moluscos terrestres en Entre Ríos (Argentina). *XI Congreso Latinoamericano de Geología y III Congreso Geológico Uruguayo*, Actas: 1-5.

Wu, N.Q., Rousseau, D.D., Liu, T.S., Lu, H.Y., Gu, Z.Y., Guo, Z.T. y Jiang, W.Y. 2001. Orbital forcing of terrestrial mollusk and climatic changes from the Loess Plateau of China during the past 350 kyr. *J. Geophys. Res.* 106, D17: 20,045-20,054.

## Edad e implicancias paleobiogeográficas de los braquiópodos de la Formación La Cébila, Sierra de Ambato (Sierras Pampeanas, Argentina)

J. L. Benedetto<sup>1,2</sup>, S. O. Verdecchia<sup>3</sup>, E. G. Baldo<sup>1,3</sup> y P. A. Borghi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CONICET. <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Paleontológicas (CIPAL). Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC, Argentina. [jbenedetto@arnet.com.ar](mailto:jbenedetto@arnet.com.ar) <sup>3</sup>Departamento de Geología Básica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA, Argentina.

El hallazgo de braquiópodos rinconelliformes (ex ‘articulados’) de edad ordovícica en rocas metamórficas del sur de la provincia de Catamarca (Formación La Cébila) lleva a replantear no sólo la edad de esta y otras unidades litoestratigráficas de las Sierras Pampeanas Orientales sino también las relaciones paleogeográficas de estos depósitos con las cuencas del Paleozoico inferior desarrolladas a lo largo del margen proto-Andino de Argentina (Verdecchia *et al.*, en prensa). Los fósiles forman concentraciones de tipo sedimentológico en capas de metacuarcitas de grano fino intercaladas con metapelitas andalucíticas afectadas por metamorfismo de baja presión en facies de hornfels-hornbléndicos. Todo el conjunto está intruido por granitos félsicos y pegmatitas ricas en turmalina. A pesar del metamorfismo sufrido (~ 600–650° C) las valvas están relativamente poco deformadas y sus caracteres morfológicos están adecuadamente preservados. El único taxón identificado hasta el presente es *Ffynnonia* sp., un órvido de la Familia Platystrophiidae cuya registro estratigráfico conocido se restringe al Arenigiano y Llanvirniano inferior, por lo que la supuesta edad proterozoica tardía-eocámbrica de la Formación La Cébila debe ser descartada. El dato paleontológico es consistente con la edad no mayor de 480 Ma (ca. límite Tremadociano-Arenigiano) indicada por los circones detríticos contenidos en esta formación (Finney *et al.*, 2003).

Del punto de vista paleobiogeográfico, el género *Ffynnonia* es un elemento distintivo de la Provincia Céltica, desarrollada en latitudes medias y altas del oeste y noroeste de Gondwana y en terrenos relacionados con el Océano Iapetus (Neuman y Harper, 1992; Benedetto, 1998). Especies morfológicamente comparables se registran en Anglesey, Gales (Formación Treiorwerth) y en la Sierra de Famatina (Formación Suri), en capas del Arenigiano superior y medio, respectivamente. En la Precordillera de San Juan se han reconocido tres especies distribuidas entre el Arenigiano superior y el Llanvirniano inferior (biozonas de *Monorthis cumillangoensis* y *Ahtiella argentina*), donde también se asocian con típicos taxones de signatura ‘Céltica’.

La sucesión marina de aguas someras de la Formación La Cébila se habría depositado hacia el oeste (coordenadas actuales) de la cadena montañosa generada como consecuencia de la colisión de los terrenos Pampia y Río de la Plata en el Cámbrico inferior-medio (Rapela *et al.*, 1998). Entre este probable borde de cuenca y la cuenca de tras-arco de Famatina se habría desarrollado un amplio mar epicontinental. Esta inundación del terreno Pampia pudo haber estado relacionada con el ascenso eustático denominado ‘Evae Drowning Event’ (Nielsen, 2004). Este evento, aproximadamente coetáneo con la Zona de *Oepikodus evae* (Arenigiano medio), está evidenciado en Sudamérica en la Sierra de Lila del norte de Chile (Formación Quebrada Grande) en la Cordillera Oriental (parte superior de la Formación Acoite y unidades equivalentes de Bolivia) y en la Precordillera de San Juan (parte media de la Formación San Juan, Zona de *Huacoella*), entre otras localidades.

Benedetto, J.L. 1998. Early Palaeozoic brachiopods and associated shelly faunas from western Gondwana: its bearing on the geodynamic history of the pre-Andean margin. En: R.J. Pankhurst y C.W. Rapela (eds.), The proto-Andean margin of Gondwana. *Geological Society, London, Special Publication* 142: 57-83.

Finney, S., Gleason, J., Gehrels, G., Peralta, S.H. y Aceñolaza, G. 2003. Early Gondwanan connection for the Argentine Precordillera terrane. *Earth and Planetary Science Letters* 205: 349-359.

Neuman, R.B. y Harper, D.A.T. 1992. Paleogeographic significance of Arenig-Llanvirn Toquima Table Head and Celtic brachiopod assemblages. En: B.D. Webby y J. Laurie (eds.), *Global perspectives in Ordovician Geology*, pp. 241-254. Balkema, Rotterdam.

Nielsen, A.T. 2004. Ordovician sea level changes: a Baltoscandian perspective. En: B. D. Webby, F. Paris, M. L. Droser y I. G. Percival (eds.) *The Great Ordovician Biodiversification Event*, pp. 84-93. Columbia University Press.

Rapela, C.W., Pankhurst, R.J., Casquet, C., Baldo, E., Saavedra, J., Galindo, C. y Fanning, C.M. 1998. The Pampean Orogeny of the southern proto-Andes: Cambrian continental collision in the Sierras de Córdoba. En: R.J. Pankhurst y C.W. Rapela (eds.), The proto-Andean margin of Gondwana. *Geological Society, London, Special Publication* 142: 181-217.

Verdecchia, S.O., Baldo, E.G., Benedetto, J.L. y Borghi, P.A. (en prensa). The first shelly fauna from metamorphic rocks of the Sierras Pampeanas (La Cébila Formation, Sierra de Ambato, Argentina): age and paleogeographical implications. *Ameghiniana*.

## Primer registro de estadios tempranos de conchillas de gastrópodos ordovícicos en la Formación San Juan (Precordillera Argentina)

V. Bertero

*Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL). Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Argentina. [berteroster@gmail.com](mailto:berteroster@gmail.com)*

En este trabajo se da a conocer el hallazgo de conchillas milimétricas correspondientes a estadios de desarrollo tempranos de gastrópodos. El material proviene de la parte superior de la Formación San Juan expuesta en el flanco occidental del Cerro Viejo (quebrada Honda), al este de Jáchal, provincia de San Juan. Estos niveles corresponden a la biozona de *Ahtiella argentina*, de edad Arenigiano tardío-Llanvirniano temprano (Benedetto, 2002). El material consiste en conchillas milimétricas, preservadas como moldes internos de composición glauconítica, cuyo tamaño promedio es de alrededor de 0,5 mm. Se interpreta que estos ejemplares corresponden a estadios embrionarios, larvales y juveniles. La ausencia de estadios intermedios entre estos especímenes y los restos de macrogastrópodos asociados dificulta su identificación taxonómica. Por esta razón se han definido tres morfotipos principales que incluyen (1) conchillas tempranas o juveniles isostróficas muy similares a las de los bellerophontidos, (2) conchillas de espira abierta con forma de anzuelo, del tipo de las de los cyrtoneritimorphos y peruneloideos, y (3) conchillas umbilicadas conoespiraladas.

Si bien la presencia de protoconchas de moluscos fue mencionada recientemente por Nützel *et al.* (2006) para estratos del Cámbrico de Precordillera (Formación El Relicho), este hallazgo constituye el primer registro de protoconchas de gastrópodos en el Ordovícico de Argentina. Su importancia radica en su potencial utilidad tanto para establecer relaciones filogenéticas entre grupos mayores de gastrópodos (Fryda, 1999) como para realizar inferencias acerca de la ecología larval (Nützel y Fryda, 2003; 2006; Shuto, 1974).

- Benedetto, J.L. 2002. The Ordovician brachiopod faunas of Argentina: chronology and biostratigraphic succession. En: F. G. Aceñolaza (ed.) *Aspects of the Ordovician System in Argentina. INSUGEO, Serie Correlación Geológica* 16: 87-106.
- Frýda, J. 1999. Higher classification of the Paleozoic gastropods inferred from their early shell ontogeny. *Journal of the Czech Geological Society* 44: 137-153.
- Nützel, A. y Fryda, J. 2003. Paleozoic plant revolution: Evidence from early gastropod ontogeny. *Geology* 31 (9): 829-831.
- Nützel, A., Lehnert, O. y Fryda, J. 2006. Origin of planktotrophy - evidence from early molluscs. *Evolution and Development* 8: 325-330.
- Shuto, T. 1974. Larval ecology of prosobranch gastropods and its bearing on biogeography and paleontology. *Lethaia* 7: 239-256.

## Paleoambientes marinos del Holoceno de Tierra del Fuego. Un análisis comparativo en base a su malacofauna

J. Cárdenas Mancilla<sup>1,2</sup> y S. Gordillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Fundación Centro de Estudios del Cuaternario (CEQUA), Av. Bulnes 01855, Punta Arenas, Chile.

<sup>3</sup>CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sársfield 299, X5000JJC, Córdoba, Argentina

Los episodios marinos ocurridos durante el Pleistoceno y Holoceno de Tierra del Fuego se hallan representados por remanentes de terrazas y cordones litorales distribuidos a lo largo de sus costas: la costa atlántica fueguina, el Canal Beagle y el Estrecho de Magallanes. Estos depósitos presentan diferencias altitudinales que son el resultado de la recuperación glacioisostática y del levantamiento neotectónico diferencial ocurrido en la región después del Último Máximo Glaciar (Brambati *et al.*, 1998; Rabassa *et al.*, 2000). Estudios previos centrados en la composición faunística fueron realizados principalmente en la zona sur de Tierra del Fuego (Gordillo *et al.*, 2005).

En este trabajo se analizan y comparan las asociaciones faunísticas procedentes de seis localidades ubicadas en la costa norte del Canal Beagle y otras siete localidades ubicadas en áreas adyacentes al Estrecho de Magallanes, con un rango de edades radiocarbónicas entre 1 y 6 kca para ambas zonas.

El análisis de su composición indica que estas asociaciones están conformadas por moluscos, especialmente gastrópodos y bivalvos, y las especies encontradas (29 gastrópodos, 11 bivalvos) viven actualmente en los mares y canales fueguinos. Entre los gastrópodos se destacan los géneros pateliformes (*i.e.*, *Nacella*, *Fissurella*, *Pachysiphonaria*) y los murícidos (*i.e.*, *Trophon*, *Xymenopsis*), mientras que los bivalvos pertenecen a los mitílidos (*i.e.*, *Mytilus*, *Aulacomya*) y a los venéridos (*i.e.*, *Retrotapes*, *Protothaca*, *Tawera*), entre otros.

Las especies más equitativas y abundantes del Canal Beagle resultaron *Tawera gayi* (Hupé en Gay, 1854), *Mytilus chilensis* Hupé, 1854, *Retrotapes exalbidus* (Dillwyn, 1817) y *Trophon geversianus* (Pallas, 1769); mientras que en el Estrecho de Magallanes, además de las anteriores, se destacan por estos atributos *Kerguelenella lateralis* (Gould, 1846), *Xymenopsis muriciformis* (King y Broderip, 1832) y *Crepipatella dilatata* (Lamarck, 1822). El grupo más abundante en el Canal Beagle fueron los bivalvos que representan el 68% del total, mientras que en el Estrecho de Magallanes fueron los gastrópodos con un 72%. También se obtuvieron diferencias cualitativas con un porcentaje elevado de especies comunes, y otras exclusivas de cada región.

Estas diferencias cualitativas y cuantitativas entre los elementos faunísticos de ambas regiones sería el resultado de varias causas, siendo la principal la heterogeneidad del hábitat (causa ecológica). Es decir, que las variaciones ecológicas locales están dadas por la existencia de dos tipos de subambientes coexistentes en la región: uno donde priman elementos epifaunales asociados a fondos duros o rocosos y otro con elementos infaunales o semi-infaunales asociados a fondos arenosos. Otras razones serían tafonómicas (ej. especies frágiles, poco preservables como *Gaimardia trapesina*), e incluso biogeográficas.

Este trabajo se realiza en el marco de las investigaciones conjuntas chileno-argentinas en Tierra del Fuego centradas en moluscos y orientadas a interpretar las variaciones paleoecológicas, sus relaciones paleobiogeográficas y los cambios paleoclimáticos durante el Cuaternario fueguino.

Brambati, A., De Muro, S. y Di Grande, A. 1998. Marine transition Holocene terraces in the Eastern area of the Straits of Magallan, Chile. *Bolletino di Geofisica Teorica ed Applicata* 39: 46-47

Gordillo, S., Coronato, A.M.J. y Rabassa, J.O. 2005. Quaternary molluscan faunas from the island of Tierra del Fuego after the Last Glacial Maximum. *Scientia Marina* 69 (Supl. 2): 337-348.

Rabassa, J.O., Coronato, A., Bujalesky, G., Roig, C., Salemme, M., Meglioli, A. Heusser, C., Gordillo, S., Borromei, A. y Quatrocchio, M. 2000. Quaternary of Tierra del Fuego, Southernmost South America: an updated review. *Quaternary International* 68-71: 217-240.

## The new genus *Eoscheiella* from the Ordovician of the Argentine Precordillera: the first Tricranocladine sponge from South America and the oldest representative of the suborder Eutaxi cladina

M. G. Carrera

CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba, Argentina  
[mcarrera@com.uncor.edu](mailto:mcarrera@com.uncor.edu)

The tricranocladine sponges, now assigned to the suborder Eutaxi cladina Rauff 1894, in Finks and Rigby 2004, are a conservative group consisting of the single family Hindiidae that began in the Ordovician and lasted until near the end of the Permian. The genus *Hindia* Duncan, with earliest records in the Caradocian, is considered the base of the tricranoclad evolutionary history. Finks (1971), Rigby (1986, 1991), and Rigby and Webby (1988) successively summarized the tricranocladine record and discussed the possible mosaic evolution of the hindiid family and their relationship with the Mesozoic dicranocladines.

A new sponge discovered from the Ordovician limestones of the San Juan Formation in the Argentine Precordillera allows a reexamination of the Hindiid lineage and extends the early history of the tricranocladines back to the Darriwilian. *Eoscheiella concava* n. gen. and sp. is known from a single chertified, spherical specimen with a central hollow core, a typical character found in several genera of the family. Tricranoclads, megarhizoclones, and radial monaxonic spicules are the main skeletal components of the new genus. The presence of a band of subparallel tangential monaxons on the surface of *Eoscheiella* can be related to an inferred, small, root tuft that attached the spherical sponge to the substrate. The discovery of *Eoscheiella* modifies the evolutionary view of the family, for it is the oldest genus now known with simple dipodal and tripodal tricranoclads without a brachyome, radial monaxons, and megarhizoclones. *Eoscheiella* displaces the genus *Hindia* from the base of tricranocladine evolutionary history. Variability in spicule form, arrangement, and clasping possibilities observed in the Permian *Scheiella* Finks 1971 are clearly more accentuated in the Ordovician *Eoscheiella*. All these features appeared earlier than expected in previously proposed evolutionary trends.

The new evolutionary trend proposed here, with *Eoscheiella* as the stem genus, implies that simple, asymmetrical, and finely tuberculate tricranoclads without a brachyome are the basal spicule forms from which the rest of the tricranoclad spicules apparently evolved. *Hindia*, which was previously considered as the stem genus, can now be regarded as representing a separate and more specialized line. The presence of megarhizoclones is another basal feature that appeared in the Middle Ordovician. In this sense, the Devonian genera *Sadleria* and *Scheielloides* (Rigby 1986) share some characters found in both *Scheiella* and *Eoscheiella* and can be considered either as intermediate forms, from which *Scheiella* derived, as suggested by Rigby (1991), or else as a divergent line from the *Eoscheiella* - *Scheiella* lineage.

Finks, R., 1971. A new Permian Eutaxi cladine demosponge, mosaic evolution, and the origin of the Dicranocladina. *Journal of Paleontology* 45: 977-997.

Finks, R. and Rigby J.K., 2004. Paleozoic demosponges. In: R. Kaesler and J. K. Rigby (eds.) *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Pt. E. Porifera (revised), 3: Porifera (Demospongea, Hexactinellida, Heteractinida, Calcarea). p. 9-74. Geological Society of America and the University of Kansas, Lawrence.

Rauff, H., 1894. Palaeospongiologie, Erster oder allgemeiner Theil, und Zweiter Theil, erste Hälfte. *Palaeontographica* 41: 233-346.

Rigby, J.K., 1986. Late Devonian sponges of Western Australia. *Geological Survey of Western Australia Report* 18, 59 p.

Rigby, J.K. 1991. Evolution of Paleozoic heteractinid calcareous sponges and demosponges: Patterns and records, p. 83-101. In: J. Reitner and H. Keupp (eds.), *Fossil and Recent Sponges*. Springer Verlag, Berlin.

Rigby, J.K. and Webby, B.D., 1988. Late Ordovician sponges from the Malongulli Formation of central New South Wales. *Palaeontographica Americana* 56, 147 p.

## El género *Lithotrochus* Conrad, 1855 (Gastropoda, Vetigastropoda) en el Jurásico Temprano de Argentina

S. E. Damborenea<sup>1</sup> y S. M. Ferrari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Paleozoología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina. [sdambore@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:sdambore@fcnym.unlp.edu.ar) <sup>2</sup>Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Av. Fontana 140, 9100 Trelew, Argentina.

Solamente hay una veintena de especies de gastrópodos marinos jurásicos de Argentina que han sido descritas e ilustradas en el pasado, y esto siempre ha sucedido como complemento en trabajos dedicados a otros invertebrados. Una de las primeras especies de gastrópodos mesozoicos descritas para América del Sur, y que ha sido repetidamente citada, es *Lithotrochus humboldti* (de Buch, 1839). El género *Lithotrochus*, descrito por Conrad (1855) y basado en esta especie, se caracteriza por su amplia distribución geográfica en los Andes y a la vez su carácter de endémico a la región, y por su corta distribución en el tiempo (limitada al Jurásico Temprano). Las afinidades de este género son desconocidas, aunque la conchilla es similar a las de los Trochidae, una de las familias actualmente más diversas de gastrópodos, conocida desde el Triásico. Los integrantes de las subfamilias de Trochidae se reconocen por caracteres de la rádula, la protoconcha y del opérculo. Desafortunadamente, no se han hallado aún protoconchas ni opérculos que puedan ayudar a un tratamiento sistemático más fundamentado. Por estas razones, se mantiene a *Lithotrochus* dentro de los Trochidae *s.l.* Sus mayores similitudes morfológicas se encuentran con el género *Proconulus* Cossmann, ampliamente distribuido en el Jurásico y Cretácico de todo el mundo, aunque éste nunca alcanza el tamaño de *Lithotrochus* y presenta la base de la conchilla más convexa. Conocido primero en Perú y Chile, el género fue mencionado por primera vez para Argentina por Burckhardt (1902), y actualmente se lo conoce de depósitos sinemurianos de la región del río Atuel (Mendoza) y pliensbachianos del sur de Neuquén y del centro-oeste de Chubut. Todas las descripciones y figuras de material conocidas de la literatura previa, asignables a *Lithotrochus*, parecen pertenecer a una única especie, aunque existen para ella al menos dos nombres específicos disponibles que fueron creados casi simultáneamente por de Buch y d'Orbigny en la primera mitad del siglo XIX, y referidos a *Pleurotomaria* y *Turritella* respectivamente. La especie tipo posee conchillas anónfalas de gran porte (hasta 14 cm de alto total), y al describir su morfología se debe prestar especial atención a la ontogenia, ya que a veces los ejemplares juveniles han recibido otra denominación específica. La conchilla posee una carena marginal aguda y costillas espirales irregulares fuertes en la periferia y algo más débiles en la base. A partir de aproximadamente la cuarta vuelta se produce un aumento relativamente brusco de la tasa de traslación a lo largo del eje de enroscamiento, dando por resultado un cambio de forma general de la conchilla de troquiforme en los juveniles a cirtoconoide en los adultos. Esto probablemente implique una modificación en los hábitos de vida del organismo. A pesar de que *Lithotrochus* se encuentra en numerosas localidades, en algunas de las cuales es relativamente abundante, su distribución parece estar restringida a ciertos ambientes sublitorales, siempre asociado a faunas de grandes bivalvos epifaunales e infaunales superficiales como especies de *Weyla*, *Cardinia*, *Lopha*, arcoideos y pterioideos, y comúnmente a corales coloniales. Esto sugiere que este gastrópodo, probablemente herbívoro, habitaba sustratos duros en ambientes sublitorales bien oxigenados e iluminados.

Buch, L. de. 1839. *Pétrifications recueillies en Amérique par Mr. Alexandre de Humboldt et par Mr. Charles Degenhardt*. Imprimerie Acad. Roy. Scie.: 1-22. Berlin.

Burckhardt, C. 1902. Le Lias de la Piedra Pintada (Neuquén). III. Sur les fossiles marines du Lias de la Piedra Pintada, avec quelques considérations sur l'âge et l'importance du gisement. *Revista del Museo de La Plata* 10: 243-249. Pl. 4. La Plata.

Conrad, T.A. 1855. Remarks on the fossil shells from Chile, collected by Lieut. Gillis, with descriptions of the species. *U.S. Naval Astronomical expedition to the Southern Hemisphere, during the years 1849-'50-'52*. Vol. II, Appendix H (Paleontology): 282-286, pl. 41-42. Washington.

## Moluscos holocenos del Valle de Uco, Mendoza

C. G. De Francesco<sup>1</sup> y M. A. Zárate<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET, Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata, CC 722, 7600 Mar del Plata, Argentina; [cgdefra@mdp.edu.ar](mailto:cgdefra@mdp.edu.ar) <sup>2</sup>CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, Argentina.

Los moluscos presentes en los depósitos continentales cuaternarios de Argentina han sido escasamente estudiados a pesar de que representan una valiosa fuente de información para comprender los cambios ambientales ocurridos durante ese período. Recientemente, se ha iniciado el estudio de la malacofauna de sucesiones aluviales del valle de Uco, Mendoza, con registros de moluscos desde el Pleistoceno tardío (De Francesco *et al.*, 2005) hasta el Holoceno. En la presente contribución se dan a conocer los primeros resultados de la composición taxonómica de las asociaciones de moluscos del Holoceno tardío. Se analizaron tres sucesiones aluviales (La Escala, Puesto Ramírez, Brazo Abandonado) aflorantes en las barrancas del arroyo La Estacada, afluente del río Tunuyán, en las proximidades de la ciudad homónima. Las edades del intervalo estratigráfico con moluscos varían entre *circa* 4000 y 2500 años <sup>14</sup>C A. P; en el perfil La Escala, se presenta además un depósito cuspidal con algunos niveles muy abundantes de gasterópodos datados en *circa* 500 años <sup>14</sup>C A. P. En todos los casos, los moluscos se hallaron vinculados a niveles de paleosuelos, discontinuos lateralmente. Las asociaciones estuvieron dominadas por el gasterópodo dulceacuícola *Lymnaea viator* (d'Orbigny) (Lymnaeidae) en muy baja abundancia (2-70 individuos / 100 cm<sup>3</sup>). También se presentaron en menor proporción los gasterópodos *Heleobia parchappii* (d'Orbigny) (Cochliopidae), *Biomphalaria peregrina* (d'Orbigny) (Planorbidae) y el gasterópodo terrestre (estrechamente relacionado a ambientes límnicos) *Succinea meridionalis* (d'Orbigny) (Succineidae). Las conchas exhibieron una preservación intermedia a pobre, evidenciada por una significativa fragmentación y abrasión. Los gasterópodos recuperados de los niveles superiores (*circa* 500 años <sup>14</sup>C A. P.) de La Escala presentaron una mejor preservación y mayor abundancia de las mismas especies (promedio de 150 individuos / 100 cm<sup>3</sup>). Estos primeros resultados sugieren para el Holoceno tardío del valle de Uco el desarrollo de una malacofauna adaptada a ambientes de tipo lacustre muy someros en la llanura de inundación, sujetos a retrabajamiento por episodios de creciente.

De Francesco, C.G., Zárate, M.A. y Miquel, S.E. 2005. Primer registro de moluscos pleistocenos en el valle de Uco, Mendoza: análisis paleoecológico e isotópico. *Ameghiniana* 42 Suplemento: 23R.



## Ostrácodos del Oligoceno tardío-Mioceno del subsuelo de la cuenca Chacoparanense, Argentina

A. E. Echevarría y H. G. Marengo

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) Julio A. Roca 651. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.  
[hmaren@minproduccion.gov.ar](mailto:hmaren@minproduccion.gov.ar)

Se presentan los resultados del estudio de los ostrácodos recuperados en muestras del subsuelo de la cuenca Chacoparanense. Este trabajo complementa los datos sobre microfósiles calcáreos presentados por Marengo (2001), Marengo *et al.* (2005) y Echevarría y Marengo (2005). Los ostrácodos provienen de dos transgresiones marinas atlánticas, cuyos sedimentos están ampliamente distribuidos en el subsuelo de casi toda la cuenca, la transgresión de Laguna Paiva (TLP, Oligoceno tardío-Mioceno temprano) y la transgresión del Entrerriense-Paranense (TEP, Mioceno medio-tardío?), según las características descriptas por Marengo (2002).

En la TLP se estudiaron los ostrácodos provenientes de 15 muestras de las perforaciones Pozo del Tigre 1 (provincia de Formosa), San Cristóbal 1 (provincia de Santa Fe) y San Francisco 1 (provincia de Córdoba). Se han recuperado diez géneros de podocópidos, entre ellos: *Candona?*, *Cyamocytheridea*, *Cyprideis*, *Cytherura?*, *Eucyprinotus?*, *Henryhowella*, *Huillicythere?*, *Perissocytheridea?*, *Rotundracythere?* y *Soudanella*. Sólo una especie, *Soudanella cleopatrae* Bertels, fue reconocida previamente en depósitos oligocenos del centro-sur y sudeste de la provincia de Santa Cruz; dos especies, *Cyprideis* aff. *multidentata* y *Cytherura?* aff. *C. cf. purperae*, poseen semejanzas morfológicas con otras halladas previamente en depósitos del Reciente de las plataformas continentales argentina, brasileña y uruguaya. El ambiente de sedimentación fue, probablemente, un mar somero con variaciones de salinidad. En las muestras San Francisco 1, 440 y 510 metros bajo boca de pozo (mbbp), se presume aporte continental por la presencia de carofitas y de *Candona?* sp.

En la TEP se estudiaron 8 muestras pertenecientes a las perforaciones Pozo del Tigre 1, San Francisco 1 y Selva 2 (provincia de Santiago del Estero). Se identificaron nueve géneros de podocópidos, *Argenticytheretta*, *Buntonia*, *Cyprideis?*, *Cytheridea?*, *Cytheridella*, *Hemicytherura*, *Loxoreticulatum?*, *Perissocytheridea?* y *Semicytherura*; entre ellos dos especies fueron estudiadas previamente: *Argenticytheretta miocenica* Rossi de García, en sedimentos del Oligoceno del centro-sur de Santa Cruz, del Mioceno del subsuelo de la ciudad de Buenos Aires, del Mioceno tardío de las provincias de Entre Ríos y Santa Fe, del Mioceno temprano de Tierra del Fuego, y del Mioceno tardío-Plioceno temprano? de Puerto Pirámide; la otra, *Cytheridella ilosvayi* Daday, fue reconocida en depósitos del Holoceno del sur de la provincia de Buenos Aires. En cuatro especies se observan semejanzas morfológicas con especies descriptas en el Eoceno del sur de Santa Cruz, en el Plioceno tardío del SO del Océano Atlántico, en el Holoceno del SE de la provincia de Buenos Aires, y en el Reciente de las costas de Chubut, Santa Cruz y este de Tierra del Fuego. Estas microfaunas indican que los sedimentos fueron depositados en ambientes marinos someros y con variaciones de salinidad. La presencia de *Cytheridella ilosvayi* indicaría condiciones oligohalinas para los sedimentos de la muestra Pozo del Tigre 1, 491,05 y 506,05 mbbp.

Echevarría, A. y Marengo, H.G. 2005 Ostrácodos marinos del Mioceno de Entre Ríos, Argentina: revisión y nuevos datos del área de Diamante. *XVI Congreso Geológico Argentino, Actas 3*: 309-316. La Plata.

Marengo, H.G. 2001. El mioceno marino de la cuenca Chacoparanense: las transgresiones de Laguna Paiva y Entrerriense-Paranense. *XI Congreso Latinoamericano de Geología y III Congreso Uruguayo de Geología*, Actas en CD. Montevideo.

Marengo, H.G. 2002. La Transgresión de Laguna Paiva: distribución y problemas estratigráficos. *XV Congreso Geológico Argentino Actas I*: 637-642. El Calafate.

Marengo, H.G., Echevarría, A. y Concheyro, A. 2005. Microfósiles marinos miocenos del subsuelo de la ciudad de Buenos Aires y alrededores. *XVI Congreso Geológico Argentino, Actas 3*: 317-324. La Plata.

## Ninfa de Plecoptera (Insecta) del Triásico del Cerro Cacheuta (provincia de Mendoza), Argentina

O. F. Gallego<sup>1</sup>, R. G. Martins-Neto<sup>2</sup>, L. O. Rébora<sup>3</sup>, P. A. Dicindio<sup>4</sup> y A. S. Sallenave<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Paleontología (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – U. N. del Nordeste) y Área Paleontología (Centro de Ecología Aplicada del Litoral – CONICET), Casilla de Correo 128, 3400 Corrientes, Argentina. [ofgallego@hotmail.com](mailto:ofgallego@hotmail.com) <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Univ. Federal de Juiz de Fora UFJF. Campus Universitário – Martelos. 36036-900, Juiz de Fora, MG, Brasil. <sup>3</sup>Customer Support Specialist, IHS ENERGY, Av. Rivadavia 755 – 7 N - (C1002AAF) - Buenos Aires. <sup>4</sup>10 de Agosto 511 y Chimborazo, Guayaquil, Ecuador. <sup>5</sup>Laboratorio de Entomología, Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas, CRICYT-CONICET, Av. Ruiz Leal S/N Parque General San Martín, Mendoza, Argentina.

En los últimos años el conocimiento sobre los insectos del Triásico argentino se incrementó notablemente. Se han descrito en total 70 especies de los órdenes Coleoptera, Blattoptera, Ensifera, Hemiptera, Grylloblattida, Jurinina, Mecoptera, Miomoptera, Odonoptera, Orthoptera, Tricoptera y Plecoptera (Martins-Neto *et al.*, 2003). Los especímenes hallados, casi en su totalidad, son restos fragmentarios de formas adultas terrestres (alas membranosas, tegminas, élitros y fragmentos de tórax y abdomen). Sólo una de las 70 especies descritas, *Triasseurypylon acostai* (Marquat) Storozhenko (Orden Grylloblattida) corresponde a (estado inmaduro) un insecto completo. En las unidades triásicas argentinas que registran faunas de insectos (formaciones Potrerillos y Los Rastros) sólo se han encontrado insectos terrestres o formas adultas terrestres (con estados larvales acuáticos Mecoptera, Odonoptera, Miomoptera, Tricoptera, Plecoptera). Esto resulta llamativo si se considera la buena preservación que muestran muchos de los fósiles recuperados de estas sedimentitas lacustres, y por lo que sería esperable una mayor cantidad de especímenes y grupos representados. En este trabajo se da a conocer el hallazgo de una ninfa perteneciente al orden Plecoptera, que procede de niveles (pelitas amarillo-grisáceas finamente laminadas) de la Formación Potrerillos (Triásico Medio a Superior). El material fue coleccionado por L.O.R. y P.A.D., durante los trabajos de tesis del primero (Rébora, 1979) en la ladera sur del Cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Este espécimen representa el primer registro de un estado inmaduro acuático en la entomofauna triásica de la Argentina. Pinto y Purper (1978) describen dos especies (*Gondwanoperlidium argentinorum* y *G. mendozensis*) del Orden Plecoptera representadas por alas membranosas que corresponden a formas adultas. Estos especímenes proceden, aproximadamente, de la misma localidad y nivel estratigráfico que el material aquí tratado. A nivel mundial el registro de formas inmaduras de este orden incluye diez especies conocidas según Carpenter (1992), *Palaeoperla prisca* Sharov (Palaeoperlidae, Pérmico, Rusia), *Perlopsis filicornis* Martynov (Perlopsidae, Pérmico, Rusia), *Siberioperla lacunosa* Sinitshenkova (Siberioperlidae, Jurásico, Rusia), *Palaeotaeniopteryx elegans* (Taeniopterygidae, Pérmico, Rusia), *Sinonemoura grabaui* Illies (Taeniopterygidae, Cretácico, China), *Mesoleuctra gracilis* Sinitshenkova (Notonemouridae, Jurásico, Rusia), y *Platyperla platypoda* Sinitshenkova (Platyperlidae, Jurásico, Rusia), además de dos especies de ubicación incierta *Permoleuctropsis gracilis* Martynov (Pérmico, Rusia) y *Uralonympha varica* Zalesski (Pérmico, Rusia) y *Uralonympha schopfi* Carpenter (Jurásico, Antártida). El espécimen presenta un muy buen estado de preservación ya que esta prácticamente completo. El ejemplar descrito se encuentra preservado en forma de una impresión compleja que permite ver estructuras morfológicas de la cabeza y del abdomen en vista dorsal y del tórax en vista ventral. En la cabeza se observan detalles como las mandíbulas, las antenas, un palpo, los ojos y la sutura fronto-clipeal. En el tórax se observa la zona esternal, las coxas, el fémur de los tres pares de apéndices, y solo en algunos de ellos se puede ver la región basal de las tibias. En el abdomen hay diez segmentos abdominales visibles, los cercos terminales y entre ellos una placa romboidal. La descripción de este espécimen se encuentra en desarrollo, al igual que las comparaciones con otras formas y su asignación a alguno de los grupos sistemáticos conocidos. No obstante, se la asigna tentativamente a la familia extinta Platyperlidae Sinitshenkova.

Carpenter, F.M. 1992. Hexapoda. En: R.L. Kaesler (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Geological Society of America and University of Kansas, Part R, Arthropoda 4, 3-4, Boulder, pp. 655.

Martins-Neto, R.G., Gallego, O.F. y Melchor, R.N. 2003. The Triassic insect fauna from South America (Brazil, Argentina and Chile): a checklist (except Blattoptera and Coleoptera) and descriptions of new taxa. *Acta Zoologica Cracoviensia* 46: 229-256.

Pinto, I.D. y Purper, I. 1978. A new genus and two species of plecopteran insects from the Triassic of Argentina. *Pesquisas* 10: 77-86.

Rébora, L.O. 1979. [Contribución al conocimiento geológico del extremo sur de la Precordillera Mendoquina, Sector Agua del Pizarro, Cacheuta – Mendoza. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, 123 pp. ]

## Jurassic-Cretaceous conchostracan faunas from Asia and South America: relationships, paleogeography and probable evolution-dispersion pattern

O. F. Gallego<sup>1</sup> and Y.-B. Shen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología -Área Ciencias de la Tierra- Paleontología (FACENA- UNNE) y Área Paleontología, (CECOAL-CONICET), Casilla de Correo 128, 3400 Corrientes, Argentina. [ofgallego@hotmail.com](mailto:ofgallego@hotmail.com)  
<sup>2</sup>Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China.

The evidence from the pioneer works of the Chinese researchers in the 20<sup>th</sup> century (Zhang *et al.*, 1976; Chen and Shen, 1985) and the new joint contributions with South American teams (Shen *et al.*, 2001, 2004; Gallego and Shen, 2004; Rohn *et al.*, 2005), support close relationship between the Asian and Gondwanan conchostracan faunas (A-Gcf), mainly during Jurassic-Cretaceous times. Nevertheless, in the Triassic associations from Argentina and Chile were recorded eosestheriids (*Menucoestheria*) closely related with Middle Jurassic forms from ?Argentina and Antarctica (*Carapacestheria*), from Europe and China, and also with Upper Jurassic-Lower Cretaceous forms from China. Such a wide distribution, as well as affinities and relationships between all of them are still doubtful. The first A-Gcf related faunas are the occurrence of the Family Ulugkemiidae in the Triassic from Argentina (Gallego and Melchor, 2000) and Kenya (Shen, 2006), up to now only known from the Upper Paleozoic of Asia. Other Asian-Gondwanan related member is the palaeolimnadiopseid *Endolimnadiopsis*, with records in the Upper Permian of Russia and the Middle-Upper Triassic of Argentina (Gallego, 2005). On the other hand, forms related to the Triassic pemphilimnadiopseid *Challaolimnadiopsis* have been recorded in the Upper Paleozoic and Triassic from Asia. Recently, the authors described many new species with records in the Jurassic-Cretaceous rocks from Southern South America and especially from China. They include members of the families Fushunograptidae (*Orthestheria-Migransia*) from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous from Uruguay, with related forms in the Upper Jurassic-Lower Cretaceous from Africa and China; Anthronestheriidae (*Pseudoestherites*) from the Lower Cretaceous from Argentina and with related species in the Lower Cretaceous from China, and the Family Polygraptidae (*Dendrostracus*) from the Lower Cretaceous from Argentina, with closely related taxa in the Mesozoic of Europe and Asia (Prámparo *et al.*, 2005). More recently, a member of the Family Jiliniestheriidae (*Bauruestheria*) was reported from the Upper Cretaceous from Brazil supporting close affinities with Upper Cretaceous forms from China and Africa. From a paleobiogeographic point of view, and on the basis of the age and phylogenetic relationships, some taxa as *Orthestheria (Migransia) ferrandoi* from Uruguay, or other undiscovered forms, would be ancestral of other genera or branch lineage such as *Bauruestheria* (from Brazil) and *Plectestheria* (from China). Still unpublished is the record of a Lower-Middle Jurassic index genus from China (*Eosolimnadiopsis*-Palaeolimnadiopseidae) in the Middle Jurassic from Argentina. Faunal similarities between northern and southern hemispheres allow us to propose a model of parallel evolution for the fossil conchostracan faunas following origination from a common ancestor.

- Chen, P.J. and Shen, Y.B. 1985. *An introduction to fossil Conchostraca*. Beijing: Science Press, China, 241 p.
- Gallego, O.F. 2005. First record of the family Palaeolimnadiopseidae (Defretin-LeFranc, 1965) from the Triassic of Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 18: 223-231.
- Gallego, O.F. and Melchor, R.N. 2000. La Familia Ulugkemiidae Novojilov, 1958 (Conchostraca) en el Triásico de la Argentina. Implicancias Paleobiogeográficas. *Ameghiniana* 37: 47-58.
- Gallego, O.F. and Shen, Y.B. 2004. A new conchostracan form from La Amarga Formation (Neuquen Basin), Argentina. *Revista Brasileira de Paleontología* 17: 5-12.
- Prámparo, M., Ballent, S., Gallego, O.F., and Milana, J.P. 2005. Paleontología de la Formación Lagarcito (Cretácico Inferior alto), provincia de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 42: 93-114.
- Rohn, R., Shen, Y.B., and Dias-Brito, D. 2005. A new Coniacian-Santonian conchostracan genus from the Bauru Group, south-east Brazil: Taxonomy, palaeobiogeography and palaeoecology. *Cretaceous Research* 26: 581-592.
- Shen, Y.B., 2006. A new genus of *Kenyaestheria* (Crustacea: Conchostraca) from the Lower Triassic of Kenya. *Acta Palaeontologia Sinica* 45: 175-181.
- Shen, Y.B., Gallego, O.F. and Martínez, S. 2004. The conchostracan subgenus *Orthestheria (Migransia)* from the Tacuarembó Formation (Late Jurassic-?Early Cretaceous, Uruguay), with notes on its geological age. *Journal of South American Earth Sciences* 16: 631-638.
- Shen, Y.B., Gallego, O.F., and Zavattieri, A.M. 2001. A new conchostracan genus from Triassic Potrerillos Formation, Argentina. *Acta Geologica Leopoldensia* 24: 227-236.
- Zhang, W.T., Chen, P.J., and Shen, Y.-B. 1976. *Fossil Conchostraca of China*. Beijing, Science Press, 325 p.

## El género *Neocomiceramus* (Bivalvia, Inoceramidae) en la Formación Agrio, Cretácico Inferior de cuenca Neuquina

D. G. Lazo

Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, pabellón II, Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina, CONICET. [dlazo@gl.fcen.uba.ar](mailto:dlazo@gl.fcen.uba.ar)

Los inocerámidos son una familia extinguida de bivalvos marinos cuyo registro abarca desde el Pérmico Temprano hasta el Cretácico Tardío, momento en el cual alcanzaron su acmé. Se caracterizan por tener una conchilla delgada con pliegues concéntricos y charnela adonta con ligamento multivincular. Debido a diferentes causas, por ejemplo evolución convergente, las relaciones y afinidades de este grupo son muy discutidas y revisadas constantemente. Son muy utilizados en estudios bioestratigráficos, aunque en general son referidos a las escalas estándares de amonoideos. Los inocerámidos del Cretácico Inferior han sido muy poco analizados en comparación con los del Cretácico Superior a pesar de que son relativamente diversos. Se conocen bien de colecciones antárticas, americanas y rusas mientras que son prácticamente desconocidos en el Mediterráneo y en el Pacífico Sur. En particular, los inocerámidos del intervalo Valanginiano-Hauteriviano son poco conocidos a nivel global. Bajo este contexto y como producto de más de cinco años de investigaciones en la Formación Agrio se ha logrado registrar detalladamente la aparición de inocerámidos en distintas localidades neuquinas. En dichos trabajos se ha recolectado material suficiente como para analizar la taxonomía y la paleobiogeografía de la especie "*Inoceramus*" *curacoensis* Weaver, 1931 y discutir la definición, distribución y edad del género *Neocomiceramus* Pokhialainen, 1972 (Lazo, en prensa). Además se ha revisado el material tipo de la mencionada especie que forma parte de la colección Weaver depositada en el Museo Burke (Seattle, USA).

A partir de un análisis de la literatura existente y de los nuevos materiales encontrados en la Formación Agrio se pudo constatar que existen al menos cuatro géneros de inocerámidos válidos para el Cretácico inferior: *Actinoceramus* Meek, *Anopaea* Eichwald, *Coloniceramus* Pokhialainen y *Neocomiceramus* Pokhialainen. El género *Inoceramus* s.s. debería ser utilizado sólo para especies del Cretácico Superior similares al holotipo *I. cuvieri* Sowerby. En particular el género *Neocomiceramus* posee una forma similar a *I. cuvieri*, pero se diferencia del resto de los géneros por poseer un ligamento multivincular perpendicular al plano comisural con interespacios cóncavos y un número menor de resilíferos. *Neocomiceramus* abarcaría a las siguientes especies: "*Inoceramus*" *curacoensis* Weaver de Argentina, "*Inoceramus*" *neocomiensis* d'Orbigny e "*Inoceramus*" *anglicus* Woods de Europa, "*Inoceramus*" *maedae* Hayami de Japón y por último a las especies afines a "*Inoceramus*" *borealis* Glazunova de Rusia. Por lo tanto se trataría de un género cosmopolita cuyo biocrón es Valanginiano?, Hauteriviano-Albiano.

En la Formación Agrio "*Inoceramus*" *curacoensis* es muy abundante en el Miembro Superior o Agua de la Mula en dos zonas de amonoideos del Hauteriviano Tardío denominadas *Crioceratites schlagintweiti* y *C. diamantensis*. Esta especie se restringe a facies de pelitas gris verdosas depositadas en ambientes de baja energía de plataforma. Las conchillas aparecen bien conservadas mostrando bajos niveles de incrustación, fragmentación y desarticulación. Es común encontrarlas en concreciones formando niveles delgados muy continuos lateralmente. Aparte de los amonoideos ya mencionados, los inocerámidos se registran junto a bivalvos astártidos y pequeños gastrópodos. La baja diversidad y el pequeño tamaño de la fauna bentónica sugieren que estos ambientes estaban controlados por el nivel de oxígeno del fondo mientras que la presencia de inocerámidos parcialmente desarticulados ("en mariposa") sugieren una sedimentación rápida.

Lazo, D.G. (en prensa). The occurrence of *Neocomiceramus curacoensis* (Weaver) in the Agrio Formation, Neuquén Basin, Argentina. *Journal of Paleontology*.

Pokhialainen, V.P. 1972. Systematic position of inoceramids in the Neocomian. En: M.A. Pergament (ed.), Trudy Vsesoiuznogo Kollokviuma po Inotseraman (Transactions of the All-Union Colloquium on inoceramids), 1. *Academia Nauk SSSR, Geologicheskii Institut, Moscow*. p. 57-65 (In Russian)

Weaver, C. 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of west central Argentina. *Memoirs of the University of Washington* 1, 595 p.

## Cladistic analysis of Conulariidae Walcott (Cnidaria)

J. M. Leme<sup>1</sup>, M. G. Simões<sup>1</sup>, A. C. Marques<sup>2</sup>, and H. Van Iten<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Zoology, Laboratory of Paleozoology, São Paulo State University, 18.618-000, Botucatu, SP, Brazil. [leme@ibb.unesp.br](mailto:leme@ibb.unesp.br) <sup>2</sup>Department of Zoology, University of São Paulo, Rua do Matão, Travessa 14, 101, 05508-900, São Paulo, SP, Brazil. <sup>3</sup>Department of Geology, Hanover College, Hanover, IN 47243, USA.

A cladistic analysis for Conulariidae, a major extinct (Eocambrian-Triassic) group of scyphozoan cnidarians (Kiderlen, 1937; Bishoff, 1978; Moore and Harrington, 1956; Van Iten, 1991, 1992a, b; Marques and Collins, 2004; Van Iten *et al.*, 2006), is presented. The analysis seeks to test whether the classical suprageneric groups proposed in the “Treatise on Invertebrate Paleontology” (TIP) are phylogenetically retrieved. The study is based on a comprehensive review of the skeletal anatomy of conulariid specimens ranging in age from Cambrian to Permian deposited in scientific collections from North and South America, Europe, and Australia. The main goals are: (1) to propose relationships within members of conulariids and (2) to discuss the implications of data so far gathered on the systematics of Conulariidae. A total of 17 characters were scored for the external and internal thecae morphology of 16 ingroup taxa (*Vendoconularia*, *Teresconularia*, *Conularina*, *Eoconularia*, *Archaeoconularia*, *Baccaconularia*, *Conularia*, *Ctenoconularia*, *Glyptoconularia*, *Metaconularia*, *Pseudoconularia*, *Notoconularia*, *Climacoconus*, *Paraconularia*, *Reticulaconularia*, and *Conulariella*). From this, six genera (*Vendoconularia*, *Teresconularia*, *Baccaconularia*, *Notoconularia*, *Reticulaconularia*, and *Glyptoconularia*) were erected after the publication of the TIP. Cubozoa, Stauromedusae, Coronatae and Semaestomeae were used as outgroups. Unweighted analysis of the data matrix yielded 1057 trees. Successive weighting analysis resulted in one tree, representing one of the 1057 original trees founded. Some optimization issues (ACCTRAN vs DELTRAN) came out in the successive weighting tree – the clades (*Vendoconularia* (*Teresconularia* (*Conularina*, *Eoconularia*))), and (*Archaeoconularia*, *Baccaconularia*, *Conularia*, *Ctenoconularia*, *Glyptoconularia*, *Metaconularia*, *Pseudoconularia* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))) were collapsed, generating a polytomy. The data shows Conulariidae as monophyletic, supported by the quadrate geometry of the oral portion of the theca and by the presence of a mineralized (phosphatic) periderm. Two inclusive groups came out. The clade (*Vendoconularia*, *Teresconularia*, *Conularina*, *Eoconularia*) is supported by the sinusoidal longitudinal geometry of the external ornamentation, and the clade (*Archaeoconularia*, *Baccaconularia*, *Conularia*, *Ctenoconularia*, *Glyptoconularia*, *Metaconularia*, *Pseudoconularia* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))) is supported by the tuberculate external thecae ornamentation. In contrast, many of other characters appear as homoplastic in a number of distinct groups. Once the distribution of character states through phylogeny is more elucidated by the present analysis, these data could contribute to understanding that some characters which have typically been used in differentiating groups of conulariids are, actually, non informative for these groups. Therefore, homology hypotheses can be re-evaluated. Conulariidae (subfamilies Conulariinae, Paraconulariinae and Ctenoconulariinae) and Conulariellidae, recognized in the TIP, are not monophyletic groups, being supported by symplesiomorphies (continuation of the transverse ornament across the corner sulcus), homoplasies (presence of septa and carinae) and characters susceptible to taphonomic modification (geometry of the transverse cross section). Finally, conulariid genera were classified within the Phylum Cnidaria, Class Scyphozoa, Order Conulariida and Family Conulariidae.

(Financially supported by FAPESP and CNPq)

- Bishoff, G.C.O. 1978. Internal structures of conulariid tests and Circonulariina n. suborder (Cnidaria, Scyphozoa). *Senckenbergiana Lethaea* 59:275-327.
- Kiderlen, H. 1937. Die Conularien. Über Bau und Leben der ersten Scyphozoa. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilage-Band 77*: 113-169.
- Marques, A.C. and Collins, A.G. 2004. Cladistic analysis of Medusozoa and cnidarian evolution. *Invertebrate Biology* 123: 23-42.
- Moore, R.C. and Harrington, H.J. 1956. Conulata. In: R. C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F, Coelenterata*. F54-F66. Geological Society of America and University of Kansas Press.
- Van Iten, H. 1991. Evolutionary affinities of conulariids. In: A. M. Simonetta and S. C. Morris (eds.) *The early evolution of Metazoa and the significance of problematic fossil taxa*. pp. 145-155. Cambridge University Press.
- Van Iten, H. 1992a. Morphology and phylogenetic significance of the corners and midlines of the conulariid test. *Palaeontology* 35:335-358.
- Van Iten, H. 1992b. Microstructure and growth of the conulariid test: implications for conulariid affinities. *Palaeontology* 35: 359-372.
- Van Iten, H., Leme, J.M., Simões, M.G., Marques, A.C. and Collins, A.G. 2006. Reassessment of the phylogenetic position of conulariids (?Vendian-Triassic) within the subphylum Medusozoa (phylum Cnidaria). *Journal of Systematic Palaeontology* 4: 109-118.

## Distribution of the genus *Actinopteria* in Gondwana during the Devonian and its environmental implications

D. M. C. Machado and L. C. M. O. Ponciano

Departamento de Ciências Naturais, UNIRIO, Avenida Pasteur, 458, Prédio da Escola de Ciências Biológicas, Urca, RJ, Brasil, 22.240-290. [deusana@unirio.br](mailto:deusana@unirio.br)

The genus *Actinopteria* is well-known in warm shallow-waters since the Silurian and became extinct at the end of the Late Devonian, becoming widespread during this later period. In Gondwana, it appeared in the Early Devonian. At that time, the genus was recorded from south Brazil, Venezuela, Bolivia, Argentina and Australia. Petri (1967) described *Actinopteria langei* from the Parana basin. Johnson (1993) and Branisa (1965) identified *Actinopteria* sp. in Early Devonian rocks from Australia and Bolivia respectively. Sanchez *et al.* (1995) described two species from Argentina, *A. eschwegei* and *A. modesta* and cited *Actinopteria* sp. from Venezuela. All these species were not dominant, they appeared as rare elements in the communities. By the base of the Middle Devonian, this genus became restrict to North Brazil, Colombia, Venezuela, Bolivia and Australia. Clarke (1899) identified *A. eschwegei* and *A. humboldti* from the Amazon Basin. The first species was identified with doubt in Bolivia by Branisa (1965). Harris (1943) described *A. subulrichi* from Venezuela, while McKellar (1966) described two species, *A. adavalis* and *Actinopteria* sp., from Queensland, Australia. In the Amazonas basin (Brazil) and Queensland (Australia) two communities showed the genus *Actinopteria* becoming a dominant element. The presence of this genus as one of the dominant elements in the communities indicates warm shallow-water environments in these two areas. Generally, it is interpreted that by the Middle Devonian the Gondwanan seas became warmer, but study of communities didn't show this. Some elements, as the genus *Actinopteria*, appeared and disappeared without a real change in the environmental conditions. The species disappeared from the Parana Basin (Brazil) and Precordillera of Argentina, showing that these areas continuing being cold water, as Bolivia. Although some warm shallow-water elements could be found in the Devonian of Gondwana, only when they become dominant in the communities the environment conditions have changed. During the Devonian, most Gondwana seas continued to be dominated by cold shallow-waters.

Branisa, L. 1965. Los fósiles guías de Bolivia. *Boletín del Servicio Geológico de Bolivia* 6, 282 p.

Clarke, J.M. 1899b. Moluscos Devonianos do Estado do Pará. *Archivos do Museu Nacional* 10: 49-174, pls.: 3-8.

Johnston, P.A. 1993. Lower Devonian Pelecypoda from southeastern Australia. *Memoir of the Association of Australian Palaeontologists* 14, 134 p.

Petri, S. 1967. Sobre a ocorrência sw lamelibrânquios pterióides no Devoniano do Paraná. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 16 (2): 13-22.

Sánchez, T.M., Waisfeld, B.G. and Toro, B. 1995. Silurian and Devonian pelecypods from the Precordillera region, Argentina. *Journal of Paleontology* 69: 869-886.

## Crustáceos decápodos del Mioceno Tardío (“Entrerriense”) de Uruguay

S. Martínez

*Dpto. Evolución de Cuencas, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay.  
[smart@fcien.edu.uy](mailto:smart@fcien.edu.uy)*

Los depósitos marinos y transicionales “entrerrienses” (Mioceno Tardío) están representados en Uruguay por la Formación Camacho, localizada a todo lo largo de la costa, pero aflorante solamente en su porción oeste. Es una de las unidades más fosilíferas de Uruguay, y es conocida desde antes de la mitad del siglo XIX, desde las visitas de d’Orbigny y Darwin. Entre su relativamente diversa macrofauna de invertebrados han sido fundamentalmente estudiados los moluscos, equinodermos y braquiópodos, en consonancia con su representación. Los crustáceos decápodos, mucho menos frecuentes, apenas si se han mencionado al pasar en la literatura. Restos de estos animales se encuentran circunscriptos a las facies portadoras de la asociación de *Chionopsis-Mactra*, de ambiente subtidal, somero, con moderada energía, salinidad normal (aunque podría haber sufrido variaciones) y sustrato blando. Los fósiles objeto de este resumen han podido ser determinados con precisión variable, según el tipo y calidad de los mismos. A nivel de familia, se han reconocido dáctilos asignables a Callianasidae, Portunidae y Xanthidae, incluyendo alguno perteneciente a esta última muy similares a los descritos por Rusconi (1948) como *Panopeus crenatus puelchensis*, del “Puelchense” de Buenos Aires. Un caparazón casi completo en su parte dorsal corresponde a una especie de *Panopeus* s.l. (Xanthidae). La única especie medianamente reconocida es *Chaceon* cf. *C. peruvianus* (d’Orbigny), representada por quelípedos y fragmentos del caparazón, especie también presente en la contemporánea Formación Puerto Madryn de Argentina, también en facies de plataforma mucho más someras que donde se encuentran las especies de *Chaceon* hoy día.

## Oscilaciones del nivel del mar durante el Cuaternario en Uruguay: incertidumbres y certezas

S. Martínez y A. Rojas

*Dpto. Evolución de Cuencas, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay.  
[smart@fcien.edu.uy](mailto:smart@fcien.edu.uy)*

Existe una buena cantidad de dataciones radiocarbónicas para depósitos que demuestran oscilaciones positivas del nivel del mar en Uruguay, especialmente para el Holoceno. Sin embargo, aproximadamente la mitad han sido realizadas en condiciones no repetibles, fundamentalmente por carencia de datos básicos en las publicaciones, tales como número de laboratorio, localidad, especie(s) involucradas(s), condiciones tafonómicas, u otras. Dentro de las que cumplen con los requerimientos formales, muy pocas han sido realizadas sobre organismos en posición de vida, por lo que la posibilidad de “time-averaging” es probable, aunque su extensión no ha sido evaluada. Sí se ha observado en una localidad una aparente inversión de edades, lo que refuerza lo antedicho. Por otra parte, no hay estudio serio alguno sobre alturas concretas que alcanzó el mar durante las etapas transgresivas, ya que las aparentes medidas han sido leídas directamente sobre la cota, en facies que se pueden haber depositado a muy diferentes profundidades. Aún así, se han intentado inválidamente establecer correlaciones con curvas del nivel del mar desarrolladas para la región, de las que la mayoría de sus puntos ha sido rechazado últimamente por imprecisiones del tipo antemencionado. Como datos fiables, tenemos que han existido en el Cuaternario oscilaciones positivas en forma más o menos continua para la costa uruguaya desde hace alrededor de 6000-6500 años (calibrados), que existen datos a corroborar de una desarrollada hace unos 9500-10 000 años (calibrados), y que también se registra una –la más significativa en penetración– con una edad mínima de aproximadamente 35 000 años  $^{14}\text{C}$ , y estimada en circa 126 000 años (piso isotópico 5e).



## Primera mosca escorpión en América del Sur, un Panorpoidea (Insecta: Mecoptera) en el Eoceno de Patagonia

J. F. Petrulevičius

*Departamento Científico Paleozoología Invertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, La Plata, Argentina y CONICET. [levicius@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:levicius@museo.fcnym.unlp.edu.ar)*

El orden Mecoptera se encuentra representado en todos los continentes con una distribución desigual. Con una diversidad de alrededor de 34 familias, sólo cuatro de ellas están representadas en América del Sur: Permochoristidae Tillyard, 1917, Bittacidae Handlirsch, 1906, Nannochoristidae Tillyard, 1917, y Eomeropidae Cockerell, 1909. Las últimas dos familias son relictuales en la Patagonia más austral y no se encuentran representadas por fósiles, lo que es obviamente un artefacto relacionado a la escasez de estudios paleoentomológicos en el subcontinente. La única familia con un registro fósil diverso es Bittacidae, la cual se distribuye en el Cretácico Inferior de Brasil (Petrulevičius y Martins-Neto, 2001) y Paleoceno del noroeste de la Argentina (Petrulevičius, 1998, 1999, 2001, 2003). El espécimen fue encontrado en la Formación Laguna del Hunco, Eoceno Inferior de Chubut y representa el primer registro de Panorpoidea (Panorpidae + Panorpodidae) en América del Sur. Más aún, este grupo tiene una distribución casi exclusiva en el Hemisferio Norte, con sólo algunas especies de *Leptopanorpa* (Panorpidae) que habitan Java y las islas adyacentes. Desde un punto de referencia actual, Panorpoidea es un taxón con una distribución Holártica y Oriental. Con el presente hallazgo se comienzan a vislumbrar nuevas relaciones biogeográficas y la presencia del grupo en América del Sur podría deberse a una distribución más amplia en el comienzo del Cenozoico; remontando su origen al menos al Cretácico. Estas relaciones podrán ser mejor elucidadas con el descubrimiento de nuevo material que mejore el conocimiento hasta ahora fragmentario de estos insectos.

- Petrulevičius, J.F. 1998. First hanging fly fossil from South America. *Abstracts International Paleontological Conference* 34. Moscú.
- Petrulevičius, J.F. 1999. A Bittacid (Insecta, Mecoptera) from Maíz Gordo Formation, late Paleocene, northwestern Argentina. *XIV Congreso Geológico Argentino Actas* 1: 367-368.
- Petrulevičius, J.F. 2001. [Insectos del Paleógeno del Noroeste de la Argentina. *Sistemática, tafonomía y paleosinecología*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 229 p.]
- Petrulevičius, J.F. 2003. Phylogenetic and biogeographical remarks on Thyridates (Mecoptera: Bittacidae), with the first fossil record of the taxon. *Acta Zoologica Cracoviensia* 46 (sup. Fossil insects; vol. esp. II International Congress on Palaeo-entomology): 257-265.
- Petrulevičius J.F. y Martins-Neto, R.G. 2001. A Bittacid from Santana Formation, Lower Cretaceous of Brazil. Legal and ethical remarks. *Proceedings of the First International Meeting on Palearthropodology*, vol. esp. *Acta Geologica Leopoldensia* 24 (52/54): 125-127.

## Sedimentology and paleontology of the Oligocene-Miocene transition in the Lago Cardiel area, Santa Cruz, Argentina

M. Rodríguez Raising<sup>1</sup>, M. Griffin<sup>2</sup> and S. Casadío<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET, Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Argentina. [martinrodriguezraising@hotmail.com](mailto:martinrodriguezraising@hotmail.com) <sup>2</sup>CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

The Río Leona and Centinela formations are a continuous sequence of fluvial and marine rocks of Late Oligocene-Early Miocene age. These rocks are exposed at many localities in western Santa Cruz. The aim of this contribution is to describe the sedimentary paleoenvironments and the marine invertebrates recorded in outcrops of these units located West of Lago Cardiel (S 49° 04' 41.8"; W 71° 03' 22.1"). The base of the section includes coarse sandstone and massive coal-bearing siltstones at the top of the Río Leona Formation. Facies analysis allowed recognition of floodplains and marshplains predominating over fluvial channels. This would be related to an increase of the accommodation rate and the onset of the Patagonian sea transgression. The deposits of the Río Leona Formation gradually give way to the marine siltstones of the Centinela Formation. The latter carry the following invertebrate fauna: *Chaceon peruvianus* (d'Orbigny 1842); Terebratulidae indet.; *Dentalium* sp.; *Iheringinucla tricesima* (Ihering, 1897), *Australoneilo* sp.; *Scaeoleda? ortmanni* (Ihering, 1907); *Arca patagonica* Ihering, 1897; *Glycymeris* sp.; *Pteromyrtea crucialis* (Ihering, 1907); *Elliptotellina patagonica* (Ihering, 1897); *Valdesia* n. sp. ; "Turritella" sp.; *Calyptrea* sp.; Naticidae indet.; *Proscaphella dorbignyana* (Philippi, 1887), and *Kaitoa patagonica* (Ihering, 1897). Overlying this facies are beds with heterolithic lamination followed by reefs of *Crassostrea? hatcheri* (Ortmann, 1897) developed in an inner shelf environment. At the top of the section there is evidence of shallowing conditions given by the presence of deposits of bedform migration such as dunes in a sandy subtidal plain. These deposits are overlain by medium- to fine-grained sandstones with an abundant marine mollusc fauna that suggests a new deepening event. The invertebrates recorded in these beds include: *Flabellum* sp., Terebratulidae indet., *Solariella dautzenbergi* Cossmann, 1899, *Valdesia dalli* (Ihering, 1897), *Juliania* sp., *Bittium* sp., "Cerithiopsis" *juliana* Ihering, 1907; *Seila?* sp., "Turritella" sp., *Cirsotrema* sp., *Struthiolarella patagoniensis* Camacho y Zinsmeister, 1989; *Polinices santacruzensis* Ihering, 1907, *Oamaruia* sp., *Sveltella? gracilis* (Ihering, 1897), *Brocchinia* sp., *Zeadmete ameghinoi* (Ihering, 1897), *Austroimbricaria quemadensis* (Ihering, 1897), *Pseudofax* sp., *Xymenella dautzenbergi* (Ihering, 1897), *Fuegotrophon* sp., *Crassilabrum pyriforme* (Ihering, 1897), *Terebra quemadensis* Ihering, 1897, *Inquisitor* sp., *Gemmula* sp., *Splendrillia santacruzensis* (Ortmann, 1900), *Austrotoma quemadensis* (Ihering, 1897), *Neoguraleus* sp., *Acteon* sp., *Zygochlamys geminata* (Sowerby, 1846); *Jorgechlamys proxima* (Sowerby, 1846), *Pleuromeris cannada* (Ihering, 1907), *Pholadidea patagonica* (Philippi, 1887), Balanidae indet., and spines of Echinoidea indet. This assemblage reveals clear affinities with the fauna recorded in the Monte León Formation, whether in its type area (mouth of the Santa Cruz River and Monte León) or in other localities of southern Patagonia (i.e. Cañadón de los Artilleros).

- Cossmann, M. 1899. Description de quelques Coquilles de la Formation Santacruzienne en Patagonie. *Journal de Conchyliologie* 1899: 1-22.
- Camacho, H.H. and Zinsmeister, W.J. 1989. La familia Struthiolariidae Fischer, 1884 (Mollusca: Gastropoda) y sus representantes del Terciario patagónico. *Actas del Cuarto Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* 4: 99-110.
- d'Orbigny, A. 1842. *Voyage dans l'Amérique Méridionale (le Brésil, la République orientale de l'Uruguay, la République Argentine, la Patagonie, le République du Chili, la République de Bolivia, la République du Perou), executé pendant les années 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832 et 1833*. Volume 3, part 4, 561 pp., P. Bertrand, Paris.
- Ihering, H. von. 1897. Os molluscos dos terrenos terciarios da Patagonia. *Revista do Museu Paulista* 2: 217-382.
- Ihering, H. von. 1907. Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé Supérieur de l'Argentine. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* serie 3, 7:1-611.
- Ortmann, A.E. 1897. On some of the large oysters of Patagonia. *American Journal of Science* 4: 355-357.
- Ortmann, A.E. 1900. Synopsis of the Collections of Invertebrate fossils made by the Princeton Expedition to Southern Patagonia. *American Journal of Science*, fourth series 10:36
- Philippi, R.A. 1887. *Fósiles Terciarios y Cuaternarios de Chile*. 256 pp, F.A. Brockhaus, Leipzig.
- Sowerby, G.B. 1846. Appendix. Descriptions of Tertiary Fossil Shells from South America. In: C.R. Darwin, *Geological Observations on South America* 240-264, pl. I-IV, London.

## Taxonomy of Calmoniidae-bearing strata of the Ponta Grossa Formation (Devonian), Paraná Basin, Brazil: geocronologic and paleobiogeographic implications

S. P. Soares<sup>1,2</sup>, J. M. Leme<sup>2</sup>, M. G. Simões<sup>2</sup> and J. G. Bondioli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociências, Programa de Pós-graduação, GSA, IGc/USP, SP, [soares@igc.usp.br](mailto:soares@igc.usp.br)

<sup>2</sup>Instituto de Biociências, UNESP, campus de Botucatu, Botucatu, SP. CP 510

Although known since 1913, the taxonomy of some calmonioid-rich strata of the Ponta Grossa Formation, Devonian (Pragian-Emsian, Grahn *et al.*, 2000), Paraná Basin, is still poorly studied. Calmonioids are the commonest trilobite group in the fossil record of Ponta Grossa Formation, but the data available is usually restricted to some “classical” occurrences (Clarke, 1913) from Devonian rocks of the Jaguariaíva, Ponta Grossa, and Tibagi Counties. Ponta Grossa Formation encompasses five 3<sup>rd</sup> order depositional sequences (Sequences A, B, C, D, and E; Bergamaschi and Pereira, 2001), most likely recording offshore to lower shoreface deposits. These sequences are lithological monotonous successions of deeply bioturbated shales, mudstones, siltstones and subordinated sandstones. Here we report new finds of calmonioid-rich mudstones, and siltstones in the basal portion of the Sequence B (Transgressive Systems Tract), cropping out in the PR-340 road (2 kilometers from Tibagi toward Castro), Tibagi County. Analyses of these rocks indicate that among the 268 trilobite specimens found, some are referable to *Metacryphaeus rotundatus* (Kozłowski, 1923). This result is relevant for some reasons: a- this is the first record of *M. rotundatus* in the Devonian of Paraná Basin; b- *M. rotundatus* is common in the Devonian strata, Bolivian fauna, Andean Province of the Malvinokaffric Realm (Belén and Icla formations) (Kozłowski, 1923; Lieberman, 1993). As for other invertebrate groups (conulariids) of Icla and Belén formations, the occurrence of *M. rotundatus* in the Paraná Basin indicate that this species was able to cope with a climatic gradient varying of cold to moderate temperate conditions (Bolivia) to cold to subpolar climate (Paraná Basin) (Copper, 1977); c- Chitinozoan biostratigraphy (Grahn, 2002) suggested that rocks of Icla Formation with *M. rotundatus* are Pragian-Emsian in age. An Emsian age is also assumed to rocks of the Sequence B of Ponta Grossa Formation (Grahn *et al.*, 2000); d- The diversity and taxonomic composition of calmonioid fauna is not homogeneous in the eastern belt of the Ponta Grossa Formation. Whereas Calmoniidae is represented by *Calmonia signifer*, *C. subseciva*, *Metacryphaeus australis*, *Paracalmonia mendesi*, *P. paranaensis*, and *Pennaia pauliana* in the Sequence B from the Jaguariaíva County, in the Tibagi County, trilobite-bearing strata are dominated by remains of *M. australis*, including only a few specimens of *M. rotundatus* and *Calmonia signifer*; e- Finally, our data indicate that the calmonioid fauna of the Ponta Grossa Formation, Apucarana Sub-basin, is more diverse than previously thought, including, at least, seven species, *C. signifer*, *C. subseciva*, *M. australis*, *M. rotundatus*, *Paracalmonia mendesi*, *P. paranaensis* and *Pennaia pauliana*.

*(Financially supported by FAPESP, Proc. 05/00791-1)*

- Bergamaschi, S. and Pereira, E. 2001. Caracterização de seqüências deposicionais de 3<sup>a</sup> ordem para o Siluro-Devoniano na sub-bacia de Apucarana, bacia do Paraná, Brasil. In: J.H.G. Melo and G.J.S. Terra (eds.), *Correlações de Seqüências Paleozóicas Sul-Americanas*, Ciência Técnica Petróleo, Seção Exploração de Petróleo 20: 63.
- Clarke, J.M. 1913. Fósseis devonianos do Paraná. *Monografia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil* 1: 1-353.
- Copper, P. 1977. Paleolatitudes in the Devonian of Brazil and the Frasnian-Famennian mass extinction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 21: 165-207.
- Grahn, Y. 2002. Upper Silurian and Devonian Chitinozoa from central and southern Bolivia, central Andes. *Journal of South American Earth Sciences* 15: 315-326.
- Grahn, Y., Pereira, E. and Bergamaschi, S. 2000. Silurian and Lower Devonian chitinozoan biostratigraphy of the Paraná Basin in Brazil and Paraguay. *Palynology* 24: 147-176.
- Kozłowski, R. 1923. Faune Dévonienne de Bolivie. *Annales de Paleontologie* 12 (1/2): 1-112.
- Lieberman, B.S. 1993. Systematics and biogeography of the “Metacryphaeus Group” Calmoniidae (Trilobita, Devonian), with comments on adaptive radiations and the geological history of the Malvinokaffric Realm. *Journal of Paleontology* 67 (4): 549-570.

## Systematics of Homalonotidae (Trilobita, Phacopida) of the Ponta Grossa Formation (Devonian), Paraná State, Brazil

S. P. Soares<sup>1,2</sup>, M. G. Simões<sup>2</sup> and J. M. Leme<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociências, Programa de Pós-graduação, GSA, IGc/USP, SP [soares@igc.usp.br](mailto:soares@igc.usp.br)

<sup>2</sup>Instituto de Biociências, UNESP, campus de Botucatu, Botucatu, SP. CP 510

Devonian trilobites of the Paraná Basin, Apucarana Sub-basin, are well known since J.M. Clarke's, 1913 classical monography. Subsequent revisions during the 80's and 90's refined and improved Clarke's data. The Devonian trilobite fauna of Paraná Basin is mainly dominated by calmoniids. Homalonotids are only abundant locally. Probably, due to this preservational condition the previous studies paid great emphasis to species of the family Calmoniidae. Here, we conducted a systematic review of the trilobites of the family Homalonotidae (Phacopida) of the Ponta Grossa Formation (Pragian-Emsian, Grahn *et al.*, 2000) of the state of Paraná. In a total, 143 homalonotid specimens deposited in the scientific collections of the Departamento de Zoologia (DZP), IBB/UNESP, Instituto de Geociências/USP, Laboratório de Geociências/UNG, and Departamento de Geociências/UEPG were examined. The specimens were collected in rocks of the Sequence B (= Jaguariaíva Member) (Bergamaschi and Pereira, 2001), Ponta Grossa Formation, cropping out in the Jaguariaíva and Ponta Grossa counties. Data gathered indicate that at least two species *Digonus noticus* (= *Homalonotus noticus*, Clarke, 1913) and *Burmeisteria herschelii* (Murchison, 1839) are present. In the specimens DZP-3376, 2107 the diagnostic characters of *Digonus noticus* are present, including (a) relatively small cephalon, (b) bluntly rounded genal angles, (c) mamiform and conspicuous eye lobes; (d) broad anterior border from beneath a prominent snout is projected, (d) trapezoidal glabella with sharp angles at the base, and (e) relatively small, narrow, highly convex, pigydium, with abruptly sloping sides. The specimens DZP-2247b, 2855, 3383, 17330 were attributed to *Burmeisteria herschelii* based on the presence of the following diagnostic characters (see Lake, 1904; Harrington *et al.*, 1959), including: (a) triangular cephalon; (b) finely granulate surface, (c) urceolate glabella; (d) three glabellar backward curved furrows; (e) tuberculate occipital ring, and (f) long, convex, triangular, sharply pointed pigydium. In addition, the axis is broad and divided in thirteen segments, some of which bear tubercles. *Digonus noticus* represents conspicuous species of the Malvinokaffric Realm, occurring in Devonian rocks of Bokkeveld Group (South Africa), Lipéon Formation (Argentina), Icla and Belén formations (Bolivia), and Pimenteiras and Ponta Grossa formations (Brazil). In addition, *Burmeisteria herschelii* is common on Devonian rocks of Malvinas Islands, Bokkeveld Group (South Africa), and Icla and Tarija formations (Bolivia). This species is here reported for the first time for the Ponta Grossa Formation (Devonian) trilobite fauna. Hence, this indicate that the Homalonotidae fauna of the Ponta Grossa Formation is more diversified than previously thought, but is substantially less diversified than that of coeval rocks of the Malvinokaffric Realm.

(Financially supported by FAPESP, Proc. 05/00791-1).

Bergamaschi, S. and Pereira, E. 2001. Caracterização de seqüências deposicionais de 3<sup>a</sup> ordem para o Siluro-Devoniano na sub-bacia de Apucarana, bacia do Paraná, Brasil. In: J.H.G. Melo and G.J.S. Terra (eds.) *Correlações de Seqüências Paleozóicas Sul-Americanas*, Ciência Técnica Petróleo, Seção Exploração de Petróleo 20: 63.

Clarke, J.M. 1913. Fósseis devonianos do Paraná. *Monografia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil*, 1:1-353.

Grahn, Y., Pereira, E. and Bergamaschi, S. 2000. Silurian and Lower Devonian chitinozoan biostratigraphy of the Paraná Basin in Brazil and Paraguay. *Palynology* 24: 147-176.

Harrington, H.J. *et al.* 1959. Trilobita. In: R.C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology Part O. Arthropoda*. p. O38 - O526. Geological Society of America and University of Kansas Press.

Lake, P. 1904. The trilobites of the Bokkeveld Beds. *Annals of the South African Museum*. Vol. IV, 4 (4).

Murchison, R.I. 1839. *The Silurian System, founded on geological researches in the counties of Salop, Hereford, Radnor, Montgomery, Caermarthen, Brecon, Pembroke, Monmouth, Worcester; Gloucester and Stafford; with descriptions of the coalfields and overlying formations*. London. John Murray.



# **VERTEBRADOS MESOZOICOS**



## Un posible anuro “arqueobatraco” de la Formación Crato (Cretácico Inferior), cuenca de Araripe, noreste de Brasil

G. J. Barbosa de Moura<sup>1</sup> y A. M. Báez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.*

<sup>2</sup>*Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. [baez@gl.fcen.uba.a](mailto:baez@gl.fcen.uba.a)*

La Cuenca de Araripe es una cuenca intracratónica cuyo relleno sedimentario representa un intervalo que se extiende entre el Jurásico Tardío y el Cretácico Tardío más temprano y cuya historia está ligada a la apertura del Océano Atlántico Sur. Calizas de origen lacustre incluidas en la Formación Crato de edad Aptiano Tardío son portadoras de una asociación fosilífera de excepcional preservación y diversidad taxonómica. En los términos superiores de la secuencia Crato, aflorantes entre las ciudades de Nova Olinda y Santana do Cariri, estado de Ceará, fueron coleccionados esqueletos articulados de anuros, aunque incompletamente preservados, que incluyen los registros más antiguos de Neobatrachia a nivel mundial. Se da a conocer aquí un ejemplar que corresponde a un individuo postmetamórfico, aunque posiblemente joven, de alrededor de 28mm de longitud corporal, preservado en norma dorsal. Los frontoparietales, aparentemente pares, delimitan entre sí una fontanela alargada; el esfenetmoides está expuesto dorsalmente entre nasales y frontoparietales; la arcada maxilar es completa; premaxilares y maxilares llevan dientes aunque no es posible determinar la morfología de éstos. La porción presacra del esqueleto axial está representada sólo por las impresiones ventrales de unas seis vértebras posteriores; las diapófisis sacras no están expandidas y articulación sacrourostyle es probablemente bicondilar. La cintura pectoral es arcífera; la clavícula es fuertemente arqueada; la longitud de la escápula es una vez y media su ancho máximo, medialmente presenta una muesca mediolateral que separa las partes acromialis y glenoidalis; los coracoides son robustos, más expandidos lateral que medialmente. Los íliones presentan una pars ascendens bien desarrollada. Tibial y fibular no se hallan fusionados en sus extremos. La combinación de caracteres, en particular las características de la cintura pectoral, sugiere su relación con gupos basales de anuros o “arqueobatracos”, descartando pipoideos. Las proporciones corporales recuerdan las de algunos discoglossoideos de localidades del Cretácico Inferior de Europa. Si se corroborara esta identificación se plantean interesantes interrogantes con respecto a su desaparición en el continente por su ausencia en la batracofauna sudamericana actual integrada sólo por neobatracos y pípidos.



## Un nuevo saurópodo Titanosauriformes del Aptiense inferior (Cretácico Inferior) de la Península Ibérica

J. I. Canudo<sup>1</sup>, R. Royo-Torres<sup>2</sup> y G. Cuenca-Bescós<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo *Aragosaurus* (<http://www.aragosaurus.com/>). Paleontología. Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza. España. [jicanudo@unizar.es](mailto:jicanudo@unizar.es) <sup>2</sup>Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Edificio Los Planos. 44002 Teruel. España.

Titanosauriformes es un clado de saurópodos definido por Salgado *et al.* (1997) para agrupar a *Brachiosaurus* y a todos sus descendientes. Su origen es claramente pangeático al encontrarse sus representantes en el Jurásico Superior de Gondwana y de Laurasia. Los Titanosauriformes se diversifican a lo largo del Cretácico Inferior llegando a ser los saurópodos más abundantes y diversos. Sin embargo conocemos poco del tiempo y el modo que se produjo esta radiación y del papel que pudo tener la dispersión. En esta comunicación se presenta un nuevo saurópodo Titanosauriformes que aporta nueva información para entender las relaciones de estos saurópodos en el Cretácico Inferior.

Los materiales del Jurásico terminal y del Cretácico Inferior en España (provincias de Teruel y Valencia) están ofreciendo en los últimos años una abundante y diversa fauna de saurópodos, muchos de los cuales se encuentran en estudio. Se han definido tres especies ordenadas cronológicamente son *Losillasaurus* (Titónico-Berriasiense?), *Galvesaurus* (Titónico superior-Berriasiense inferior) y *Aragosaurus* (Hauteriviense superior-Barremiense basal?). A estas hay que añadir un nuevo ejemplar del Aptiense inferior (MPZ 99/9, “*Tastavinsaurus*”). El ejemplar es un único individuo parcialmente articulado que se recuperó de la base de la Formación Margas y Calizas de Xert en el yacimiento de Arsis-1 (Peñarroya de Tastavins, Teruel, Aragón, España). Está representadas las tres vértebras dorsales más posteriores y fragmentos de la cuarta. El sacro está completo (con excepción un la barra iliaca), 25 vértebras caudales, 21 arcos hemales, los dos iliones, los dos pubis, los dos isquiones, los dos fémures, la tibia derecha, la fibula derecha, 6 metatarsos (5 derechos y 1 izquierdo), 7 falanges (4 de las cuales son ungueales), fragmentos de costillas dorsales y algunos fragmentos de posibles costillas esternales.

Las vértebras dorsales presentan un gran parecido con los macronarios basales como *Camarasaurus*. La presencia de una comba lateral bien desarrollada, y la ausencia de vértebras caudales procélicas con una cara articular posterior fuertemente convexa lo separa de Titanosauria. El nuevo taxón está bien caracterizado por más de 20 autapomorfías y más 70 sinapomorfías. En el estudio cladístico realizado a partir de la matriz propuesta por Wilson (2002) con algunas modificaciones, el ejemplar MPZ 99/9 se agrupa junto al saurópodo norteamericano *Venenosaurus* en un clado separado de *Brachiosaurus*. Esto parece indicar que durante el Cretácico Inferior se diversificó un grupo de Titanosauriformes en Norteamérica y Europa distinta de los braquiosáuridos, quedando por precisar su relación con otros “Titanosauriformes basales” de Gondwana y de Asia.

- Canudo, J.I., Royo-Torres, R. y Cuenca-Bescós, G. (en revisión). *Tastavinsaurus sanzi* gen et sp. nov. (Saurischia, Sauropoda) from the Lower Aptian of Spain: New data on the radiation of Titanosauriformes in the Lower Cretaceous. *Journal of Vertebrate Paleontology*.
- Royo-Torres, R., 2005. Sistemática y paleobiología del saurópodo (dinosauria) del Aptiense inferior de Peñarroya de Tastavins (Teruel, España). Tesis Doctoral Universidad de Zaragoza, 573 pp.
- Salgado, L., Coria, R.A. y Calvo, J.O. 1997. Evolution of titanosaurid sauropods. I: Phylogenetic analysis based on the postcranial evidence. *Ameghiniana* 34: 3-32.
- Wilson, J.A. 2002. Sauropod dinosaur phylogeny: critique and cladistic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 136: 215-275.

## The latest Triassic dicynodonts (Synapsida) from Gondwana

N. S. Domnanovich and C. A. Marsicano

*Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Pabellón II, Ciudad Universitaria, C1428EHA Buenos Aires. [nadiadom@gl.fcen.uba.ar](mailto:nadiadom@gl.fcen.uba.ar)*

The dicynodonts were very specialized herbivorous synapsids that arose, probably, in the Early Permian. At the end of the Paleozoic, they were the dominant elements in the continental tetrapod faunas. Nevertheless, after the Permian-Triassic crisis they were relatively scarce and underwent a modest, second radiation during the Middle-Late Triassic. This radiation was mainly represented by the kannemeyeriiforms, a clade of middle to large size dicynodonts (e.g. King, 1988, 1990). The last representatives of this group are only known from Late Triassic levels of South America (*Jachaleria* Bonaparte 1971) and North America (*Placerias* Lucas 1904), although recently Thulborn and Turner (2003) mentioned the discovery of remains assigned to a dicynodont from the Early Cretaceous of Australia.

Particularly in western Gondwana, the known specimens came from west-central Argentina (Ischigualasto-Villa Unión Basin, La Rioja) and southern Brazil (Paraná Basin, Río Grande do Sul). All known materials were assigned to a single genus, *Jachaleria* Bonaparte 1971, with two species: *J. colorata* Bonaparte (1971) from Los Colorados Formation and *J. candelariensis* Araújo and Gonzaga (1980) from the Caturrita Formation, respectively. The holotype of *Jachaleria colorata* (PVL 3841) is a poorly preserved specimen, but a new nearly complete skull (UNSJ 55) from the same taxon (Martínez *et al.*, 1998), housed in the collections of the Museo de la Universidad Nacional de San Juan, provides new information about *J. colorata*. When the known diagnoses of *J. candelariensis* (Araújo and Gonzaga, 1980; Vega-Dias and Schultz, 2004) are evaluated in the light of the new material of *J. colorata* no differences are found to justify the specific separation of the Brazilian and Argentinean materials. Nevertheless, preliminary analyses comparing the new specimen (UNSJ 55) with the holotype of *J. candelariensis* suggest the presence of some characters that might be used to differentiate both species, as the short preorbital region, the strongly convex snout and the anterior position of the caniniform process of the maxilla in the Argentinean taxon, among others. However, the noticeable resemblance shared between the Argentinean and Brazilian specimens furnishes additional evidence about the close connections between the Ischigualasto-Villa Unión and Paraná basins in Late Triassic times as was previously suggested by other authors (e.g. Langer, 2005a, 2005b).

- Araújo, D. and Gonzaga, T.D. 1980. Uma nova especie de *Jachaleria* (Therapsida, Dicynodontia) do Triassico do Brasil. *Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* 1: 159-174. Buenos Aires.
- Bonaparte, J.F. 1971. Annotated list of the South American Triassic tetrapods. In: Haughton, S.H. (Eds.), *Proceedings and Papers II IUGS Gondwana Symposium*, pp. 665-682. Pretoria.
- King, G. 1988. Anomodontia. In: W. Wellhofer (ed.), *Encyclopedia of Paleoherpétology* 17C, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 175 pp.
- King, G. 1990. *The Dicynodonts: a study in palaeobiology*. Chapman and Hall Ltd, New York, 233 pp.
- Langer, M.C. 2005a. Studies on continental Late Triassic tetrapod biochronology. I. The type locality of *Saturnalia tupiniquim* and the faunal succession in south Brazil. *Journal of South American Earth Sciences* 19: 205–218.
- Langer, M.C. 2005b. Studies on continental Late Triassic tetrapod biochronology. II. The Ischigualastian and a Carnian global correlation. *Journal of South American Earth Sciences* 19: 219–239.
- Lucas, F.A. 1904. A new batrachian and a new reptile from the Trias of Arizona. *Proceedings of the United States National Museum* 27: 193-195.
- Martínez, R.N., Milana, J.P. and Alcober, O. 1998. Nuevos hallazgos de paleovertebrados en la base de la Formación Los Colorados (Triásico Superior), de la provincia de San Juan: importancia estratigráfica y paleofaunística. *Acta Geológica Lilloana* 18: 167.
- Thulborn, T and Turner, S. 2003. The last dicynodont: an Australian Cretaceous relict. *Proceeding of the Royal Society of London B* 270: 985–993.
- Vega-Dias, C. and Schultz, C.L. 2004. Postcranial material of *Jachaleria candelariensis* Araújo and Gonzaga 1980 (Therapsida, Dicynodontia), Upper Triassic of Rio Grande do Sul, Brazil. *PaleoBios* 24 (1): 7–31.

## The evolutionary explosion of the Norian neotheropods and sauropodomorphs (Upper Triassic)

M. D. Ezcurra

Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, Buenos Aires, Argentina. [martinezcurra@yahoo.com.ar](mailto:martinezcurra@yahoo.com.ar)

Previous authors have stated a replacement of the dinosaurian faunas after the Carnian-Norian (C-N) extinction event (Upper Triassic), in which the primitive Carnian saurischians, i.e., basal-most theropods (e.g., *Eoraptor*, herrerasaurids) and sauropodomorphs (e.g., *Saturnalia*), with still similar plesiomorphic pelvic and hindlimb morphology, became scarce, and the more advanced coelophysoids, prosauropods, and sauropods took part as the dominant Norian dinosaurian fauna. Recently, new discoveries and studies shed light on the early radiation of these lineages. Regarding to the coelophysoids, “*Camposaurus*” constitutes their oldest record (late Carnian, USA), but its fragmentary nature prevents to reveal its phylogenetic placement. Thus, *Coelophysis bauri* (Norian, USA) constitutes one of the oldest coelophysoids with unequivocally resolved phylogenetic relationships, but interpreted as one of its more derived members. On the other hand, the stem-coelophysoid *Dilophosaurus wetherilli* is one of its youngest representatives. In this phylogenetic context, a ghost lineage of “dilophosaurids” is depicted, far ago to Norian times, at least. In this regard, the presence of Norian “dilophosaurids”, coelophysids, and intermediate forms (e.g., *Liliensternus*, *Gojirasaurus*, *Zupaysaurus*) suggest a fast morphological divergence and the establishment of the coelophysoid clades at least at this age. Furthermore, the recent re-interpretation of coelophysoids as the sister-group of all the remaining neotheropods (i.e., averostrans), suggest the origin of the latter during the middle-late Carnian, at least. Since oldest averostrans are recovered from late Early-Middle Jurassic outcrops, a large ghost lineage of basal averostrans is depicted. Regarding to the Norian sauropodomorphs, their exhibit a similar fast process of cladogenesis to that of coelophysoids. The Carnian fossil record depicts a scarce of sauropodomorphs, with only the small *Saturnalia tupiniquim*, coming from the Carnian (Ischigualastian) of Brazil, as an unequivocal member, and even the oldest. Only after the C-N boundary, an increase in size, geographic distribution, and diversity of sauropodomorphs occurred, reaching the position of important representatives in the Norian terrestrial faunas. The recent discoveries of Norian and Rhaetian sauropods and new insights on sauropodomorph phylogenetic relationships provide a different panorama to that previously thought. Yates and Kitching (2003), in light of new data provided by the Norian sauropod *Antetonitrus ingenipes*, stated that Prosauropoda is a lesser inclusive group that it was thought, with *Anchisaurus* and *Melanorosaurus* more closely related to Eusauropoda than to *Plateosaurus* (i.e., *Anchisaurus* and *Melanorosaurus* are sauropods). In this regard, both basal prosauropods (e.g., *Plateosaurus*, *Coloradisaurus*, *Riojasaurus*) and sauropods (e.g., *Antetonitrus*) are present in Norian outcrops (e.g., upper levels of the Los Colorados Formation, Lower Elliot Formation), thus depicting an evolutionary explosion during this age. In the C-N boundary a climatic change was documented around the world, indicating that the climate during part of the Carnian was significantly more humid than in the ensuing Norian and probably so than in much of the Ladinian (Simms *et al.*, 1988). Bakker (1977) stated that Cretaceous sauropodomorphs were more common in seasonally dry climates and suggestively the Chinle Formation seems to be an exception for the world arid condition of the Norian (i.e., the C-N paleoclimatic change seems do not have occurred, showing evidences of a much longer period of humidity, from the late Carnian to even the late Norian; Simms *et al.*, 1994), and in this outcrop, with well documented terrestrial tetrapod fauna, including dinosauriforms (*Eucoelophysis*, *Chindesaurus*, coelophysoids), only very scarce remains of basal sauropodomorphs were recovered (Long and Murry, 1995). Following this line of evidences, the arid conditions of the Norian may prompt a successful radiation of the early sauropodomorphs. In this context, both coelophysoids and sauropodomorphs seem to have a wide geographic distribution, in the case of the sauropodomorphs in arid environments, and fast diversification during the Norian, where the former may allow a high speciation rate.

- Bakker, R.T. 1977. Tetrapod mass extinctions – a model of the regulation of speciation rates and immigration by cycles of topographic diversity. In: A. Hallam (ed.), *Patterns of evolution as illustrated by the fossil record*, pp. 439-368. Elsevier.
- Simms, M.J., Ruffell, A.H. and Johnson, A.L.A. 1994. Biotic and climatic change in the Carnian (Triassic) of Europe and adjacent areas. In: N.C. Fraser and H.D. Sues (eds.), *In the shadow of the dinosaurs*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 352-365.
- Long, R.A. and Murry, P.A. 1995. Late Triassic (Carnian and Norian) tetrapods from the Southwestern United States. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History and Science* 4: 1-254.
- Yates, A.M. and Kitching, J.W. 2003. The earliest known sauropod dinosaur and the first steps towards sauropod locomotion. *Proceedings of the Royal Society of London Series B* 270: 1753-1758.

## Relaciones filogenéticas de ‘Shartegosuchidae’ Efimov (Crocodyliformes: Mesoeucrocodylia) del Jurásico y Cretácico de Asia central

L. E. Fiorelli<sup>1</sup>, R. D. Juárez Valieri<sup>2</sup> y G. C. Salinas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. [lucasfiorelli@gmail.com](mailto:lucasfiorelli@gmail.com)

<sup>2</sup>Escuela de Geología. Fac. Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield, 1600. Córdoba. Argentina. <sup>3</sup>Fac. Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pabellón II, Intendente Guiraldes 2160. Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

En las últimas dos décadas, el hallazgo de restos de Crocodyliformes basales no Metasuchia aumentó exponencialmente y no solo se restringen al límite Triásico/Jurásico sino que sobrevivieron hasta el Cretácico Superior. Las formas del Mesozoico inferior muestran ser de origen pangeico, siendo las del Jurásico Superior y Cretácico formas relictuales, derivadas de aquellas más tempranas. Para este lapso, todas las especies están restringidas al continente Asiático salvo tres, una proveniente del Jurásico Superior de Norteamérica (forma de Fruita), la segunda del Cretácico Inferior de España (forma de Las Hoyas) y la tercera del Cretácico Superior de Argentina (forma de Neuquen). En recientes trabajos, diferentes autores analizaron prácticamente todos los grupos basales desde una perspectiva filogenética logrando así dilucidar patrones evolutivos como también aspectos inherentes a la biogeografía, ecología, etc. A pesar de esto, un grupo de Crocodyliformes asiáticos, los “Shartegosuchidae”, nunca fueron incluidos en análisis previos y sus relaciones dentro y fuera del grupo son inciertas. Este grupo incluye cinco especies: *Shartegosuchus asperopalatum* (Efimov, 1988), *Adzhosuchus fuscus* (Efimov et al., 2000), *Nominosuchus matutinus* (Efimov, 1996), *Nominosuchus arcanus* (Kurzanov et al., 2003) y *Kyasuchus saevi* (Efimov and Leshchinskiy, 2000). Esta última proviene del Cretácico Inferior de la Localidad Shestakovo-3 (Siberia del Sur, Rusia) mientras que las restantes proceden del Jurásico Superior de la Localidad Shar Teeg (Mongolia). Los restos hallados corresponden solo a materiales craneales prácticamente completos pero con la ausencia total de restos postcraneales. De acuerdo a las descripciones originales, estos fueron considerados como representantes de Protosuchia o Mesosuchia, posiblemente Notosuchia o Atoposauridae. Por todo esto, realizar un estudio anatómico desde un contexto filogenético reviste de extrema importancia. Varios son los caracteres que los unen con Mesoeucrocodylia, como por ejemplo el frontal único; estado formacional intermedio del paladar secundario con los palatinos parcial o totalmente unidos (dependiendo de la especie) en sentido medial; aperturas coanales en el paladar a través de una depresión profunda en la línea media; y el dentario no excede la fenestra mandibular. Además se caracteriza por la orientación del cuadrado, el ancho del mismo; el contacto entre el nasal y lacrimal; superficie esculpida de los pterigoides y separados posteriormente a las coanas; ausencia de fenestra anteorbital; dientes maxilares con carena denticulada; palatinos excluidos de las márgenes de la fenestra suborbital y presencia de una depresión posterolateral en la maxila, entre otras. En el presente estudio, las relaciones filogenéticas de “Shartegosuchidae” fueron analizadas utilizando un modificado set de datos constituido por 54 taxa de Crocodylomorpha más *Gracilisuchus* como *outgroup* y 231 caracteres. En todas las hipótesis más parsimoniosas, los resultados muestran a Shartegosuchidae como grupo monofilético [*Nominosuchus* spp. + [*Kyasuchus* + [*Shartegosuchus* + *Adzhosuchus*]] diagnosticado por nueve sinapomorfías no ambiguas. A su vez, en referencia a las relaciones externas, estos constituyen el grupo hermano de la forma de Fruita. El clado resultante comprende a los Mesoeucrocodylia más basales junto con el grupo innominado conformado por [*Zosuchus* + [*Sichuanosuchus* + [*Shantungosuchus* + forma de Neuquén]]]. Además de mostrar un alto endemismo de Crocodyliformes basales asiáticos durante fines del Jurásico y todo el Cretácico, estos resultados indican también que Shartegosuchidae no representan notosuquios o atoposauridos asiáticos, sino el grupo hermano de Metasuchia + *Hsisosuchus*.

Efimov, M.B. 1988. [On the fossil crocodiles of Mongolia and the USSR.] (in Russian). *Trudy Sovmestnoi Sovetsko-Mongol'skoi Paleontologicheskoi Ekspeditsii* 34: 81-90.

Efimov, M.B. 1996. The Jurassic crocodylomorphs of Inner Asia. *Bulletin of the Museum of Northern Arizona* 60: 305-310.

Efimov, M.B., Gubin, Y.M. y Kurzanov, S.M. 2000. New primitive crocodile (Crocodylomorpha: Shartegosuchidae) from the Jurassic of Mongolia. *Paleontologicheskii Zhurnal*, 34 (sup. 2): S238-S241.

Efimov, M.B. and Leshchinskiy, S.V. 2000. First finding of the fossil crocodile skull in Siberia [in Russian]. En: A.V. Komarov (ed.), *Materialy regional'noj konferencii geologov Sibiri, Dal'nego Vostoka i Severo-Vostoka Rossii*, 2: 361-363.

Kurzanov, S.M., Efimov, M.B. y Gubin, Y.M. 2003. New archosaurs from the Jurassic of Siberia and Mongolia. *Paleontologicheskii Zhurnal* 37(1): 53-57.

## Osteohistology of the titanosaur *Mendozasaurus* (Dinosauria, Sauropoda): preliminary interpretations

B. J. González Riga<sup>1</sup> and K. A. Curry Rogers<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IANIGLA-CRICYT, CONICET. Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Av. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín (5500) Mendoza, Argentina. Univ. Nacional de Cuyo. [bgonriga@lab.cricyt.edu.ar](mailto:bgonriga@lab.cricyt.edu.ar)  
<sup>2</sup> Science Museum of Minnesota, 120 W. Kellogg Blvd., St. Paul, Minnesota, USA 55102. [krogers@smm.org](mailto:krogers@smm.org)

*Mendozasaurus neguyelap* is a titanosaur recovered from a single locality in the late Turonian–Coniacian strata of the Neuquén Basin of central-western Argentina (González Riga, 2003; 2005). At least four juvenile, subadult, and adult specimens of *Mendozasaurus* offer new anatomical and histological data that detail titanosaur evolution and growth strategy. Here we describe and compare the osteohistology of this ontogenetic series, with a focus on femora, metacarpals, and dorsal ribs. We followed the methods of other workers (e.g., Curry, 1999; Salgado, 2003), and studied 20 µm thin sections taken at standard locations in each of the bones in our sample.

The most complete sub-adult *Mendozasaurus* in our sample (femur length ~150 cm; 80 % of adult size) allowed us to compare histological variability among skeletal elements. The femur documents: a) lamellar tissue with some lines of arrested growth” (LAGs) in the periosteal cortex, b) fibro-lamellar bone with well-defined secondary osteons in the mid-cortex and, c) an extensive spongiosa tissue formed by numerous trabeculae that extend into the deep medullary region. The spongiosa structure suggests numerous episodes of erosion and endosteal redeposition. Metacarpals and dorsal ribs of this specimen exhibit a different structure: a) the absence of LAG in the cortex; b) highly vascular and disorganized primary tissue that form a woven bone matrix throughout the cortex, and, c) secondary osteons only located in the deep cortex.

From ontogenetic viewpoint, the rib of an adult specimen (dorsal rib, width: 79 mm) shows a large medullary region in comparison with a sub-adult specimen (dorsal rib, width: 46 mm) and indicates significant remodeling of bones at these ontogenetic stages. Moreover, the adult bones exhibit longitudinal vascularity of fibro-lamellar tissue in the outer cortex, rather than an interweaving pattern of vascular canals.

The microstructure of the femur described herein is similar to the well-documented genus *Apatosaurus* from North America (Curry, 1999) that exhibits adults and sub-adults specimens with a dense Haversian tissue extensively developed and a periosteal bone marked with LAGs in the typical pattern of the “external fundamental system”. In particular, the LAGs in the femur of *Mendozasaurus* indicate pauses in the growth late in the sub-adult growth stage. In contrast, metacarpals and dorsal ribs suggest a rapid rate of osteogenesis lacking cyclicality until adult stage. This type of histological variability commonly exists, and highlights the need for standardized sampling of multiple bones per individual.

*Study supported by the Project CONICET PIP-5222 and the IANIGLA-CRICYT.*

- Curry, K.A. 1999. Ontogenetic histology of *Apatosaurus* (Dinosauria: Sauropoda): new insights on growth rates and longevity. *Journal of Vertebrate Paleontology* 19 (4): 654-665.
- González Riga, B.J. 2003. A new titanosaur (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 40: 155-172.
- González Riga, B.J. 2005. Nuevos restos fósiles de *Mendozasaurus neguyelap* (Sauropoda: Titanosauridae) del Cretácico Tardío de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 42: 535-538.
- Salgado, L. 2003. Considerations on the bony plates assigned to titanosaurs (Dinosauria, Sauropoda). *Ameghiniana* 40: 441-456.

## Sobre tetrápodos paleozoicos y mesozoicos, una base de datos y biblioteca digital especializada para soporte en investigación

R. D. Juárez Valieri<sup>1</sup> y L. E. Fiorelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Escuela de Geología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield, 1600. Córdoba. Argentina. [rubendjuarez@gmail.com](mailto:rubendjuarez@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.*

El aporte de la computación en la investigación científica trajo aparejado en los últimos 15 años una serie de ventajas de las cuales la paleontología puede valerse. La optimización del acceso y preservación de la información, el procesamiento de los datos resultantes y la difusión de los mismos pueden contarse como los principales beneficios. Las bases de datos y bibliotecas digitales especializadas se muestran entonces como una herramienta valiosa a la hora de emprender cualquier nuevo proyecto de investigación (Juárez Valieri & Calvo 2004). En el campo de la paleontología, los estudios sobre tetrápodos Paleozoicos y mayormente Mesozoicos en Argentina y el resto América Latina se encuentran en un aumento sostenido, siendo el desarrollo de una herramienta dinámica que permita acceder a la bibliografía disponible y en constante actualización un buen complemento para cualquier proyecto. La base de datos y biblioteca digital integrada de tetrápodos paleozoicos y mesozoicos (B.I.Te.P.yM.), es un proyecto que a la fecha se presenta como la más completa base de información desarrollada en América Latina, superando a la fecha las 23.000 citas bibliográficas conteniendo unos 5.300 actos nomenclaturales de taxa de tetrápodos (géneros y especies nuevas, nuevas combinaciones, etc.) y sobrepasando las 10.000 bibliografías en formato PDF. Un total de 32 campos o parámetros. Cada cita bibliográfica en primera medida contiene 8 campos que definen a cada publicación: Autor/es, Año de publicación, Título, (Jornal, Libro ó Reunión científica), (Volumen, Tomo, Edición, Número de Reunión), Página/s, acto nomenclatural y resumen. Se indica en cada cita los taxa de alto nivel de tetrápodos que son tratados, los cuales se presentan con un diverso grado de inclusión, comprendiendo un total de 18 parámetros: Vertebrata, Tetrapoda, Lissamphibia, Synapsida, Mammalia, Reptilia, Testudines, Lepidosauromorpha, Archo-sauromorpha, Crocodylomorpha, Pterosauriomorpha, Dinosauriformes, Theropoda, Aves, Sauropodomorpha, Ornithopoda, Thyreopora y Marginocephalia. Adicionalmente, 6 parámetros diferentes ayudan a especificar el objeto de las publicaciones (Huevos, Embriones, Ontogenia, etc.), Icnología, (Paleobiogeografía, Paleogeografía, etc.), (Estratigrafía, Sedimentología, etc.), (Filogenia, estudios genéticos, etc.) y Otros. La búsqueda de una cita puntual o un conjunto de las mismas que contenga requisitos comunes pueden ser accesados utilizando un campo en particular o integrando los mismos, y también es accesible mediante búsqueda de palabras completas o incompletas. En cuanto a los actos nomenclaturales de taxa de nivel de género y especie los mismos pueden ser ubicados desde una sección anexa, distribuyéndose en taxa de alto nivel, dentro de los cuales son incluidos por año, ofreciéndose el estado actual de cada taxón y cuando corresponde los taxa que han sido referidos como sinónimos.

Juárez Valieri, R.D. y Calvo, J.O. 2004. El impacto de las bases de datos especializadas en la ciencia: el caso de la Base de Datos y Biblioteca digital del Centro Paleontológico Lago Barreales. 20° *Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Resúmenes* 35-36

## **New occurrences of pathological eggshells from the Allen Formation (Late Cretaceous), Salitral Ojo de Agua and Bajo de Santa Rosa areas, Río Negro province, Patagonia, Argentina.**

**C. M. Magalhães Ribeiro<sup>1</sup>, E. Simon<sup>2</sup>, and L. Salgado<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Departamento de Geociências, BR-465, Km 7, 23.890-000, Seropédica, RJ, Brazil. [claudiammr@yahoo.com.ar](mailto:claudiammr@yahoo.com.ar)* <sup>2</sup>*COPADE, Área de Programas y Proyectos, Rivadavia 42, 5to. Piso, 8300 Neuquén, Argentina. [edithsimon@infovia.com.ar](mailto:edithsimon@infovia.com.ar)*

<sup>3</sup>*Universidad Nacional del Comahue, Museo de Geología y Paleontología, Buenos Aires 1400, 8300 Neuquén, Argentina. [salgadoleito@yahoo.com.ar](mailto:salgadoleito@yahoo.com.ar)*

The pathological or bilayered eggshells here studied were discovered in the siliciclastic sedimentary rocks of the Allen Formation, Salitral Ojo de Agua and Bajo de Santa Rosa areas, in the Río Negro Province, Argentina.

The morphometrical values of the thickness of the eggshells (7 mm), the diameter of the subpolygonal and rounded structures (0.1 to 0.4 mm), and the width of the branching shell units (average of 0.9 mm) of the Bajo de Santa Rosa specimens, and the thickness of the eggshells (7.9 mm), the diameter of pore openings of outer surface (117 and 171  $\mu\text{m}$ ) and the width of branching shell units (average of 0.7 mm) of the Salitral Ojo de Agua specimens, were analyzed under stereomicroscope, polarized light microscope and scanning electronic microscope (SEM). Besides, it was observed the pore openings with circular shape, the arching growth lines in the shell units and the multicanalicate pore system.

Taphonomical aspects of these bilayered eggshells were also analyzed and showed the layer of chalcedony between the eggshells, and also the filled and substitution of the shell units and pore canals by this mineral.

The studied pathological eggshells showed distinct characters. However, these fragments were only classified as structural pathological modifications, similar to the eggshells correlated to the basic type of dinosauroid-spherulitic organization, filisferulitic (multisferulitic) morphotype, assigned to the oofamily Faveoololithidae.

*The present work has been accomplished with the financial support of CONICET (PIP 6455 to LS), Argentina.*

## **Dinosaurios del yacimiento de “Zorralbo”, de edad Cretácico Inferior (Golmayo, Soria, España)**

**F. Meijide Fuentes, C. Fuentes Vidarte, M. Meijide Calvo y M. Meijide Fuentes**

*C/Almazán 17, 42004 Soria (España). [carolfuentes@ono.com](mailto:carolfuentes@ono.com)*

El yacimiento de “Zorralbo” en el municipio de Golmayo (Soria, España), perteneciente al Cretácico Inferior (Hauteriviense superior/Barremiense inferior) ha proporcionado un interesante conjunto faunístico formado por los restos de cinco dinosaurios diferentes (*Iguanodon* sp., *Polacanthus* sp., Hypsilophodontidae indet., Brachisauridae indet. y Theropoda indet.), de una tortuga Criptodira, de un cocodrilo “Mesosuquio” y de un cocodrilo próximo a *Bernissartia*, fauna que nos ayuda a comprender la composición de los ecosistemas europeos en el Cretácico Inferior y que constituye una aportación importante al conocimiento de los vertebrados del Cretácico inferior de España.



## New cranial evidence of a small basal Ornithopoda from the Late Cretaceous of Patagonia, Argentina

J. D. Porfiri and J. O. Calvo

Centro Paleontológico Lago Barreales (CePaLB), Universidad Nacional del Comahue.  
Ruta provincial 51, km 65. (8312) [jporfiri@yahoo.com](mailto:jporfiri@yahoo.com)

In the last years, several basal ornithopods were found in Patagonia: *Gasparinisaura cincosaltensis*, *Anabisetia saldivia*, *Talenkauen santacruzensis* and *Notohypsilophodon comodorensis*. The first phylogenetic analysis placed *Gasparinisaura*, *Anabisetia* and *Talenkauen* as basal Euiguanodontia. However, new studies have recognized them as basal ornithopods. New discoveries of these basal ornithopods in South America allowed us to recognize a widespread group during the Cretaceous (Coniacian to Maastrichtian) of Gondwana. This new finding increases the knowledge of this endemic lineage of basal ornithopods from Nortpatagonia.

Here, we report a new ornithopod material from the north coast of Barreales Lake, Neuquén. The material consists on a right maxilla and a lacrimal (MUCPv 597) dug from the Portezuelo Formation (Late Cretaceous: Coniacian), Neuquén Group. In this formation, was also reported a small femur of an immature individual assigned to a basal iguanodontian.

Description: the maxilla has 38,5 mm. The external side presents few nutritional foramina. It has a dorsoventrally slightly convex surface as in *Gasparinisaura*, and is triangular in cross section as that of *Anabisetia*. The posterior rim is elongated and curved toward the external region, showing a smooth surface for the contact with the jugal. The antorbital fossa is oval-shaped, character present in *Tenontosaurus* and *Dryomorpha*. The length of this fossa is 4,5 mm. The lacrimal is a thin and laminar blade (no more than 1 mm. in depth) placed above the antorbital fossa and their posterior rim is contacting with the maxilla as in other basal ornithopods. There are 10 maxillary teeth; the 11<sup>th</sup> is broken. Each has a wide and prominent primary ridge on the labial side. The crowns of maxillary teeth are low, considered a plesiomorphic character. The tooth row bears romboid-shaped maxillary teeth as the in the Patagonian taxon *Gasparinisaura*. The maxilla shows morphological features also observed in the basal ornithopods *Anabisetia*, *Gasparinisaura* and *Talenkauen*. Further studies will allow us to establish a better relationship.

**Funding:** Dino Projects; National University of Comahue Project I-122 U.N.C. Repsol-YPF.

- Calvo, J.O., Porfiri, J.D. y Novas, F.E. 2005. Un gigantesco Euiguanodontia (Dinosauria: Ornithischia) con delgadas placas en la región torácica. Cretácico Tardío, Patagonia. *II Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados*, 62 pp. Río de Janeiro.
- Coria, R. y Salgado, L. 1996. A basal iguanodontian (Ornithischia: Ornithopoda) from the Late Cretaceous of South America. *Journal of Vertebrate Paleontology* 16: 445-457.
- Coria, R. y Calvo, J.O. 2002. A new iguanodontian ornithopod from Neuquén basin, Patagonia, Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 22: 503-509.
- Martínez, R. 1998. *Notohypsilophodon comodorensis* gen. et. sp. nov. Un Hypsilophodontidae (Ornithischia: Ornithopoda) del Cretácico Superior de Chubut, Patagonia central, Argentina. *Acta Geológica Leopoldensia*.21 (46/47): 119-135.
- Novas, F.E., Cambiaso y Ambrosio, 2004. A new basal iguanodontian (Dinosauria, Ornithischia) from the Upper Cretaceous of Patagonia. *Ameghiniana* 41 (1): 75-82.
- Porfiri, J.D. y Calvo, J.O. 2002. A new record of an ornithopod dinosaur from the Upper Cretaceous of Neuquén, Patagonia, Argentina. *Primer Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados*, 45 pp. Santiago de Chile.

## Comparación de los hadrosaurios de América del Sur y Europa

G. C. Salinas<sup>1</sup>, R. D. Juárez Valieri<sup>2</sup> y L. E. Fiorelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, Pabellón II, Ciudad Universitaria. Buenos Aires, Argentina. [hadropirata@gmail.com](mailto:hadropirata@gmail.com) <sup>2</sup>Escuela de Geología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield, 1600. Córdoba. Argentina.

<sup>3</sup>Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Los hadrosaurios de América del Sur, fueron considerados como formas alóctonas, que llegaron para mediados del Campaniano, provenientes desde América del Norte. Esto fue debido, a que se documentó un mismo género en común, *Kritosaurus* (Bonaparte, 1996). No obstante, nuevos estudios demuestran que la especie argentina *Kritosaurus australis* Bonaparte *et al.*, 1984, no solo pertenece a un género distinto al que fue considerado en un primer momento, sino que filogenéticamente es más basal que cualquier euhadrosaurio para el lapso Campaniano-Maastrichtiano de Asiamérica (Salinas *et al.*, 2006). Esto está dado por: la presencia de dentículos bien desarrollados, diastema corta en el dentario y la forma de la hoja escapular. Estas mismas características, sólo han sido dadas a conocer para igual edad, para diferentes hallazgos de hadrosaurios en Europa (Pereda Suberbiola *et al.*, 2003). Otros descubrimientos de hadrosaurios en Argentina también muestran caracteres basales. El íleon de *Secernosaurus* no posee un “antitrocanter” desarrollado, presenta un pedicelo isquiático conformado por una única protuberancia y un proceso postacetabular en forma triangular. Todas estas características son plesiomórficas, similares a las que presentan hadrosauroides como *Bactrosaurus* y *Gilmoresaurus* del Cenomaniano de Asia. Un posible lambeosaurino fue brevemente descrito (Powell, 1987). Sin embargo, este no presenta en la finalización de su isquión, una expansión en forma de pié, que es característico de Lambeosaurinae. Además, su sacro está conformado por sólo ocho vértebras, en cambio, las formas de euhadrosaurios de Asiamérica poseen un sacro conformado por un mínimo de nueve vértebras sacras. Otros hadrosaurios, cuyos sacros están conformados por ocho vértebras son *Pararhabdodon* y *Telmatosaurus*, ambos del Cretácico Superior de Europa. Dientes asignados a hadrosaurios fueron referidos para el Barremiano y Albiano superior de España e Inglaterra respectivamente (Pereda Suberbiola *et al.*, 2003). Ambos, evidencian la existencia de una única carina fuerte medial y reducción de dentículos marginales, caracteres propios de hadrosaurios, por lo que serían los registros más antiguos de este grupo. *Pararhabdodon* y *Telmatosaurus* proceden del Maastrichtiano de España y Rumania respectivamente. El primero fue considerado como el miembro más basal de Lambeosaurinae. Sin embargo, este podría ser el taxon hermano de Euhadrosauria (Prieto Marquez *et al.*, in press). Por su parte, *Telmatosaurus* es el representante más basal de Hadrosauridae. Un íleon aislado, del Maastrichtiano de España fue referido a Lambeosaurinae, pero dicha clasificación es dudosa. Un hadrosaurio bien preservado, descubierto en Italia de edad Santoniano, cuyos datos preliminares indican que es un hadrosaurio basal. Dado que, los distintos descubrimientos de hadrosaurios en Europa corresponden a formas basales, en comparación con las de Asiamérica que son principalmente euhadrosaurios derivados, ha llevado a que distintos autores consideren a los hadrosaurios europeos como formas relictuales. Esto es explicado como una aislación geográfica durante el Cretácico Superior de Europa de Asiamérica (Pereda Suberbiola *et al.*, 2003). Las distintas formas de América del Sur presentan el mismo grado de relictualismo, lo que evidenciaría un fenómeno de aislamiento de las mismas con respecto a las de Asiamérica. Esto va en contra, de la idea de un evento de dispersión desde América del Norte durante el Campaniano, donde para el Senoniano superior solo se registran formas derivadas. En conclusión, los hadrosaurios presentes tanto en Europa y América del Sur se han desarrollado en forma independiente de las de Asiamérica durante el Cretácico Superior, ya que son formas basales y no euhadrosaurios derivados.

Bonaparte, J. 1996. Cretaceous Tetrapods of Argentina. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen* 30: 73-130.

Pereda Suberbiola, X., Ruiz Omeñaca, J.I. and Company, J. 2003. Los dinosaurios hadrosaurios del registro Ibérico. Descripción de nuevo material del Cretácico Superior de Laño (Condado de Treviño). En: Dinosaurios y otros Reptiles Mesozoicos en España: 375-388.

Powell, J. 1987. Hallazgo de un dinosaurio hadrosaurido (Ornithischia: Ornithopoda) en la Formación Allen (Cretácico Superior) de Salitral Moreno, Prov. de Río Negro, Argentina. *X Congreso Geológico Argentino, Actas*, 3: 149-152.

Prieto Marquez, A., Gaete, R., Rivas, G., Galobart, A. y Boada, M. (in press). Hadrosauroid dinosaurs from the Late Cretaceous of Spain: *Pararhabdodon isonensis* revisited and *Koutalisaurus kohlerorum* gen. et sp. nov. *Journal of Vertebrate Paleontology*.

Salinas, G., Juárez Valieri, R. y Fiorelli, L. 2006. Reestudio de *Kritosaurus australis* Bonaparte *et al.*, 1984 y su interés paleobiogeográfico. *XXII Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados*, resúmenes p. 32.

## Primer registro de cáscaras de huevos asignadas a la oofamilia Elongatoolithidae en la provincia del Neuquén

M. E. Simón<sup>1</sup>, J. O. Calvo<sup>2</sup> y J. D. Porfiri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Área Laboratorio e Investigación, Museo Municipal Ernesto Bachmann. Costa del Lago s/n° (8311) Villa El Chocón, Provincia de Neuquén, Argentina. <sup>2</sup>Centro Paleontológico Lago Barreales (CePaLB), Universidad Nacional del Comahue. Ruta Prov. 51, km. 65. (8300) Neuquén, Argentina. [edithsimon@infovia.com.ar](mailto:edithsimon@infovia.com.ar)

Durante los trabajos de excavación paleontológica realizados en el 2002 por el equipo del CePaLB de la Universidad Nacional del Comahue en el yacimiento Futalognko, costa norte del lago Barreales, varias cáscaras de huevos de dinosaurios fueron rescatadas. El yacimiento paleontológico se encuentra ubicado estratigráficamente en la Formación Portezuelo (Coniaciano), Grupo Neuquén y ha dado hasta el momento una riquísima fauna de vertebrados (dinosaurios, cocodrilos, tortugas, pterosaurios, peces), plantas, en su mayor parte angiospermas y restos de invertebrados (Calvo *et al.*, 2002). El material que se da a conocer corresponde a fragmentos de cáscaras de huevos de 0.3 mm de espesor, con ornamentación de tipo dispersituberculosa. Presenta dos zonas ultraestructurales: una zona mamilar delgada, de ultraestructura radial calcítica y una zona continua gruesa, de ultraestructura escamosa. La relación de espesor entre ambas es 1:6. El sistema de canales poro es probablemente angusticanaliculado y las líneas de crecimiento son onduladas.

Cáscaras de huevos de dinosaurios en la provincia de Neuquén han sido registradas en dos localidades: a) en las bardas de la ciudad de Neuquén, las que fueron asignadas a *Megaloolithus patagonicus* de la oofamilia Megaloolithidae y proceden de la Formación Bajo de la Carpa (Santoniano) (Calvo *et al.*, 1997); b) en el yacimiento Auca Mahuevo, ubicado al Sureste del Volcán Auca Mahuida, donde los huevos de la familia Megaloolithidae poseen restos embrionarios e impresiones de piel y proceden de la Formación Anacleto (Campaniano) (Dingus *et al.*, 2000).

Los restos que se describen exhiben un tipo básico de organización ornithoide y un morfotipo ratite. Constituyen el primer registro de la oofamilia Elongatoolithidae (Zhao, 1975) en la Provincia de Neuquén, por lo que corresponderían a dinosaurios terópodos. Estas cáscaras no sólo son el primer registro de huevos de dinosaurios terópodos para la Provincia del Neuquén sino que además son el registro más antiguo para toda Norpatagonia.

*Financiamiento:* Proyecto Dino-CePaLB, Proyecto I-122 Universidad Nacional del Comahue y las siguientes empresas: Duke Energy Argentina, Pan American Energy, Repsol YPF, Total SA, Petrobrás Energía, Skanska SA. Repsol – YPF, Chevron-Texaco, Bodega Familia Schroeder, Daniel Andino Trailers, Topsy S.A., Ecosistemas Patagónicos, Diario la Mañana Neuquén, Dirección de Turismo de la Provincia del Neuquén, Transportadora Gas del Sur y colaboradores.

Calvo, J.O., Engelland, S., Heredia, S.E. y Salgado, L. 1997. First record of dinosaur eggshells (?Sauropoda-Megaloolithidae) from Neuquén, Patagonia, Argentina. *Gaia* 14: 23-32.

Calvo, J.O., Porfiri, J., Veralli, C., Poblete, F. y Kellner A. 2002. Futalognko Paleontological Site, one of the most amazing Continental Cretaceous Environments of Patagonia, Argentina. Primer Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados, p.19. Santiago de Chile.

Dingus, L. Clarke, J., Scott, G.R., Swisher III, C.C., Chiappe, L.M. y Coria, R.A. 2000. Stratigraphy and magnetostratigraphic/faunal constraints for the age of sauropod embryo-bearing rocks in the Neuquén Group (Late Cretaceous, Neuquén Province, Argentina). *American Museum Novitates* 3290: 1-11.

Zhao, Z.K. 1975. Microstructure of fossil dinosaur eggs from Nanxiong, Guangdong (I)—A recapitulation of the problems of dinosaur egg taxonomy; *Vertebrata Palasiatica* 13 (2) (in Chinese).

# **VERTEBRADOS CENOZOICOS**



## Primer esqueleto de *Palaeospheniscus patagonicus* (Aves, Spheniscidae)

C. Acosta Hospitaleche<sup>1,2</sup>, L. N. Castro<sup>3</sup>, R. A. Scasso<sup>2,3</sup> y C. Tambussi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>División Paleontología Vertebrados. Museo de La Plata. <sup>2</sup>CONICET. <sup>3</sup>Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.B.A. [acostacar@museum.fcny.unlp.edu.ar](mailto:acostacar@museum.fcny.unlp.edu.ar)

*Palaeospheniscus patagonicus* Moreno y Mercerat, 1891 es un pingüino mediano conocido para el Mioceno Temprano de Chubut (Argentina), muy común en los sedimentos de la Formación Gaiman. Era coetáneo y simpátrico con las otras dos especies del género, *P. bergi* y *P. biloculata*, de menor y mayor tamaño respectivamente y con *Eretiscus tonni*, el pingüino mioceno más pequeño hasta ahora conocido. Aunque el holotipo de *P. patagonicus* es un tarsometatarso aislado, diferentes autores realizaron asignaciones tentativas de distintas partes del esqueleto e.g. húmeros. El hallazgo de un esqueleto parcial que indudablemente pertenece a *P. patagonicus* nos permite conocer y diagnosticar, por primera vez, otros huesos del esqueleto diferentes al tarso-metatarso de manera confiable. Los materiales (MPEF-PV 3069-3082) depositados en el Museo Paleontológico Egidio Feruglio (Trelew) incluyen: rostro, 2 vértebras torácicas, coracoides derecho sin el extremo distal, húmero izquierdo, fémur derecho, tarsometatarso derecho, fragmento de escápula izquierdo, coracoides izquierdo, radio izquierdo sin el extremo distal, porción proximal de ulna izquierda, extremo proximal de fémur izquierdo y porción preacetabular del sinsacro con cinco vértebras conservadas. Proviene del sector basal de la Formación Gaiman (Mioceno Temprano) a 6 km al S de Playa Santa Isabel, en el área de Rawson. Regionalmente, la formación está representada por una secuencia granocreciente de pelitas, tufitas finas, areniscas tobáceas y coquinas depositada en un ambiente marino poco profundo. Contiene abundantes restos de vertebrados marinos (dientes de tiburón, delfines y rayas, aves), moldes de bivalvos y bancos de ostras. Las capas suelen ser masivas y presentan intensa bioturbación, correspondiente a la icnofacies de *Cruziana*. Sobre el nivel de restinga la columna comienza con 5 m de pelitas blanco amarillentas, masivas y friables, con bioturbaciones. Presentan concreciones fosfáticas de 2 a 10 cm de diámetro con formas discoidales y restos fósiles. Por encima se observa un nivel de 2 m de una arenisca fina friable blanco amarillenta portador de los restos aquí presentados. Sobre éste, se observa uno de *Ostrea* en posición de vida. Los siguientes caracteres del tarsometatarso comparados con las especies patagónicas extinguidas permitieron su asignación a *Palaeospheniscus*: índice de elongación mayor a 2, (en *Paraptendytes* y *Madrynornis* es menor o igual a 2), *sulcus longitudinalis dorsalis lateralis* y *medialis* poco profundos, especialmente el *medialis*, que ocupa menos de la mitad de la *facies cranialis*, metatarsal II más deprimido (respecto a *Paraptendytes* y *Madrynornis*), *incisura intertrochlearis lateralis* más proximal que la *medialis*, *foramen vasculare proximale laterale* abierto lateralmente a las crestas del hipotarso (en *Paraptendytes* y *Eretiscus* el *foramen vasculare mediale* muy reducido y nunca abierto sobre la *facies caudalis*), *crista lateralis hypotarsi* menos desarrollada que la *medialis* y dividida por un pequeño surco longitudinal, *crista intermediae hypotarsi* débil, reborde lateral afilado y dirigido hacia la *facies caudalis*. La longitud del tarsometatarso (41 mm) permite asignarlo a *P. patagonicus*. En el húmero se observan: *angulus preaxialis* bien desarrollado (como en *P. biloculata*, es pequeño en *Paraptendytes* y *Madrynornis*), *crus dorsale* (ausente en *Paraptendytes* y *Arthrodytes*) dividiendo la *fossa tricipitalis* en dos cavidades desiguales, fosa sobre el *tuberculum ventrale* laterocraneal, (es lateral en *Paraptendytes*, *Arthrodytes* y *Madrynornis*), *sulcus ligamentosus transversus* separado en dos (como en *Madrynornis* y *Palaeospheniscus*), la más interna más profunda y dividida de la *incisura capituli* por un tabique, configuración de los procesos trocleares de tipo no-*Spheniscus*, (de tipo-*Spheniscus* en *Paraptendytes*), ángulo troclear grande (como en *P. biloculata*, es pequeño en *Paraptendytes* y *Madrynornis*). A pesar de la abundancia de pingüinos registrados para la Argentina, y de ser uno de los grupos de aves con mejor representación fósil, estos materiales constituyen un caso poco frecuente. Es el cuarto esqueleto parcial y apenas el tercero con húmeros y tarsometatarsos asociados hallado en la Patagonia (Acosta Hospitaleche, 2005; Acosta Hospitaleche *et al.*, en prensa). Además, permite realizar la primera asignación indudable de restos a *P. patagonicus* diferentes al tarsometatarso y en tal sentido, permite corroborar o ajustar los criterios clasificatorios aplicables en las especies fósiles y actuales.

(Contribución al proyecto PIP 5694 CONICET).

Acosta Hospitaleche, C. 2005. Systematic revision of *Arthrodytes* Ameghino, 1905 (Aves, Spheniscidae) and its assignment to the Paraptendytinae. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* 7: 404- 414.

Acosta Hospitaleche, C., Tambussi, C., Donato, M. y Cozzuol, M. (en prensa). A new miocene penguin from Patagonia and a phylogenetic analysis of living and fossil species. *Acta Paleontologica Polonica*.

Scasso, R.A. y Castro, L.N. 1999. Cenozoic phosphatic deposits in North Patagonia, Argentina. Phosphogenesis, sequence-stratigraphy and paleoceanography. *Journal of South American Earth Sciences* 12: 471-487.

## Un nuevo gran anseriforme (Aves) del Mioceno Temprano de Gran Barranca, Chubut, Argentina

F. Agnolin<sup>1,3</sup> y M. M. Cenizo<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Av. Angel Gallardo, 470 (1405). Buenos Aires. [fedeagnolin@yahoo.com.ar](mailto:fedeagnolin@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup>Departamento de Paleontología de Vertebrados. Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (1900), La Plata.

<sup>3</sup>GRUPO CENTINELA. Área Paleontología. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD - Universidad Maimónides. Buenos Aires, Argentina.

En la barranca Sur del Lago Colhué Huapi ("Gran Barranca"), centro-sur de la provincia de Chubut, se halla expuesta la secuencia más completa de la Formación Sarmiento, la cual representa un lapso temporal que abarca desde el Eoceno Medio – Mioceno Temprano. El material aquí descrito pertenece a la Colección Ameghino (MACN) y fue colectado en el Miembro Colhué Huapi, correspondiente a la sección superior de la citada formación (18-21,5 Ma, Edad Mamífero Colhuehuapense, Mioceno Temprano). Las evidencias faunísticas y palinológicas señalan la presencia de ecosistemas templados a cálidos como resultado de la transición desde condiciones glaciales (Oligoceno Tardío) hacia el Óptimo climático del Mioceno Medio (Zucol, 2005).

Comunicamos aquí el hallazgo del extremo distal de un tibiotarso, cuyo tamaño casi triplica al de las especies actuales de la familia Anhimidae ("chajáes"), con la que compartiría algunos rasgos osteológicos, no obstante proponemos para este material una asignación incierta dentro del orden Anseriformes. El ejemplar es asignado a los Anseriformes por la presencia de: (1) cóndilo medial fuertemente orientado medialmente (Alvarenga, 1999), (2) surco tendinoso muy profundo y bien delimitado distalmente, (3) puente supratendinoso de posición subhorizontal y (4) dorsoventralmente alto, (5) tubérculo intercondilar ausente (Lydekker, 1891). Comparte con la familia Anhimidae el siguiente conjunto de características: (1) surco tendinoso posicionado centralmente y (2) bien neummatizado distalmente (Alvarenga, 1999; Livezey, 1986), (3) puente supratendinoso orientado horizontalmente, (4) cóndilos distales craniocaudalmente comprimidos en vista distal y (5) redondeados en vista lateral, y (6) amplio surco intercondilar cranial. El nuevo taxón presenta las siguientes autapomorfias: (1) surco tendinoso pobremente definido proximalmente, (2) cóndilo medial muy redondeado, en especial en su porción proximo-cranial, y (3) surco para el *M. peroneus profundus* reducido. Adicionalmente, el surco tendinoso se halla pobremente neummatizado, contrastando con la condición presente en los anhimidos actuales.

El único registro fósil asignable sin dudas a esta familia Anhimidae es *Chaunoides antiquus* Alvarenga (Terciario Medio, Brasil). No obstante, *Loxornis clivus* Ameghino (Oligoceno Tardío) eventualmente podría referirse a Anhimidae (Alvarenga, 1999). Ambos restos presentan las características distintivas de la familia, distinguiéndose claramente del ejemplar descrito.

El material presenta un conjunto de características únicas no observadas en el resto de las familias comparadas (Anatidae, Anseranatidae, Gastornithidae, Diatrymidae, Dromeornithidae, Phorusrhacidae), lo cual sugiere la presencia durante el Mioceno Temprano de un nuevo grupo de anseriformes de gran talla, posiblemente cercanos filogenéticamente a los anhimidos.

Aunque fragmentario, el resto aquí dado a conocer presenta relevancia debido a la escasez de registros de Anseriformes fósiles, contribuyendo de este modo al magro conocimiento disponible sobre la historia evolutiva del orden en Sudamérica.

Alvarenga, H. 1999. A fossil screamer (Anseriformes: Anhimidae) from the Middle Tertiary of southeastern Brazil. *Smith. Contrib. Paleobiol.* 89: 223-230.

Livezey, B.C. 1986. A phylogenetic analysis of recent anseriform genera using morphological characters. *The Auk* 105: 681-698.

Lydekker, R. 1891. Catalogue of the fossil birds in the British Museum Natural History, London. British Museum (Natural History) 254 pp.

Zucol, A.F. Estudios paleoagrostológicos en el Cenozoico de Patagonia, su importancia en el conocimiento de la historia evolutiva de los paleopastizales. *XVI Congreso Geológico Argentino*, Actas 4: 403-408.

## Primera ictiofauna continental para el Pleistoceno medio, Centinela del Mar, provincia de Buenos Aires, Argentina

S. Bogan<sup>1,2</sup>, M. M. Cenizo<sup>1,2</sup>, L. M. de los Reyes<sup>1,2</sup> y N. E. González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Paseo del Bosque, s/n (1900). La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup>Grupo Centinela. Área Paleontología. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD - Universidad Maimónides. [sergiobogan@yahoo.com.ar](mailto:sergiobogan@yahoo.com.ar)

El registro actual de los peces pleistocénicos continentales, recuperados en secuencias sedimentarias pampeanas, es sumamente exiguo, acotándose sólo a cinco localidades bonaerenses, todas ellas incluidas en el Piso-Edad Lujanense (Pleistoceno tardío).

El conjunto aquí estudiado está representado por más de 120 restos óseos y 2 lepidológicos asignables a Teleósteos, siendo un número considerable de estos restos referido a tres órdenes: Siluriformes, Characiformes y Atheriniformes. Los materiales fueron colectados en niveles medios de la "Barranca Malacara" en la localidad de Centinela del Mar, Partido de General Alvarado, provincia de Buenos Aires; los mismos corresponden al Piso-Edad Bonaerense. Dichas unidades son portadoras de "escorias" datadas en  $230 \pm 30$  ka. Suprayacen a estos niveles arenas estratificadas (Formación Pascua) correlacionables al interglacial Sangamoniano (120 ka).

Los ejemplares provienen de dos niveles vinculados con ambientes afectados por dinámica fluvial. El más basal correspondería a flujos de remoción en masa relacionados con inundaciones. De este nivel fueron recuperados escasos elementos osteológicos, entre estos, una espina pectoral asignable a *Corydoras* sp. (Siluriformes, Callichthyidae) y una vértebra caudal con parte del embudo hemal característico de los Atherinopsinae Fowler, 1903 (Atheriniformes, Atherinopsidae). Asimismo, en dicho nivel se recuperaron dos escamas. Una de estas se encuentra muy deteriorada, resultando muy dificultosa su identificación, no obstante, podemos afirmar que corresponde al tipo cicloide. La segunda presenta caracteres más conspicuos; se trata de una escama cicloide "perforada", siendo ésta una característica de las escamas que se ubican en la línea lateral. Presenta el foco central y círculos regulares esfumados en su campo posterior. En base a su morfología la consideramos comparable con aquéllas del género *Odonthestes* (Atheriniformes, Atherinopsidae).

El nivel superior ha sido caracterizado por sedimentos pertenecientes a cuerpos lénticos de aguas permanentes. Los taxones identificados en esta última unidad corresponden a los géneros *Corydoras* Lacépède, 1803, *Oligosarcus* Günther, 1864 y *Odonthestes* Evermann y Kendall, 1906. Los restos más abundantes pertenecen a *Corydoras* sp., representados por: 2 frontales, 16 cleitros, 5 coracoides, 7 espinas pectorales y 2 espinas dorsales. Acerca de las unidades anatómicas asignables a *Oligosarcus* sp. (Characiformes, Characidae) podemos citar: 13 dentarios, 5 articulares, 2 maxilares, 2 ceratohiales, 2 basioccipitales, 4 cleitros y 1 hueso de la cintura pélvica. Respecto de *Odonthestes* sp. fueron identificados un hiomandibular y un frontal.

Si bien gran parte del conjunto se halla muy fragmentado y existen algunos casos que evidencian rodamiento, el estado general de conservación es bueno.

Es de destacar que hasta el presente no se contaba con antecedentes fósiles de los géneros *Oligosarcus* y *Odonthestes* para la región Pampeana. No obstante, todos los taxones identificados tienen representantes actuales en ambientes lénticos Pampásicos al sur de la cuenca del Río Salado, como el "dientado" *Oligosarcus jenynsii*, la "tachuela" *Corydoras paleatus* y el "pejerrey" *Odonthestes bonariensis*.



## Paleobiogeografía de los Megatheriinae (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada) de América del Sur

D. Brandoni

Laboratorio de Paleontología de Vertebrados CICYTTP-CONICET, Matteri y España,  
(3105) Diamante, Entre Ríos, Argentina. [diego Brandoni@yahoo.com](mailto:diego Brandoni@yahoo.com)

Los registros más antiguos de la subfamilia Megatheriinae se retrotraen al Mioceno Medio de Patagonia, e incluyen los géneros del lapso “Friasense” (en sentido amplio), el cual estaría representado en América del Sur por tres faunas sucesivas, Colloncureense, Laventense y Mayoense. Para el Mioceno Medio, el registro fósil indica que los Megatheriinae están distribuidos en el oeste de Patagonia y en La Venta (Colombia). Los megaterinos de Colombia no han sido estudiados en profundidad; no obstante, los taxones del Laventense de Colombia estarían emparentados con *Megathericulus* y *Eomegatherium*, ambos presentes en el Mayoense de Patagonia. Así, para el Mioceno Medio, los Megatheriinae probablemente se habían distribuido de manera homogénea a lo largo del oeste del continente sudamericano, aunque una distribución más amplia, que abarcara toda América del Sur, no debe descartarse. De aquellos Megatheriinae que se registran en el norte de América del Sur es poca la información con que se cuenta; cabe destacar que recientemente se ha descrito un nuevo Megatheriinae del Mioceno Tardío – Plioceno de Venezuela, cercanamente emparentado con *Eremotherium*, de amplia distribución geográfica durante el Pleistoceno de América. En lo que respecta a los Megatheriinae del cono sur de América del Sur, la mayoría de sus representantes se registran en Argentina. Durante el Colloncureense los primeros Megatheriinae de Argentina (y de hecho los primeros Megatheriinae) están representados por *Megathericulus primaevus*, de la provincia de Neuquén y *Megathericulus patagonicus*, de los niveles inferiores de Laguna Blanca, Chubut. En el Mayoense de Patagonia, se registran *Megathericulus patagonicus*, *Eomegatherium andinum* y *Eomegatherium cabrerai*. Durante el Chasiquense (Mioceno Tardío) únicamente se registra “*Plesiomegatherium*” *halmyronomum* en la Formación Arroyo Chasicó (sudoeste de la provincia de Buenos Aires). Durante el Huayqueriense (Mioceno Tardío) se registran: *Megatheriops rectidens* en las Huayquerías de San Carlos, Mendoza; *Pyramiodontherium bergi* y *Pyramiodontherium brevirostrum* en el bajo de Andalhuala, Catamarca, y una nueva especie aún no nominada de *Pyramiodontherium* que se registra en el “Conglomerado osífero” de la Formación Ituzaingó (Entre Ríos). En el “Conglomerado osífero” de esta formación (Mioceno Medio-Plioceno) se registra la mayor diversidad de Megatheriinae, con cuatro géneros monoespecíficos: *Promegatherium smaltatum*, *Eomegatherium nanum*, *Pliomegatherium lelongi* y la mencionada especie de *Pyramiodontherium*. El registro de Megatheriinae durante el Plioceno de Argentina es problemático y no hay datos estratigráficos y geográficos precisos, salvo *Pyramiodontherium scillatoyanei* que se registra en la Formación Toro Negro (Plioceno Tardío de La Rioja). *Plesiomegatherium hansmeyeri* aparente-mente procede del Plioceno de Abra Pampa (Jujuy); sin embargo, Rovereto (1914) afirma que procede de la Formación Tarija (Bolivia, Pleistoceno Medio). La importancia de conocer la procedencia precisa de *Plesiomegatherium hansmeyeri* radica en que éste presenta características que lo vinculan con el género *Megatherium*, cuyo registro comienza en el Plioceno de Bolivia (Saint-André y De Iuliis, 2001). La presencia de *Plesiomegatherium hansmeyeri* en el Noroeste de Argentina, o en Tarija, sería un elemento más que indicaría que es en el altiplano donde deben buscarse los orígenes del clado *Megatherium*, tal como fuera expuesto por Saint-André y De Iuliis (2001). Una vez diferenciado el género *Megatherium*, a principios del Plioceno o incluso antes, la historia de este clado siguió dos caminos distintos; por un lado se diferenció un linaje andino, cuyas especies (e.g. *Megatherium tarijense*, *M. urbinai*, *M. sundti*, *M. medinae*), reunidas en el subgénero *Megatherium* (*Pseudomegatherium*), se distribuyeron en altas altitudes de los Andes centrales (Bolivia, Perú, Chile); por otro lado, aquéllas reunidas en el subgénero *Megatherium* (*Megatherium*) se distribuyeron en bajas altitudes, fundamentalmente en las pampas argentinas (e.g. *Megatherium americanum*) y en el altiplano de Bolivia (e.g. *M. altiplanicum*) (Pujos, 2006). En este sentido, Saint-André y De Iuliis (2001) consideran la posibilidad de que haya existido una amplia similitud ecológica entre el Altiplano (durante el Plioceno) por un lado, y las regiones argentinas de baja altitud durante el Pleistoceno, por el otro.

Pujos, F. 2006. *Megatherium celendinense* sp. nov. from the Pleistocene of Peruvian Andes and the megatheriine phylogenetic relationship. *Palaeontology* 49, part 2: 285-306.

Roth, S. 1911. Un Nuevo Género de la Familia Megatheridae. *Revista del Museo de La Plata* 18: 7-21.

Saint-André, P.A. y De Iuliis, G. 2001. The smallest and most ancient representative of the genus *Megatherium* Cuvier, 1796 (Xenarthra, Tardigrada, Megatheriidae), from the Pliocene of the Bolivian Altiplano. *Geodiversitas* 23 (4): 625-645.

## Análisis filogenético de la subfamilia Megatheriinae (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada)

D. Brandoni

*Laboratorio de Paleontología de Vertebrados CICYTTP-CONICET, Matteri y España (3105) Diamante,  
Entre Ríos, Argentina. [diego Brandoni@yahoo.com](mailto:diego Brandoni@yahoo.com)*

La subfamilia Megatheriinae (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada), tipificada por *Megatherium*, cuenta en la República Argentina con un biocrón Colloncurensis (Mioceno Medio)-Lujanense (Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano). Las relaciones filogenéticas de los integrantes de la subfamilia Megatheriinae están resueltas sólo parcialmente. Los estudios más modernos incluyen taxones cuaternarios, cuyas relaciones están mejor comprendidas que las existentes entre los taxones terciarios. Además, es de destacar que *Megatherium americanum* y *Eremotherium laurillardi* son las únicas especies bien conocidas, dado que, por presentar esqueletos completos, han podido ser estudiadas en cuanto a variación intraespecífica. Sobre este último punto, cabe mencionar la importancia que tienen las colecciones de *Eremotherium laurillardi* procedentes de Jacobina, Brasil y Daytona Beach, USA, para la comprensión de dicha variación. En este trabajo se presenta un análisis filogenético de la subfamilia en el que se utilizan once taxones de Megatheriinae; ocho procedentes de afloramientos asignables al Terciario de Argentina: *Megathericulus patagonicus* (Colloncurensis y Mayoense de Patagonia), "*Plesiomegatherium*" *halmyronomum* (Formación Arroyo Chasicó, Buenos Aires), *Plesiomegatherium hansmeyeri* (Plioceno de Abra Pampa, Jujuy?), *Eomegatherium nanum* (Formación Ituzaingó, Entre Ríos), *Megatheriops rectidens* (Huayquerías de San Carlos, Mendoza), *Pyramiodontherium bergi* (Formación Andalhuala, Catamarca), *Pyramiodontherium brevirostrum* (Formación Andalhuala, Catamarca) y *Pyramiodontherium scillatoyanei* (Formación Toro Negro, La Rioja), así como tres procedentes del Cuaternario: *Eremotherium laurillardi*, *Megatherium tarijense* y *Megatherium americanum*, de los cuales únicamente *Megatherium americanum* se encuentra en Argentina; *Planops* (Preprotheriinae) se utiliza como grupo externo. Además, se emplean trece caracteres anatómicos (seis craneodentarios y siete postcraneales). Dado que se considera a los Megatheriinae como un grupo monofilético, no se procede a examinar su monofilia. Para el análisis de la matriz de datos se aplica un algoritmo de simplicidad utilizando el programa Tree Analysis Using New Technology (TNT). Se realiza una búsqueda exacta bajo pesos iguales, en el que la regla de colapsamiento que se usa es la de "minimum length". Del presente análisis se obtienen tres árboles de máxima parsimonia con número total de pasos de 19; índice de consistencia (CI) = 0,94 e índice de retención (RI) = 0,96. El árbol de consenso estricto presenta la siguiente topología: (*Planops* (*Megathericulus patagonicus* ("*Plesiomegatherium*" *halmyronomum* (*Eomegatherium nanum* (*Eremotherium laurillardi* (*Plesiomegatherium hansmeyeri*, *Megatherium tarijense*, *Megatherium americanum*))) (*Megatheriops rectidens*, *Pyramiodontherium bergi*, *Pyramiodontherium brevirostrum*, *Pyramiodontherium scillatoyanei*))))). Las hipótesis filogenéticas que se obtienen difieren entre sí fundamentalmente en la posición fluctuante de *Megatheriops rectidens*; la exclusión de éste permite alcanzar una única hipótesis: (*Planops* (*Megathericulus patagonicus* ("*Plesiomegatherium*" *halmyronomum* (*Eomegatherium nanum* (*Eremotherium laurillardi* (*Plesiomegatherium hansmeyeri*, *Megatherium tarijense*, *Megatherium americanum*))) (*Pyramiodontherium bergi*, *Pyramiodontherium brevirostrum*, *Pyramiodontherium scillatoyanei*))))). Se concluye que *Megathericulus patagonicus* es el Megatheriinae más primitivo; *Plesiomegatherium* es parafilético; *Plesiomegatherium hansmeyeri* resulta el grupo hermano del clado *Megatherium*, y que las relaciones entre las especies de *Pyramiodontherium* y *Megatheriops rectidens* son difíciles de establecer debido fundamentalmente a la insuficiencia de datos para el análisis. Finalmente, la variación intraespecífica presente en el grupo, sumada a la escasez de material de taxones terciarios con que se cuenta, dificulta la resolución de los análisis filogenéticos, ya que no es fácil definir un alto número de caracteres que sean aplicables a la mayoría de los taxones. No obstante, los clados resultantes del análisis filogenético presentan buen soporte.

## ***Glyptotherium* Osborn (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) en el Pleistoceno Tardío de Venezuela**

A. A. Carlini<sup>1</sup> y A. E. Zurita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP-CONICET. Paseo del Bosque S/N° (1900), La Plata, Buenos Aires. [acarlini@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:acarlini@fcnym.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup>Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP-CONICET y Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET).

Los Glyptodontidae Glyptodontinae (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) constituyen probablemente la única subfamilia de gliptodontes que formaron parte del “Gran Intercambio Biótico Americano” (GIBA) (Hoffstetter, 1958; Paula Couto, 1979). En América del Norte, los Glyptodontinae están representados por un sólo género, *Glyptotherium* Osborn, 1903, en el cual hoy se reconocen cinco especies: *G. arizonae* Gidley, 1926, *G. texanum* Osborn, 1903, *G. mexicanum* (Cuatáparo y Ramírez 1875), *G. floridanum* (Simpson, 1929) y *G. cylindricum* (Brown, 1912) (Gillette y Ray, 1981). Hasta la realización de este trabajo, la distribución geográfica de las especies abarcaba una extensión latitudinal que se prolonga aproximadamente desde los 35°N hasta los 18°N, e incluye el sector sur de Estados Unidos y el centro y sur de México. En esta contribución damos a conocer el primer registro del género *Glyptotherium* en América del Sur, proveniente del Pleistoceno tardío de varias localidades del Estado Falcón, Venezuela. Un análisis del material, representado básicamente por elementos craneanos, postcraneanos, de la coraza dorsal y de los anillos caudales, indica una marcada afinidad con *G. cylindricum*. Desde un punto de vista biogeográfico, la presencia de este taxón en el Pleistoceno más tardío del extremo norte de América del Sur, apoya la hipótesis que indica la existencia de un activo proceso migratorio bidireccional durante el “GIBA” y de reingreso repetido de fauna emigrante de América del Sur, tal como se ha observado ya en otros taxones de Cingulata.

Brown, B. 1912. *Brachyostracon*, a new genus of Glyptodonts from México. *American Museum of Natural History Bulletin*, 31: 167-177, 4 figs., pl. 13-18.

Cuatáparo, J.N. y Ramírez, S. 1875. Descripción de un mamífero fósil de especie desconocida perteneciente al género “*Glyptodon*”. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* 3: 354-362.

Gidley, J.W. 1926. Fossil Proboscidea and Edentata of the San Pedro Valley, Arizona. *United States Geological Survey Professional Paper*, 104B: 83-95, 13 pl., 4 figs.

Hoffstetter, R. 1958. Xenarthra. En: J.Piveteau (ed.) *Traité de Paléontologie* (6) 2: 535-626.

Osborn, H.F. 1903. *Glyptotherium texanum*, a new glyptodont from the lower Pleistocene of Texas. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 19: 491-494.

Paula Couto, J.C. 1979. *Tratado de Paleomastozoología*. Academia Brasileira de Ciências, 590 pp. Rio de Janeiro.

Simpson, G.G. 1929. Pleistocene Mammalian Fauna of the Seminole Field, Pinellas County, Florida. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 56: 561-599, pl. 30-40.

## Un nuevo Propalaeophophorinae (Mammalia, Xenarthra, Glyptodontidae) de la Formación Codore (Plioceno) del Estado Falcón, Venezuela

A. A. Carlini<sup>1</sup> y A. E. Zurita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP-CONICET. Paseo del Bosque S/N° (1900), La Plata, Buenos Aires. [acarlini@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:acarlini@fcnym.unlp.edu.ar)*

<sup>2</sup>*Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP-CONICET y Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET).*

La subfamilia Propalaeophophorinae Ameghino, 1891 comprende los géneros *Propalaeophophorus* Ameghino, 1887, *Cochlops* Ameghino, 1889, *Eucinepeltus* Ameghino, 1891, *Metopotoxus* Ameghino, 1898 y *Asterostemma* Ameghino, 1889, cuya distribución cronológica se extiende en el extremo sur de América del Sur desde el Colhuehuapense (Mioceno Temprano) hasta el "Friasense" (Mioceno medio). De estos taxones, *Asterostemma* también ha sido citado para el Mioceno medio de Colombia (*A.?* *acostae* Villarroel, 1983 y *A. gigantea* Carlini *et al.*, 1997) y Venezuela (*A. venezolensis* Simpson 1947). En esta contribución damos a conocer el primer registro plioceno de Propalaeophophorinae, que proviene de la Formación Codore (Plioceno), Estado Falcón, Venezuela. El material exhumado está compuesto por numerosas placas de la coraza dorsal y de los anillos caudales, una del escudete cefálico y un fragmento del paladar con los alvéolos parciales de los molariformes m6 y m7 tanto del lado izquierdo como del derecho. Un análisis preliminar de los restos y su comparación con formas australes de Propalaeophophorinae, indica que este ejemplar corresponde a una nueva especie (y probablemente un nuevo género). En este sentido, resultan destacables particularmente el gran tamaño de las placas y su superficie dorsal sumamente punteada, la ausencia de figura central y de periféricas en las placas de los anillos caudales y el contorno y ordenamiento de los alvéolos de los molariformes. Por último, éste representa el registro más tardío de la subfamilia, ampliando notablemente su biocrón al menos hasta el Plioceno temprano.

Ameghino, F. 1887. Enumeración sistemática de las especies de mamíferos fósiles coleccionados por Carlos Ameghino en los terrenos eocenos de Patagonia austral y depositados en el Museo de La Plata. *Boletín del Museo de La Plata* 1: 1-26.

Ameghino, F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 6: 1-1027.

Ameghino, F. 1891. Nuevos restos de mamíferos fósiles descubiertos por Carlos Ameghino en el Eoceno inferior de la Patagonia austral. Especies nuevas, adiciones y correcciones. *Revista Argentina de Historia Natural* 1 (5): 289-328.

Ameghino, F. 1898. Sinopsis geológico-paleontológica. En: Segundo Censo de la República Argentina, 1: 111-255, figs. 1-104. Buenos Aires.

Carlini, A.A., Vizcaino, S.F., Scillato-Yané, G.J. 1997. Armored Xenarthrans: A unique taxonomic and ecologic assemblage. En: R.F. Kay, R.L. Cifelli, J.J. Flynn y R.H. Madden (eds.), *Vertebrate Paleontology of the Miocene Honda Group, Republic of Colombia*. Smithsonian Institution Press 13: 213-226.

Simpson, G.G. 1947. A Miocene glyptodont from Venezuela. *American Museum Novitates* 1368: 1-10, figs. 1-4.

Villarroel, A.C. 1893. Descripción de *Asterostemma?* *acostae*, nueva especie de propalaeophophorino (Glyptodontidae, Mammalia) del Mioceno de La Venta, Colombia. *Geología Norandina* 7: 29-34, figs. 1-4. Bogotá.

## Un nuevo estrígido (Strigiformes, Aves) para el Plioceno Tardío-Pleistoceno Medio de la provincia de Buenos Aires, Argentina, con algunos comentarios sobre la morfología tarsal del género *Athene* Boie, 1822

M. M. Cenizo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Paleontología de Vertebrados. Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (1900), La Plata, Argentina. <sup>2</sup>GRUPO CENTINELA. Área Paleontología. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD - Universidad Maimónides. Buenos Aires, Argentina. [cenizomarcos@yahoo.com.ar](mailto:cenizomarcos@yahoo.com.ar)

El género *Athene* Boie, 1822 incluye actualmente cuatro especies: *A. noctua* de Eurasia, *A. brama* del sudeste asiático, *A. blewitti* de India y *A. cunicularia* ampliamente distribuida en el continente americano. El registro más antiguo del género *Athene* proviene del Mioceno Tardío de Hungría, y han sido descritas tres especies fósiles en el Pleistoceno-Holoceno de las islas mediterráneas de Europa: *A. angelis*, *A. cretensis* y *A. trinacriae*. En Argentina *A. cunicularia* fue reconocida en el Holoceno de Cañada de Rocha, Luján, y en el Lujanense de una localidad indeterminada.

El material referido aquí procede del acantilado litoral expuesto en la localidad de Centinela del Mar, Partido de Gral. Alvarado, provincia de Buenos Aires. Los restos fueron exhumados del nivel basal portador de una asociación faunística correspondiente al Piso-Edad Ensenadense.

Se describe un tarsometatarso izquierdo, carente de la *trochlea metatarsi IV*, asignado a una nueva especie del género *Athene*. El *arcus extensorius* no se ha preservado completo, no obstante, las bases que lo sostenían se encuentran presentes. El material se hallaba asociado a una tercera falange del dígito III, aunque no articulada. Este nuevo estrígido se diferencia de las especies actuales y fósiles del género por poseer en líneas generales, un tarsometatarso más grácil. Asimismo, presenta la *crista medialis hypotarsi* poco desarrollada cuyo margen proximal se inclina distalmente. El margen externo de la *trochlea metatarsi III* presenta un reborde caudal de gran desarrollo en sentido disto-proximal. El ala portadora de la *foveae ligg. collateralis* en el margen interno de la *trochlea metatarsi II*, es recta y su ápice se dirige caudalmente.

Se realizó un análisis de morfología geométrica utilizando el paquete de programas TPS; de esta manera se marcaron 13 "landmarks", y posteriormente se realizó un análisis de componentes principales (PCA) para observar cómo se agrupaban los taxones de acuerdo a su forma.

Dentro de las especies, tanto extintas como actuales, del género *Athene* parecen distinguirse claramente dos ecomorfos o patrones adaptativos vinculados a diferentes formas de vida. Por un lado, se encuentran las formas de tarsometatarso corto y robusto, representadas por las neoespecies *A. noctua*, *A. blewitti* y *A. brama*, y la paleoespecie *A. angelis*. Este ecomorfo está vinculado a una forma de vida arbórea en bosques densos tropicales (*A. blewitti* y *A. brama*) o templados (*A. noctua*). Para *A. angelis* se ha inferido una forma de vida similar a la de *A. noctua*.

Por otro lado, encontramos las formas de tarsometatarso delgado y elongado, representadas por la neoespecie *A. cunicularia*, y por las paleoespecies *A. cretensis*, *A. trinacriae*. La elongación de los elementos de los miembros inferiores, especialmente del tarsometatarso, ha sido bien reportado en un gran número de strigiformes insulares y ha sido interpretado como una adaptación a un modo de vida terrestre. El gradiente de elongación del tarsometatarso expresado en este último ecomorfo, de menor a mayor, sería el siguiente: *A. trinacriae*, *A. cretensis*, *A. cunicularia*.

En el gráfico obtenido (PCA) ambos ecomorfos descritos aparecen bien distanciados, y entre ellos se ubica *A. centinelensis* como una forma intermedia. La nueva especie presenta una combinación de características de ambos ecomorfos: si bien mantiene un tamaño pequeño, también presenta una incipiente elongación.

Este es el primer registro de una especie extinta para el género *Athene* en Sudamérica, como así también representa los restos más antiguos conocidos para el género en dicho continente.

## Nuevos registros de aves acuáticas en la Formación Santa Cruz (Mioceno Medio)

M. M. Cenizo<sup>1,3</sup>, F. Agnolin<sup>2,3</sup> y C. I. Montalvo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Paleontología de Vertebrados. Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (1900), La Plata, Argentina [cenizomarcos@yahoo.com.ar](mailto:cenizomarcos@yahoo.com.ar). <sup>2</sup>Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Av. Angel Gallardo, 470 (1405). Buenos Aires, Argentina. <sup>3</sup>GRUPO CENTINELA. Área Paleontología. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD - Universidad Maimónides. Buenos Aires, Argentina. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

Se analizaron restos de aves procedentes de sedimentitas de la Formación Santa Cruz aflorantes a lo largo del río Bandurrias, unos 12 km al sur de la ciudad de Calafate en la provincia de Santa Cruz. La sección consiste en 100 metros de tobas, areniscas, limolitas y algunas capas conglomerádicas interpretadas como niveles fluviales con intercalaciones marinas en la base, que suprayacen discordantemente a la Formación Centinela (Casadío *et al.*, 2000a y b). Los materiales aquí estudiados proceden de los niveles superiores de la Formación Santa Cruz en esta localidad, están asociados a una rica fauna de mamíferos santacruceses (Mioceno Medio) y son referibles a las familias Anhingidae (Pelecaniformes) y Anatidae (Anseriformes).

La familia Anhingidae incluye aves de hábitos acuáticos continentales presentes en las regiones tropicales de todo el mundo. En América se encuentra actualmente representada por una única especie, *Anhinga anhinga* Brisson; esto contrasta con la alta diversidad alcanzada por el grupo durante el Terciario Superior. Se han reconocido tres géneros de anhingidos extintos, todos caracterizados por un notable incremento corporal: *Macranhinga* Noriega, *Meganhinga* Alvarenga y *Giganhinga* Rinderknecht y Noriega. Se describe un extremo distal de húmero referido a esta familia, que posiblemente corresponda a una nueva especie del género *Macranhinga*. El nuevo ejemplar difiere del de *M. paranensis* Noriega por poseer un menor desarrollo del ectepicóndilo, una profunda fosa olecraneana y presentar el proceso supracondilar fuertemente orientado lateralmente, observándose un pronunciado espacio entre el borde interno y el eje humeral. Esos caracteres lo diferencian de *M. fraileyi* Campbell, como así también la presencia de un gran proceso supracondilar ventral y una pequeña superficie de inserción para el M. pronator brevis. No se conoce el húmero de *M. ranzii* Alvarenga y Guilherme, no obstante otros elementos esqueléticos conocidos de esta especie indican que probablemente sería de un tamaño mucho mayor al del húmero que describimos. A la familia Anhingidae se asignó tentativamente un extremo distal de ulna cuyo tamaño lo vincularía a *Macranhinga*. Estos ejemplares representan el registro más antiguo y austral conocido para la familia.

Por otra parte, se dan a conocer nuevos materiales de Anatidae (Anseriformes). Por un lado, un extremo distal incompleto de tarsometatarso cuya tróclea II se encuentra pobremente extendida distalmente, lo que la diferencia de la de los representantes de la subfamilia Tadorninae. La ausencia de una tróclea II que esté fuertemente dirigida posteriormente y carente de un lóbulo troclear anterior, condición presente en Anserinae y Dendrocygninae, permiten asignar este resto a la subfamilia Anatinae. Finalmente, un extremo proximal de tarsometatarso referido tentativamente a la subfamilia Dendrocygninae por mostrar un marcado reborde anteromedial y el cotilo interno profundamente bordeado por la extensión proximal del borde interno. Este último espécimen difiere de los de Anserinae porque el eje carece de una pronunciada curvatura externa. De confirmarse esta asignación podría significar el registro más antiguo de Dendrocygninae conocido hasta el momento.

Los taxones aquí comunicados permiten inferir la presencia de biotopos acuáticos continentales, de régimen tropical a subtropical.

Casadío, S., Feldmann, R.M. y Folland, K.A. 2000a. <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar age and oxygen isotope temperature of the Centinela Formation, southwestern Argentina: an Eocene age for crustacean-rich "Patagonian" beds. *Journal of South American Earth Sciences* 13: 123-132.

Casadío, S., Guerstein, G., Marensi, S., Santillana, S., Feldmann, R.M., Parras, A.M. y Montalvo, C.I. 2000b. Evidencias para una edad oligocena de la Formación Centinela, suroeste de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 37 (4), Suplemento: 71R.

## Primer registro de caballo en el Cenozoico Superior de la Cordillera de Mendoza, Argentina

E. Cerdeño<sup>1</sup>, S. Moreiras<sup>1</sup> y M. T. Alberdi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IANIGLA-CRICYT, Avda. Ruiz Leal s/n, 5500 Mendoza, Argentina; [espe@lab.cricyt.edu.ar](mailto:espe@lab.cricyt.edu.ar) <sup>2</sup>Depto. de Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, España.

Los caballos (Familia Equidae) aparecen en el registro fósil de América del Sur a partir del Plioceno, tras el levantamiento del istmo de Panamá hace unos 3 Ma, que permitió una migración masiva entre las dos Américas, el Gran Intercambio Biótico Americano (Webb, 1991). Las migraciones predominaron en sentido Norte-Sur y, entre los mamíferos que llegaron a Sudamérica, destacan los caballos, los mastodontes, los carnívoros, los camélidos, los ciervos, etc. Los équidos sudamericanos están representados por dos géneros, *Hippidion* y *Equus* (*Amerhippus*). La revisión de estos caballos ha sido objeto de diversos trabajos recientes (Alberdi y Prado, 1993; Alberdi y Prieto, 2000; Alberdi *et al.*, 2001, 2003; Prado y Alberdi, 1994; Prado *et al.*, 1998; entre otros), culminando en la monografía de Alberdi y Prado (2004). Los restos más antiguos conocidos corresponden a *Hippidion* y proceden del Plioceno Superior-Pleistoceno Inferior de Uquía (Jujuy, Argentina). Ambos géneros se conocen en diversas áreas sudamericanas hasta el final del Pleistoceno superior, época en la que se extinguen. Los caballos no vuelven a aparecer en América del Sur hasta su llegada junto a los conquistadores españoles. Los restos aquí estudiados constituyen la primera cita de caballos fósiles en la provincia de Mendoza y consisten en restos incompletos (16) de los incisivos y caninos, la mayor parte de las series yugales superiores (P2-M2 derechos y P2-M1 y fragmentos del M3 izquierdos) y p2-p3 derechos y p3 izquierdos inferiores de un mismo individuo subadulto, encontrados juntos pero sueltos por haberse destruido los huesos maxilares y mandibulares. El material está depositado en el Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "J. C. Moyano" de Mendoza (MCNAM-PV 3808). El lugar del hallazgo está situado en el extremo noroccidental del Cordon del Plata, al sur del valle Uspallata, a 32° 43' S y 69° 20' O y a 2648 m de altitud. Los restos fueron encontrados en niveles limo-arenosos de un antiguo paleolago que alcanzó una extensión de 0,75 km<sup>2</sup> aproximadamente, con una cota máxima de 2677 m.s.n.m. Este se originó por el endicamiento que produjo la avalancha de roca Piedras Blancas. De acuerdo a los estudios estratigráficos, este depósito corresponde al Plioceno superior-Pleistoceno inferior-medio (Moreiras, 2005, 2006a,b). La morfología de los dientes, particularmente el protocono ovalado y el protocónido e hipocónido redondeados, y el lazo metacónido-metastilido reducido, permite asignarlos al género *Hippidion*. A este género se asignan tres especies (Alberdi y Prado, 1993) que se diferencian básicamente por la morfología y las proporciones de los huesos apendiculares, mientras que la dentición es bastante homogénea. La talla de los dientes de Uspallata se acerca a la de *H. devillei*, aunque también entra en el rango de variación de la especie más grande, *H. principale*. La ausencia de restos post-craneales no permite asegurar con total fiabilidad su pertenencia a *H. devillei*, si bien su procedencia estratigráfica apoya esta asignación. *H. devillei* se registra en distintos niveles pleistocenos de Argentina, Bolivia, Brasil y Perú, mientras que *H. principale* se conoce únicamente en el Pleisto-ceno superior (Lujanense) de Argentina, Chile, Bolivia, Uruguay y Brasil. La tercera especie, *H. saldiasi*, más pequeña, aparece en el Pleistoceno superior-Holoceno inferior de la Patagonia argentina y chilena. En Argentina, *H. devillei* se ha encontrado en Jujuy, San Luis (?) y Buenos Aires. Su presencia en Mendoza apoyaría una distribución espacio-temporal en sentido norte-sudeste a partir del Plioceno final. Los restos de Jujuy y Bolivia también proceden de altitudes elevadas y presentan mayor reducción de la parte distal de las extremidades.

- Alberdi, M.T., Prado, J.L. y Cartelle, C. 2003. El registro Pleistoceno de *Equus* (*Amerhippus*) e *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de Brasil. Consideraciones paleoecológicas y biogeográficas. *Ameghiniana* 40: 173-196.
- Alberdi, M.T. y Prado, J.L. 1993. Review of the genus *Hippidion* Owen 1869 (Mammalia, Perissodactyla) from the Pleistocene of South America. *Zoological Journal of the Linnean Society* 108: 1-22.
- Alberdi, M.T. y Prado, J. L. 2004. *Caballos fósiles de América del Sur. Una historia de tres millones de años*. INCUAPA, 269 p.
- Alberdi, M.T. y Prieto, A. 2000. *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de las cuevas de las provincias de Magallanes y Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de Patagonia* 28: 147-171.
- Alberdi, M.T., Zárate, M. y Prado, J.L. 2001. Presencia de *Hippidion principale* en los acantilados costeros de Mar del Plata (Argentina). *Revista Española de Paleontología* 16: 1-7.
- Moreiras, S.M. 2005. Avalancha de rocas pleistocena Tigre Dormido, valle del Rio Mendoza, provincia de Mendoza. *Actas XVI Congreso Geológico Argentino* 3: 491-498.
- Moreiras, S.M. 2006a. Chronology of a Pleistocene rock avalanche probable linked to neotectonic, Cordón del Plata (Central Andes), Mendoza -Argentina. *Quaternary International* 148: 138-148.
- Moreiras, S.M. 2006b. Avalancha de rocas Piedras Blancas, Cordón del Plata, provincia de Mendoza, Argentina. *III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología, Resúmenes*.
- Prado, J. L. y Alberdi, M. T. 1994. A quantitative review of the horse *Equus* from South America. *Palaeontology* 37: 459-481.
- Prado, J. L., Alberdi, M.T. y Reguero, M. 1998. El registro más antiguo de *Hippidion* Owen, 1869 (Mammalia, Perissodactyla) en América del Sur. *Estudios Geológicos* 54: 85-91.
- Webb, S.D. 1991. Ecogeography and the Great American Interchange. *Palaeobiology* 17: 266-280.

## Presencia de *Spheniscus urbinai* (Aves: Sphenisciformes) en la Formación Bahía Inglesa: nueva evidencia

M. F. Chávez

Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile. Sociedad Paleontológica de Chile SPACH.  
[paleoaeolos@gmail.com](mailto:paleoaeolos@gmail.com)

La formación Bahía Inglesa (Mioceno Medio-Plioceno) que aflora en la costa del norte de Chile, es uno de los depósitos más ricos en vertebrados marinos del Neógeno. Recientemente la unidad ha sido dividida en tres miembros litológicos: el Morro (Mioceno Medio-Tardío), la cama de huesos fosfáticos (Bonebed) (Mioceno Tardío) y el Lechero (Mioceno Tardío-Plioceno) (Walsh y Suárez, 2005). De estos miembros, es la cama de huesos fosfáticos el que concentra la mayor parte de los elementos óseos, que se hallan disgregados y en altas concentraciones.

Las aves son un componente importante de la fauna preservada en la formación y entre ellas los pingüinos (orden Sphenisciformes) son los más abundantes, con un total de siete especies reportadas (Chávez, 2006), destacando la presencia de géneros modernos. *Spheniscus* es uno de los mejor representados con dos especies abundantes en el Bonebed (*S. urbinai* y *S. megaramphus*) y por elementos cogenéricos procedentes de los niveles pliocénicos de El Lechero (*S. spp.*) (Walsh, 2004; Chávez, 2006). Si bien la mayor parte de los elementos postcraneales descritos han sido conferidos a *S. urbinai* (Walsh, 2004), la diagnosis de esta especie se basa principalmente en elementos craneales (Stucchi, 2002), dificultando su diferenciación de *S. megaramphus* para el cual no se conocen elementos postcraneales (Stucchi *et al.*, 2003). Sólo recientemente se ha presentado el primer rostro procedente del Bonebed asignable a la especie (Chávez, 2005).

Este reporte presenta el primer cráneo completo de *S. urbinai* procedente de la Formación Bahía Inglesa, junto con tres nuevos rostros aislados. La procedencia estratigráfica de los nuevos materiales es dudosa, dado que proceden de una incautación realizada por la Aduana Metropolitana de Chile. Si bien los especímenes se hallaban en buen estado, son un ejemplo del floreciente tráfico de fósiles incentivado por el mercado internacional. Las características generales de conservación, pigmentación y de la matriz de los especímenes, sugieren que proceden de los niveles de areniscas del miembro el Morro.

El nuevo cráneo incluye el rostro y neurocráneo semiarticulados, junto con los palatinos y las barras yugales. Dado el limitado registro de elementos craneales de sphenisciformes terciarios a nivel mundial, el presente ejemplar resulta de especial interés. La morfología del espécimen sustenta la asignación a *S. urbinai* (*i.e.* ausencia de rebordes supraorbitarios, barras yugales levemente curvadas, las papilas supranasales anchas, frontales fuertemente comprimidos a nivel de las órbitas, rostro posteriormente inflado, etc.), sin presentar diferencias significativas con los especímenes previamente conocidos (Stucchi, 2002). Al igual que en el holotipo procedente de la Formación Pisco (Mioceno Tardío-Plioceno) en Perú, el cráneo es un 52% más grande que el de *S. humboldti*, mientras que dos de los rostros aislados son aproximadamente un 14% más pequeños que en *S. urbinai* y un 34% más grandes que en *S. humboldti*. El reducido tamaño de estos rostros puede explicarse por factores etarios y podrían constituir la primera evidencia directa de inmaduros en la formación, que confirmarían la presencia de colonias nidificantes.

En conjunto con los elementos previamente identificados (Walsh, 2004, Chávez, 2005), *S. urbinai* representa más del 70% de los fósiles de sphenisciformes hallados en la formación, aunque es posible que parte de los elementos postcraneales pertenezcan a *S. megaramphus*, convirtiendo al género *Spheniscus* en el más abundante de la formación.

Chávez, M. 2005. Nuevos registros de aves fósiles en la formación Bahía Inglesa (Mioceno-Plioceno), región de Atacama, Chile. En: *VIII Congreso Chileno de Ornitología*, Actas: 47. Chillan.

Chávez, M. 2006. Revisión de los Pingüinos fósiles (Aves: Sphenisciformes) de la formación Bahía Inglesa, III región, Chile. *I Congreso Biociencias*, Resúmenes, p. 26. Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Stucchi, M. 2002. Una nueva especie de *Spheniscus* (Aves: Spheniscidae) de la formación Pisco, Perú. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú* 94: 17-24.

Stucchi, M., Urbina M. y Giraldo A. 2003. Una nueva especie de Spheniscidae del Mioceno Tardío de la Formación Pisco, Perú. *Bull. Inst. Fr. Et. And.* 94: 17-4.

Walsh, S. 2004. New penguin remains from the Neogene of Chile. *VI International Meeting of the Society of Avian Paleontology and Evolution*, Abstracts, p. 60-61. Society of Avian Paleontology and Evolution, Quillan, France.

Walsh, S. y Suárez, M. 2005. First post-Mesozoic record of Crocodyliformes from Chile. *Acta Paleontologica Polonica* 50: 595-600.



## Los piqueros fósiles (Aves: Sulidae) del Neógeno en el Pacífico sureste

M. F. Chávez<sup>1</sup> y M. Stucchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile. Sociedad Paleontológica de Chile SPACH.  
[paleoaeolos@gmail.com](mailto:paleoaeolos@gmail.com) <sup>2</sup>Asociación Ucumari. Los Agrólogos 220. Lima 12, Perú.

En el presente la familia Sulidae comprende tres géneros de aves marinas (*Sula*, *Morus* y *Papasula*) de distribución pantropical, comúnmente llamadas piqueros. De éstos, sólo el género *Sula* reside actualmente en América del Sur. Los registros más tempranos de la familia proceden del Paleógeno Europeo (Eoceno-Oligoceno) y son abundantes en formaciones neógenas del hemisferio norte, mientras que en el hemisferio sur sólo existen reportes neógenos en el Atlántico sureste (Sudáfrica) y más recientemente en el Pacífico sureste. Estos últimos registros proceden de las formaciones Chilcatay (Mioceno Temprano-Medio) y Pisco (Mioceno Tardío-Plioceno) en el centro-sur del Perú, y de la Formación Bahía Inglesa (Mioceno Tardío-Plioceno) en el norte de Chile. Se han mencionado nueve especies para el Neógeno peruano (Stucchi y Urbina, 2005) y dos en Chile (Chávez, 2005).

El género *Sula* presenta el biocron más extenso, que va desde el Mioceno Temprano-Medio (Formación Chilcatay) hasta el presente. Si bien los registros más tempranos son fragmentarios (Stucchi y DeVries, 2003), existe una amplia variedad de especies ya en el Mioceno Tardío que incluye formas muy grandes (*S. magna*), grandes (*S. spp.*) y muy pequeñas (*S. sulita*), así como también algunas afines con formas modernas (*S. aff. variegata*) (Stucchi, 2003). Las formas grandes son sin duda las más abundantes, pero presentan dificultades para la identificación específica dada la superposición en el rango de tamaño con otras especies como *S. tasmani* o *S. dactylatra* y la escasez de caracteres morfológicos. Esta situación incluye a los escasos materiales previamente descritos en Chile (Walsh y Hume, 2001) y a la mayoría de los nuevos elementos revisados en el presente trabajo. *Morus* posee un registro en el nivel Montemar (Mioceno Tardío-Plioceno Temprano) de la Formación Pisco (*M. peruvianus*) y posiblemente también en la Formación Bahía Inglesa. De las tres especies actuales dos se encuentran en el hemisferio sur (*M. capensis* y *M. serrator*), mientras que la tercera reside en el Atlántico norte (*M. bassanus*). Si bien el registro fósil sugiere una distribución más amplia del género en el Pacífico durante el Mioceno, no es posible constatar una mayor afinidad de las formas sudamericanas con las que actualmente habitan el hemisferio sur.

El último género presente en el área de estudio es *Ramphastosula*. Corresponde a un súlido grande exclusivo del Neógeno sudamericano y descrito originalmente para el nivel Sacaco Sur (Plioceno temprano) de la formación Pisco (Stucchi y Urbina, 2004). Se caracteriza por poseer un rostro robusto con culmen convexo, distinto del observado en todos los demás géneros. Recientemente, se ha descubierto un nuevo cráneo atribuible a una nueva especie y procedente de los mismos niveles de la especie tipo (*R. ramirezi*). El nuevo espécimen posee un rostro más bajo que *R. ramirezi* pero de dimensiones similares. Adicionalmente se presenta un nuevo cráneo procedente de la Formación Bahía Inglesa que por primera vez incluye un rostro asociado. Si bien este espécimen parece corresponder al género *Sula*, presenta rasgos morfológicos y proporciones similares a las observadas en *Ramphastosula*. Este es el primer espécimen que presenta rasgos intermedios para ambos géneros.

Existe una mayor diversidad de súlidos en la Formación Pisco que en la Formación Bahía Inglesa, lo que podría relacionarse con las condiciones paleoambientales, sugiriendo la existencia de condiciones más favorables para la familia en el Perú, como sería una mayor influencia cálida. Sin embargo, es probable que existan especies compartidas como en el caso de *S. spp.* Por último, es importante señalar que existen fuertes similitudes entre las comunidades neógenas de súlidos conocidas en el Pacífico sureste (Perú) y noreste (California), en cuanto a los rangos de tamaño y posiblemente roles ecológicos. Las principales diferencias son el predominio de *Morus* y la ausencia de un equivalente a *Ramphastosula* en el Pacífico norte.

Chávez, M. 2005. Las Aves fósiles de Chile y Península Antártica. *Segundo Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados*, Resúmenes, p. 79-80. Río de Janeiro.

Stucchi, M. 2003. Los Piqueros (Aves: Sulidae) de la Formación Pisco, Perú. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú* 95: 75-91.

Stucchi, M. y DeVries, 2003. El registro más antiguo de Sulidae (Aves) en el Perú. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú* 96: 95-98.

Stucchi, M. y Urbina, M. 2004. *Ramphastosula* (Aves: Sulidae): A new avian genus from the early Pliocene of the Pisco Formation, Perú. *Journal of Vertebrate Paleontology* 24: 974-978.

Stucchi, M. y Urbina, M. 2005. Las Aves fósiles del Terciario peruano. *Actas del Sexto Congreso Nacional de Ornitología*, p. 134. Lambayeque, Perú.

Walsh, S. y Hume, J. 2004. A new neogene marine avian assemblage from north-central Chile. *Journal of Vertebrate Paleontology* 21: 484-491.

## Aspectos paleofaunísticos y estratigráficos preliminares de las secuencias plio-pleistocénicas de la localidad Centinela de Mar, provincia de Buenos Aires, Argentina

**L. M. de los Reyes<sup>1,2</sup>, M. M. Cenizo<sup>1,2</sup>, F. Agnolin<sup>1,3</sup>, S. Lucero<sup>1</sup>, S. Bogan<sup>1,2</sup>, R. Lucero<sup>1</sup>, U. F. J. Pardiñas<sup>4</sup>, F. Prevosti<sup>2</sup> y A. Scanferla<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Grupo Centinela. Área Paleontología. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Depto. Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD - Universidad Maimónides, Buenos Aires. [paleo.cenozoico@fundacionazara.org.ar](mailto:paleo.cenozoico@fundacionazara.org.ar) <sup>2</sup>División Paleontología Vertebrados. Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (1900), La Plata, Argentina. <sup>3</sup>Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados. Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Buenos Aires. <sup>4</sup>Unidad de Investigación Geología y Paleontología, Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Chubut.

La secuencia sedimentaria expuesta en la localidad de Centinela del Mar (CdM) (38° 26' S, 58° 13' O), ha sido objeto de estudio desde principios del siglo XX por parte de diferentes autores. Sin embargo, no existe hasta el momento un consenso acerca de la correspondencia entre los niveles aquí presentes y los esquemas lito y/o bioestratigráficos adoptados, representando CdM una localidad problema dentro el contexto estratigráfico regional. Esta incongruencia se debió principalmente a las correlaciones establecidas siguiendo un criterio casi exclusivamente litológico. Las primeras aproximaciones basadas en asociaciones faunísticas representativas fueron dadas a conocer por Tonni *et al.* (1987) y referidas a los niveles superiores.

En el presente trabajo se discuten los distintos esquemas estratigráficos propuestos previamente y se describe un perfil integrado de detalle para la localidad. Adicionalmente, se comunica en forma preliminar información novedosa sobre la riqueza y diversidad de sus ensamblajes fósiles, basada en la colección y estudio de 1398 elementos: xenartros (234), didelfimorfios (5), roedores (624), carnívoros (42), ungulados (118), aves (81), reptiles (12), anfibios (98) y peces (124). Cabe destacar el hallazgo de gasterópodos e insectos, como así también la presencia de semillas momificadas, fitolitos, fitoclastos, diatomeas y ostrácodos.

Fueron reconocidos 10 niveles estratigráficos separados por dos grandes discordancias en tres unidades mayores. El Evento Kaena ha sido posiblemente identificado en la unidad basal (Hail *et al.*, 2002). La edad del mismo (3.04-3.11 Ma) permite incluir este evento dentro del rango cronológico sugerido para la Biozona de *Platygonus scagliai* (Barrancalobense, *sensu* Cione y Tonni, 2005). No obstante, la fauna exhumada en CdM sugiere una edad más moderna (Ensenadense): *Lestodelphys*, *Doedicurus*, *Hippidion*, *Galictis*, *Microcavia robusta*, *Hemiauchenia paradoxa*, aspecto que plantea dudas sobre la referencia magnetoestratigráfica propuesta por Hail *et al.* (2002). La unidad media se corresponde cronológicamente con el Piso-Edad Bonaerense. Por último, la unidad superior consta de dos secciones, la inferior corresponde a distintas facies (estuarica, peri-litoral y "loessica") del "Piso Belgranense" (Interglacial Sangamoniano, 120 ka, Isla *et al.*, 2000) asignada a la base del Lujanense (*sensu* Cione y Tonni, 1999). La sección superior es reconocida como Formación La Postrera (Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano).

El objetivo final de los trabajos en CdM no sólo pretende abordar el análisis bioestratigráfico y paleoambiental de dicha localidad, sino también fomentar modelos metodológicos para el Neógeno sustentados en el preciso control estratigráfico de las colecciones, la prospección por microsectores y la recolección no selectiva de materiales. Acentuamos la necesidad de practicar estudios interdisciplinarios que aborden un amplio campo de aspectos geo-paleontológicos, con el fin de robustecer fundamentalmente las interpretaciones paleoambientales.

Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1999. Biostratigraphy and chronological scale of the uppermost Cenozoic of the Pampean area, Argentina. En: E.P. Tonni y A.L. Cione (eds.), Quaternary vertebrates of South America. *Q. S. America Ant. Penins.*, 12: 23-51.

Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico Superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *XVII Cong. Geol. Arg.* Cap. XI: 183-200.

Hail, J., King, M.A., Zárate, N. y Schultz, P.H. 2002. Paleomagnetic and environmental magnetic studies of Pampeano Loess deposits from Centinela del Mar, Argentina, *EOS Trans. AGU Suppl.* 83 (Fall Meet. Suppl.) GP71A-0974

Isla, F.I., Rutter, N.W., Schanck, J.E. y Zárate, M.A. 2000. La transgresión Belgranense en Buenos Aires. Una revisión a cien años de su definición. *Cuat. Cient. Ambient.* 1: 3-14.

## Primer registro de *Chloephaga* (Aves, Anseriformes) en el Bonaerense (Pleistoceno Tardío temprano) de Río Salto, Buenos Aires (Argentina)

F. J. Degrange, M. C. Mosto y C. Tambussi

División Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. [ffdino@gmail.com](mailto:ffdino@gmail.com)

Los Anatinae (Anseriformes, Anatidae) están conformados actualmente por ocho tribus (Carboneras, 1992): Tadornini, Tachyerini, Cairinini, Merganettini, Anatini, Aythyini, Mergini y Oxyurini. Son aves esencialmente acuáticas, incluso buceadoras como es el caso de los Oxyurini (Ibáñez, 2006) a excepción de la primera, que incluye formas con manifiesto grado de terrestrialidad. Dentro de los Tadornini se incluyen a los “cauquenes” del género *Chloephaga* Eyton, aves endémicas cuya distribución está concentrada en el sector más austral de América del Sur. Cinco son las especies que se reconocen actualmente: *C. picta* (Gmelin), *C. rubidiceps* Sclater, *C. poliocephala* Sclater, *C. hybrida* (Molina) y *C. melanoptera* (Eyton), todas ellas de tamaño mediano, estrictamente continentales y migratorias. Por mencionar algún ejemplo, las primeras tres lo hacen durante el invierno austral desde el sur de la Patagonia hacia el sureste y este de Buenos Aires, La Pampa y Río Negro. La especie *C. picta* se registra en sedimentos de edad Pleistoceno Tardío de Buenos Aires en las localidades de Paso Otero (Tonni y Laza, 1980) y Sauce Grande (Deschamps y Borromei, 1992) y en la Formación Sopas de Uruguay (Tambussi *et al.*, 2005). El registro más antiguo para el género data del Plioceno Medio tardío; corresponde a *C. robusta* Tambussi cuyo holotipo es una ulna y de la que cabe resaltar su gran tamaño (Tambussi, 1998). Aquí se da a conocer un nuevo registro de *Chloephaga* (Eyton) para el Pleistoceno Tardío exhumado en el Río Salto (Partido de Salto) ubicado al norte de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Más específicamente, el material procede del Bonaerense, un Piso-Edad definido en base a la biozona de *Megatherium americanum* de edad Pleistoceno Tardío temprano y cuyo estratotipo no ha sido aún definido (Cione y Tonni, 2001). Se trata de un tibiotarso derecho en muy buen estado de preservación a excepción de la *crista cnemialis cranialis* de la cual solamente se conserva la base. El *corpus fibulae* está perfectamente conservado y exhibe un borde distal abrupto. La presencia de una línea intermuscular recta, paralela y separada proximalmente del borde anteromedial de la diáfisis, es una característica que comparte con los verdaderos “gansos” (Anserinae, Anserini) y los miembros de la tribu Tadornini (Anatinae). Las dos aberturas del *canalis extensorius* muestran mayor semejanza con *Chloephaga picta*, al igual que la *crista cnemialis lateralis*. En esta misma cresta se observa el gancho distal, característica que permite discriminarlo de los Anserini, acentuando aún más su semejanza con *Chloephaga*. La longitud del material en estudio alcanza 16,7 cm., aproximadamente un 13% mayor que *C. picta* (media calculada en base a materiales del Museo de La Plata y datos bibliográficos) y muy similar al del cisne *Coscoroba coscoroba* (Anserini). Se propone entonces, que el material aquí estudiado puede ser asignado a *Chloephaga sp.* y que corresponde a una especie de gran tamaño. Cabe recordar que cauquenes mayores a los taxones vivientes ya habían sido reportados para el Plioceno Medio tardío y lamentablemente, los materiales conocidos de *C. robusta* no son comparables a los aquí presentados como para proponer una posible extensión del biocron de esa especie extinguida hasta el Pleistoceno. Una segunda posibilidad es que el cauquén de Salto corresponda a una nueva especie de *Chloephaga*. Más allá de ello, éste es el registro más boreal de los cauquenes (paralelo 34° S) en la Argentina en tanto el límite norte de la distribución durante los períodos de migración alcanza el paralelo de los 37° Sur.

Carboneras, C. 1992. Order Anseriformes. En: J. del Hoyo, A. Elliott y J. Sargatal (eds), *Handbook of the birds of the world*. Links Edicions, Barcelona, pp. 528-631.

Deschamps, C.M. y Borromei, A.M. 1992. La fauna de vertebrados pleistocénicos del Bajo San José (provincia de Buenos Aires, Argentina). Aspectos paleoambientales. *Ameghiniana* 29: 177-183.

Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2001. Correlation of Pliocene to Holocene southern South American and European Vertebrate-Bearing units. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana* 40: 167-173.

Ibáñez, M.B. 2006. Ecomorfología de aves habitantes de humedales de la Región Pampeana, Argentina. Tesis Licenciatura inédita, Universidad Nacional CAECE. Buenos Aires.

Tambussi, C. 1998. Nuevo Anatidae (Aves, Anseriformes) del Plioceno de la región pampeana, Argentina. *Bolletini de la Societat d'Historia Natural de Les Balears* 41: 19-25.

Tambussi, C., Ubilla, M., Acosta Hospitaleche, C. y Perea, D. 2005. Paleoenvironmental implications of the fossil avifauna from the Sopas Formation (Late Pleistocene), Uruguay. *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie* 5: 257-268.

Tonni, E.P. y Laza, J.H. 1980. Las aves de la Fauna local Paso de Otero (Pleistoceno tardío) de la provincia de Buenos Aires. Su significación ecológica, climática y zoogeográfica. *Ameghiniana* 17: 313-322.

## El primer cráneo de un Macraucheniidae (Mammalia, Litopterna) de edad Deseadense (Oligoceno Tardío), Patagonia (Argentina)

M. T. Dozo<sup>1,2</sup> y B. S. Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleontología, Centro Nacional Patagónico (CONICET), 9120, Puerto Madryn, Chubut, Argentina. <sup>2</sup>Fac. de Cs. Naturales (Sede Trelew). Universidad Nacional de la Patagonia. [dozo@cenpat.edu.ar](mailto:dozo@cenpat.edu.ar)

Los Litopterna, registrados en América del Sur desde el Paleoceno y reconocidos por las singulares convergencias con ungulados artiodáctilos y perisodáctilos del Hemisferio Norte, han mostrado, en el contexto de la historia evolutiva de los “ungulados nativos sudamericanos”, una modesta diversidad a través de la mayor parte del Cenozoico. Este grupo, considerado actualmente un taxón monofilético (Cifelli, 1993), ha reunido clásicamente a las familias Protheroheriidae, Macraucheniidae y Adianthidae, con el agregado de una cuarta familia con caracteres primitivos, los Protolipternidae de la Edad Riochiquense.

Los Macraucheniidae, en particular, nunca fueron muy abundantes en el registro fósil y por lo fragmentario del material son virtualmente desconocidos antes de la Edad Colhuehuapense (Mioceno temprano) (Cifelli y Soria, 1983). En este sentido las determinaciones fueron realizadas ya sea por elementos postcraneos o dentarios, pero nunca asociados. El primer género de la Edad Deseadense considerado dentro de los Macraucheniidae fue *Coniopternium* Ameghino, 1894. Posteriormente Loomis (1914) reconoció un nuevo género y especie *Notodiaphorus crassus*, del Deseadense de Cabeza Blanca, que asignó a los Protheroheriidae, pero Simpson (1945) correctamente reconoció sus afinidades con los Macraucheniidae. Todos estos géneros son monotípicos y ninguno está basado en materiales tipo adecuados. El género *Coniopternium* fue reconocido basándose en huesos aislados del tobillo y pie y *Notodiaphorus* sobre la base de una extremidad posterior. Cifelli y Soria (1983) reestudieron el tipo de *Coniopternium andinum* Ameghino, 1894 y concluyeron que *Notodiaphorus crassus* Loomis, 1914, es sinónimo de aquél. En el mismo trabajo, Cifelli y Soria describieron con algunas dudas, en base a restos dentarios exhumados en niveles deseadenses de la localidad Salla-Luribay (Bolivia), una nueva especie de *Coniopternium*, *C. primitivum* y un nuevo género *Pternoconius*.

En el presente trabajo se da a conocer un ejemplar de Macraucheniidae, hallado en la localidad “Cabeza Blanca” en el SE de la provincia de Chubut (Argentina), en niveles deseadenses de la Formación Sarmiento (Oligoceno Tardío). Este espécimen (MPEF-PV 2524), depositado en el Museo Paleontológico Egidio Feruglio de Trelew, consiste en el primer cráneo conocido para un Macraucheniidae de Edad Deseadense e incluye, además, por primera vez material postcraneano asociado. El cráneo se presenta casi completo y sin deformaciones, faltándole el arco zigomático derecho, fragmentos de los nasales y los premolares y molares derechos. Por el grado de desgaste dentario y su estructura ósea, el cráneo pertenece a un individuo adulto. *Prima facie* se lo asigna a la subfamilia Cramaucheniinae, género *Cramauchenia* Ameghino, 1902 por los siguientes caracteres: rostro no muy alargado y cresta sagital, fosas nasales en posición anterior, más o menos retraídas, nasales normalmente desarrollados, maxilares no proyectados dorsalmente, arco zigomático alargado, arco orbitario abierto posteriormente, molares braquiodontes, bunosenodontes, M1 y M2 cuadrangulares, M3 menor, trapezoidal, con marcado mesostilo, P1 incisiviforme y P4 molariforme.

Los registros previos conocidos del género *Cramauchenia* corresponden a la Edad Colhuehuapense, por lo tanto este hallazgo en niveles de Edad Deseadense constituye el registro más antiguo del género y amplía su biocrón hasta el Oligoceno Tardío. Por último la integridad del material no sólo permitirá ampliar la diagnosis de la subfamilia y el género, sino que posibilitará aclarar la sistemática de la familia Macraucheniidae.

*Este trabajo fue financiado por CONICET PIP 2628 y UNPSJB PI 516 (Programa de Incentivos) a MTD.*

Ameghino, F. 1894. Sur les oiseaux fossiles de Patagonie et la faune mammalogique des couches à *Pyrotherium*. *Boletín del Instituto Geográfico Argentino* 15 (11-12): 501-660.

Ameghino, F. 1902. Première contribution à la connaissance de la faune mammalogique des couch à *Colpodon*. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 17: 71-138. Córdoba.

Cifelli, R. 1993. The Phylogeny of the native South American Ungulates. En: F. Szalay, M. Novacek y M. McKenna (eds.), *Mammal Phylogeny: Placentals*, Springer-Verlag, New York, pp. 195-216.

Cifelli, R.L. y Soria, M.F. 1983. Notes on Deseadan Macraucheniidae. *Ameghiniana* 20: 141-153.

Loomis, F. 1914. *The Deseado Formation of Patagonia*. The Rumford Press, Concord, 232 pp.

Simpson, G.G. 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin American Museum of Natural History* 85: 1-350.

## Análisis discriminante de camélidos fósiles y vivientes (Artiodactyla: Camelidae) de la República Argentina ¿Una herramienta útil en su sistemática?

B. S. Ferrero

CICYTTP- CONICET, Laboratorio de Paleontología de Vertebrados, Matteri y España,  
(3105) Diamante, Entre Ríos, Argentina. [brendaferrero@yahoo.com.ar](mailto:brendaferrero@yahoo.com.ar)

Al establecerse el istmo centroamericano hace aproximadamente 3,5 millones de años antes del presente (Marshall, 1985) se produjo el ingreso a América del Sur de camélidos lamiformes que sufrieron a su vez una nueva radiación adaptativa en este continente (Webb, 1974). Esto explicaría, al menos en parte, la gran similitud morfológica que caracteriza a todos los camélidos sudamericanos. Esta similitud se traduce en la escasez de caracteres morfológicos de valor diagnóstico, restringiéndose en la mayoría de los casos a variaciones en el tamaño corporal. Consecuentemente la sistemática del grupo resulta particularmente compleja (Menegaz *et al.*, 1989). En el Pleistoceno tardío de Argentina los camélidos alcanzan su máxima diversidad y para el Holoceno temprano inicial el registro se halla empobrecido. Se identifican las especies extintas *Hemiauchenia paradoxa* (Gervais y Ameghino) y un morfotipo de *Lama* de gran tamaño en la región Pampeana y *Lama gracilis* (Gervais y Ameghino) en la región Patagónica. Con posterioridad a este lapso *Lama guanicoe* (Müller) es la única especie sobreviviente en la región Pampeana (con un rango corológico más amplio que el actual) y *Vicugna vicugna* (Molina) en el área andina (Menegaz y Ortiz Jaureguizar, 1995). Durante largo tiempo se ha puesto en duda la validez de *L. gracilis*, consecuentemente se ha considerado que esta especie podría corresponder a la viviente *V. vicugna* o a un "morfotipo vicugna". Menegaz *et al.* (1989) realizan un análisis descriptivo con datos morfométricos y llegan a la conclusión que *L. gracilis* es una especie válida y distinta de *V. vicugna*. Las herramientas utilizadas por estos autores suele ser útiles a la hora de visualizar observaciones y variables pero no resultan las más adecuadas cuando el objetivo es separar grupos o identificar variables importantes que discriminen taxones. Por lo expuesto, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis discriminante que permita: separar grupos de especies a partir de la longitud de piezas dentarias mandibulares; reconocer la ubicación de dos nuevos materiales y determinar a partir de esta metodología si *L. gracilis* es una especie válida y distinta de *V. vicugna*. Los resultados obtenidos indican que la longitud del pm4 es la variable más importante para la discriminación sobre el primer eje canónico. Individuos con valores altos para la variable pm4 estarán situados a la derecha del gráfico de dispersión ya que el coeficiente obtenido es positivo (0,98). El centroide en el espacio discriminante muestra que *V. vicugna* se opone a los otros grupos en el eje canónico 1, indicando que la diferencia en el pm4 permite discriminar observaciones de *V. vicugna* (menor longitud del pm4) respecto a aquéllas de los grupos de *H. paradoxa*, *L. gracilis* y *L. guanicoe*. La tasa de error aparente promedio, arrojada por la tabla de clasificación cruzada, fue del 7,69%. En síntesis, se discriminaron claramente cuatro grupos, con escasa superposición: *H. paradoxa*, *L. guanicoe*, *L. gracilis* y *V. vicugna* (opuesta a las demás especies). Los dos nuevos restos mandibulares incluidos en el análisis se ubicaron dentro del grupo de *H. paradoxa*. Los datos obtenidos permitieron diferenciar de manera clara que *L. gracilis* y *V. vicugna* corresponderían a dos especies distintas, al menos si se utiliza como variable la longitud de los elementos dentarios mandibulares. Por lo expuesto, la utilización del análisis discriminante en un grupo taxonómico con una amplia variabilidad y similitud en sus caracteres morfológicos, como es el caso de los camélidos, demostró ser una herramienta efectiva para discriminar taxones e identificar la variable con mayor importancia discriminante, así como también para identificar sistemáticamente nuevos materiales. No obstante, es necesario seguir avanzando en torno a esta problemática y a los resultados obtenidos, de manera de ajustar la metodología empleada con una mayor cantidad de datos y evidencias. Finalmente, es posible plantear el beneficio de emplear este tipo de análisis estadístico para el estudio de otros taxones con problemáticas sistemáticas similares a las de los camélidos sudamericanos.

Marshall, L.G. 1985. Geochronology and Land Mammal Biochronology of the Transamerican Faunal Interchange. En: F. Stehli y S.D. Webb (eds.), *The Great American Biotic Interchange*. Plenum Press, New York & London, pp. 49-85.

Menegaz, A.N., Goin, F.J. y Ortiz Jaureguizar, E. 1989. Análisis morfológico y morfométrico multivariado de los representantes fósiles y vivientes del género *Lama* (Artiodactyla, Camelidae). Sus implicancias sistemáticas, biogeográficas, ecológicas y biocronológicas. *Ameghiniana* 26: 153-172.

Menegaz, A.N. y Ortiz Jaureguizar, E. 1995. Los artiodáctilos. En: M.T. Alberdi, G. Leone y E.P. Tonni (eds.), *Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana Durante los Últimos Cinco Millones de Años*. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones. Madrid.

Webb, S.D. 1974. Pleistocene llamas of Florida with a brief review of the Lamini. En: S.D. Webb (ed.), *Pleistocene Mammals of Florida*, pp. 170-213.

## Primer registro de un Tremarctinae (Carnivora: Ursidae) para el Pleistoceno tardío de Catamarca

D. A. García López<sup>1, 2</sup>, P. E. Ortiz<sup>1, 2</sup> y M. C. Madozzo Jaén<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET. <sup>2</sup>Cátedra de Paleozoología II, Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L.  
[dgarcialopez@csnat.unt.edu.ar](mailto:dgarcialopez@csnat.unt.edu.ar)

La Subfamilia Tremarctinae se distribuye exclusivamente en América e incluye los géneros *Plionarctos* (Freck), *Arctodus* (Leidy), *Arctotherium* (Burmeister) y *Tremarctos* (Gervais) (Soibelzon, 2004). De estos, sólo *Tremarctos* mantiene un representante en la actualidad, *T. ornatus* (Cuvier), del cual no se han reportado restos fósiles (Soibelzon, 2004; Soibelzon y Carlini, 2004). En este trabajo se presentan restos de un Tremarctinae provenientes de proximidades de la localidad de El Rodeo (28,30082° S, 65,89318 O, 1640 msnm), Departamento Ambato, Catamarca, Argentina. La similitud entre las características litoestratigráficas de los sedimentos portadores en el valle de El Rodeo y secuencias sedimentarias datadas en la vecina cuenca de Balcosna permiten asignarlos al Pleistoceno más tardío (Toledo, 2005). El material estudiado consiste en una hemimandíbula izquierda con la rama horizontal completa con el canino, el p1 y los m1-3. El cuerpo mandibular es notablemente grácil y presenta desde la cara anterior del canino hasta el proceso articular una longitud de 180 mm. En la rama ascendente se han conservado sólo el proceso articular y parte del angular. El estado de desgaste de los molares indica que se trata de un individuo adulto senil. En la rama horizontal la fosa premasetéica es superficial y está separada de la fosa masetéica por una cresta poco desarrollada y corta dispuesta verticalmente. El canino es prominente y presenta una faceta de desgaste pronunciada en su cara interna. El p1 es pequeño y se encuentra muy deteriorado. Entre el p1 y el m1 se observan dos alvéolos separados por un pequeño espacio. El m1 presenta el trigónido más estrecho que el talónido y el paracónido relativamente pequeño con un surco lingual bien desarrollado. El m2 presenta contorno arriñonado en vista oclusal, con la cara lingual lisa y la cara labial con un surco medio. El m3 es de sección subcircular y presenta la cara distal ligeramente más estrecha. Dentro de la Subfamilia Tremarctinae pueden reconocerse dos patrones de la morfología de la fosa premasetéica. En el primero, correspondiente a *Arctodus* y *Tremarctos*, la fosa es profunda y la cresta es recta dirigiéndose hacia atrás y abajo desde el borde alveolar. En el segundo caso, correspondiente a *Arctotherium*, la fosa es superficial, ausente en algunos casos, y la cresta es perpendicular al eje anteroposterior de la mandíbula. En el material estudiado, el desarrollo de la fosa premasetéica, la orientación de la cresta masetéica y caracteres dentarios como el m1 con trigónido ensanchado y talónido proyectado labialmente, el m2 de sección arriñonada y el m3 de sección subcircular permiten descartar su pertenencia a *Arctodus* y *Tremarctos*. Asimismo, deben destacarse algunas diferencias morfológicas respecto a las especies reconocidas para *Arctotherium*. La cresta masetéica se encuentra débilmente desarrollada y se expresa sólo en la mitad superior de la rama horizontal, apenas por debajo del nivel del plano alveolar. Este rasgo, la notable gracilidad de la mandíbula y el desgaste extremo de los molares impiden por el momento su asignación genérica. Este hallazgo permite documentar la presencia de la Subfamilia Tremarctinae durante el Lujanense en los valles interandinos del noroeste de Argentina, una región intermedia entre aquéllas con registros en el área central de Argentina y en el sur de Bolivia.

Soibelzon, L.H. 2004. Revisión sistemática de los Tremarctinae (Carnivora, Ursidae) fósiles de América del Sur. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n. s., 6: 105-131.

Soibelzon, L.H. y Carlini, A. 2004. Deciduos teeth morphology of some tremarctines (Ursidae, Tremarctinae). Descriptions, comparisons and possible phylogenetic implications. *Ameghiniana* 41: 217-224.

Toledo, M.A. 2005. [Geología del Cuaternario y evolución paleoambiental e hidrogeomorfológica de la cuenca del río San Ignacio-Marapa (provincias de Catamarca y Tucumán, Rep. Argentina). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. 284 pp. Inédito.]

## Nuevos aportes al conocimiento de la avifauna del “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío, Formación Ituzaingó) en Entre Ríos, Argentina

J. I. Noriega<sup>1</sup> y F. L. Agnolin<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleontología de Vertebrados, CICYTTP-CONICET, Materi y España (3105) Diamante, Entre Ríos, [cidnoriega@infoaire.com.ar](mailto:cidnoriega@infoaire.com.ar) <sup>2</sup>Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Angel Gallardo, 470 (1405). Buenos Aires, Argentina, <sup>3</sup>Área Paleontología. Fundación de Historia Natural “Félix de Azara”. Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD. Universidad Maimónides. Valentín Virasoro 732 (1405BDB). Buenos Aires, Argentina.

Los niveles más basales de la Formación Ituzaingó, aflorantes en las barrancas orientales del río Paraná y sus principales tributarios desde poco más al norte de la ciudad de Paraná y hasta La Paz en la provincia de Entre Ríos, han brindado una importante diversidad de vertebrados continentales. Los niveles portadores, conocidos tradicionalmente como “Mesopotamiense” o “Conglomerado osífero” (Frenguelli, 1920), se presentan en forma de bancos conglomerádicos compuestos de arenas blanquecinas, ocre y amarillento-rojizas y clastos de arcillas, con una exposición muy saltuaria y en discordancia erosiva sobre los niveles marinos de la Formación Paraná (Aceñolaza, 1976). La antigüedad del “Conglomerado osífero” ha sido largamente debatida, aunque actualmente existe suficiente consenso entre los paleontólogos de vertebrados en atribuirle al Mioceno Tardío (Edad Huayqueriense) en base al significado biocronológico de la fauna de mamíferos incluidos (Cione *et al.*, 2000). Entre los Pelecaniformes resulta destacable el registro de al menos tres integrantes de la radiación sudamericana de grandes Anhingidae del Mioceno: *Macranhinga paranensis* Noriega, cf. *Giganhinga* sp. y un nuevo taxón aún no nominado. Los Charadriiformes están representados por dos familias de flamencos: los extintos Palaelodidae (*Megapalaelodus* sp.) y Phoenicopteridae indeterminados. Asimismo, el registro de dos miembros de Anseriformes incluidos entre los Anatidae Dendrocheninae y Anatinae, dos Ciconiiformes Ciconiidae de las tribus Ciconiini (*Ciconia* sp.) y Mycterini, y un representante de los Ralliformes reasignado aquí a la familia Gruidae (cf. *Grus* sp.), completan el elenco de aves netamente acuáticas y/o vadeadoras. Las aves cursoriales comprenden un probable nuevo género y especie de Rheidae y al menos tres Phorusrhacidae: un gigantesco Phorusrhacinae, *Devincenzia pozzi* (Kraglievich), y dos Patagornithinae de mediana talla, *Andalgalornis steulleti* (Kraglievich) y un taxón aún indeterminado a nivel genérico. Finalmente se reportan en esta contribución los primeros registros de Vulturidae y de Falconiformes Accipitridae (cf. *Buteo* sp.) en la Formación Ituzaingó. La reconstrucción paleoambiental más parsimoniosa con el predominio de aves acuáticas como biguá-víboras, flamencos, patos, cigüeñas y grullas en la avifauna del “Mesopotamiense”, sugiere la presencia de tierras bajas, pantanosas y arboladas a lo largo de la llanura de inundación del incipiente río Paraná. Por otro lado, el registro de ñandúes, fororracos y vultúridos, indicaría una fragmentación del ambiente boscoso en áreas más abiertas de tipo sabana en las adyacencias de las márgenes ribereñas (Noriega, 1995). Desde el punto de vista paleobiogeográfico, los anátidos dendroqueninos, los flamencos palelodinos y las grullas, refuerzan las hipótesis a favor de la existencia de un significativo contacto anterior al Plioceno entre las avifaunas de América del Sur con aquéllas de Europa y especialmente de América del Norte.

Aceñolaza, F.G. 1976. Consideraciones bioestratigráficas sobre el Terciario marino de Paraná y alrededores. *Acta Geológica Lilloana* 13: 91-107.

Cione, A.L., Azpelicueta, M., Bond, M., Carlini, A., Casciotta, J., Cozzuol, M., de la Fuente, M., Gasparini, Z., Goin, F., Noriega, J.I., Scillato-Yané, G.J., Soibelzon, L., Tonni, E.P., Verzi, D. y Vucetich, M.G. 2000. Miocene vertebrates from Entre Ríos, eastern Argentina. En: F.G. Aceñolaza y R. Herbst (eds.), *El Neógeno de Argentina, INSUGEO, Serie Correlación geológica* 14: 191-237.

Frenguelli, J. 1920. Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos. *Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 14: 55-256.

Noriega, J.I. 1995. The avifauna from the “Mesopotamian” (Ituzaingó Formation; Upper Miocene) of Entre Ríos Province, Argentina. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 181: 141-148.

## Nuevas localidades para el roedor extinto *Tafimys powelli* en el Pleistoceno Tardío del noroeste de Argentina: consideraciones zoogeográficas y paleoambientales

P. E. Ortiz<sup>1</sup> y U. F. J. Pardiñas<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Cátedra de Paleozoología II, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.* <sup>2</sup>*Centro Nacional Patagónico, CC 128, 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina.* [peortiz@uolsinetis.com.ar](mailto:peortiz@uolsinetis.com.ar)

El registro fósil de roedores sigmodontinos (Rodentia: Cricetidae) en el noroeste de Argentina es aún escaso y fragmentario. Entre las especies reconocidas para este grupo se destaca *Tafimys powelli* Ortiz, Pardiñas et Steppan, un taxón extinto proveniente del Pleistoceno Tardío de La Angostura, Tucumán, única localidad reportada (Ortiz *et al.*, 2000; Ortiz y Pardiñas, 2001). En este yacimiento *T. powelli* domina la muestra fósil, integrada por algo más de 300 individuos, con un 63%. El estudio de muestras adicionales de edad cuaternaria procedentes de las provincias de Tucumán y Catamarca ha permitido reconocer nuevos restos para esta especie. Las nuevas localidades son referidas al Pleistoceno Tardío: Tucumán, departamento Tafi del Valle: El Rincón (26° 56' 26" S 65° 45' 47" O), Cerro de los Menhires (26° 55' 56" S 65° 40' 35" O, 1900 m); Catamarca, departamento Ambato, Las Juntas (28° 06' 36" S 65° 53' 54" O, 1560 m), 3 km al Sur de Las Juntas (28° 08' 08" S 65° 53' 14" O, 1650 m). El material de El Rincón corresponde a un único individuo de edad adulta y está integrado por restos de ambos hemimaxilares, hemimandíbulas y elementos postcraneos que incluyen fragmentos del atlas, axis, húmero y radio. En la localidad de Cerro de los Menhires se ha recuperado una única hemimandíbula de un ejemplar juvenil en tanto que 3 km al Sur de Las Juntas los restos consistieron en dos hemimandíbulas correspondientes a distintos ejemplares adultos. Finalmente, los restos exhumados en Las Juntas estuvieron integrados por dos individuos y molares aislados que formaban parte de una asociación fosilífera junto a restos de otras 10 especies de roedores. Los nuevos registros catamarqueños indican que la distribución de *T. powelli* estuvo ligada a los cordones montañosos orientales situados al sur de la región del noroeste (Sierra del Aconquija y Sierra de Ambato). El elenco de especies de micromamíferos recuperados en el yacimiento de Las Juntas así como en el agregado de La Angostura estudiado por Ortiz y Pardiñas (2001) señalan claramente que *T. powelli* estuvo relacionado a ambientes de vegetación abierta, fríos y xéricos, indicando un marcado ascenso de los pisos de vegetación en relación a su disposición actual. En la muestra de Las Juntas, la presencia de roedores como *Abrocoma cinerea* y *Reithrodon auritus*, que habitan la Sierra de Ambato a una altitud superior a los 3000 m, señalan la existencia de ambientes de tipo puneño o altoandino. Una muestra adicional de micromamíferos de más de 50 individuos proveniente de Tafi del Valle y fechada en 9900±250 años A.P., en donde *T. powelli* está ausente, sugiere la probable extinción de este taxón, o al menos su extirpación local, antes del límite Pleistoceno-Holoceno. En este contexto, se sugiere aquí que la actual composición taxonómica de la comunidad de roedores sigmodontinos de las laderas orientales de los principales cordones montañosos de Tucumán y del sur de Catamarca se estableció ya a fines del Pleistoceno. El estudio de nuevas muestras de micromamíferos de este período permitirán contrastar estas conclusiones.

Ortiz, P.E. y Pardiñas U.F.J. 2001. Sigmodontinos (Mammalia, Rodentia) del Pleistoceno tardío del Valle de Tafi (Tucumán, Argentina): taxonomía, tafonomía y reconstrucción paleoambiental. *Ameghiniana* 38: 3-26.

Ortiz, P.E., Pardiñas U.F.J. y Steppan S.J. 2000. A new fossil phyllotine (Rodentia: Muridae) from Northwestern Argentina and the relationships of *Reithrodon* group. *Journal of Mammalogy* 81: 37-51.



## Mamíferos del Pleistoceno Superior del Mene de Inciarte, Sierra de Perijá, noroeste de Venezuela

R. A. D. Rincón

*The University of Texas at Austin, Department of Geological Sciences, 1 University Station C1100, Austin TX  
78712 USA, [ascaniodaniel@gmail.com](mailto:ascaniodaniel@gmail.com)*

El primer registro de mamíferos del Pleistoceno Superior en un pozo de asfalto en Venezuela, proviene del Mene de Inciarte, localizado en el piedemonte de la Sierra de Perijá. Esta localidad ha producido una fauna muy diversa que incluye mamíferos de los géneros *Didelphis*, *Dasybus*, *Eremotherium*, *Smilodon*, *Canis*, *Sigmodon*, *Equus*, *Paleolama*, *Mazama* y *Odocoileus*, así como también restos de primates, capibaras, gliptodontes, y pampaterios (McDonald *et al.*, 1999), todo esto con una edad radiocarbónica entre  $25.5 \pm 0.6$  y  $27.98 \pm 0.37$  Ka AP (Jull *et al.*, 2004). En un estudio reciente se pudieron identificar nueve especies de roedores: *Sigmodon hispidus*, *Calomys hummelinki*, *Holochilus sciureus*, *Heteromys anomalus*, *Proechimys* cf. *P. poliopus*, *Echimys* sp., *Neochoerus* sp. y un nuevo género y especie de Dactylominae. La fauna de roedores del Mene de Inciarte sugiere que el depósito en sus niveles más profundos se encontraba dominado por elementos faunísticos de sabana, y que en sus niveles más superficiales se encontraba dominado por elementos de transición sabana – sabana arbolada (Rincón, 2005). En el Mene de Inciarte se han registrado murciélagos como *Lophostoma* cf. *L. silvicolium*, *Trachops cirrhosus*, cf. *Mycronycteris*, Phyllostomidae gen. et sp. indet., *Eptesicus fuscus*, Vespertilionidae gen. et sp. indet. y *Rhogeessa* sp., siendo esta última el primer registro fósil del género, que podría estar indicando la cercanía de zonas semidesérticas (Czaplewski *et al.*, 2005). También se han registrado en este depósito *Equus (Amerhippus) santaeelenae* (Rincón *et al.*, 2006) y Carnívora: *Smilodon populator* (Rincón, en prensa), *Protocyon troglodytes*, *Protocyon* sp., *Canis dirus*, *Urocyon cinereoargenteus* (Prevosti y Rincón, en prensa). El propósito de esta contribución es dar a conocer nuevos registros para la fauna de mamíferos del Mene de Inciarte. Xenarthra Cingulata: *Dasybus* sp., *Propaopus sulcatus*, *Pampatherium humboldtii*, *Glyptodon clavipes*; Lagomorpha: *Sylvilagus brasiliensis*, *Sylvilagus floridanus*; Notoungulata: *Mixotoxodon larensis*; Litopterna: *Macrauchenia patachonica*. La fauna encontrada en este depósito sugiere que la región estuvo dominada por una sucesión faunística de sabana, con algunos elementos asociados a bosques.

- Czaplewski, N.J., Rincón A.D. y Morgan G.S. 2005. Fossil Bat (Mammalia: Chiroptera) Remains from Inciarte Tar Pit, Sierra de Perijá, Venezuela. *Caribbean Journal of Science* 41: 768-781.
- Jull, A.J.T., Iturralde-Vinent, M., O'Malley, J.M., MacPhee, R.D.E., McDonald, H.G., Martin P.S, Moody, J. y Rincón, A.D. 2004. Radiocarbon dating of extinct fauna in the Americas recovered from tar pits. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* (223-224): 668-671.
- McDonald, G.H., Moody, J.M. y Rincón, A.D. 1999. Preliminary report on Pleistocene vertebrates from asphalt deposits in the Maracaibo basin, Venezuela. *Congreso Internacional – Evolución Neotropical del Cenozoico*. Resúmenes: 27. La Paz, Bolivia.
- Prevosti, F.J. y Rincón A.D. en prensa. A new fossil canid assemblage from the late Pleistocene of northern South America: the canids of the Inciarte Tar Pits (Zulia, Venezuela), fossil record and biogeography. *Journal of Paleontology*.
- Rincón, R.A.D. 2005. [Los roedores fósiles presentes en el Mene de Inciarte, Sierra de Perijá, estado Zulia, Venezuela. *Bioestratigrafía e implicaciones paleoambientales*. Tesis Doctoral, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela, 274 pp. Inédita.]
- Rincón, R.A.D. (en prensa). A first record of the Pleistocene saber-toothed cat *Smilodon populator* Lund, 1842 (Carnívora: Felidae: Machairodontinae) from Venezuela. *Ameghiniana*.
- Rincón, R.A.D., Alberdi, M.T. y Prado, J.L. en prensa. Nuevo registro de *Equus (Amerhippus) santaeelenae* (Mammalia, Perissodactyla) del pozo de asfalto de Inciarte (Pleistoceno Superior), estado Zulia, Venezuela. *Ameghiniana*.

## Los Xenarthra Cingulata de Venezuela y Trinidad

R. A. D. Rincón

*The University of Texas at Austin, Department of Geological Sciences, 1 University Station C1100,  
Austin TX 78712, USA. [ascaniodaniel@gmail.com](mailto:ascaniodaniel@gmail.com)*

El registro de Los Xenarthra Cingulata en Venezuela está restringido a los estados Falcón, Lara, Carabobo y Zulia, lo cual podría deberse a un artefacto de colección, debido a que la mayoría de los registros provienen de hallazgos fortuitos más que a la búsqueda sistemática de los mismos. Así tenemos que el primer registro de Cingulata en Venezuela proviene de Barbaças y El Tocuyo estado Lara, donde el género *Glyptodon* fue registrado para unos depósitos del Pleistoceno (Karsten, 1886). También en este mismo estado restos de *Glyptodon* fueron registrados en 1938 en Quebrada de las Raíces (Nectario María, 1938), y luego Van Frank (1957) registra placas de gliptodontes en el Zanjón del Murciélagu, San Miguel. En el estado Falcón es donde se encuentra la mayoría de los registros, y en 1960 *Propaopus* cf. *P. magnus*, *Chlamytherium* sp., *Glyptodon clavipes*, y un gliptodonte indeterminado fueron registrados en la localidad Pleistocena de Muaco (Royo y Gómez, 1960) con una edad radiocarbónica entre 14.000 y 17.000 AP (Cruxent, 1961). Después, en este mismo estado, Cruxent (1967) registró restos de gliptodontes en Taima-Taima; luego, en 1979 también fueron registrados para la misma localidad *Glyptodon*, cf. *Glyptodon*, y *Sclerocalyptinae incertae sedis* Casamiquela (1979), y en 1980 dos gliptodontes indeterminados fueron registrados también en Taima-Taima (Bocquentin-Villanueva, 1982). En 1980 *Glyptodon clavipes* fue registrado para la localidad del Pleistoceno de Cucuruchú, estado Falcón (Ochsenius, 1980). *Holmesina* sp. y un *Glyptatelinae* indeterminado fueron registrados de la cueva del Zumbador, Cerro Misión, estado Falcón (Rincón, 2004). En el estado Carabobo Hoffstetter (1968) registró *Glyptodon*, *Propaopus* y *Holmesina* para el lago de Valencia, y luego Marshall *et al.* (1984) en base a una comunicación personal de H. Peñalver y F. Takacs hecha a Robert Hoffstetter registró *Glyptodon* y *Pampatherium* para los depósitos del Pleistoceno del lago de Valencia. En el estado Zulia restos de armadillos, gliptodontes y pampaterios fueron registrados para el Mene de Inciarte, Sierra de Perijá (McDonald *et al.*, 1999), los cuales tienen una edad radiocarbónica entre  $25.500 \pm 0.6$  y  $27.980 \pm 0.37$  AP (Jull *et al.*, 2004). El único registro de Cingulata para Trinidad proviene de La Brea Pitch Lake, Forest Reserve, donde el género *Glyptodon* fue registrado (Wing, 1962). Se realiza un examen del material de Xenarthra Cingulata de Venezuela y Trinidad existentes en colecciones, y se llega a la conclusión que los Cingulata del Pleistoceno están representados en Venezuela por *Dasyopus* sp., *Propaopus sulcatus*, *Pampatherium humboldtii*, *Holmesina occidentalis*, *Glyptodon clavipes*, “*Glyptotherium*” cf. “*G.*” *arizonae*, y *Pachyarmatherium* nov. sp. Para Trinidad se registra la presencia de *Glyptodon clavipes*, “*Glyptotherium*” sp. y *Holmesina majus*.

- Karsten, H. 1886. *Geologie de l'ancienne Colombie bolivarienne, Venezuela, Nouvelle Grenade et Ecuador*. Berlín. 1 carte. Friedlander, Berlín. 62 pp.
- Bocquentin-Villanueva, J. 1982. Notas sobre la fauna del Pleistoceno Superior de Taima-Taima depositada en el Museo del Hombre de Coro, estado Falcón, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 33: 479-487.
- Hoffstetter, R. 1968. Sur la répartition géographique des Macraucheniiidae (Mammifères, Litopternes) au Pléistocène. *Compte Rendu Sommaire des Séances de la Société Géologique de France*, 3: 85-86.
- Jull, A.J.T., Iturralde-Vinent, M., O'Malley, J.M., MacPhee, R.D.E., McDonald, H.G., Martin, P.S., Moody, J.M. y Rincón, A. 2004. Radiocarbon dating of extinct fauna in the Americas recovered from tar pits. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* (223-224): 668-671.
- Marshall, L.G., Berta, A., Hoffstetter R., Pascual, R., Reig, O.A., Bombin, M. y Mones, A. 1984. Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal-bearing Quaternary of South America. *Palaeovertebrata, Mémoire Extraordinaire*, 1-76 pp.
- McDonald, G.H., Moody, J.M. y Rincón, A. 1999. Preliminary report on Pleistocene vertebrates from asphalt deposits in the Maracaibo basin, Venezuela. *Congreso Internacional – Evolución Neotropical del Cenozoico*. Programa y Resúmenes: 27. La Paz, Bolivia.
- Ochsenius, C. 1980. Cuaternario en Venezuela: Introducción a la paleoecología en el Norte de Suramérica. *Cuadernos Falconianos* (3). Edic. UNEFM. 68 pp.
- Rincón, R.A.D. 2004. Los mamíferos fósiles del Pleistoceno de la Cueva del Zumbador (Fa.116), Estado Falcón, Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología* 37:18-26.
- Royo y Gómez, J. 1960. El yacimiento de vertebrados fósiles del pleistoceno superior de Muaco, estado Falcón, Venezuela, con industria lítica humana. Report of the twenty – first session. Part IV, Proceedings of section 4. *Chronology and climatology of the Quaternary*. Copenhagen. 154 – 157 p.
- Van Fran, R. 1957. A fossil collection from Northern Venezuela, 1. Toxodontidae (Mammalia, Notoungulata). *American Museum Novitates*, 1850: 1 – 38.
- Wing, E.S. 1962. [Succession of mammalian faunas on Trinidad, West Indies. PhD. thesis dissertation, University of Florida. 72 pp].

## The short-faced bears (Ursidae, Tremarctinae) of Venezuela

L. H. Soibelzon<sup>1</sup> and A. Rincón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Paleontología de Vertebrados, Museo de La Plata. CONICET. Paseo del Bosque, CP 1900, La Plata. Argentina. [soibelzon@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:soibelzon@museo.fcnym.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup>Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Centro de Ecología, Laboratorio de Biología de Organismos, Carretera Panamericana, Km 11, Aptdo. 21827, Cod. Postal 1020-A Caracas - Venezuela.

The first record of a Tremarctinae bear in Venezuela was made by Royo y Gomez in 1960. Since this publication, few new specimens were collected but not reported. The objective of this contribution is to discuss the taxonomy, biostratigraphy, and biogeographic implications of these records. The bear genera that constitute the subfamily Tremarctinae are distributed exclusively in America. In South America the only fossil genus recorded is *Arctotherium* which comprises five species: *A. angustidens*, which is restricted to the Ensenadan (Early–Middle Pleistocene) of Argentina and Bolivia; *A. vetustum*, registered only in the Bonaerian (Middle Pleistocene) of Brazil and Argentina; two Bonaerian and Lujanian (Middle Pleistocene–Early Holocene) species, *A. bonariense* (recorded only in Argentina), and *A. tarijense* (distributed in Argentina, Uruguay and Chile); and *A. wingei*, registered with certainty only in the Lujanian (Upper Pleistocene–Lower Holocene). After the present study we conclude that (1) the only species recorded in Venezuela is *A. wingei*, and (2) all known specimens come from the Lujanian. Outside Venezuela, this species is recorded in Bolivia and Brazil but without accurate stratigraphic provenances. Although *A. wingei* is one of the most plesiomorphic species of *Arctotherium*, it has not been recorded in sediments older than Upper Pleistocene. That could be explained as a species's preference for low latitude, tropical or subtropical environments, where the Lower Pleistocene continental sediments are poorly represented.

## Aspectos nomenclaturales de los Glyptodontidae (Mammalia, Xenarthra): el caso de *Sclerocalyptus* Ameghino, *Hoplophorus* Lund y la tribu Sclerocalyptini

A. E. Zurita<sup>1</sup>, G. J. Scillato-Yané<sup>2</sup> y A. Mones<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento Científico Paleontología Vertebrados. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata) y CECOAL-CONICET. [aezurita74@yahoo.com.ar](mailto:aezurita74@yahoo.com.ar) <sup>2</sup>Departamento Científico Paleontología Vertebrados. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata)-CONICET. <sup>3</sup>Museos Nacionales de Historia Natural y Antropología, Montevideo, Uruguay.

Un minucioso análisis taxonómico orientado hacia la nomenclatura de la familia Glyptodontidae Gray, 1869 en general y a la subfamilia Sclerocalyptinae Ameghino, 1895 y a la tribu Sclerocalyptini Ameghino, 1895, en particular, arrojó los siguientes resultados: a) el género *Hoplophorus* Lund, 1839 es, por prioridad, el género tipo del grupo familia (ICZN, 1999, Art. 23.1 y 23.3). No obstante, el uso prolongado de Glyptodontidae Gray, 1869 por sobre Hoplophoridae Huxley, 1864 justifica su mantenimiento en carácter de *nomen protectum* (ICZN, 1999, Art. 23.9), dado que el sinónimo más antiguo no se ha usado como nombre válido después de 1899 y que su sinónimo más moderno adquirió un uso universal; b) sin embargo, el nombre correcto de la subfamilia es Hoplophorinae Huxley, 1864 y el de la tribu es Hoplophorini Huxley, 1864, en reemplazo de Sclerocalyptinae y Sclerocalyptini, respectivamente (ICZN, 1999, Art. 23.2); c) *Sclerocalyptus* Ameghino, 1891 (un nombre de uso común entre los especialistas de Argentina, tal vez por cierta influencia acrítica ameghiniana) debe considerarse como un sinónimo posterior objetivo de *Hoplophorus* Lund, 1839 quedando este primero como un nombre no válido. En su reemplazo debe utilizarse *Neosclerocalyptus* Paula Couto, 1957 con la especie tipo *Glyptodon ornatus* Owen, 1845, siguiendo la propuesta efectuada oportunamente por Paula Couto (1957).

Ameghino, F. 1891. Mamíferos y aves fósiles argentinas. Especies nuevas, adiciones y correcciones. *Revista Argentina de Historia Natural* 1: 240 - 259.

Ameghino, F. 1895. Sur les édentés fossiles de l'Argentine (Examen critique, révision et correction de l'ouvrage de M. R. Lydekker "The extinct Edentates of Argentina"). *Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires* 3: 97-192.

Gray, J.E. 1869. Catalogue of carnivorous, pachydermatous and edentate Mammalia in the British Museum. London. *British Museum (Natural History)*, VII + 398 pp.

Huxley, T.H. 1864. On the osteology of the genus *Glyptodon*. *Proceedings of the Royal Society of London* 13:108.

International Commission on Zoological Nomenclature. 1999. *International Code of Zoological Nomenclature* adopted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Sciences. 1-306. International Trust for Zoological Nomenclature, London.

Lund, P.W. 1839. Blik paa Brasiliens dyreverden för sidste jordomvaeltning. Anden afhandling: Pattedyrene (Lagoa Santa d. 16de novbr. 1837). *Det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige og matematiske Afhandlinger*, 8:61144 (pp. 184, of separatum), pls. 113. Kjøbenhavn.

Owen, R. 1845. *Descriptive and illustrated catalogue of the fossil organic remains of Mammalia and Aves contained in the Museum of the Royal College of Surgeons of London*, 1-391. England.

Paula Couto, C. de, 1957. Sobre um gliptodonte do Brasil. *Boletim Divisão de Geologia e Mineralogia*, 165: 137, figs. 130. Rio de Janeiro.

## Un Hoplophorini (Xenarthra, Glyptodontidae) en el Montehermosense (Mioceno Tardío-Plioceno Temprano) del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina

A. E. Zurita<sup>1</sup> y R. Tomassini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo UNLP-CONICET y Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET). [aezurita74@yahoo.com.ar](mailto:aezurita74@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

Los Glyptodontidae Hoplophorini de edad Montehermosense (Mioceno Tardío-Plioceno Temprano; ca. 6.8-3.9 Ma; ver Cione y Tonni, 2005) del actual territorio de la región pampeana están representados por una sola especie, "*Sclerocalyptus*" *lineatus* Ameghino, 1888. Esta fue reconocida por Ameghino (1888) a base de fragmentos aislados de una coraza dorsal proveniente del "Piso Hermósico" (=Montehermosense) de la localidad de Monte Hermoso, y su validez fue cuestionada por lo escaso del material. El hallazgo de una coraza dorsal (en buen estado de preservación), vértebras caudales y fragmentos de la cintura pélvica y craneanos, exhumados de la sección inferior de la Formación Monte Hermoso, en la localidad de Farola de Monte Hermoso (Buenos Aires), representa el resto más completo de un Hoplophorini de esa antigüedad. La coraza se caracteriza por: a) su contorno similar a la de *Eosclerocalyptus tapinocephalus* (Cabrera, 1939) y *Eosclerocalyptus proximus* (Moreno y Mercerat, 1891), esto es intermedia entre la de *Glyptodon* Owen, 1839 (coraza alta y de perfil convexo) y *Neosclerocalyptus* Paula Couto, 1957 (coraza baja, alargada, de aspecto subcilíndrico y de perfil casi recto); b) las placas laterales con las figuritas periféricas anteriores más evidentes que las posteriores, generalmente en número de tres o cuatro, como en *Eonaucum colloncuranum* Scillato-Yané y Carlini, 1998, *E. tapinocephalus* y *E. proximus*; c) forámenes en cada una de las intersecciones del surco que rodea la figura central con los que limitan las periféricas de gran desarrollo. El análisis de estos materiales sugiere que, en primera instancia, ellos pueden ser asignados a la especie *Eosclerocalyptus lineatus* n. comb.

Ameghino, F. 1888. Rápidas diagnosis de algunos mamíferos fósiles nuevos de la República Argentina. p. 1-17. R.E. Coni. Buenos Aires.

Cabrera, A. 1939. Sobre vertebrados fósiles del Plioceno de Adolfo Alsina. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie)* 2 (6): 3-35.

Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico Superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

16° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 183-200.

Moreno, F.P. y Mercerat, A. 1891. Exploración arqueológica de la provincia de Catamarca: Paleontología. *Revista del Museo de La Plata* 1: 222-236.

Owen, R. 1839. Description of a tooth and part of the skeleton of the *Glyptodon*, a large quadruped of the edentate order, to which belongs the tessellated bony armour figured by Mr. CLIFT in his memoir on the remains of the *Megatherium*, brought to England by Sir Woodbine Parish, F.G.S. *Proceedings of the Geological Society of London* 3: 108-113.

Paula Couto, C. de, 1957. Sôbre um gliptodonte do Brasil. *Boletim Divisão de Geologia e Mineralogia* 165: 137, figs. 130. Rio de Janeiro.

Scillato-Yané, G.J. y Carlini, A.A. 1998. Nuevos Xenarthra del Friasense (Mioceno Medio) de Argentina. *Studia Geologica Salmantisencia* 34: 43-67.

*SIMPOSIO 1*

# **MORFOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA**

Coordinadores: Sergio F. Vizcaíno, Susana Bargo y M. Franco Tortello



## El registro más antiguo de bipedalismo en arcosaurios crurotarsis. Un llamativo caso de convergencia sincrónica entre poposáuridos y terópodos

O. A Alcober y R. N. Martínez

Instituto y Museo de Ciencias Naturales, FCEF-UNSJ. [ocalcober@unsj.edu.ar](mailto:ocalcober@unsj.edu.ar)

Los poposáuridos son un grupo extremadamente especializado de crurotarsis del Triásico Superior que se caracterizan por poseer esqueletos gráciles y en algunos casos capacidades bipedales. El único poposáurido conocido para el Hemisferio Sur es *Sillosuchus longicervix* Alcober y Parrish, proveniente de la parte baja de la Formación Ischigualasto (Carniano inferior  $\approx$  228 m.a.), y constituye el registro más antiguo del grupo (Alcober y Parrish, 1997). *Sillosuchus* posee alguno de los caracteres más derivados entre todos los poposáuridos, como es la presencia de pleurocelos en las vértebras cervicales, sacro fusionado formado por cinco vértebras, incipiente perforación en el acetábulo y modificaciones en el ileon que permitían la posición vertical del fémur. Al momento de su descripción el material holotipo no incluía miembro anterior ni evidencia de tarso, por lo que la locomoción de este animal permanecía como una incógnita.

En este resumen se dan a conocer nuevos hallazgos de *Sillosuchus*, provenientes de los mismos niveles estratigráficos del holotipo, que incluyen nueva evidencia de miembro anterior y posterior. Uno de los nuevos especímenes (PVSJ 701) que consiste en un esqueleto incompleto, preservó un húmero completo. Este hueso es de una notable gracilidad y con escaso desarrollo de la cresta deltoidea. La relación de tamaño con respecto al fémur es prácticamente 1:3 lo que no deja dudas sobre la capacidad bipedal de este animal. Un segundo espécimen (PVSJ 700), documenta un tarso típicamente crurotarsal en *Sillosuchus*. La anatomía del pie no muestra señales de tendencia digitígrada, sino que conserva el patrón plantígrado de la mayoría de los crurotarsis. De todas formas, el aligeramiento del esqueleto, reducción del miembro anterior y modificación de la cintura pélvica hacen de *Sillosuchus* un animal extremadamente avanzado para ese momento del Triásico, aún si se lo compara con terópodos avanzados.

*Sillosuchus* proviene prácticamente de los mismos niveles estratigráficos que los saurisquios basales más antiguos conocidos: *Herrerasaurus ischigualastensis* Reig, 1963 y *Eoraptor lunensis* Sereno *et al.* 1993. Aunque la asignación filogenética de ambos taxa dentro de Dinosauria es controversial, nadie duda de las capacidades bipedales de estos animales. De esta forma, el bipedalismo habría surgido por primera vez sincrónica e independientemente en arcosaurios crurotarsis y dinosaurios. Lo que es aún una incógnita es si crurotarsis poposáuridos y terópodos se originaron ocupando roles ecológicos similares. La ausencia de materiales craneanos de *Sillosuchus*, hace imposible determinar su dieta, toda vez que el descubrimiento de *Effigia okeefeae* Nesbitt y Norell, con un cráneo completamente edéntulo, demostró que no todos los poposáuridos eran carnívoros (Nesbitt y Norell, 2006).

Por lo expuesto se concluye que *Sillosuchus* es el primer crurotarsi en desarrollar hábitos bipedales a comienzos del Triásico Superior. Los mismos niveles estratigráficos son portadores de los registros más antiguos de dinosaurios, quienes se consideraban hasta ahora los primeros tetrápodos en desarrollar el bipedalismo. Por lo tanto arcosaurios crurotarsis y dinosaurios habrían convergido hacia el bipedalismo en forma sincrónica, aunque con estrategias biomecánicas completamente distintas.

- Alcober, O. y Parrish, M. 1997. A new poposaurid from the Upper Triassic of Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 17: 548-556.
- Nesbitt, S. y Norell, M. 2006. Extreme convergence in the body plans of an early suchian (Archosauria) and ornithomimid dinosaurs (Theropoda). *Proceedings of the Royal Society of London: Biological series*. doi:10.1098/rspb.2005.3426.
- Reig, O. A. 1963. La presencia de dinosaurios saurisquios en los "Estratos de Ischigualasto" (Mesotriásico Superior) de las Provincias de San Juan y La Rioja (República Argentina). *Ameghiniana* 3: 3-20.
- Sereno, P., Forster C.A., Rogers R.R. y Monetta A.M. 1993. Primitive dinosaur skeleton from Argentina and the early evolution of Dinosauria. *Nature* 361: 64-66.



## Geometric morphometrics and theoretical morphology Conceptual basis and examples in paleontology

Luis Azevedo Rodrigues

Museu Nacional de História Natural, Rua da Escola Politécnica, 58  
1250-102 Lisboa, Portugal, [lmrodrigues@fc.ul.pt](mailto:lmrodrigues@fc.ul.pt)

Morphometrics is the study of shape variation in organisms and its covariation with other variables (Bookstein, 1989, 1990; Chapman, 1990; Dryden and Mardia, 1998; Kendall, 1984; Rohlf and Marcus, 1993; Rohlf and Slice, 1990; Rohlf, 1999). During the last decade there have been great advances in the methods used for the description and statistical analysis of shape variation within and among samples of organisms. While the traditional approaches are based on sets of distances measurements, the geometric morphometrics (GM) uses landmark coordinates to capture the shape of the study object and provides more powerful statistical tests for differences in shape. GM has been shown to be an extremely useful tool in paleontology, but seldom has it been applied to dinosaurs. GM techniques are effective in revealing underlying limb shape-based patterns, and are a particularly useful morphometric tool for exploring sauropod appendicular functional morphology since they provide both statistical and visual data.

Here I will present some applications both in Sauropodomorpha osteology (preliminary 3D data analysis) and ichnology (2D data) (Rodrigues and Santos, 2004).

“I believe that the question of defining morphospaces and mapping their differential filling through time is so vital to our understanding of life’s history, particularly to the potential contribution of paleontologists. Yet relatively little has been done in this area.” (Gould, 1991: 422)

Theoretical models of biological structures provide suitable frameworks to assess macroevolutionary patterns of form change. Theoretical morphology and its operative vehicle, morphospace, offer a set of unique features to build comparative frameworks in order to understand morphological organization (McGhee, 1999). A theoretical morphospace is an n-dimensional model in which each dimension corresponds to some aspect of possible biological variation.

The creation of hybrid morphospaces, mixing information from both theoretical and empirical approaches, has developed into a fruitful exploratory tool (Rasskin-Gutman, 1995; McGhee, 1999; Chapman and Rasskin-Gutman, 2001; Rasskin-Gutman and Buscalioni, 2001; Marugan-Lobon and Buscalioni 2003) which has yielded prospective macroevolutionary hypotheses and predictions.

Here I present the exploration of limb disparity in different groups of tetrapods and its possible geometric basis through both theoretical and empirical morphospaces.

- Bookstein F.L. 1990. Introduction to methods for landmark data. In: F.J. Rohlf, and F.L. Bookstein (eds), Proceedings of the Michigan Morphometric Workshop. The University of Michigan Museum of Zoology, *Ann Arbor, Michigan, Spec. Publ. 2*: 215-225.
- Chapman, R.E. 1990. Conventional Procrustes approaches. In: F.J. Rohlf and F.L. Bookstein (eds.), Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop. The University of Michigan Museum of Zoology, *Ann Arbor, Michigan, Spec. Publ. 2*: 251-267.
- Chapman, R.E. and Raskin-Gutman D. 2001. Quantifying morphology. In: D.E.G. Briggs and P.R. Crowther (eds.) *Palaeobiology 2*: 489–492.
- Dryden, I.L. and Mardia, K.V. 1998. *Statistical shape analysis*. John Wiley & Sons, New York.
- Gould, S.J. 1991. The Disparity of the Burgess Shale Arthropod Fauna and the Limits of Cladistic Analysis: Why Must We Strive to Quantify Morphospace? *Paleobiology 17*: 411–423.
- Kendall, D.G. 1984. Shape manifolds, procrustean metrics, and complex projective spaces. *Bulletin Lond. Math. Soc.* 16: 81–121.
- Marugan-Lobon, J., and Buscalioni, A.D. 2003. Disparity and geometry of the skull in Archosauria (Reptilia: Diapsida): *Biological Journal of the Linnean Society*, 80: 67-88.
- McGhee, G.R., Jr. 1999. *Theoretical morphology: the concepts and its applications*. Columbia University Press, New York.
- Rasskin-Gutman D. 1995. [Modelos geométricos y Topológicos en Morfología. Exploración del morfoespacio afín. Aplicaciones en paleobiología. Unpublished PhD Thesis, Universidad Autónoma de Madrid].
- Rasskin-Gutman, D. and Buscalioni, A.D. 2001. Theoretical morphology of the Archosaur (Reptilia: Diapsida) pelvic girdle. *Paleobiology 27* (1): 59–78.
- Rodrigues, L.A. and Santos, V.F. 2004. A Geometric Morphometrics Study on Sauropod Tracks. In: A.T. Elewa (ed) *Morphometrics - Applications in Biology and Paleontology*. Springer-Verlag, 263 p., 104 figs. Heidelberg.
- Rohlf, F.J. 1993. Relative warp analysis and an example of its application to mosquito wings. In: L.F. Marcus, E. Bello, and A. Garcia-Valdecasas (eds.), *Contributions to Morphometrics*. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, 8: 131-159.
- Rohlf, F.J. 1999. Shape statistics: Procrustes superimpositions and tangent spaces. *Journal of Classification 16*: 197–223.
- Rohlf, F.J. and Marcus, L.F. 1993. A revolution in morphometrics. *Trends Ecology and Evolution 8*: 129–132.
- Rohlf, F.J. and Slice, D.E. 1990. Extensions of the Procrustes method for the optimal superimposition of landmarks. *Systematic Zoology*, 39: 40-59.

## La morfología en microfósiles y sus aplicaciones en el registro fósil

S. C. Ballent

*CONICET. División Paleontología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales de La Plata,  
Paseo de Bosque s/n, La Plata (1900), Argentina. [sballent@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:sballent@fcnym.unlp.edu.ar)*

Se hace referencia al uso de la morfología en dos grupos de microfósiles, los foraminíferos (Protozoa) y los ostrácodos (Crustacea), como herramienta de aplicación en el registro fósil, particularmente en reconstrucción paleoambiental.

Los foraminíferos son organismos eucariotas unicelulares con pseudópodos, acuáticos, que a modo de protección secretan una conchilla que inicialmente es orgánica y que posteriormente puede enriquecerse con sustancias minerales (carbonato, sílice) o estar formada por partículas recogidas del medio y soldadas con un cemento (aglutinadas). Conocidos muy probablemente desde el Precámbrico superior, el grupo es intrínsecamente dimórfico como producto de la alternancia de dos modalidades reproductivas en su ciclo de vida, con la formación de conchillas micro y megalosféricas. Un grupo de foraminíferos posee hábito planctónico, incluyendo entonces en la morfología de sus conchillas una serie de estrategias adaptativas a la flotación tales como cámaras globosas, pared muy delgada y perforada, aberturas grandes y aumento de su sección transversal con la formación de espinas o cámaras claviformes. Los foraminíferos bentónicos se desplazan sobre el sedimento o son sésiles, fijándose a algún sustrato. Existe entre ellos una íntima relación entre la morfología de sus conchillas y su microhábitat, su modo de vida (epifaunales e infaunales), sus hábitos alimenticios (suspensívoros, detritívoros, herbívoros superficiales y excavadores, omnívoros) y la oxigenación del medio (formas disóxicas, óxicas y subóxicas).

Los ostrácodos son pequeños crustáceos registrados desde el Ordovícico, provistos de un caparazón bivalvo quitinoso-calcáreo que posee alto poder de fosilización. En su mayoría llevan una vida libre y habitan todos los ambientes acuáticos hasta los suelos húmedos de los bosques. La variabilidad morfológica de sus valvas es el resultado de los cambios producidos durante la ontogenia y del dimorfismo sexual; asimismo los caracteres del caparazón, tales como tamaño, forma y ornamentación, tienen relación con sus hábitos (bentónicos nadadores, caminadores, excavadores o pelágicos y activos nadadores) y en el caso de los bentónicos con la estabilidad, tamaño de grano y porosidad del sustrato donde viven.

En el registro fósil, más que aplicar el actualismo, para reconstruir el modo de vida es más revelador el establecer morfologías semejantes con el objeto de establecer similitud de funciones ya que, desde el punto de vista evolutivo, la forma o estructura más exitosa es la que tiene una adaptación más eficiente, y por lo tanto a través del tiempo se tenderá a su convergencia. Se referirá un ejemplo basado en la distribución de morfogrupos de microfósiles del Jurásico inferior y medio de la cuenca Neuquina de Argentina.

## Biomecánica, morfogeometría y ecomorfología aplicadas al aparato masticatorio de perezosos terrestres pleistocenos (*Xenarthra*, Tardigrada)

M. S. Bargo<sup>1,2</sup> y S. F. Vizcaíno<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, La Plata, Argentina. <sup>2</sup>CIC. <sup>3</sup>CONICET.  
[msbargo@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:msbargo@fcnym.unlp.edu.ar)

Con más de 80 géneros, los perezosos (Tardigrada) son el grupo más diverso de *Xenarthra*, representado en la actualidad sólo por dos géneros arborícolas. Durante el Pleistoceno de América del Sur se registran unos nueve géneros en las familias *Megatheriidae* y *Mylodontidae*, con formas gigantes (800-6000kg). Aspectos paleobiológicos, como su dieta herbívora, han sido propuestos por comparación directa con mamíferos vivientes. Sin embargo, para estos perezosos no existen buenos análogos entre los mamíferos actuales, por lo que es necesario utilizar herramientas adicionales. En los últimos años se ha avanzado en el conocimiento del aparato masticatorio de distintos xenarthros aplicando morfología funcional, biomecánica y ecomorfología (Bargo, 2003). Sus resultados permitieron corroborar hipótesis clásicas y brindaron nuevas interpretaciones sobre sus formas de vida. En este trabajo se examina la morfología del aparato masticatorio de los perezosos terrestres *Megatherium americanum* (*Megatheriidae*), *Glossotherium robustum*, *Lestodon armatus*, *Mylodon darwini* y *Scelidotherium leptocephalum* (*Mylodontidae*), aplicando biomecánica y ecomorfología y técnicas morfométricas complementarias.

El aparato masticatorio de los perezosos terrestres es extremadamente distinto de otros mamíferos: son oligodontes, homodontes, monofodontes e hipselodontes, los dientes carecen de esmalte y están separados por diastemas, poseen premaxilares pequeños y edéntulos y un espacio predental mandibular bien desarrollado. El análisis morfométrico sugiere que la forma del neurocráneo es conservadora en comparación con el hocico y la mandíbula, los que pueden ser mejor interpretados en un contexto morfofuncional en respuesta a hábitos alimentarios. Según el modelo biomecánico, *M. americanum* tenía una mordida más poderosa que la de los milodóntidos (Bargo, 2001). Del estudio ecomorfológico, que incluye tres variables que se correlacionan con la dieta (índice de hipsodoncia, área de la superficie oclusal dentaria -OSA- y ancho y forma del hocico) se desprenden las siguientes hipótesis; 1) el grado de hipsodoncia de los perezosos pleistocenos estaría influido por más de un factor: dieta (e.g. dureza de los alimentos, presencia de sílice, etc.), hábitat (abierto o cerrado, árido o húmedo), comportamiento alimentario (cavadores, alimentación al nivel del suelo o a mayor altura), así como por la ausencia de esmalte (Bargo *et al.*, 2006a); 2) los bajos valores de OSA de los milodóntidos sugieren pobre eficiencia en el procesamiento del alimento en la boca, lo que podría compensarse con una alta fermentación en el tracto digestivo o con requerimientos metabólicos menores, o una combinación de ambas estrategias, mientras que *M. americanum* posee la OSA esperada para un mamífero de su tamaño, probablemente relacionado con mayor intensidad de procesamiento oral del alimento, menor fermentación digestiva y/o requerimientos metabólicos más elevados (Vizcaíno *et al.*, 2006); 3) la forma y ancho relativo del hocico permite diferenciar dos tipos morfológicos dentro de los perezosos, los de hocico ancho y los de hocico angosto, asociados con diferentes capacidades de seleccionar alimento. La reconstrucción de la musculatura del hocico brinda información complementaria relevante con respecto a la forma de tomar el alimento (Bargo *et al.*, 2006b). El análisis de las estrías y facetas de desgaste de los dientes indica que el principal movimiento masticatorio se producía en dirección anteromedial en los milodóntidos y vertical en *M. americanum*.

La información obtenida permite postular distintos hábitos alimenticios y realizar una aproximación paleoecológica (partición de nichos) entre estos perezosos terrestres. Por un lado *G. robustum* y *L. armatus* no eran selectivos, alimentándose al bulto ("bulk-feeders"). Por el otro, *M. americanum*, *M. darwini* y *S. leptocephalum* estaban habilitados para efectuar una mayor selección de su alimento ("selective-feeders"). Entre estos, el primero podía alimentarse a cierta altura considerando las evidencias sobre bipedalismo, y los dos últimos podían incluir materia vegetal subterránea (tubérculos y raíces), relacionado con su capacidad para excavar.

(Contribución a los proyectos ANPCyT PICT 26219, CONICET PIP 5240 y UNLP N 474).

- Bargo, M.S. 2001. The ground sloth *Megatherium americanum*: skull shape, bite forces, and diet. *Acta Paleontologica Polonica* 46: 41-60.  
Bargo, M.S. 2003. Biomechanics and Palaeobiology of the Xenarthra: state of the art. *Senckenbergiana Biologica* 83: 41-50.  
Bargo, M.S., De Iuliis, G. y Vizcaíno, S.F. 2006 a. Hipsodonty in Pleistocene ground sloths. *Acta Paleontologica Polonica* 51: 53-61.  
Bargo, M.S., Toledo, N. y Vizcaíno, S.F. 2006 b. Muzzle of South American ground sloths (*Xenarthra*, Tardigrada). *Journal of Morphology* 267: 248-263.  
Vizcaíno, S.F., Bargo, M.S. y Cassini, G.H. 2006. Dental occlusal surface area in relation to body mass, food habits and other biologic features in fossil Xenarthrans. *Ameghiniana* 43 (1): 11-26.

## Nueva interpretación del material tipo de *Protocircoporoxylon cortaderitaense* (Menéndez) Vogellehner, leño fósil del Triásico Superior de Barreal, San Juan, Argentina

J. Bodnar

División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Paseo del Bosque S/N 1900 La Plata, Argentina. [jbodnar@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:jbodnar@fcnym.unlp.edu.ar)

El material tipo de *Protocircoporoxylon cortaderitaense* (Menéndez) Vogellehner proviene de la sección superior de la Formación Cortaderita (Grupo Sorocayense), en la Quebrada de la Tinta (Barreal, provincia de San Juan, Argentina). Esta especie fue reconocida originalmente como una conífera “primitiva” o “Protopinaceae” debido a las características de su leño secundario (picnoxílico, radios uniseriados, traqueidas con punteaduras del tipo mixto, campos de cruzamiento con punteaduras fenestriiformes) (Menéndez, 1956; Vogellehner, 1967). Sin embargo, un reestudio del plan morfoanatómico revela que éste es diferente al del Orden Coniferales y semejante al de ciertas Pteridospermas mesozoicas gondwánicas -las *Corystospermales*- por la presencia de una médula amplia y heterogénea y un cilindro vascular que presenta crecimiento secundario anómalo.

El ejemplar estudiado por Menéndez (1956) es un tronco silicificado enterrado en posición paralela a la estratificación, en areniscas tobáceas rosadas de la sección superior de la Formación Cortaderita. Esta unidad está caracterizada por areniscas y conglomerados rosados y rojos con estratificación entrecruzada, tobas y algunos bancos de fangolitas e interpretada como un sistema fluvial entrelazado arenoso-gravoso (Spalletti, 2001). A dicho espécimen pertenecen los materiales que componen la serie tipo de la especie. Estos últimos representan fragmentos, ramas o ejes reiterados inmaduros del individuo de mayor porte, están decorticados y poseen preservados tanto la médula como el cilindro vascular secundario. La médula contiene idioblastos poligonales, cavidades secretoras y nidos escleróticos. El tejido vascular secundario está fragmentado en cuñas por el desarrollo de anchos radios parenquimáticos, producto de la actividad diferencial del cambium. Presenta xilema secundario con dirección de crecimiento centrífuga (xilema secundario normal) y xilema secundario con dirección de crecimiento centrípeta (xilema secundario inverso), separados por una banda de parénquima desarrollada por el cambium remanente. Las traqueidas del xilema secundario son rectangulares a pentagonales en sección transversal. En las paredes radiales y tangenciales, poseen punteaduras areoladas uni a triseriadas levemente hexagonales, contiguas y alternas a subalternas. Los radios son homocelulares, parenquimáticos, uniseriados y cortos. Los campos de cruzamiento tienen una única punteadura simple de contorno circular a ovalado (fenestriiforme).

Dentro de las *Corystospermales*, este tronco presenta mayores similitudes con el género *Rhexoxylon* Bancroft *emend.* Archangelsky y Brett 1961. Se diferencia de las restantes especies del género en que no desarrolla haces perimedulares dobles (centrípeto-centrífugos), lo cual podría deberse al estadio de crecimiento temprano de los ejemplares. Una situación similar se aprecia en la secuencia de desarrollo de la especie *R. tetrapteridodes* Walton *emend.* Archangelsky y Brett 1961, en la cual el cilindro vascular consta de haces perimedulares centrípeta-centrífugos sólo en la etapa madura (Walton, 1923; Zamuner, 1991).

Esta nueva interpretación morfoanatómica tiene implicaciones no sólo en el campo de la sistemática, sino también en el de la paleoecología y la bioestratigrafía.

Archangelsky, S. y Brett, D. 1961. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. 1. *Rhexoxylon* from the Ischigualasto Formation. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 706 (244): 1-19.

Menéndez, C.A. 1956. *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov. tronco fósil del Triásico de Barreal, provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 11 (4): 273-280.

Spalletti, L.A. 2001. Modelo de sedimentación fluvial y lacustre en el margen pasivo de un hemigraben: el Triásico de la Precordillera occidental de San Juan, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56 (2): 189-210.

Vogellehner, D. 1967. Zur Anatomie und Phylogenie mesozoischer Gymnospermenhölzer, 5: Prodomus zu einer Monographie der Protopinaceae. 1. Die protopinoiden Hölzer der Trias. *Palaentographica* B 124 (4-6): 125-162.

Walton, J. 1923. On *Rhexoxylon* Bancroft, a Triassic genus of plants exhibiting a liane-type of vascular organisation. *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 212: 79-109.

Zamuner, A.B. 1991. [Estudio de una tafoflora de la localidad tipo de la Formación Ischigualasto (Neotrias), Provincia de San Juan. Tesis Doctoral N° 583 Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 97 pp. Inédito].

## Variaciones dentarias en *Tupinambis merianae* (Squamata, Teiidae) y sus implicancias en paleontología

S. Brizuela y A. M. Albino

CONICET, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Argentina [brizuela@mdp.edu.ar](mailto:brizuela@mdp.edu.ar)

La delicada constitución del esqueleto de los lagartos, en particular la del cráneo, determina que su registro fósil esté compuesto principalmente por fragmentos de maxilares y dentarios que generalmente conservan dientes. Por consiguiente, el estudio de las características dentarias de los lagartos actuales es un tema particularmente interesante para abordar por sus implicancias en paleontología. En los lagartos teidos, la dentición es heterodonte (Presch, 1974), caracterizada por una diferenciación morfológica de los dientes a lo largo de la serie dentaria. Los dientes anteriores de maxilares y dentarios son cónicos y curvos, mientras que los medios y posteriores son cuspidados (bicuspidados y/o tricuspidados) o molariformes (Presch, 1974). Además de la heterodoncia, algunos géneros presentan variación morfológica ontogenética (Presch, 1974; Estes y Williams, 1984; Dessem, 1985). Estas variaciones son notables en una de las especies más conocidas de teidos actuales, el lagarto o iguana overa (*Tupinambis merianae*). En los individuos pequeños (jóvenes) los dientes anteriores son unicuspidados, mientras que los posteriores son tricuspidados, lateralmente comprimidos. A medida que el individuo crece se diferencian unos pocos dientes bicuspidados localizados entre los unicuspidados y los tricuspidados. Los dientes posteriores (bi-tricuspidados) tienden a hacerse más robustos, menos comprimidos lateralmente y pierden progresivamente las cúspides a medida que el animal se desarrolla. Los individuos de mayor tamaño (mayor edad) presentan dientes posteriores robustos, con coronas obtusas y de sección transversal subcircular. Distalmente, pueden presentar una delicada cresta anteroposterior y una protuberancia central sobre las cuales convergen finas estrías transversales. Esta morfología particular, que no había sido previamente descrita, es de gran importancia para la determinación genérica de especímenes fósiles de teidos del Mioceno de Argentina. Es posible reconocer, además, que los dientes posteriores robustos y romos que se observan en especímenes adultos de *Tupinambis* del Mioceno de Argentina, manifiestan un progresivo aumento de tamaño desde el Mioceno temprano al Mioceno tardío. Con respecto a su función, la dentición que presentan las formas más pequeñas de *Tupinambis merianae*, de dientes con coronas cortantes (uni-tricuspidados) es considerada óptima para la captura de presas pequeñas y duras (por ej. algunos insectos) (Presch, 1974; Herrel *et al.*, 2004), mientras que los dientes molariformes han sido asociados a una dieta más carnívora (Presch, 1974; Dessem, 1985), aunque también podrían indicar una mayor omnivoría (Herrel *et al.*, 2004). No obstante, la correlación entre cambio de dieta ontogenético (de insectívora a carnívora u omnívora) y el cambio en la morfología dentaria (dientes posteriores tricuspidados a romos) no ha sido confirmada por el momento (Dessem, 1985).

Dessem, D. 1985. Ontogenetic changes in the dentition and diet of *Tupinambis* (Lacertilia: Teiidae). *Copeia* 1: 245-247.

Estes, R. y Williams, E.E. 1984. Ontogenetic variation in the molariform teeth of lizards. *Journal of Vertebrate Paleontology* 4: 96-107.

Herrel, A., Vanhooydonck, B. y Van Damme, R. 2004. Omnivory in lacertid lizards: adaptive evolution or constraint? *Journal of Evolutionary Biology* 17: 974-984.

Presch, W. 1974. A survey of the dentition of the macroteiid lizards (Teiidae: Lacertilia). *Herpetologica* 30: 344-349.

## Estudio morfofuncional del esqueleto postcraneano de los grandes carpinchos extintos *Chapalmatherium* y *Nechoerus* (Hydrochoeridae, Hystricognathi)

A. M. Candela<sup>1</sup>, C. M. García Esponda<sup>2</sup> y M. A. Gainza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Museo de la Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata. [acandela@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:acandela@museo.fcnym.unlp.edu.ar) <sup>2</sup>Cátedra de Anatomía Comparada, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, calle 64 N° 3, 1900 La Plata. <sup>3</sup>Departamento de Ecología, Genética y Evolución, UBA.

El esqueleto postcraneano de los Hydrochoeridae *Chapalmatherium* y *Nechoerus* (Plioceno-Pleistoceno tardío de Argentina), conocido por restos excepcionalmente preservados, no ha sido evaluado desde una perspectiva morfofuncional-adaptativa. En esta contribución se estudia la anatomía de los miembros de ambos hidroquéridos, utilizando como modelo la información miológica y osteológica postcraneana del carpincho viviente *Hydrochoerus hydrochaeris*. La evaluación acerca del comportamiento locomotor de los taxones extintos se basa en análisis biomecánicos, morfométricos y de las regiones de articulación. Se incluye además el estudio morfofuncional del esqueleto postcraneano de otros grupos de Hystricognathi de América del Sur. Varios rasgos, especialmente los de las áreas de articulación gleno-humeral, húmero-ulnar- húmero-radial, fémoro-acetabular, así como los de las articulaciones cruro-astragalar, calcáneo-astragalar y calcáneo-navicular son compatibles con movimientos parasagittales e indican una fuerte restricción de los movimientos de abducción/aducción, rotación, pronación/supinación, e inversión-eversión. La morfología de los miembros de los hidroquéridos fósiles no muestra diferencias marcadas, más allá del tamaño, con respecto a la del carpincho actual. El análisis cuantitativo preliminar (análisis de componentes principales, análisis discriminante) de los rasgos postcraneanos de los hidroquéridos fósiles y vivientes en el contexto de los Hystricognathi sudamericanos confirmaría este resultado. Se evalúa la asociación entre los caracteres analizados y los diferentes modos de locomoción (nadador, arborícola, cursorial, saltador) en varios grupos de Hystricognathi (Echimyidae, Erethizontidae, Chinchillidae, Caviidae, Dasyproctidae, Agoutidae), controlando el efecto filogenético, a través de la aplicación de métodos comparativos filogenéticos.

## Caracteres morfológicos de *Stegomastodon platensis*, Pleistoceno superior, San Luis, Argentina

J. O. Chiesa y N. P. Lucero

Dpto. de Geología, Ejército de los Andes 950 (5700) San Luis, Argentina, [chiesa@unsl.edu.ar](mailto:chiesa@unsl.edu.ar)

Los restos que se describen fueron exhumados en el paraje Punta del Agua (65°15'-32°15', 533 msnm), en la barranca izquierda del valle del Río Conlara, ubicado en el borde occidental de la Depresión de Conlara, la cual es limitada al oeste por la Sierra de San Luis y al este por la Sierra de Comechingones. Los sedimentos portadores son limos y limos arcillosos, laminados y macizos, moderadamente consolidados, color oliva y pardo amarillento, vinculados a llanuras de inundación y áreas de derrames en los que se generaron procesos paleopedogenéticos. La primer cita con ubicación geográfica y estratigráfica del hallazgo de restos de proboscídeos en la región corresponde a Chiesa *et al.* (1999) y con posterioridad se produce el hallazgo y descripción de los molares (Chiesa, 2004). El objetivo de esta contribución es producir una caracterización de la escápula, atlas, cúbito, radio y huesos de la mano, considerando los estudios de Cabrera (1929) y Hoffstetter (1952), entre otros.

El atlas tiene aspecto macizo, con diámetro transversal total de 42 cm, diámetro máximo de las facetas articulares en la cara anterior de 25 cm y en la cara posterior de 22 cm, 29 cm de alto máximo, 15 cm de grosor, procesos transversos de 8 cm de largo y forámenes transversos redondeados y curvos. El foramen vertebral tiene 13 cm de alto, 9 cm de ancho máximo, presentando en los bordes laterales una delicada proyección hacia el interior del foramen, vinculada a las facetas articulares.

La escápula izquierda es de forma subtriangular, con el borde vertebral (dorsal) fracturado, posee 80 cm de largo (dirección de la espina), 58 cm de ancho (perpendicular al anterior) y 26 cm de alto (en área del acromio), se ensancha en dirección dorsal, con la fosa infraespinosa limitada por los bordes de carácter rectilíneos posterior y dorsal, posee 47 cm entre la espina y el ángulo posterior y 55 cm entre el borde posterior y dorsal. El fracturamiento del borde externo del hueso, imposibilita estimar las medidas de la fosa supraespinosa. La espina escapular carece de acromio y borde asociado, tiene 60 cm de largo, 14 cm de alto y 3 cm de ancho máximo. La cavidad glenoidea es de amplia curvatura, con 22 cm entre el borde posterior y el proceso coracoides y 14 cm normal al anterior. La cara interna de la escápula presenta una fosa subescapular lisa y suavemente cóncava. El radio tiene más de 52 cm de largo, dado que el extremo distal está fracturado, presenta entre 13 y 14 cm de diámetro en ambos extremos y 9 cm en la zona media. El cúbito posee 64 cm de largo, 12 cm en la zona proximal y 7 cm en la distal. De la hilera proximal de los carpales se conservaron el cuneiforme y lunar (dado el tamaño, probablemente con el escafoide fusionado) de la hilera distal el unciforme y mágnium; también los cuatro metacarpales y sus respectivas falanges.

Los restos descritos son asignados a *Stegomastodon platensis*, única especie reconocida para el Pleistoceno superior de la región pampeana (Alberdi y Prado, 1995; Prado *et al.*, 2003), sugiriendo condiciones de clima templado cálido. Las edades absolutas obtenidas de los sedimentos de la zona, confirman dicha asignación temporal, mientras que la abundancia de sedimentos eólicos loess y loessoides de la depresión, sugiere condiciones climáticas dominadas por balances hídricos negativos. Se destaca que el hallazgo de restos de estos proboscídeos en la provincia de San Luis, están vinculados a los sistemas fluviales de aguas permanentes correspondientes a las cuencas de los ríos Conlara y Quinto (Chiesa, 2004).

Alberdi, M. y Prado, J. 1995. Los mastodontes de América del Sur. En: M. Alberdi, G. Leone y E. Tonni (eds.), Evolución climática y biológica de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Monografías, pp. 277-291.

Cabrera, A. 1929. Una revisión de los Mastodontes Argentinos. *Revista del Museo de La Plata* 32: 61-144.

Chiesa, J. 2004. Molares de *Stegomastodon* en el Pleistoceno tardío de San Luis, Argentina. *Reunión Anual de Comunicaciones Científicas, Asociación Paleontológica Argentina*, Resúmenes: 10. Diamante.

Chiesa, J., Strasser E., Tognelli G., Prado J. y Kaufmann C. 1999. El registro de mamíferos cuaternarios de la Región Interserrana de San Luis, Argentina. XV Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. *Instituto Tecnológico Geominero de España* 26 (1): 207-211.

Hoffstetter, R. 1952. Les mammifères Pleistocènes de la République de l'Equateur. *Mémoires Société Géologique de France* 66: 1-391.

Prado, J., Alberdi, M., Sánchez, B. y Azanza, B. 2003. Diversity of the Pleistocene Gomphotheres (Gomphotheriidae, Proboscidea) from South America. En: J. Reumer, J. De Vos, y D. Mol (eds.), Advances in mammoth research. Proceedings of the Second International Mammoth Conference, Rotterdam. *Deinsea* 9: 347-363.

## Morfología de los procesos transversos en las vértebras caudales anteriores de los saurópodos (Dinosauria)

P. A. Gallina

Fundación de Historia Natural Félix de Azara, CEBBAD, Universidad Maimónides, Valentin Virasoro 732, Buenos Aires (1405), Argentina. [paleopol@yahoo.com.ar](mailto:paleopol@yahoo.com.ar)

Tradicionalmente, las apófisis o procesos transversos en los vertebrados han sido definidos como las proyecciones óseas surgidas a los lados de las vértebras tanto del arco neural (i.e. diapófisis) como del cuerpo vertebral (i.e. parapófisis; basiapófisis; pleuroapófisis; hipoapófisis) en las vértebras presacras y como la unión de elementos del arco neural, el cuerpo vertebral y las costillas en las vértebras sacras y caudales (Weichert, 1959; Romer, 1962). En el caso de las vértebras caudales de los saurópodos, el término ha sido utilizado indistintamente para toda proyección lateral, dejando de lado el grado y aporte de la diapófisis, parapófisis y costilla. En su contribución sobre osteogénesis de *Alligator mississippiensis*, Rieppel (1993) sugiere que los procesos transversos de las vértebras caudales son estructuras compuestas por un sólo elemento, homólogo a la costilla de las vértebras dorsales. En tanto, Wilson (1999) propone homologar a las láminas que se desprenden de los procesos transversos de las vértebras caudales anteriores de los saurópodos con las que se desprenden de la diapófisis de las vértebras dorsales. Sin embargo, existe una enorme variación en los procesos transversos de las vértebras caudales anteriores que no responde a esta generalización. En estas vértebras, la identidad de los elementos formadores de los procesos transversos se dificulta por la falta de series ontogenéticas, lo que se evaluó aquí en base al número y desarrollo de sus componentes en las vértebras presacras.

En los saurópodos basales (e.g. *Vulcanodon*, *Patagosaurus*) los procesos transversos, formados por un único elemento de orientación posterolateral, se ubican entre el arco neural y el centrum. En Neosauropoda se observan dos patrones muy distintos. Los diplodocoideos presentan estructuras compuestas por dos elementos, uno dorsal y otro ventral, ambos bien desarrollados en forma de ala o abanico ('wing-like') abarcando la base del arco neural y la mitad dorsal del cuerpo vertebral. Dado que las parapófisis en las vértebras presacras se encuentran bastante reducidas, lo más conservador es homologar las estructuras dorsales con las diapófisis y las ventrales con una fusión de parapófisis y costillas. Por otro lado, los macronarios basales como *Camarasaurus* y *Braquiosaurus* presentan una estructura doble, pero en la que el elemento dorsal se halla reducido. Esto se mantiene en titanosaurios basales como *Epachthosaurus*, pero varía en taxones derivados (e.g. *Neuquensaurus*, *Saltasaurus*), donde la única proyección lateral visible correspondería al elemento ventral.

De lo anterior se desprende lo siguiente: 1- Las láminas que integran los procesos transversos de las vértebras caudales en los saurópodos no serían homólogas a las que integran las diapófisis en las vértebras dorsales, como propone Wilson (1999). 2- Los caracteres que surgen de la observación de los procesos transversos en las caudales anteriores como "wing-like transverse processes in anterior caudal vertebrae: absent-0; present-1" (C143 Upchurch, 1998; C128 Wilson, 2002), deberían considerar no sólo la forma sino la identidad de sus componentes, ya que contribuirían a resolver las relaciones internas de algunos grupos como es el caso de los diplodocoideos. 3- La amplitud lograda por el mayor desarrollo del elemento dorsal en los procesos transversos de las caudales anteriores de los diplodocoideos, representa una continuación en la serie de la estructura observada en el sacro (diapófisis + parapófisis + costilla). 4- El desarrollo del elemento dorsal en los diplodocoideos provee una mayor área de inserción para la musculatura epaxial de la cola, posiblemente para el *dorsalis caudae* observada en cocodrilos o el *levator caudae* de las aves (Romer, 1923; Baumel *et al.*, 1993), aportándole a la cola un mayor sustento en su parte proximal para el alto grado de movilidad en su parte distal característico de los Flagellicaudata.

Baumel, J.J., King, A.S., Breazile, J.E., Evans, H.E. y Vanden Berge, J.C. 1993. Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium, 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club.

Rieppel, O. 1993. Studies on skeleton formation in reptiles. V. Patterns of ossification in the skeleton of *Alligator mississippiensis* Daudin (Reptilia, Crocodylia). *Zoological Journal of the Linnean Society* 109: 301-325.

Romer, A.S. 1923. Crocodilian pelvic muscles and their avian and reptilian homologues. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 48: 533-552.

Romer, A.S. 1962. *The vertebrate Body (shorter version)*. W. B. Saunders Company, Philadelphia.

Upchurch, P. 1998. The phylogenetic relationships of sauropod dinosaurs. *Zoological Journal of the Linnean Society* 124: 43-103.

Weichert, C.K. 1959. *Elements of Chordate Anatomy*. McGraw-Hill Book Company, Inc.

Wilson, J.A. 1999. A nomenclature for vertebral laminae in sauropods and other saurischian dinosaurs. *Journal of Vertebrate Paleontology* 19: 639-653

Wilson, J.A. 2002. Sauropod dinosaur phylogeny: critique and cladistic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 136: 217-276.



## El basicráneo de *Colbertia lumbreense* Bond, 1981 (Mammalia, Notoungulata, Oldfieldthomasiidae?)

D. A. García López

CONICET. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.  
[dgarcialopez@csnat.unt.edu.ar](mailto:dgarcialopez@csnat.unt.edu.ar)

La anatomía craneana de los notoungulados de la familia Oldfieldthomasiidae es conocida solo en algunos de sus representantes (Simpson, 1936, 1967; García López, 2005; Arnal y López, 2006) debido, sobre todo, a la falta de material lo suficientemente preservado para llevar a cabo una descripción detallada. En el presente trabajo se describe la anatomía superficial del basicráneo de la especie *Colbertia lumbreense* Bond, 1981, basándose en dos ejemplares bien conservados provenientes de la Localidad de Pampa Grande, Provincia de Salta. Bond (1981), en su descripción original de la especie, brinda detalles de algunos elementos craneanos. En este trabajo, la disponibilidad de materiales en mejor estado de conservación que el del ejemplar tipo e hipodigma de *C. lumbreense*, permite aportar más datos sobre esta región del cráneo. La bulla de *C. lumbreense* es globosa y presenta su extremo ántero-medial ligeramente aguzado, a manera de un proceso estilar poco desarrollado. Sobre el borde anterior de la bulla se observa un foramen moderadamente desarrollado, probablemente el foramen lacerado anterior. Medialmente con respecto a la fosa glenoidea se sitúa la fisura glaseriana, que está muy poco desarrollada. El proceso retroarticular (postglenoideo) es alargado en sentido medio-lateral. El meato acústico es corto y horizontal. Su dirección es póstero-lateral y sobre su superficie se observa una cresta meatal apenas notable. El poro acústico externo es prominente y se abre bien por debajo del nivel de la fosa glenoidea. La zona del foramen estilomastoideo está deteriorada en ambos ejemplares, pero parece ser más pequeño que el foramen retroarticular. La zona del proceso postimpánico no puede observarse claramente. Sobre el borde póstero-lateral de la bulla, inmediatamente adyacente a la base del proceso yugular (paraoccipital) se encuentra el receso hioideo, que es pequeño y profundo. Medialmente al proceso yugular está el foramen lacerado posterior, alargado transversalmente y, hacia el cóndilo, el foramen hipogloso (condilar) que es pequeño y circular. Las características generales del basicráneo son muy similares a las descritas por Arnal y López (2006) para *Brachystephanus postremus* Simpson, Minoprio y Patterson, 1962, por lo cual apoya la hipótesis de parentesco que fuera formulada ya en el trabajo de descripción de *C. lumbreense* (Bond, 1981). Asimismo, las observaciones concuerdan con las diferencias expuestas entre *B. postremus* y *Oldfieldthomasia debilitata* Ameghino, 1901 y por lo tanto no contradicen el postulado de una nueva familia conformada por *Colbertia*, *Brachystephanus* y otros representantes agrupados hasta ahora dentro de los Oldfieldthomasiidae (López y Bond, 2003).

- Arnal, M. y López, G. 2006. La región auditiva de *Brachystephanus postremus* (Notoungulata, Oldfieldthomasiidae?) de la Formación Divisadero Largo, Mendoza, Argentina. *XXII Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados*. Resúmenes: 8-9. San Juan.
- Bond, M. 1981. Un nuevo Oldfieldthomasiidae (Mammalia, Notoungulata) del Eoceno Inferior (Fm. Lumbreña, Grupo Salta) del NW Argentino. *II Congreso Latino-Americano Paleontología Anais*, pp. 521-536. Porto Alegre.
- García López, D.A. 2005. Morfología del basicráneo de un Oldfieldthomasiidae (Mammalia, Notoungulata) del Eoceno de la Provincia de Salta. Reunión Anual de la Asociación Paleontológica Argentina. *Ameghiniana* 42 (4) suplemento: 33 R.
- López, G. y Bond, M. 2003. Una nueva familia de ungulados (Mammalia, Notoungulata) del Paleógeno sudamericano. *XIX Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados* (Buenos Aires, 2003). *Ameghiniana* 40 (4) suplemento: 60 R.
- Simpson, G.G. 1936. Structure of a primitive notoungulate cranium. *American Museum Novitates* 824: 1-31.
- Simpson, G.G. 1967. The beginning of the Age of Mammals in South América. Part 2. Systematics: Notoungulata, concluded (Typotheria; Hegetotheria, Toxodonta, Notoungulata insertae-sedis); Astrapotheria Trigonostylopoidea; Pyrotheria; Xenungulata; Mammalia *incertae-sedis*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 137: 1-259.

## Sobre las inserciones musculares en el trocánter anterior del fémur en Dinosauria

J. A. Haro

Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Velez Sarsfield 299, X5000JJC, Córdoba, Argentina.  
[augustoharo@yahoo.com](mailto:augustoharo@yahoo.com)

Las inserciones en el trocánter anterior de los dinosaurios son problemáticas, ya que es difícil reconstruirlas a partir de sus parientes actuales. En las Aves, este trocánter se halla unido al trocánter mayor, mientras que en los Crocodylia actuales el trocánter falta. Por otro lado, en Aves el trocánter anterior está libre de inserciones en su cara externa; las inserciones de los Mm. *iliotrochanterici* se encuentran al nivel de su unión con el trocánter mayor. Los Dinosauria del Carniano muestran un trocánter anterior poco desarrollado, comparable a la superficie donde se hallan ambas inserciones del M. *puboischiofemoralis internus pars dorsalis* en Crocodylia, sugiriendo que el trocánter portaba las inserciones de ese músculo en Dinosauriformes. Especialmente relevante es a este efecto el bien preservado espécimen PVSJ000745, donde la rugosidad presente sobre ese trocánter distalmente contacta una marca muscular en la posición que corresponde en Aves y Crocodylia al M. *iliofemoralis externus*. Es este espécimen, además, pueden encontrarse dos fosas sobre la mitad posterior del trocánter, que pueden representar las inserciones del M. *puboischiofemoralis internus pars dorsalis*. En PVSJ000745 y en otros Dinosauria del Carniano, un trocánter hallado sobre el borde que separa el lado anterolateral del fémur del posterolateral representa más probablemente la inserción del M. *iliotrochantericus caudalis* (Langer, 2003), porque éste ocupa aproximadamente el límite entre trocánter anterior y trocánter mayor en Aves. Las estrías longitudinales encontradas en la superficie del trocánter anterior en Dinosauria probablemente no se deban a inserción (*contra* Hutchinson, 2001), sino que indican la dirección de crecimiento del periostio, encontrándose generalmente en los extremos de huesos y procesos, y dispuestos en sentido contrario al de la dirección de los músculos en ellos insertos. El trocánter anterior de Theropoda y Ornithischia post-triásicos, mucho más desarrollado proximalmente, provee en su parte medial el área de origen del M. *femorotibialis*, pero no en dinosaurios carnianos como PVSJ000745 (Bakker y Galton, 1974). Los Mm. *iliotrochantericus cranialis* y *medius* representarían los homólogos de las dos secciones del M. PIFI *dors.* de Crocodylia (Rowe, 1986), porque es más parsimonioso aceptar transformaciones que estructuras perdidas y ganancias posteriores. Esta última hipótesis es más probable que la de que no haya homología entre los músculos (*contra* Hutchinson, 2001). El desarrollo proximal del trocánter anterior probablemente implicara un incremento del área de origen del M. *femorotibialis*, y su prominencia en sentido antero-posterior un aumento del brazo de palanca de los rotadores del fémur sobre su propio eje.

Bakker, R.T. y Galton, P.M. 1974. Dinosaur monophyly and a new class of vertebrates. *Nature* 248: 168-172.

Hutchinson, J.R. 2001. The evolution of femoral osteology and soft tissues on the line to extant birds (Neornithes). *Zoological Journal of the Linnean Society* 131: 169-197.

Langer, M.C. 2003. The pelvic and hindlimb anatomy of the stem-sauropodomorph *Saturnalia tupiniquim* (Late Triassic, Brazil). *PaleoBios* 23 (2): 1-40.

Rowe, T. 1986. Homology and evolution of the deep dorsal thigh musculature in birds and other Reptilia. *Journal of Morphology* 189: 327-346.

## Análisis osteomuscular de la pelvis y locomoción en pingüinos fósiles

M. B. Ibáñez<sup>1</sup>, C. P. Tambussi<sup>1,2</sup> y C. Acosta Hospitaleche<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>División Paleontología Vertebrados. Museo de La Plata, <sup>2</sup>CONICET. PIP 5694. [belenibanez@gmail.com](mailto:belenibanez@gmail.com)

Las adaptaciones estructurales a la natación del sistema musculoesquelético de la pelvis proveen de un muy interesante objeto de análisis de morfología funcional y de correlación morfológica de las aves. En este trabajo, se intenta establecer patrones de transformación en el linaje de los Sphenisciformes a partir de la comparación con otras aves acuáticas nadadoras y buceadoras pertenecientes a clados muy disímiles. Se acepta que los pingüinos son el grupo hermano de los Procellariiformes y que sus antecesores habrían sido voladores. En este contexto, estarían secundariamente adaptados al hábito buceador. Las aves nadadoras exhiben dos modelos extremos: las que usan las patas como medio de propulsión y las que por el contrario, utilizan las alas. Los pingüinos son las únicas aves vivientes representantes del segundo modelo. Se intenta responder, entre otras, estas preguntas: ¿Exhiben los representantes más antiguos del clado el mismo diseño estructural que las formas de pingüinos modernos? ¿Exhiben los representantes más antiguos de los linajes modernos –las formas del Mioceno– el mismo patrón estructural que los pingüinos actuales? Se analiza la morfología de la pelvis de doce especies de aves acuáticas incluidas aves que se propulsan por las patas, tanto continentales (*Anas*, *Dendrocygna*, *Oxyura*) como marinas (*Phalacrocorax*); formas predominantemente voladoras (*Macronectes* y *Diomedea*) y marinas que se propulsan utilizando las alas (6 especies de pingüinos actuales). Además, se incluyen dos pingüinos extinguidos: *Waimanu manneringi* del Paleoceno temprano tardío (60.5-61.6 Ma) de Nueva Zelanda y *Madrynornis mirandus* del Mioceno tardío temprano (10.0±0.3Ma) de Patagonia. El primero corresponde al más antiguo registro para los Sphenisciformes y el segundo representa a las formas típicamente miocenas sudamericanas. Aplicando métodos de morfometría geométrica se identifican dos regiones como las más discriminantes: la región acetabular y la postacetabular. El MANOVA indica que las diferencias de forma fueron altamente significativas, Wilks'λ 0,282124 ( $P < 0.000001$ ). Los análisis efectuados a través del TPSRelw segregan tres grupos conformados por: (1) *Anas*, *Dendrocygna*, *Phalacrocorax* y *Oxyura* caracterizado por pelvis con reducción marcada del acetábulo y expansión de la fenestra ilioisquiádica; (2) todos los pingüinos actuales y *Madrynornis*, con expansión del acetábulo y reducción de la fenestra ilioisquiádica y (3) *Diomedea*, *Macronectes* y *Waimanu* con acetábulos reducidos y mayor fenestra ilioisquiádica. Los dos primeros ejes de variación explican el 75.10% de la variabilidad total observada. Analizado *Madrynornis* con los pingüinos exclusivamente, se segrega con *Spheniscus magellanicus* y difiere de los pingüinos vivientes en que el antitrocánter está dirigido hacia atrás (hacia arriba en los actuales) y el ancho del ilion en la región preacetabular es mayor. *Madrynornis* se asocia a un grupo de aves buceadoras que se propulsan con las alas y se aleja de las buceadoras que se propulsan por acción de las patas como por ejemplo, los cormoranes y los zambullidores. En cambio *Waimanu*, que se segrega con las aves voladoras, *Diomedea* y *Macronectes*, posee los isquiones más cortos en la región postacetabular que los pingüinos actuales y que *Madrynornis*, el acetábulo marcadamente reducido, el antitrocánter más bajo y dirigido muy posteriormente y un mayor ancho del ilion preacetabular. El ancho relativo del ilion preacetabular decrece en la serie *Waimanu*, *Madrynornis* y pingüinos modernos. Esta zona está altamente comprometida en la inserción de músculos (*m. iliotibialis lateralis* y *m. iliotrocántericus*), muy bien desarrollados en *Oxyura*, uno de los mejores buceadores que se propulsan con las patas (Ibáñez, 2006). Por el contrario, el desarrollo postacetabular de los isquiones aumenta en la serie *Waimanu*, *Madrynornis* y pingüinos modernos. En esta zona se originan los dos más importantes músculos flexores de la rodilla, el *m. iliofibularis* y el *m. flexor cruris laterales*. Si bien se han analizado pocos especímenes aún como para establecer patrones evolutivos, pueden plantearse algunas hipótesis preliminares. En algún momento durante la cladogénesis de los pingüinos y de manera muy rápida, los patrones de transformación de la pelvis habrían incluido fundamentalmente la extensión relativa de la región preacetabular en desmedro de la postacetabular. Se discute además, el posible significado funcional de los principales caracteres analizados en relación al buceo.

Ibáñez, M.B. 2006. [Ecomorfología de aves habitantes de humedales de la Región Pampeana, Argentina. Tesis Licenciatura en Biología, Universidad CAECE].

## Caracteres morfológicos de los braquiópodos espiriféridos del Neopaleozoico de Argentina y variaciones paleoclimáticas

R. R. Lech

CONICET-CENPAT, Bv. Alte. Brown s/n, 9120 Puerto Madryn, Chubut. [rrlech@cenpat.edu.ar](mailto:rrlech@cenpat.edu.ar)

Los cambios en la tasa de crecimiento de la conchilla de los invertebrados actuales durante la biomineralización llevan a las modificaciones en la estructura que pueden expresarse tanto en la microestructura como en la macroestructura. Se puede citar para este último caso, la formación de anillos o bandas de crecimiento limitadas por líneas.

En los braquiópodos antárticos actuales, Brey *et al.* (1995) observaron que se detiene el crecimiento de la conchilla ante la disminución del alimento durante la estación invernal, lo que genera líneas concéntricas sobre la superficie valvar. Ante el aumento de la temperatura del agua se produce un incremento en la producción de biomasa, reanudándose un nuevo ciclo de crecimiento en los braquiópodos, con la consiguiente formación de bandas de crecimiento. Considerando estos criterios de análisis se estudió a un grupo de braquiópodos espiriféridos del Neopaleozoico de las cuencas Paganzo y Calingasta-Uspallata, buscando variaciones de algunos de sus rasgos morfológicos que pudieran reflejar cambios de los parámetros físico-químicos del agua del mar.

Durante este tiempo geológico, Limarino *et al.* (1996), López Gamundi (1989) y López Gamundi *et al.* (1992) proponen que las condiciones paleoambientales reinantes en esta región occidental del Gondwana habrían pasado de glacial a subhúmedas, templadas a cálidas. Así, estos cambios paleoclimáticos debieron modificar los distintos parámetros físico - químicos del agua de mar provocando la extinción, migración o adaptación de los organismos que en esas cuencas habitaron.

Las variaciones morfológicas observadas en el patrón de crecimiento de las especies de la Subfamilia Septosyringothyridinae descritas para Argentina reflejarían las variaciones paleoambientales expresadas anteriormente.

En los septosiringotíridos asignados a lo más tardío del Carbonífero Inferior, las bandas de crecimiento presentan variaciones en el ancho de bandas sucesivas, lo que reflejaría condiciones paleoambientales inestables, con fluctuaciones periódicas, que influyen en la distribución y disponibilidad de alimento, de importancia para animales sésiles. En cambio, tanto los septosiringotíridos como los histosiringotíridos del Carbonífero Superior más tardío presentan una mayor regularidad en el ancho de bandas de crecimiento sucesivas, lo que podría deberse a condiciones paleoambientales estables o con estacionalidad no muy marcada.

Estos nuevos datos se suman a aquellos aportados por Lech (1993), quien basándose en el análisis de la variación en la densidad de puntos de las mismas muestras de braquiópodos espiriféridos aquí analizadas propuso un aumento de la temperatura media del mar para las cuencas Paganzo y Calingasta – Uspallata desde el Carbonífero Inferior tardío al Carbonífero Superior tardío.

- Brey, T., Peck, L.S., Gutt, J., Hain, S. y Arntz, W.E. 1995. Population dynamics of *Magellania fragilis*, a brachiopod dominating a mixed-bottom macrobenthic assemblage on the antarctic shelf. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 75: 857-869.
- Lech, R.R. 1993. El género *Septosyringothyris* Vandercammen, 1955, (Brachiopoda) en el Carbonífero-Pérmico del Centro-Oeste de Argentina. *Comptes Rendus XII ICC-P*, 1: 563-571. Buenos Aires.
- Limarino, C., Gutiérrez, P., López Gamundi, O., Fauque, L. y Lech, R.R. 1996. Cuencas Río Blanco y Calingasta-Uspallata. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 141-154.
- López Gamundi, O., 1989. Postglacial Transgressions in Late Paleozoic Basins of Western Argentina: A Record of Glacioeustatic Sea Level Rise. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 88: 257-270.
- López Gamundi, O., Limarino, C.O. y Césari, S. 1992. Late Paleozoic Paleoclimatology of Central West Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 91: 305-329.

## Theoretical morphology: from Goethe to Raup and beyond

M. O. Manceñido

*División Paleozoología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Paseo del Bosque s/n, A1900FWA La Plata, Argentina. CONICET. [mmancenim@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:mmancenim@fcnym.unlp.edu.ar)*

The deepest roots of theoretical morphology may be traced back to the XVIIIth century, when the famed German poet-playwright and naturalist Johann Wolfgang Goethe, not only coined the now widely used term “Morphology”, but from its early beginnings he also regarded this particular field of knowledge as a theory in and of itself. From an epistemological viewpoint, throughout the XIXth, and much of the XXth, centuries, subsequent development of morphology (as a discipline) was mostly bound to playing a somewhat auxiliary, often mainly idiographic, role for comparative anatomists, embryologists, palaeontologists or evolutionary biologists, alike. In this context, just a few isolated forerunner attempts (like Moseley’s) may be recalled, whereas the next important milestone towards the foundation of a mathematically based, theoretically oriented branch of morphology was laid down in certain pioneering and influential essays, the most renowned one due to D’Arcy Thompson (1942).

However, it was not until the early sixties when fundamental mathematical sophistication became possible with the technological breakthrough of crucial advances in informatics and increasing availability of computer resources, hence giving birth to Theoretical Morphology in its modern conception. Paternity of such a novel subdiscipline is indisputably recognized to Dave Raup (1961, 1962), who, with insight and dedication, started modelling the gastropod shell, on the basis of a limited number of simple geometrical parameters that regulate gnomonic equiangular spiral growth. This fixed-frame method was soon expanded to encompass all kinds of univalve coiled molluscan shells (Raup 1966, 1967), generating instructive diagrams which depict a wide array of conceivable geometries conforming a morphospace, and thus opened a significant untrodden path towards more nomothetic outcomes (as foreseen by Raup and Gould 1974). In accord with such a trend in computerized shell modelling, McGhee (1980-2001) has successfully applied these techniques to the special case of two-valved shells of brachiopods, and has likewise substantially contributed to conceptual aspects of theoretical morphology, contrasting realized ranges of empirical morphologies in relation to the whole spectrum of theoretical morphospace.

During the latter part of the XXth (and persisting into the XXIst) century, the usefulness of a theoretical morphology approach has been further confirmed through ongoing research carried out by various contemporaneous authors (including Ackerly, Checa, Kershaw, McKinney, Niklas, Okamoto, Reif, Savazzi, Swan, Tyska, among others). They are responsible for a remarkable series of additional studies exploring the applicability of deterministic as well as stochastic and kinematic computer simulations to an enlarging variety of suitable fossil and extant organisms, besides molluscs and brachiopods (such as echinoderms, stromatoporoids, bryozoans and other modular branching taxa, protozoans, etc.), with several of those being also used as illustrative examples for this overview.

McGhee, G.R. 1980. Shell form in the biconvex articulate Brachiopoda: a geometric analysis. *Paleobiology* 6: 57-76.

McGhee, G.R. 2001. The question of spiral axes and brachiopod shell growth: a comparison of morphometric techniques. *Paleobiology* 27: 716-723.

Raup, D.M. 1961. The geometry of coiling in gastropods. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 47: 602-609.

Raup, D.M. 1962. Computer as an aid in describing form in gastropod shells. *Science* 138: 150-152.

Raup, D.M. 1966. Geometric analysis of shell coiling: general problems. *Journal of Paleontology* 40: 1178-1190.

Raup, D.M. 1967. Geometric analysis of shell coiling: coiling in ammonoids. *Journal of Paleontology* 41: 43-65.

Raup, D.M. and Gould, S.J. 1974. Stochastic simulation and evolution of morphology – towards a nomothetic paleontology. *Systematic Zoology* 23: 305-322.

Thompson, D’A. W. 1942. *On Growth and Form*. Cambridge University Press, 2nd. ed., 1116 p. Cambridge.

## Morfotipos de osteodermos en la coraza dorsal y estuche caudal de los gliptodontes Doedicurinae (Xenarthra, Cingulata). Implicancias taxonómicas

C. G. Oliva<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Museo Municipal de Ciencias Naturales “Carlos Darwin”. Urquiza 123, 8130, Punta Alta. Buenos Aires;

<sup>2</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, 8000, Bahía Blanca. Provincia de Buenos Aires. Argentina. [cristianoliva78@yahoo.com](mailto:cristianoliva78@yahoo.com)

Se efectúa una revisión preliminar de los integrantes de la subfamilia Doedicurinae Trouessart (Xenarthra, Glyptodontidae) en base al estudio morfológico detallado de la coraza dorsal y del estuche caudal, usualmente únicos materiales disponibles para la clasificación y descripción de este grupo. Son considerados en el análisis los géneros *Eleutherocercus* Koken, *Palaeodaedicurus* Castellanos, *Comaphorus* Ameghino, *Xiphuroides* Castellanos, *Prodaedicurus* Castellanos, *Plaxhaplus* Ameghino, *Daedicuroides* Castellanos y *Doedicurus* Burmeister. El examen aislado de la armadura caudal permitió la diferenciación de por lo menos dos morfotipos de tubo claramente distinguibles: “espatuliforme”, representado por un tubo de apex curvo y diámetro dorso-ventral relativamente constante, y “claviforme”, con apex recto y fuerte expansión dorso-ventral distal; el primero propio de los géneros más primitivos de la subfamilia (*Eleutherocercus*, *Palaeodaedicurus*, *Xiphuroides* y *Castellanosia*), el segundo característico de las formas más derivadas (*Prodaedicurus*, *Daedicuroides*, *Doedicurus*). Por otra parte, el ensayo comparativo de la coraza comprobó la existencia de dos morfotipos de placas dorsales bien diferenciados: uno compuesto por osteodermos de cara externa convexa, con una eminente elevación central y con gran número de perforaciones vasculares de calibre variable (morfotipo I), representativo de algunas formas basales de doedicurinos (*Eleutherocercus*, *Comaphorus*) y otro de osteodermos con cara dorsal lisa a cóncava, con menor número de orificios vasculares de diámetro considerable (morfotipo II) observado en taxones pleistocenos (*Doedicurus*, *Plaxhaplus*). Hasta el momento no se puede efectuar ningún tipo de correlación entre los morfotipos “caudales” y “dorsales”; sin embargo es probable que exista alguna especie de interrelación entre ambos. Los “morfotipos caudales” pueden ser eficazmente utilizados en la evaluación sistemática y filogenética de la subfamilia (presente congreso) mientras que los “morfotipos dorsales” cuentan, por el momento, con una distribución más errática, debido a la falta de material e información correspondientes al caparazón de más de la mitad de los géneros disponibles.

Utilizando éstos y otros criterios anatómicos se pudo efectuar un esquema taxonómico preliminar, en el que es concluyente la validez de los géneros *Eleutherocercus*, *Castellanosia*, *Prodaedicurus*, *Daedicuroides*, *Doedicurus* y *Plaxhaplus*, si bien la mayoría de ellos necesitan ser redefinidos en función de las nuevas observaciones, mientras que *Palaeodaedicurus* y *Xiphuroides* deben ser necesariamente revisados. Por el momento, queda sostenida la vigencia de *Xiphuroides* en base a la presencia de dos posibles autapomorfias: tubo caudal en forma de puñal (Castellanos, 1927, 1940), segundo par de figuras laterales de mayores dimensiones que el primer par (obs. pers.); y de *Palaeodaedicurus*, remitiéndolo únicamente al holotipo de *P. antiquus* (Ameghino) aunque éste se diferencie únicamente de *Eleutherocercus* por poseer un apex más agudo y acuminado (Castellanos, 1927, 1940; Cattoi, 1966). Las variedades de “*Palaeodaedicurus*” con tubo caudal claviforme, de apex recto y con ensanchamiento dorsoventral distal (“*Palaeodaedicurus*” *antiquus dubius* Castellanos = “*Plaxhaplus*” *antiquus* Ameghino y “*Palaeodaedicurus*” *catalanoi* Castellanos) deben ser excluidas definitivamente del género, formando parte posiblemente de una nueva entidad taxonómica, a nivel genérico, intermedia entre éste y *Prodaedicurus*.

Castellanos, A. 1927. Descripción de un fragmento de tubo caudal de un nuevo dedicurino en relación con sus géneros afines. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, serie II, II*.

Castellanos, A. 1940. Acerca de los géneros *Plohophorus*, *Nopachthus* y *Panochthus*. 2º Parte. *Publicaciones de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales aplicadas a la industria de la Universidad Nacional del Litoral. Serie Técnico Científica*.

Cattoi, N. 1966. Edentata. En: A. Borrello (ed.), *Paleontografía Bonaerense, IV: Vertebrata*. CIC: 96-98.

## Consideraciones preliminares acerca de la filogenia y evolución de la subfamilia Doedicurinae (Xenarthra, Glyptodontidae)

C. G. Oliva<sup>1,2</sup> y S. A. Aramayo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670. 8000 Bahía Blanca. Provincia de Buenos Aires. <sup>2</sup>Museo Municipal de Ciencias Naturales "Carlos Darwin". Urquiza 123. 8130 Punta Alta. Provincia de Buenos Aires. [cristianoliva78@yahoo.com](mailto:cristianoliva78@yahoo.com)

La filogenia de la subfamilia Doedicurinae (Xenarthra, Glyptodontidae) es reconsiderada mediante un análisis cladístico parsimonioso, basado en 15 caracteres caudales, correspondientes a 10 taxones de gliptodóntidos. Sclerocalyptini Ameghino (exceptuando *Hoplophorus euphractus*) y Panochthini Simpson son considerados como grupos externos. *Eleutherocercus* Koken, *Palaeodaedicurus antiquus* (Ameghino), "*Palaeodaedicurus*" *antiquus dubius* Castellanos (= "*Plaxhaptus*" *antiquus* Ameghino), *Xiphuroides uquiensis* Castellanos, *Castellanosia* Kraglievich, *Prodaedicurus devincenzii* Castellanos, *Daedicuroides* Castellanos y *Doedicurus* Burmeister conforman el grupo interno. Fueron excluidos del estudio los géneros de doedicurinos *Comaphorus* Ameghino y *Plaxhaptus* Ameghino debido al desconocimiento total o parcial de sus tubos caudales. Doedicurinae es soportada como grupo monofilético por la presencia de al menos tres rasgos caudales derivados no ambiguos: a) Tubo caudal espatuliforme a claviforme, b) Apex transversalmente expandido, c) Cicatrices terminales ventralmente posicionadas. La tenencia de profundas cicatrices estriadas, la presencia de pares de figuras dorso-ventrales, la gran compresión dorso-ventral del estuche caudal, entre otros, son aspectos que sirven para diagnosticar la subfamilia, siempre que vayan acompañados de uno o más de los caracteres anteriormente citados ya que también se hallan presentes en otros taxones de gliptodontes (Panochthini Simpson, Neuryurini Hoffstetter, *Hoplophorus euphractus* Lund). Como resultado del estudio filogenético se reconocieron dos clados bien diferenciados de doedicurinos: (*Eleutherocercus* + *Palaeodaedicurus antiquus* + *Xiphuroides uquiensis*) conservan la figura lateral distal en contacto con la gran cicatriz terminal (estado plesiomórfico), mientras que [*Castellanosia* + ("*Palaeodaedicurus*" *antiquus dubius* + (*Prodaedicurus devincenzii* + (*Daedicuroides* + *Doedicurus*)))] presentan esta figura separada de la cicatriz terminal por el par de figuras dorsoventrales distales (estado apomórfico). La monofilia del taxón compuesto por "*Palaeodaedicurus*" *antiquus dubius* + (*Prodaedicurus devincenzii* + (*Daedicuroides* + *Doedicurus*)) se encuentra sostenida por al menos tres caracteres no ambiguos: d) Tubo caudal claviforme, con expansión dorsoventral del apex, posterior a la gran figura lateral distal; e) Apex recto; f) Tendencia a la desaparición de figuritas periféricas. Por otra parte, el clado: [*Prodaedicurus devincenzii* + (*Daedicuroides* + *Doedicurus*)] queda definido en base a las siguientes sinapomorfias: g) Diámetro transversal máximo del tubo caudal situado por detrás de la gran figura lateral distal y h) Presencia de un único par de figuras laterales. *Daedicuroides* y *Doedicurus* constituyen los integrantes más derivados de la subfamilia; se caracterizan por la ausencia de figuritas periféricas, con superficie del tubo caudal reticulada y la fuerte regresión de figuras ventrales submarginales y centrales. *Castellanosia* comparte con [*Prodaedicurus devincenzii* + (*Daedicuroides* + *Doedicurus*)] el carácter (g), condición que es considerada en este trabajo como una convergencia evolutiva.

## Hindlimb musculature of *Neuquensaurus australis* Lydekker (Sauropoda, Titanosauria)

A. Otero<sup>1</sup> and S. F. Vizcaíno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET. Museo de Geología y Paleontología de la Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, Neuquén Capital (8300), Argentina. [dolape.otero@gmail.com](mailto:dolape.otero@gmail.com) <sup>2</sup>CONICET. División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n (1900), La Plata, Argentina.

Saltosaurinae (Late Cretaceous of South America) includes the most derived titanosaur sauropods. They are characterized by their small size and by some features of their appendicular skeleton, such as a well developed femoral lateral bulge, preacetabular lobe of the ilium nearly horizontal and laterally projected, and a well developed fibular lateral trochanter (Salgado *et al.*, 1997; Wilson and Sereno, 1998) suggesting particular locomotor habits. Few contributions describe these particularities, and no attention has been paid to the reconstruction of the appendicular musculature. The relationship between locomotor habits and shape of the appendicular skeleton and its associated musculature is well documented in living crocodiles and lizards (Blob and Biewener, 2001), as well as in living mammals (Biewener, 1989). The goal of this contribution was to reconstruct the musculature and to study some morphofunctional aspects of the hindlimb of the saltosaurinae sauropod *Neuquensaurus australis* Lydekker (Museo de La Plata, MLP CS 1002; 1021; 1056; 1093; 1107; 1258; 1265; 1294; Ly 127; and Museo de Cinco Saltos, MCS 5; MCS 6; MCS 9). To do this, we considered that muscles that have the same rough positions and connections in extant archosaurs (crocodiles and birds) can reasonably be inferred to have had the same features in dinosaurs, and thus be placed in a musculoskeletal model with confidence (Extant Phylogenetic Bracket, Witmer, 1995, 1997). We reconstructed principal muscles groups of the leg as *triceps femoris*, *iliofibularis*, *adductores femores*, *Ischiotrochantericus* and *caudofemorales*. We did not reconstruct muscles whose homologies are controversial (e. g. *Deep dorsal group*). The probable function of each muscle was evaluated by comparison with living analogs, principally mammals, because they provide a better model for understanding muscles function in non-avian dinosaurs (Carrano, 1998, 1999, 2001). This analysis suggests that *Neuquensaurus* had well developed muscles *iliotibialis* in relation to the well developed preacetabular ilium, *femorotibialis* in relation to the mediolateral development of the femur, and *iliofibularis* due to the large fibular lateral trochanter.

- Biewener, A.A. 1989. Scaling Body Support in Mammals: Limb Posture and Muscle Mechanics. *Science* 245: 45-48.
- Blob, R.W. and Biewener, A.A. 2001. Mechanics of limb bone loading during terrestrial locomotion in the green iguana (*Iguana iguana*) and American alligator (*Alligator mississippiensis*). *The Journal of Experimental Biology* 204: 1099-1122.
- Carrano, M.T. 1998. Locomotion in non-avian dinosaurs: integrating data from hindlimb kinematics, in vivo strains, and bone morphology. *Paleobiology* 24 (4): 450-469.
- Carrano, M.T. 1999. What, if anything, is a cursor? Categories versus continua for determining locomotor habit in mammals and dinosaurs. *J. Zool. London* 247: 29-42.
- Carrano, M.T. 2001. Implications of limb bone scaling, curvature and eccentricity in mammals and non-avian dinosaurs. *J. Zool. London* 254: 41-55.
- Salgado, L., Coria, R.A. and Calvo, J.O. 1997. Evolution of Titanosaurid Sauropods. I: Phylogenetic analysis based on the postcranial evidence. *Ameghiniana* 34 (1): 3-32.
- Wilson, J.A. and Sereno, P.C. 1998. Early evolution and higher-level phylogeny of sauropod dinosaurs. *Society of Vertebrate Paleontology Memoir* 5:1-68.
- Witmer, L.M. 1995. The extant phylogenetic bracket and the importance of reconstructing soft tissues in fossils. In: J.J. Thomason (ed.) *Functional Morphology in Vertebrate Paleontology*. Cambridge University Press, pp. 19-33.



## Morfometría geométrica aplicada a la variación de conchillas de moluscos del Cuaternario marino de Argentina

S. I. Pérez<sup>1,2</sup> y M. L. Aguirre<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>CONICET <sup>2</sup>División Antropología, F. Cs. Nat. y Museo [iperez@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:iperez@museo.fcnym.unlp.edu.ar) <sup>3</sup>Fac. Ciencias Naturales y Museo, INGEA, Laboratorio 6 (Malacofauna Cuaternaria). [maguirre@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:maguirre@museo.fcnym.unlp.edu.ar)

Las técnicas de morfometría geométrica (Adams *et al.*, 2004) aplicadas a numerosas conchillas de moluscos son útiles para definir la variación morfológica dentro y entre taxones característicos del Cuaternario marino de Argentina. Se analizan muestras de ejemplares de 30 depósitos fosilíferos (Pleistoceno tardío, Holoceno) y 10 sitios modernos (Provincias Argentina y Magallánica) en 37 localidades entre Río de La Plata y Tierra del Fuego. Los taxones estudiados (*Brachidontes* Swainson, *Protothaca* Dall, *Eurhormalea* Cossmann, *Pitar* Römer, *Clausinella* Gray, *Trophon* Montfort) fueron seleccionados por ser dominantes en terrazas marinas cuaternarias. Si bien representan componentes litorales, expuestos a diferentes procesos tafonómicos post-mortem, exhiben excelente preservación, distintos estadios ontogenéticos y diferentes grados de variación morfológica inter y/o intraespecífica. Ésto los hace apropiados para efectuar estudios morfométricos, cuya utilidad radica en facilitar la discriminación taxonómica objetiva, precisar patrones de paleobiodiversidad marina y evaluar su posible valor paleoambiental. Para estudiar la variabilidad en forma (*shape*), principal carácter utilizado tradicionalmente en la diferenciación taxonómica, se efectuaron análisis de *Relative Warps* (RW; i.e. componentes principales; Adams *et al.*, 2004) sobre coordenadas de *landmark* (i.e. puntos morfológicos anatómica o geoméricamente homólogos) y *semilandmarks* (i.e. puntos espaciados regularmente a lo largo de un contorno) (Pérez *et al.*, 2006). Caracteres como la ornamentación y el color no fueron analizados, ya que pueden dar resultados confusos y poco confiables debido al grado variable de preservación entre ejemplares fósiles, subfósiles y modernos. Los análisis entre bivalvos veneraceos (*Protothaca*, *Eurhormalea*, *Pitar*, *Clausinella*) muestran claras diferencias en forma entre taxones. Para *Protothaca antiqua* (King) los resultados corroboran una menor variación en forma y sólo ligeras variaciones geográficas de tamaño. Para *Brachidontes* spp. los resultados muestran que no existen diferencias entre los morfotipos establecidos tradicionalmente y asignados a diferentes especies, los cuales representan extremos dentro de un amplio rango de variabilidad morfológica; su presencia y abundancia se relacionaría con el tipo de habitat (SST o variación geográfica; sustrato; profundidad; energía; salinidad) y con estrategias competitivas (disponibilidad de espacio y de alimento), condiciones que afectan el crecimiento y la forma del contorno de las conchillas (Aguirre *et al.*, 2006). Análisis preliminares de *Trophon* no revelan diferencias de forma entre las especies descritas tradicionalmente, sino dentro de las mismas, probablemente vinculadas con el crecimiento de los individuos y con condiciones ambientales locales. En conjunto, los resultados indican que varias morfoespecies, definidas única o fundamentalmente sobre la base de la conchilla, representarían variaciones locales de un mismo taxón y no serían suficientes para diferenciar tantas especies como las descritas e ilustradas en la bibliografía tradicional. En general, como es de esperar, sólo se evidencian diferencias morfológicas claras cuando se analiza la variación de la conchilla a nivel genérico. Nuestros resultados tienen implicancias en estudios de biodiversidad y biogeográficos, dependientes de la presencia o ausencia de unidades taxonómicas y basados en identificaciones y recuentos (Boltovskoy y Vrba, 1989). A su vez, ya que estudios geocronológicos (i.e., <sup>14</sup>C, racemización de aminoácidos, U/Th) generalmente arrojan diferentes edades según las especies datadas (Rutter *et al.*, 1990; Schellmann y Radtke, 2000), los resultados sugieren la conveniencia de no seleccionar taxones cuya variabilidad morfológica en relación con factores ontogenéticos, ecológicos o genéticos no es aún bien conocida (i.e. *Brachidontes*, *Trophon*). Junto con factores post-mortem (i.e., transporte, abrasión, disolución) distintas causas que determinan la variación morfológica (i.e., crecimiento, SST, ambiente circundante) pueden influir en la composición mineralógica o taxonómica de las muestras de conchillas y, por lo tanto, en las conclusiones de estudios geocronológicos. En este sentido, taxones como *Protothaca* resultarían más apropiados para dataciones y correlación de las terrazas en un marco regional.

Adams, D.C., Rohlf, F.J. y Slice, D. 2004. Geometric morphometrics: ten years of progress following the 'revolution'. *Italian J. Zoology* 71:5-16.  
Aguirre, M.L., Pérez, I. y Negro Sirch, Y. (en prensa). Morphological variability of *Brachidontes* Swainson (Bivalvia, Mytilidae) in the marine Quaternary of Argentina (SW Atlantic). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 229: 251-286.

Boltovskoy, D. y Vrba, A. 1989. Latitude-related shell patterns in Radiolaria: *Botryostrobus auritus/australis* morphotypes in the equatorial to Antarctic Pacific. *Marine Micropaleontology* 13 (4): 309-323.

Pérez, S.I., Bernal, V. y González, P.N. 2006. Differences between sliding semi-landmark methods in geometric morphometrics, with an application to human craniofacial and dental variation. *Journal of Anatomy* 208: 769-784.

Rutter, N., Radke, U., y Schnack, E. 1990. Comparison of ESR and amino acid data in correlating and dating Quaternary shorelines along the Patagonian coast, Argentina. *Journal of Coastal Research* 6 (2): 391-411.

Schellman, G. y Radtke, U. 2000. ESR dating of stratigraphically well-constrained marine terraces along the Patagonian Atlantic coast (Argentina). *Quaternary International* 68-71: 261-273.

## Nuevos aportes al conocimiento de los Bellerophontoidea (Gastropoda) de la cuenca Tepuel-Genoa, provincia del Chubut

K. Pinilla y N. Sabattini

División Paleontología Invertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n°, B1900FWA La Plata, Argentina. [mkapinilla@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:mkapinilla@fcnym.unlp.edu.ar)

Esta contribución sintetiza el conocimiento édito e inédito sobre los representantes de la Superfamilia Bellerophontoidea en la Cuenca Tepuel-Genoa (Paleozoico superior), su distribución bioestratigráfica y paleogeográfica y su significado paleoecológico.

Con referencia a su distribución en las zonas reconocidas para la cuenca (Simanaukas y Sabattini, 1987; Pagani y Sabattini, 2002), una sola especie de *Bellerophon* Montfort se registra para la Zona de *Callitomaria tepuelensis-Streblochondria* sp. (=Zona de *Tuberculatella*) mientras que la Zona de *Euphemites chubutensis-Palaeoneilo* aff. *concentrica* (=Zona de *Neochonetes*) concentra el mayor número de taxones de este grupo. Las mencionadas biozonas corresponden al Pérmico inferior. En la Zona de *E. chubutensis* - *P. aff. concentrica* se hallan representados dos especies de *Sinuitina* Knight correspondientes a un nuevo subgénero (Pinilla *et al.*, en prensa): *Sinuitina (Spiralis) gonzalezi* Sabattini y *Sinuitina (Spiralis) tenuis* n. sp.; también se encuentra presente una nueva especie de *Retispira* Knight y *Euphemites chubutensis* Sabattini. Con respecto a la distribución geográfica, las especies *S. (Spiralis) gonzalezi* y *Euphemites chubutensis* tienen un amplio rango dentro de la cuenca Tepuel-Genoa, siendo formas significativas, por su alta representatividad, en la Zona de *E. chubutensis*-*P. aff. concentrica*. Se encuentran distribuidas en seis localidades de la cuenca.

Todas las especies de belerofóntidos descritas presentan un alto índice de endemismo, con cierta afinidad con formas de América del Norte y Perú. *S. (Spiralis) gonzalezi* es afín a *S. (Sinuitina) cordiformis* (Newell) del Pennsylvaniano de Kansas y Oklahoma, mientras que *Euphemites chubutensis* evidencia cierta similitud con *Euphemites multiliratus* Sturgeon del Pennsylvaniano de Ohio y *Retispira* sp. es comparable con *R. tenuilirata* Chronic del Pérmico inferior de Perú.

De acuerdo con Linsley (1978) los belerofóntidos presentaron distintas adaptaciones correspondientes a variados modos de vida. Los mismos se ven reflejados en diferentes características morfológicas que permiten realizar interpretaciones funcionales. Los principales atributos que se consideran son: la forma general de la conchilla, grado de involución, tipo y forma de la abertura, profundidad de la escotadura de la corriente exhalante, características umbilicales, ornamentación y depósitos inducturales. El género *Sinuitina*, forma lateralmente comprimida y con abertura tangencial, habría vivido con su plano apertural paralelo al substrato siendo capaz de una considerable movilidad sobre fondos inconsolidados. Con referencia al género *Euphemites* Warthin, se trataría de una forma globosa, involuta, con abertura semi-radial, con importantes depósitos inducturales, que evidencian una conchilla cubierta por el manto en vida, y con una masa céfalo-pedal amplia que sugiere que distribuía su peso sobre una vasta superficie que le habría permitido deslizarse sobre substratos fangosos. Con relación a *Bellerophon*, una forma involuta, con variado grado de ornamentación, habría poseído un pie de longitud considerable para afianzarse sobre fondos firmes y una abertura que le habría permitido retraerse rápida y profundamente dentro de la conchilla para evitar los predadores. Por último el género *Retispira* presenta grandes variaciones interespecíficas y modificaciones durante la ontogenia (Gordon y Yochelson, 1987) que dificultan su interpretación funcional.

Linsley, R.M. 1978. Locomotion rates and shell form in the Gastropoda. *Malacologia* 17: 193-206.

Gordon, M. Jr. y Yochelson, E.L. 1987. Late Mississippian Gastropods of the Chainman Shale, West-Central Utah. *U.S. Geological Survey Professional Paper* 1368, 112 p.

Harper, J.A. y Rollins, H.B. 1985. Infaunal or semi-infaunal bellerophont gastropods: analysis of *Euphemites* and functionally related taxa. *Lethaia* 18: 21-37.

Pagani, M.A. y Sabattini, N. 2002. Biozonas de moluscos del Paleozoico superior de la Cuenca Tepuel-Genoa (Chubut, Argentina). *Ameghiniana* 39: 351-366.

Pinilla, K., Sabattini, N. y Hlebszevitch, J.C. (en prensa). Nuevos gastrópodos del Pérmico inferior de la Formación Mojón de Hierro, Provincia del Chubut, Argentina. *Ameghiniana*.

Simanaukas, T. y Sabattini, N. 1997. Bioestratigrafía del Paleozoico superior marino de la Cuenca Tepuel-Genoa, Provincia de Chubut. *Ameghiniana* 34: 49-60.

## Documentación de morfología e hipótesis de homología en análisis filogenéticos

D. Pol

CONICET. Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Av. Fontana 140, Trelew, Chubut (9100).  
[dpol@mef.org.ar](mailto:dpol@mef.org.ar)

La documentación de morfología ha sido históricamente una parte crucial en los estudios de anatomía comparada y taxonomía de organismos fósiles y vivientes. En las últimas décadas, el advenimiento de la metodología moderna de la sistemática filogenética (Farris, 1983) ha producido un cambio significativo en el modo de trabajo y el establecimiento de hipótesis de homología morfológica en estudios de sistemática y evolución de organismos fósiles y vivientes (de Pinna, 1991). Sin embargo, el modo de comunicación y manejo de este tipo de datos se encuentra aún en un incipiente estado de desarrollo. Recientemente, se ha generado un creciente interés dentro de la comunidad de sistemáticos (tanto paleontólogos como neontólogos) en el desarrollo de métodos que permitan mejorar la documentación y comunicación de morfología e hipótesis de homología relacionadas con el establecimiento de hipótesis filogenéticas (Nixon *et al.*, 2001; O'Leary *et al.*, 2001). Estas iniciativas son de particular interés dado que una de las mejoras más relevantes brindadas por métodos cuantitativos de sistemática filogenética (e.g., cladística) se centra en el establecimiento de hipótesis filogenéticas basadas no sólo en un procedimiento objetivo (e.g., árboles de máxima parsimonia) sino también en un conjunto de observaciones e hipótesis de homología explícitas, comúnmente representadas a través de una matriz de datos (caracteres y taxones).

Una de las preocupaciones principales es la necesidad de contar con un modelo de manejo de datos eficiente que permita la integración y documentación de toda la información relacionada al establecimiento y justificación de las hipótesis de homología primaria (e.g., notas, comentarios, imágenes, referencias), que forman la base fundamental de todo análisis filogenético basado en caracteres morfológicos (Nixon *et al.*, 2001). Un manejo eficiente de esta información es crítico dado que la calidad de una hipótesis filogenética está condicionada por la calidad de la información e interpretación de los caracteres (de Braga y Rieppel, 1997).

Los programas usados en la actualidad (e.g., MacClade, Mesquite, NDE, Winclada; Maddison y Maddison, 2000, 2005; Page, 1999; Nixon, 2002) almacenan información filogenética pero carecen de un modelo de manejo de datos eficiente, lo cual se traduce en una pobre comunicación de los datos filogenéticos. El tipo de información almacenada es excesivamente sintética, abstracta, y basada en una mezcla de observaciones e interpretaciones. Estas características llevan a una dificultad de comunicación entre autores que trabajan sobre el mismo grupo y, por ende, dificulta el progreso de la sistemática basada en estudios de morfología comparada.

En esta contribución se discuten las tendencias, proyectos, y avances recientes que intentan resolver esta problemática. Se discutirá en particular un modelo de manejo y almacenamiento de información filogenética ajustado a datos paleontológicos, implementado en un software en JAVA. Dentro de este marco la información se almacena con granularidad fina en tres categorías diferentes: especímenes, estados de caracteres y celdas de la matriz filogenética. Cada uno de los elementos de estas categorías se encuentra asociado a diversos campos que ayudan a documentar y comunicar más claramente la información almacenada (incluyendo diversos campos de texto [notas, comentarios], referencias bibliográficas, e imágenes digitales). Se ilustrará el uso de dicha herramienta para el manejo de información concerniente al estudio de las relaciones filogenéticas de formas basales de dinosaurios Sauropodomorpha registrados en todo el globo desde el Triásico Tardío al Jurásico Temprano.

de Pinna, M. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. *Cladistics* 7: 367-394

de Braga M y Rieppel O. 1997. Reptile phylogeny and the interrelationships of turtles. *Zoological J. Linnean Society* 120: 281-354

Farris, J.S. 1983. The logical basis of phylogenetic analysis. En: Platnick N.I. y V.A Funk (eds.), *Advances in Cladistics*, Columbia University Press, pp. 1-36.

Maddison, W.P. y Maddison, D.M. 2000. *MacClade 4: Analysis of phylogeny and character evolution*. Sinauer Associates, Sunderland, 1-398.

Maddison, W.P. y Maddison, D.M. 2005. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 1.11. <http://mesquiteproject.org>

Page, R.D.M. 1999. NDE: Nexus Data Editor. Versión 0.50. <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/nde.html>

Nixon, K.C. 2002. Winclada ver. 1.00.08. Published by the author. <http://cladistics.com/>

Nixon, K.C., Carpenter, J. y Borgardt, S. 2001. Beyond NEXUS: Universal cladistic data objects. *Cladistics* 17: 53-59.

O'Leary, M., Caira, J. y Novacek, M. (eds.) 2001. Morphobank November 2001 workshop report. [http://morphobank.com/about/more\\_on\\_morphobank.php](http://morphobank.com/about/more_on_morphobank.php)

## Variación intraespecífica en cánidos vivientes y su uso en estudios sistemáticos del registro fósil

F. J. Prevosti

*Departamento Científico Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. [protocyon@hotmail.com](mailto:protocyon@hotmail.com)*

La existencia de variación craneodentaria en las especies vivientes de cánidos es conocida desde el siglo XIX, cuando varios autores mencionaron las diferencias de tamaño, proporciones, presencia de dientes (e.g. m3) y desarrollo de ciertas estructuras presentes entre poblaciones de una misma especie o, inclusive, dentro de ellas. Durante el siglo XX se acumuló abundante información al respecto, pero en su gran mayoría constituyen menciones puntuales y/o anecdóticas, siendo escasos los análisis cuantitativos de la variación intraespecífica. En el registro fósil sudamericano fueron reconocidas un gran número especies de cánidos, incluyendo varias pertenecientes a taxones extinguidos. La identificación y creación de estas especies fue realizada bajo un criterio “pseudotipologista”, utilizando escasos ejemplares y sin contemplar adecuadamente la variabilidad de los caracteres diagnósticos. En este trabajo recopilamos la bibliografía existente sobre la variación craneodentaria de las especies de cánidos vivientes y analizamos el polimorfismo existente en una población de zorros pampeanos (*Dusicyon gymnocercus*), con el fin de evaluar la validez de las especies descritas en el registro fósil sudamericano y discutir la importancia y/o utilización de estos datos en los estudios paleontológicos. El análisis de la información recopilada muestra que existe una elevada variación en el seno de las especies vivientes y que la no contemplación de estos antecedentes ha llevado a la creación injustificada de varios taxones. Por ejemplo, *Protocyon orcesi* fue descrita como una especie diferente de *Protocyon troglodytes* por presentar un mayor tamaño y carecer de m3, pero las diferencias en tamaño son poco marcadas (varias medidas se superponen) y la presencia del último molar inferior no es constante en las especies vivientes, lo que sugiere que corresponden a una misma especie.

## **Desarrollo ontogenético en *Natasia boliviensis* (Babin y Branisa) (Bivalvia, Palaeotaxodonta): ¿heterocronía o heterotopía?**

**T. M. Sánchez**

CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Velez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba.  
[tsanchez@com.uncor.edu](mailto:tsanchez@com.uncor.edu)

En los últimos años se han producido numerosas contribuciones sobre procesos heterocrónicos (cambios en el tiempo del crecimiento total o parcial durante la ontogenia) pero son escasos los análisis de los cambios en la forma (espaciales) o heterotópicos (Zelditch y Fink, 1996). La especie *Natasia boliviensis* (Babin y Branisa), del Arenigiano del Noroeste argentino, está representada por una abundante colección de ejemplares en distintas etapas de desarrollo. Los cambios ontogenéticos, que producen individuos adultos con dentición de tipo actinodonte a partir de juveniles con dentición taxodonta, fueron dados a conocer en una contribución anterior, aunque en esa oportunidad no se discutieron las causas de esos cambios (Sánchez, 1995). En el presente trabajo se revisan las sucesivas transformaciones entre los dos tipos dentarios. En las formas consideradas juveniles la dentición está integrada por una serie continua de dientes ‘en chevron’ de tipo paleotaxodonte. Los cambios están completamente registrados en la serie dentaria posterior. A partir de la configuración paleotaxodonta inicial, en cada diente se produce la fractura del ángulo del chevron y las dos pequeñas ramas resultantes cambian de posición y se ubican paralelas una con respecto a la otra. Durante la ontogenia estas modificaciones avanzan paulatinamente desde el extremo posterior hacia la región umbonal. Cada par de ramas así originadas se une con la correspondiente del par del diente contiguo hasta que finalmente se definen dos dientes alargados, paralelos entre sí y al borde charnelar, similares a los laterales posteriores de la típica charnela actinodonta. Se concluye que estos cambios pueden interpretarse como un caso de heterotopía. Las modificaciones que paralelamente se producen en el contorno de las valvas pueden ser atribuidas tanto a un proceso heterotópico como heterocrónico. Sobre esta base se discute la posibilidad de que exista una ‘zona de confluencia’ entre cambios heterocrónicos peramórficos y cambios heterotópicos.

*El presente trabajo fue financiado mediante los subsidios PIP-CONICET 5599 y PICT-FONCYT 21857.*

Sánchez, T.M. 1995. Un nuevo género de Tironuculidae (Bivalvia, Palaeotaxodonta) en el Arenigiano del Noroeste Argentino. *Geobios* 28: 683-690.

Zelditch, M.L. y Fink, W.L. 1996. Heterochrony and heterotopy: stability and innovation in the evolution of form. *Paleobiology* 22: 241-254.

## Ontogenia, morfología y ecdisis de *Parabolina frequens argentina* (Kayser) (Trilobita, Olenidae) del Cámbrico Tardío del noroeste argentino

M. F. Tortello<sup>1</sup> y E. N. K. Clarkson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Paleontología Invertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, B1900FWA La Plata, Argentina. [tortello@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:tortello@museo.fcnym.unlp.edu.ar) <sup>2</sup>Grant Institute, School of Geosciences, University of Edinburgh, West Mains Road, Edinburgh EH9 3JW, United Kingdom.

*Parabolina frequens argentina* (Kayser) (Trilobita, Olenidae) se encuentra ampliamente representado en el Cámbrico Tardío del sur de Bolivia y el noroeste argentino. Con posterioridad a las pioneras descripciones de Kayser (1876) y Harrington (1938), entre otros, Harrington y Leanza (1957) discutieron con detalle su morfología, sinonimia e implicancias bioestratigráficas. Este taxón se registra en distintas asociaciones y litologías en la biozona homónima, constituyendo un elemento valioso para datar afloramientos de la Cordillera Oriental y establecer correlaciones en la Provincia Báltica.

Las lutitas oscuras de la Formación Lampazar en la sierra de Cajas (Jujuy) y la Formación Santa Rosita (parte inferior) en Iruya (Salta) y Alfarcito (Jujuy) contienen numerosos ejemplares bien preservados de *Parabolina frequens argentina*, en diferentes estadios de desarrollo (Tortello y Esteban, 2003). El objetivo de este trabajo es describir la ontogenia de la subespecie, considerando además aspectos de la morfología del adulto de significado sistemático. Por su parte, el registro de diferentes configuraciones exoesqueletales provee información relacionada con los posibles mecanismos de muda y hábito de vida del taxón.

Los juveniles estudiados representan estadios anaprotaspis, metaprotaspis y meráspidos 0-11. Estos últimos exhiben una alta variabilidad relacionada con el grado de expresión de los surcos laterales de la glabela y lóbulos glabulares, la longitud exsagital de los segmentos torácicos, la curvatura y longitud de las espinas genales y torácicas, la anchura (tr.) del axis y el desarrollo relativo de los nodos axiales. Como se ha documentado en otras especies de *Parabolina* (Clarkson *et al.*, 1997), los estadios meráspidos de *P. frequens argentina* no conforman grupos de tamaño (*clusters*) bien definidos.

Los adultos presentan un borde cefálico anterior y un campo preglabellar de longitudes (sag.) algo variables. El hipostoma se dispone en contacto con el doblez cefálico anterior (condición coincidente) y posee alas anteriores muy reducidas. En algunos ejemplares se observa un delicado nodo axial por delante del tubérculo occipital, interpretado como un posible órgano sensorial. Aunque algunos autores consideran a *P. frequens argentina* y *P. frequens frequens* (Barrande) como sinónimos, el primero se distingue por presentar un pigidio más expandido lateralmente, provisto de tres espinas marginales y un borde posterior más angosto (sag.), y un hipostoma con un cuerpo medio más redondeado.

Numerosos especímenes con configuraciones particulares (e.g., escudo axial y librígenas aislados; librígenas + toraco-pigidio, con el cranidio desplazado o ausente; tórax con algunos segmentos en disposición telescópica; exoesqueleto con el pigidio levemente desplazado e invertido) representan exuvias generadas durante el proceso de muda. Con relación al hábito de vida, las espinas genales y las macroespinas del octavo segmento torácico habrían constituido los principales puntos de apoyo del organismo sobre el sustrato. El exoesqueleto puede ser reconstruido en dos posturas alternativas, activa y de reposo.

Clarkson, E.N.K., Taylor, C. M. y Ahlberg, P. 1997. Ontogeny of the trilobite *Parabolina spinulosa* (Wahlenberg) from the upper Cambrian Alum Shales of Sweden. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences* 88: 69-89.

Harrington, H.J. 1938. Sobre las faunas del Ordoviciano Inferior del Norte argentino. *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie (Sección Paleontología)* 1: 109-289.

Harrington, H.J. y Leanza, A.F. 1957. Ordovician trilobites of Argentina. *Department of Geology, University of Kansas Special Publication* 1: 1-276.

Kayser, E. 1876. Über primordiale und untersilurische Fossilien aus der Argentinischen Republik. *Palaeontographica, Supplementum* 3, Lieferung 2, Theil III. En: *Actas de la Academia Nacional de Ciencias* 8: 297-332, Tablas 1-5 (traducción al castellano).

Tortello, M.F. y Esteban, S.B. 2003. Trilobites del Cámbrico Tardío de la Formación Lampazar (sierra de Cajas, Jujuy, Argentina). Implicancias bioestratigráficas y paleoambientales. *Ameghiniana* 40: 323-344.

## La problemática del uso de caracteres anatómicos en la sistemática de las Osmundales fósiles

E. I. Vera

CONICET - Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", División Paleobotánica.  
[evera@macn.gov.ar](mailto:evera@macn.gov.ar)

La sistemática de los representantes actuales de las Osmundales se basa en dos tipos de análisis. Por un lado, el uso de caracteres moleculares ha permitido establecer relaciones filogenéticas entre los tres géneros vivientes (*Osmunda*, *Todea* y *Leptopteris*), incluso llegando a agrupar las especies de manera tal que sería posible que el género *Osmunda* no fuera un grupo natural, siendo *O. cinnamomea* grupo hermano del resto de los representantes actuales de la familia (Yatabe *et al.*, 1999). La segunda metodología, aplicada desde hace ya mucho más tiempo, se basa en la combinación de caracteres diagnósticos presentes tanto en el eje como en las frondes fértiles y estériles (Hewitson, 1962; Miller, 1971). Lamentablemente, ninguna de las dos metodologías es aplicable cuando se trabaja con representantes fósiles del orden, ya que se analizan ejemplares en los que resulta imposible obtener material genético y raramente presentan preservación del eje y de las frondes. Las clasificaciones, cuando se trabaja con ejes petrificados, se realizan mediante comparaciones anatómicas, incluyendo a los materiales en los géneros actuales o, cuando esto resulta imposible, asignándolos a morfogéneros y morfoespecies fósiles. En la mayoría de los últimos trabajos publicados sobre el tema en los que se proponen nuevas especies (particularmente para los géneros *Osmundacaulis*, *Millerocaulis* y *Ashicaulis*), se utilizan para la comparación una serie de caracteres morfológicos, aceptándose la separación específica cuando existen diferencias en al menos dos de estos caracteres (Tidwell y Pigg, 1993; Stockey y Smith, 2000; Rothwell *et al.*, 2002). Esta metodología, si bien resulta práctica a la hora de comparar nuevos materiales con los ya publicados, es cuestionada debido al tipo de caracteres utilizados.

En este caso, el estudio de una asociación de estípites petrificados de helechos provenientes del Aptiano de Isla Livingston (Antártida) ha permitido realizar una valoración de la metodología. Se analizaron todos los caracteres, incluso aquellos no comúnmente usados, con el objeto de verificar su utilidad en la diferenciación entre especies. Este análisis revela que varios corresponden a medidas de tamaños absolutos (e.g. ancho del eje, ancho de la médula, etc.), por lo que dos ejemplares de la misma especie, con un estadio de desarrollo ontogenético diferente en el momento de la fosilización, podrían interpretarse como especies distintas. Otro tipo de caracteres que también varían durante el desarrollo ontogenético, como el número de trazas foliares visibles en un corte transversal, o la presencia o ausencia de lagunas foliares (Herbst, 2001, 2006), son utilizados sin tener en cuenta esta variación, llevando a la separación específica (o genérica) de ejemplares que bien podrían corresponder a secciones provenientes de distintas alturas de un mismo individuo (o distintos individuos de la misma especie). Finalmente, algunos caracteres (e.g. disposición de esclerénquima en la concavidad de la traza o en las alas estipulares de los pecíolos) deberían ser empleados con precaución ya que, si bien podrían ser incluidos dentro de los denominados "caracteres estructurales" (*sensu* Herbst, 2003), su utilidad sistemática dependerá de que la comparación se realice en regiones equivalentes de la planta (e.g. pecíolos igualmente desarrollados).

- Herbst, R. 2001. A revision of the anatomy of *Millerocaulis patagonica* (Archangelsky and de la Sota) Tidwell (Filices, Osmundaceae), from the Middle Jurassic of Santa Cruz Province, Argentina. *Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial 8 (XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología)*, pp. 39-48.
- Herbst, R. 2003. *Osmundacaulis tehuelchense* nov. sp. (Osmundaceae, Filices) from the Middle Jurassic of Santa Cruz Province (Patagonia, Argentina). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 241: 85-95.
- Herbst, R. 2006. *Millerocaulis* (Erasmus) ex Tidwell (Osmundales, Filices) de la Formación Carrizal (Triásico Superior) de Marayes, provincia de San Juan, Argentina. *XIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, Resúmenes*: 36. Bahía Blanca.
- Hewitson, W.H. 1962. Comparative morphology of the Osmundaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 49: 57-93.
- Miller, C.N. 1971. Evolution of the fern family Osmundaceae based on anatomical studies. *Contributions from the Museum of Paleontology. The University of Michigan* 23 (8): 105-169.
- Rothwell, G.W., Taylor, E.L. y Taylor, T.N. 2002. *Ashicaulis woolfei* n. sp.: additional evidence for the antiquity of osmundaceous ferns from the Triassic of Antarctica. *American Journal of Botany* 89: 352-361.
- Stockey, R.A. y Smith, S.Y. 2000. A new species of *Millerocaulis* (Osmundaceae) from the Lower Cretaceous of California. *International Journal of Plant Sciences* 161: 159-166.
- Tidwell, W.D. y Pigg, K.B. 1993. New species of *Osmundacaulis* emend. from Tasmania, Australia. *Palaeontographica B* 230:141-158
- Yatabe, Y., Nishida, H. y Murakami, N. 1999. Phylogeny of Osmundaceae inferred from *rbcl* nucleotide sequences and comparison to the fossil evidences. *Journal of Plant Research* 112: 397-404.

## Matriz interprismática transicional en incisivos y su importancia en el origen de los Octodontoidea

E. C. Vieytes

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (1900) La Plata, Argentina. [cvieytes@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:cvieytes@fcnym.unlp.edu.ar)

Los incisivos de los roedores tienen poco valor en estudios sistemáticos y filogenéticos por ser su morfología muy uniforme. Sin embargo, la microestructura del esmalte puede proporcionar información importante ya que tiene un grado de complejidad mayor que en los otros mamíferos; su *schmelzmuster* (disposición tridimensional de los distintos tipos de esmalte) se desarrolla independientemente del de los molares y no está muy influenciado por limitaciones biomecánicas. El *schmelzmuster* de los incisivos de los roedores consta de dos capas, una porción externa con esmalte radial y una porción interna con bandas de Hunter-Schreger (HSB). Estas últimas presentan tres tipos básicos: pauciserial, uniserial y multiserial. Las HSB pauciserials son plesiomórficas para los Rodentia y se restringen a Ischyromyoidea y Ctenodactyloidea del Paleógeno. Las HSB uniserials están formadas por un único prisma por banda y se desarrollan en Myomorpha y Sciuromorpha. Las HSB multiserials, formadas por varios prismas por banda, se registran en Ctenodactyloidea derivados, Pedetidae e Hystricognathi. En ellas la matriz interprismática (IPM) puede disponerse de distintas maneras con relación a los prismas, generando distintos subtipos de esmalte (Martin, 1992; 1993; 1994a). En el subtipo más primitivo, la IPM corre paralela a los prismas, pero nunca los rodea. En el segundo subtipo la IPM se anastomosa y sus cristales se disponen en ángulo agudo, aproximadamente a 45° con respecto a los prismas. Entre los Hystricognathi sudamericanos (caviomorfos), ambos subtipos están presentes en las superfamilias Chinchilloidea, Cavoidea y Erethizontoidea. En el subtipo más derivado, la IPM se dispone en ángulo recto, y refuerza el esmalte en la tercera dimensión, siendo funcionalmente superior. Entre los caviomorfos, este subtipo se consideraba una sinapomorfía de los Octodontoidea (Martin, 1992; 1993; 1994a; 2004). La única excepción conocida hasta el momento era el equímido *Sallamys* del Deseadense de Salla (Bolivia) cuya matriz no alcanza los 90° (Martin, 1994b). Sin embargo, recientemente (Vieytes, 2003; Vucetich y Vieytes, en prensa) se halló que varios octodontoideos (dos taxones indeterminados del Oligoceno; *Caviocricetus*, *Protadelphomys* y *Willidewu* del Colhuehuapense y *Plesiacaechimys* del “Colloncurensis”) poseen un subtipo transicional de IPM semejante al de *Sallamys* en el que el ángulo de la IPM con los prismas varía entre 45° y 60° en los incisivos superiores y alcanza los 90° sólo en algunos sectores de los incisivos inferiores. La presencia de IPM transicional en estos taxones sugiere que el subtipo más derivado de HSB se habría desarrollado de manera independiente en diferentes linajes. En este contexto, el desarrollo de una IPM en ángulo recto sería una sinapomorfía subyacente (Saether, 1979) de los Octodontoidea. El hecho de que el estado transicional de la IPM esté más ampliamente distribuido temporal y taxonómicamente, sugiere también que en los caviomorfos, la IPM rectangular se desarrolló probablemente luego de su arribo a América del Sur. La presencia de los tres subtipos de HSB multiserial en los más antiguos caviomorfos (Eoceno? Oligoceno? de Santa Rosa, Perú; Martin, 2004) así como en los Phiomorpha eocénicos (Martin, 1992; 1994a), llevó a Martin (2004) a postular dos escenarios diferentes para el origen de los caviomorfos. En uno de ellos, habrían ingresado a América del Sur con bastante anterioridad a los registros más antiguos, y los subtipos de HSB multiserial más derivados se habrían desarrollado dentro del continente. El otro escenario implicaría una invasión más reciente, mediante varias oleadas de linajes basales, que ya poseían los distintos subtipos de HSB multiserial. Una propuesta alternativa sería que, sin competencia con otros roedores, los caviomorfos habrían necesitado poco tiempo para desarrollar los subtipos más derivados de HSB multiserial. Así, los ancestros de los caviomorfos podrían haber llegado poco antes del registro más antiguo de IPM rectangular en América del Sur.

- Martin, T. 1992. Schmelzmikrostruktur in den Inzisiven alt- und neuweltlicher Hystricognather Nagetiere. *Palaeovertebrata*: 1-168.
- Martin, T. 1993. Early rodent incisor enamel evolution: Phylogenetic implications. *Journal of Mammalian Evolution* 1: 227-254.
- Martin, T. 1994a. African origin of caviomorph rodents is indicated by incisor enamel microstructure. *Paleobiology* 20 (1): 5-13.
- Martin, T. 1994b. On the systematic position of *Chaetomys subspinosus* (Rodentia: Caviomorpha) based on evidence from the incisor enamel microstructure. *Journal of Mammalian Evolution* 2: 117-131.
- Martin, T. 2004. Incisor enamel microstructure of South America's earliest rodents: implications for Caviomorph origin and diversification. En: K.E. Jr. Campbell (ed.), The Paleogene Mammalian Fauna of Santa Rosa, Amazonian Peru. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series* 40: 131-140.
- Saether, O.A. 1979. Underlying synapomorphies and anagenetic analysis. *Zoologica Scripta* 8: 305-312.
- Vieytes, E.C. 2003. Microestructura del esmalte de roedores Hystricognathi sudamericanos fósiles y vivientes. Significado morfofuncional y filogenético. Tesis inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Universidad Nacional de La Plata, 250 pp.
- Vucetich, M.G. y Vieytes, E.C. (en prensa) A Middle Miocene primitive octodontoid rodent and its bearing in the early evolutionary history of caviomorphs. *Palaeontographica*.



## Morfología y paleobiología de vertebrados. Aplicación a los mamíferos de la Formación Santa Cruz (Mioceno Temprano-Medio), Patagonia, Argentina

S. F. Vizcaíno<sup>1-3</sup>, M. S. Bargo<sup>1-4</sup> y R. F. Kay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Argentina. <sup>2</sup>Department of Biological Anthropology and Anatomy, Duke University, Durham, NC 27710, USA. <sup>3</sup>CONICET. <sup>4</sup>CIC. [vizcaino@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:vizcaino@fcnym.unlp.edu.ar)

En la literatura paleontológica abundan referencias a aspectos biológicos de vertebrados extinguidos sin claros análogos actuales (p. ej. dinosaurios o perezosos terrestres) basados en el grado de similitud general, de algún rasgo anatómico peculiar, o por afinidad filogenética. La comparación directa con formas vivientes filogenéticamente afines es útil como aproximación preliminar cuando los grupos tienen una importante representación de especies actuales. Cuando los eventos de cladogénesis son muy antiguos, la comparación con formas modernas sólo puede hacerse de manera superficial y la tendencia sería demostrar función sobre la base de analogías biológicas. Para muchos linajes de vertebrados fósiles sudamericanos debe considerarse la contingencia histórica, la tendencia heredada a permanecer constantes que se contrapone a la adaptación a las demandas ambientales. Por lo tanto, si un linaje desarrolla un fenotipo adaptado a una determinada condición ambiental, no necesariamente debe ser idéntico a los modelos actuales. Para muchos de los vertebrados fósiles sudamericanos no existen buenos referentes de comparación entre las formas vivientes y pueden usarse análogos mecánicos. En los estudios paleobiológicos la morfología es una forma ineludible de acercamiento a la temática. Nos basamos en el criterio de correlación forma-función, que implica la estrecha relación entre una y otra, de manera que la última puede predecirse a partir de la primera. Así se definen tres tipos de estudios morfológicos: la morfología funcional analiza cómo la forma causa, permite y limita la función en los organismos; la biomecánica estudia la relación entre forma y función usando los principios de la ingeniería y la física; y la ecomorfología correlaciona la forma y función con el entorno ambiental. Los tres tipos de análisis son herramientas apropiadas para realizar interpretaciones paleobiológicas basadas en las capacidades que cada diseño anatómico conlleva. A su vez no son excluyentes y los beneficios obtenidos se potencian cuando se utilizan de manera combinada.

La fauna de la Formación Santa Cruz (Mioceno Temprano-Medio) provee un excelente campo sobre el que desarrollar un programa de estudios paleobiológicos basados en estudios morfológicos exhaustivos. Algunas de sus características más salientes son que se trata de la comunidad de mamíferos miocenos más austral conocida, cuya distribución estratigráfica ha sido esclarecida en los últimos años y que presentan una alta riqueza taxonómica que incluye formas con claros análogos actuales (Rodentia y Primates) y otros que sólo los tienen parcialmente o directamente no los tienen (Marsupialia, Xenarthra, y varios órdenes de ungulados). Observaciones preliminares sobre nuevos materiales del primate *Homunculus* indican un cuadrúpedo arbóreo, con ciertas habilidades para el salto, el desarrollo de la órbita y del canal óptico indican hábitos diurnos y visión aguda, el calco endocraneano muestra un sentido del olfato poco desarrollado y el acusado desgaste dentario sugieren dieta con marcados cambios estacionales, como es de esperar a más de 50° de latitud Sur (Kay *et al.*, 2006). Un trabajo reciente sobre varias especies de armadillos (Vizcaíno *et al.*, en prensa) permitió estimar el tamaño corporal basándose en el diámetro de la diáfisis de huesos largos, el tipo de uso del sustrato de acuerdo a la forma y proporciones de los miembros y el brazo de momento de la musculatura asociada y la dieta sobre la base de consideraciones biomecánicas, revelando a la dieta como la variable más relevante en la partición de nichos entre estos animales. Otras formas como los perezosos y ungulados requieren de análisis morfofuncionales detallados y considerar las restricciones filogenéticas propias de cada grupo, antes de realizar estudios ecomorfológicos basados en formas actuales. Finalmente, el reciente hallazgo de dos nuevas localidades (Vizcaíno *et al.*, 2006b) ricas en fósiles en buen grado de preservación y acotados estratigráficamente, nos permitirá incluir las interpretaciones paleobiológicas, basadas en la morfología, en un estudio paleoecológico exento de los sesgos de colecta que significa el trabajo en localidades previamente conocidas.

*Contribución a los proyectos ANPCyT PICT 26219, CONICET PIP 5240 y UNLP N 474.*

- Kay, R., Kirk, E., Malinzak, M., y Colbert, M. 2006. Brain size, activity pattern, and visual acuity in *Homunculus patagonicus*, an early Miocene stem platyrrhine: the mosaic evolution of brain size and visual acuity in Anthropoidea. *Journal of Vertebrate Paleontology* 26.
- Vizcaíno, S., Kay, R., Bargo, S., Perry, J., Prevosti, F., Fernicola, J., Acosta, L. y Malinzak, M. 2006. New vertebrate fossil localities of the Santa Cruz Formation (early-middle Miocene) between the Coyle and Gallegos rivers (Santa Cruz province, Argentina). *XXII Jornadas Argentinas de Paleontología Vertebrados*, Resúmenes: 35. San Juan.
- Vizcaíno, S., Bargo, S., Kay, R. y Milne, N. (en prensa). The armadillos (Mammalia, Xenarthra, Dasypodidae) of the Santa Cruz Formation (early-middle Miocene). An approach to their paleobiology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*.

## Nueva interpretación de la diversidad morfológica dentaria en roedores cavioides euhipsodontes

M. G. Vucetich<sup>1,3</sup>, C. M. Deschamps<sup>1,4</sup>, A. I. Olivares<sup>1-3</sup>, E. C. Vieytes<sup>1,3</sup> y M. E. Perez<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata. <sup>2</sup>Museo Paleontológico "E. Feruglio", Trelew. <sup>3</sup>CONICET. <sup>4</sup>CIC.

Los dientes de los mamíferos poseen numerosos rasgos con valor sistemático y son elementos que se preservan bien y abundantemente en el registro fósil. Por ello, la sistemática de los mamíferos fósiles está basada fundamentalmente en la morfología dentaria. En los dientes braquiodontes, las estructuras que definen la morfología oclusal están presentes desde las primeras etapas del desarrollo ontogenético y se puede prever cuáles cambios morfológicos se producirán en la superficie oclusal con el desgaste, (e. gr. cierre de flexos/idos, desaparición de fosetas/idas, etc.). Por lo tanto, este tipo de dientes permite determinar el estadio ontogenético del individuo. En los dientes euhipsodontes, por el contrario, hay una permanente producción de tejido dentario, y hasta ahora se suponía que el cambio morfológico de la superficie oclusal con el desgaste era mínimo (se habría perdido la "corona antigua" y no habría desarrollo de nuevas estructuras). Con este criterio se hacía imposible determinar el estadio ontogenético del individuo más allá de las primeras etapas de la vida extrauterina. La aplicación, por defecto, de estos últimos conceptos a la sistemática de los roedores cavioides euhipsodontes fósiles, generó varias ideas sistemáticas y evolutivas discutidas sólo recientemente. El caso de los carpinchos (Hydrochoeridae, Mioceno Tardío - Reciente) es paradigmático: se los consideraba muy diversos, con un registro fósil imperfecto y se suponía que habían tenido una historia larga con ritmos evolutivos lentos.

En esta comunicación se presenta una síntesis de los resultados de un nuevo enfoque para valorar la diversidad morfológica dentaria, incluida la microestructura del esmalte, que presentan los cavioides euhipsodontes y se muestran sus consecuencias en sistemática, diversidad, filogenia y bioestratigrafía (Vucetich *et al.*, 2005; Deschamps *et al.*, 2005; Vieytes, 2003).

Para estudiar la relación entre la morfología y el tamaño, se efectuaron análisis de componentes principales y regresión entre varias medidas lineares de las estructuras dentarias. Como estimador de tamaño se usó el diámetro anteroposterior de los m1-2. Consideramos a los ejemplares pequeños como juveniles y no como especies pequeñas, lo que está apoyado por la variación de tamaño entre ápice y base de la corona y por otras evidencias óseas (estado de osificación, morfología mandibular, etc.). Los resultados llevaron a proponer un modelo de crecimiento ontogenético particular para los dientes de los hidroquéridos y a la descripción de trayectorias ontogenéticas para distintas especies. Los molariformes crecen en todas sus dimensiones durante toda la vida del individuo y hay un cambio constante de la morfología oclusal producida por crecimiento alométrico de algunas estructuras y la creación de otras nuevas durante el desarrollo postnatal. Por otra parte, la comparación entre varias especies del Mioceno Tardío permitió detectar heterocronías.

La revisión de algunos Eocardiidae euhipsodontes del Mioceno Temprano con este enfoque, puso en evidencia otro patrón de crecimiento, también distinto del conocido previamente. En este caso, el cambio morfológico se produce por desgaste y desaparición de estructuras existentes en las primeras etapas de desarrollo del individuo (no se habría perdido por completo la "corona antigua"). Por lo tanto, en ambos casos la morfología oclusal no es diagnóstica si no es tomada en un contexto de variación ontogenética. Por el contrario, la caracterización básicamente tipológica que prevaleció hasta hace poco daba gran importancia sistemática a las pequeñas variaciones individuales, sin considerar los cambios ontogenéticos. Esta nueva interpretación dio como resultado una mejor comprensión de la variación intraespecífica y una importante reducción de taxones nominales, tanto de nivel genérico como específico, así como a un replanteo de la macrosistemática de la superfamilia. Para los carpinchos, en contraposición a lo supuesto hasta ahora, proponemos que el registro paleontológico es muy bueno, y que su historia inicial fue corta y de ritmos rápidos. Esto permite nuevas interpretaciones biocronológicas (e. gr. el "conglomerado osífero" de la Formación Ituzaingó representa un tiempo relativamente corto) y paleobiogeográficas (e. gr. en cada localidad solo se registra un taxón).

Deschamps, C.M., Olivares, A.I. y Vucetich, M.G. 2005. Contrastando el "modelo para armar": los carpinchos (Rodentia, Caviioidea, Hydrochoeridae) del Chasiquense (Mioceno tardío). *Ameghiniana* 42 (4 suplemento): 67.

Vieytes, E.C. 2003. [Microestructura del esmalte de roedores Hystricognathi sudamericanos fósiles y vivientes. Significado morfofuncional y filogenético. Tesis doctoral inédita, Universidad Nacional de La Plata, 200 pp].

Vucetich, M.G., Deschamps, C. M., Olivares, A.I. y Dozo, M.T. 2005. Capybaras, shape size and time: a model kit. *Acta Paleontologica Polonica* 50: 259-272.



*SIMPOSIO 2*

**BIOESTRATIGRAFÍA DEL PALEOZOICO INFERIOR**

Coordinadores: Guillermo L. Albanesi y Gladys Ortega



## Situación actual de la cronoestratigrafía global del Sistema Ordovícico

G. L. Albanesi

CONICET. Museo de Paleontología, FCEFyN, U. N. C., CC. 1598, 5000 Córdoba. [galbanes@com.uncor.edu](mailto:galbanes@com.uncor.edu)

El Período Ordovícico con sus 44,6 millones de años de duración (488,3–443,7 Ma), i.e., el 1% de la edad del planeta Tierra, representa uno de los lapsos más distintivos de su historia. En este período, de alta inestabilidad geotectónica y grandes cambios oceanográficos y climáticos, se produce una de las mayores radiaciones adaptativas y una de las más importantes extinciones masivas de la historia de la vida. Estos eventos pueden registrarse y correlacionarse con un significativo nivel de confianza a partir de los avances de la cronoestratigrafía que acontecieron en la última década. El Sistema Ordovícico fue definido en 1879 por Charles Lapworth con el fin de dirimir la antigua controversia que suscitaba reconocer apropiadamente las series cámbricas y silúricas en los terrenos de Gran Bretaña. Si bien la nueva unidad cronoestratigráfica tenía aplicación usual en la correlación de estratos de esa edad, no fue sino hasta el Congreso Geológico Internacional de Copenhague, en 1960, que el nombre Ordovícico fue aprobado formalmente por la IUGS. Los esfuerzos realizados por subdividir la columna estratigráfica del sistema se remontan a la época de su creador, y desde los primeros intentos efectuados para correlacionar las rocas del sistema a escala intercontinental se advirtieron dificultades. Estos problemas se relacionan con el marcado provincialismo faunístico, el cual promovió la aplicación de esquemas bioestratigráficos regionales, basados en graptolitos y conodontes, con las complicaciones inherentes al empleo de esquemas paralelos sin ajustes de correspondencia precisos. Con el objeto de resolver los problemas observados en la correlación global de rocas y eventos del Sistema Ordovícico, en 1974 se crea la Subcomisión Internacional de Estratigrafía del Ordovícico (ISOS-ICS-IUGS), que desde entonces ha coordinado los trabajos realizados por numerosos grupos de especialistas para la consecución de un esquema cronoestratigráfico de aplicación global. En el Simposio Internacional del Sistema Ordovícico de Las Vegas, en 1995, se acuerda dividir al Sistema Ordovícico en tres series; a saber, Inferior, Medio y Superior, cada una de ellas subdividida en dos pisos. En 1996 se establece la primera Sección Estratotipo Global y Punto (GSSP) del Sistema Ordovícico. Esta se refiere a la base del 2° piso del Ordovícico Medio, definida por la primera aparición (FAD) de *Undulograptus austrodentatus* en la sección de Huangnitang, China (Mitchell *et al.*, 1997). En 2000 se ratificó el GSSP propuesto para definir la base del Sistema Ordovícico sobre el FAD del conodonte *Iapetognathus fluctivagus* en la sección de Green Point, Canadá (Cooper *et al.*, 2001). Dos nuevos GSSPs fueron establecidos en 2001; el FAD de *Tetraraptus approximatus* en la sección de Diabasbrottet, Suecia, es el GSSP que determina la base del 2° piso de la Serie Ordovícico Inferior (Bergström *et al.*, 2004), y el FAD de *Nemagraptus gracilis* en la sección de Fågelsång, Suecia, es el GSSP para la base de la Serie Ordovícico Superior (Bergström *et al.*, 2000). El Simposio Internacional del Sistema Ordovícico llevado a cabo en San Juan, Argentina, en 2003, representó una oportunidad para que la comunidad de especialistas resolviera el problema de reconocer especies guías para subdividir la Serie Ordovícico Superior, en virtud de que los taxones alternativos *Dicellograptus complanatus* y *Amorphognathus ordovicicus*, elegidos para subdividir a la serie en dos pisos, no verificaron una supuesta utilidad potencial para correlación intercontinental. En este simposio los miembros de la ISOS favorecieron un arreglo tripartito para esta serie, y revelaron como especies guías los graptolitos *Diplacanthograptus caudatus* y *Normalograptus extraordinarius*, cuyos FAD definen las bases de los pisos 6° y 7° del sistema. Sus respectivos GSSPs, localizados en Black Knob Ridge, Oklahoma (Goldman *et al.*, 2005) y Wangjiawan, China (Chen Xu *et al.*, in press), fueron recientemente ratificados por la IUGS. El techo del Sistema Ordovícico coincide con la base del Sistema Silúrico, cuyo GSSP está localizado en Dob's Linn, Escocia, donde el límite intersistemas fue indicado originalmente por el FAD de *Parakidograptus acuminatus* (Cocks, 1985) y recientemente revisado y reasignado al FAD de *Akidograptus ascensus*. El último límite intrasistema a establecerse corresponde a la base de la Serie Ordovícico Medio, sobre el cual se propusieron dos GSSPs, actualmente en discusión; la sección de Huanghuachang en China (Wang *et al.*, 2005) y la sección de Niquivil en Argentina (Albanesi *et al.*, 2006), con sus respectivas especies guías *Baltoniodus triangularis* y *Protoprioniodus cf. aranda*. Los nombres de los pisos 1°, 4° y 7° se definieron luego de fijarse sus bases, como Tremadociano, Darriwiliano e Hirnantiano. De acuerdo con una reciente propuesta, en espera de aprobación por la IUGS, los pisos 2°, 5° y 6° se denominarán Floiano, Sandbiano y Katiano, respectivamente. Por último, el establecimiento del GSSP para la base del Ordovícico Medio, permitirá proponer el nombre del 3° piso. Así, como consecuencia de intensos estudios de cooperación internacional, y a 127 años de que Lapworth se inspirara en el nombre de la tribu Celta "Ordovices" para dar nombre a los terrenos que nos ocupan, se logra establecer la tabla del tiempo geológico para el Sistema Ordovícico a nivel global.

## Control ambiental en la distribución de conodontes de la Zona de *Lenodus variabilis* (Darriwiliano) en la Precordillera del oeste argentino

G. L. Albanesi, G. G. Voldman y G. Ortega

CONICET. Museo de Paleontología, FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba, C. C.1598, 5000 Córdoba.  
[galbanes@com.uncor.edu](mailto:galbanes@com.uncor.edu)

Uno de los objetivos del análisis paleoecológico es determinar en qué grado una asociación de fósiles representa a la asociación de organismos en vida, considerando aspectos tafonómicos, y la abundancia y diversidad de especies coexistentes en cada biotopo. La Zona de *Lenodus variabilis* es una unidad ampliamente reconocida en la Precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza, representando estratos del Darriwiliano medio (Ordovícico Medio) en diferentes ambientes sedimentarios. Diversas faunas de conodontes caracterizan un lapso crítico en el desarrollo de la cuenca, cuando se produce la inundación de la plataforma carbonática en el ámbito precordillerano central. Los conodontes de esta biozona se registran en ambientes de plataforma externa, en margen de plataforma, talud superior y talud inferior, representados por las formaciones San Juan, Gualcamayo, Los Azules, Las Aguaditas, Las Chacritas, Los Sombreros y Yerba Loca. En la Precordillera, la Zona de *L. variabilis* es un intervalo de acmé, donde se registra la máxima diversificación específica para el Período Ordovícico. Entre las cerca de 50 especies determinadas, numerosas tienen sus primeras y últimas apariciones en el lapso que comprende la biozona. La referida asociación incluye *Ansella jemtlandica*, *Baltoniodus clavatus*, *B. norrlandicus*, "*Bryantodina*" aff. *typicalis*, *Coelocerodontus digonius*, *C. trigonius*, *Cornuodus longibasis*, *Costiconus costatus*, *C. ethingtoni* s.l., *Dapsilodus viruensis*, *Decoriconus peselephantis*, *Drepanodus arcuatus*, *D. reclinatus*, *Drepanoistodus basiovalis*, *D. bellburnensis*, *D. costatus*, *D. forceps*, *D. tablepointensis*, *Dzikodus newfoundlandensis*, *D. tablepointensis*, *Eoplacognathus crassus*, *E. pseudoplanus*, *Erraticodon balticus*, *Fahraeusodus marathonsensis*, *Histiodela holodentata*, *H. sinuosa*, *Juanognathus serpaglii*, *J. jaanussoni*, *Lenodus variabilis*, *Microzarkodina parva*, *Paltodus jemtlandicus*, *Panderodus sulcatus*, *Panderodus? nogamii*, *Parapaltodus simplicissimus*, *Parapanderodus elegans*, *Paraprionodus costatus*, *Paroistodus horridus* s.l., *Paroistodus originalis*, *Periodon flabellum*, *P. gladysi*, *P. macrodentata*, *Plectodina* sp., *Polonodus galerus*, *Protopanderodus gradatus*, *P. robustus*, *Pteracontiodus cryptodens*, *Rossodus barnesi*, *Scolopodus striatus*, *S. oldstockensis*, *Spinodus spinatus*, *Tropodus australis* y *Yansodus bernabei*.

El análisis multivariado de datos del intervalo superior de la biozona, que está representado en una mayor variedad de litofacies, revela una segregación lateral de biofacies con sus relaciones lítico/faunísticas a través de la cuenca. La plataforma externa de la Formación San Juan, caracterizada por calizas nodulares, y el margen de plataforma representado por la interestratificación de calcarenitas y pelitas del miembro inferior de la Formación Gualcamayo, y equivalentes laterales de las formaciones Las Aguaditas y Las Chacritas, incluye la máxima diversidad específica. Esto ocurre probablemente en el ámbito de mayor intercambio entre faunas de aguas someras y profundas, a través de la termoclina, y posiblemente a causa de aguas enriquecidas con nutrientes transportados por corrientes de *upwelling*. Las facies de lutitas graptolíticas de las zonas de *Undulograptus austrodentatus*, *U. dentatus* y *Holmograptus lentus*, en las Formaciones Gualcamayo y Los Azules, representan un talud superior con abundancia de especímenes en una asociación de baja diversidad, donde aparecen con mayor frecuencia los géneros *Polonodus* y *Dzikodus*. En ambientes relativamente más profundos, en los olistostromas de la Formación Los Sombreros, se registran especies parautóctonas de los géneros *Lenodus* y *Baltoniodus*. Los ambientes de talud más profundos representados por la Formación Yerba Loca incluyen intervalos alternados relativamente más someros, por encima de la lisoclina, donde aún se depositan carbonatos que preservan una rica asociación de conodontes, incorporando *A. jemtlandica*, *B. clavatus*, *C. ethingtoni*, *D. viruensis*, *D. peselephantis*, *D. reclinatus*, *D. forceps*, *D. newfoundlandensis*, *D. tablepointensis*, *E. balticus*, *J. serpaglii*, *L. variabilis*, *P. jemtlandicus*, *P. sulcatus*, *P. simplicissimus*, *P. striatus*, *P. costatus*, *P. horridus*, *P. originalis*, *P. macrodentata*, *P. gradatus*, *P. robustus*, *S. spinatus*. A esta fauna de euconodontes se asocian paraconodontes (*C. digonius* y *C. trigonius*), radiolarios y espículas de esponjas, que revelan ambientes oceánicos. No obstante la diferenciación lateral de biofacies, en los distintos ambientes referidos es recurrente el dominio de especies pelágicas de aguas profundas correspondientes a los géneros *Periodon*, *Paroistodus*, *Protopanderodus*, *Drepanodus* y *Drepanoistodus*.

## Comparación bioestratigráfica de unidades tremadocianas en la Cordillera Oriental austral de Argentina

J. Aris<sup>1</sup> y S. Malanca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Salta, Buenos Aires 177, 4400. Salta. [jaris@unsa.edu.ar](mailto:jaris@unsa.edu.ar)

<sup>2</sup>CIUNSa, Universidad Nacional de Salta, Buenos Aires 177, 4400. Salta.

Los depósitos fosilíferos aflorantes en el sector austral de la Cordillera Oriental argentina, que documentan el lapso Tremadociano temprano - tardío temprano, fueron objeto de numerosos estudios bioestratigráficos. En la Sierra de Mojotoro, esa transición se registra en la Formación Floresta (FF). De las cinco asociaciones trilobíticas reconocidas (Aris y Malanca, 2005), la primera conforma un conjunto transicional entre las biozonas de *P. (N.) frequens argentina* y de *K. meridionalis*. Ésta se correlaciona con la fauna de transición de la base de la Formación Saladillo (FS) (Angosto del Moreno), a la que acompañan *Rabdinopora flabelliformis* (Eichwald) y *Anisograptus* spp. (grupo de *A. matanensis*) (Moya et al., 2003a). En el Área de Alfarcito se reconocen niveles equivalentes sin trilobites, con *R. flabelliformis flabelliformis* s.l. y conodontes de la Biozona de *Cordylodus angulatus*, correspondientes al sector medio a superior de la Formación Alfarcito (FA) (Zeballo y Tortello, 2005; Zeballo et al., 2005) [base de la Formación Rupasca (FR) (*sensu* Moya et al., 2003b)].

La Asociación 2 de la FF (Biozona de *K. meridionalis*) es equivalente al registro trilobítico de los depósitos de la sección superior de la FS, incluidos los niveles de coquinas con *K. meridionalis* Kobayashi. En la primera formación se reconocen las biozonas de *Anisograptus* y de *Adelograptus* (Monteros y Moya, 2005), en tanto que para la segunda se citan *R. flabelliformis* spp., *Callograptus (P.) salteri* Hall y conodontes de la Biozona de *Cordylodus angulatus* (Moya et al., 2003a). En la Qda. Casa Colorada, Qda. de Humahuaca, sólo los depósitos del tope de la FA muestran *Kainella?* sp. (Zeballo y Tortello, 2005) (sector medio de la FR, *sensu* Moya et al., 2003a). Nuestras colecciones de niveles equivalentes de la Qda. de Rupasca contienen *K. meridionalis*, *Leptoplastides marianus* (Hoek), *Asaphellus catamarcensis* Kobayashi y *Pseudokainella?* sp., mientras que en el área de Banda de Perchel se registran, además, *Parakainella lata* (Kobayashi), *Parabolinella argentinensis* Kobayashi, *Angelina* sp. cf. *A. kayseri* Harrington y *Leanza* y diversos agnostoideos.

El inicio del Tremadociano tardío coincide con el primer registro de *Bryograptus* sp., por encima de las coquinas con *K. meridionalis* (Monteros y Moya, 2005). Ese graptolito se encuentra junto a la Asociación 3 de la FF, transición entre las biozonas de *K. meridionalis* y *B. tetragonalis* – *C. minutula* por cuanto allí se documenta la última aparición de *Iliaenopsis stenorhachis* (Harrington) y *Apatokephalus exiguus* Harrington y Leanza. En el Angosto del Moreno, en los últimos niveles de la FS sólo se documenta *Bryograptus* sp. (Moya et al., 2003a).

A la abundante fauna trilobítica de la Asociación 4 de la FF, portadora de los específicos integrantes de la Biozona de *B. tetragonalis* - *C. minutula*, se asocian *Anisograptus*, *Adelograptus* y *Bryograptus* (Monteros y Moya, 2005). En el área de Alfarcito, la FR (Zeballo y Tortello, 2005) (mitad superior de FR, *sensu* Moya et al., 2003a) no cuenta con *C. minutula* (Harrington); la presencia de *Peltocare norvegicum* Moberg y Moller y *Pharostomina trapezoidalis* (Harrington), restringidas al Tremadociano tardío, llevó a aquellos autores a asignar el conjunto a la mencionada biozona. Un dato adicional es la presencia de conodontes de la Biozona de *Paltodus deltifer*, Subzona *P. deltifer pristinus*, del Tremadociano tardío temprano (Zeballo et al., 2005b).

*Notopeltis orthometopa* (Harrington) se registra en los niveles cuspidales de la FF (Asociación 5) y en la Formación Humacha, Banda de Perchel, junto a *Basiliella carinata* Harrington (Moya et al., 2003a).

Aris, J. y Malanca, S. 2005. Asociaciones trilobíticas de la Formación Floresta (Tremadociano) en el sector medio de la sierra de Mojotoro, Salta, Argentina. *16° Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 325-332. La Plata.

Moya, M.C., Malanca, S. y Monteros, J.A. 2003a. The Cambrian – Tremadocian units of the Santa Victoria Group (northwestern Argentina): a new correlation scheme. En: G.L. Albanesi, M.S. Beresi y S.H. Peralta (eds.) *Ordovician from the Andes*. INSUGEO, *Serie Correlación Geológica* 17: 105-111.

Moya, M.C., Malanca, S., Monteros, J.A., Albanesi, G.L., Ortega, G. y Buatois, L.A. 2003b. Late Cambrian-Tremadocian faunas and events from Angosto del Moreno Section, Eastern Cordillera, Argentina. En: G.L. Albanesi, M.S. Beresi y S.H. Peralta (eds.) *Ordovician from the Andes*. INSUGEO, *Serie Correlación Geológica* 17: 439-444.

Monteros, J.A. y Moya, M.C. 2005. La Zona de *Adelograptus* en el Tremadociano de la Cordillera Oriental argentina. *16° Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 399-406. La Plata.

Zeballo, F.J., Albanesi, G.L. y Ortega, G. 2005. Conodontes y graptolitos de las formaciones Alfarcito y Rupasca (Tremadociano) en el área de Alfarcito, Tilcara, Cordillera Oriental de Jujuy, Argentina. Parte 1: Bioestratigrafía. *Ameghiniana* 42: 39-46.

Zeballo, F.J. y Tortello, M.F. 2005. Trilobites del Cámbrico tardío-Ordovícico temprano del área del Alfarcito, Tilcara, Cordillera Oriental de Jujuy, Argentina. *Ameghiniana* 42: 127-142.



## Challenges and solutions in lower Paleozoic biostratigraphic correlations and events around the Canadian margins of Laurentia

C. R. Barnes, Zhang Shunxin, L. J. Pyle, and D. M. S. Jowett

*School of Earth and Ocean Sciences, University of Victoria, P.O. Box 3055, Victoria, BC V8W 3P6, Canada. [crbarnes@uvic.ca](mailto:crbarnes@uvic.ca)*

Exceptional stratigraphic sections occur at locations along the Cordilleran, Innuitian and Appalachian margins of the Laurentian craton within Canada. Many provide reference or type sections to establish or refine conodont biozonations. On each of the three margins, the shelfbreak is preserved, which normally is the position where oceanic and interior water masses are separated or mix and this is usually reflected in the location of faunal realm separation or mixing. In detailed sampling of sections across a gradient from inner platform, outer platform, shelfbreak, slope to deep basin, the spatial and temporal relationships of the faunas are established. Evolutionary trends are documented through time and paleoecological community patterns established spatially, both of which are affected by regional tectonic and global eustatic events.

In the Canadian Cordillera, over 20000 m of lower Paleozoic strata from 26 stratigraphic sections across four platform-to-basin transects were documented, with the recovery of over 100000 conodonts from more than 1200 4-5 kg samples. This work established a refined biozonation for both the North Atlantic and Midcontinent realm faunas and helped to understand the tectonic and eustatic response along this margin of the Laurentian plate. This region was not a simple passive margin during the Early Paleozoic, but rather it underwent a series of extensional tectonic events complicated by eustatic changes. The field data allowed a sequence stratigraphic interpretation for the complex stratigraphic framework, from which was derived a relative sea level curve. Following detailed conodont taxonomic and biostratigraphic studies, the conodont distributional data were subjected to cluster analysis that has recognized an evolving series of conodont communities through space and time. The communities were partitioned across the platform-to-basin gradient and provide a sensitive indicator of relative sea level change. Four main tectonic phases and six principal eustatic events are recognized. This detailed work yielded some success at filtering the global and regional eustatic/tectonic effects and in proposing causes for some of the events.

In the Newfoundland Appalachians, both the parautochthonous and allochthonous sequences were sampled and the two realm biozonations refined. Blocks from the shelfbreak were analysed and the shelf margin reconstructed. The Early Ordovician conodont community development was affected by both the Taconic Orogeny and the global/regional sea level events. The interpretation is built on nine cluster analyses using 96177 conodont specimens from 472 samples of nine sections representing platform and slope-to-basin environments in western Newfoundland, and compared to another six cluster analyses employing 39319 conodont specimens from 148 samples from six sections representing platform, shelfbreak and basin environments in the Cordillera. In total, 33 and 19 conodont communities are recognized from the Cambrian-Ordovician, Tremadocian and Arenigian intervals in the western Newfoundland and the Cordillera, respectively. Five phases of sea level events can be recognized. The striking similarity of sea level history reflected by conodont community development between the two margins during the Early Ordovician suggests a primary eustatic control and a secondary tectonic control.

An additional study refined the biozonation for the Llandovery successions of Cornwallis Island, Arctic Canada (slope facies) and Anticosti Island, Quebec (platform facies) and compares sea level events on the Canadian Arctic and Appalachian margins of Laurentia based on the pattern of conodont communities. It demonstrates that sea level events were not synchronous on the two margins because of the effects of the Gondwana deglaciation, and three possible short-lived ice readvances, as well as the effects of the closure of the Iapetus Ocean. The pattern of Early Silurian conodont communities are established based on cluster analyses on conodonts from Cornwallis Island (4967 specimens representing 54 species from 77 samples) and from Anticosti Island (24839 specimens representing 42 species from 123 samples). The difference in the Llandovery sea level pattern on both the northern and southern margins of Laurentia reflected by conodont communities is supported by previous studies on Quaternary glaciation/deglaciation events, where the melting of an ice sheet was accompanied by sea level change but with variable regional isostatic effects that do not generate a uniform global eustatic signal.

## Modelo bioestratigráfico dual basado en trilobites en la plataforma carbonática cámbrica de la Precordillera argentina

O. Bordonaro<sup>1</sup>, A. Banchig<sup>1</sup>, B. R. Pratt<sup>2</sup> y M. Raviolo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IANIGLA-CRICYT y UNSJ, C.C. 131, 5500 - Mendoza-Argentina. [obordona@lab.cricyt.edu.ar](mailto:obordona@lab.cricyt.edu.ar)

<sup>2</sup>University of Saskatchewan, Canadá.

Se realiza un modelo de bioestratigrafía dual con trilobites durante el lapso Marjumiano temprano que involucra diferentes ámbitos paleogeográficos relacionados con un corte transversal de la plataforma carbonática interna y externa de la Precordillera argentina (Bordonaro, 2003). El nuevo modelo se basa en 3 perfiles estratigráficos de la base de la Formación Alojamiento (Bordonaro y Banchig, en prensa) expuestos en el Cordón del Alojamiento (Mendoza) y Cerro Santa Clara (San Juan) y en 3 perfiles estratigráficos del Miembro Soldano de la Formación La Laja aflorantes en la Sierra Chica de Zonda (San Juan). Los trilobites hallados en ambas unidades y en cada perfil son estudiados en sus aspectos taxonómicos y cuantitativos que permiten identificar biofacies y biozonas en el sentido de Ludvigsen *et al.* (1986) como unidades bióticas con significado ambiental y temporal. Tanto las biofacies como las litofacies indican diferentes ambientes de la plataforma que son vinculados lateralmente y coetáneos dentro de biozonas equivalentes. La base de datos usada está compuesta por 12 taxones proveniente de 6 colecciones integradas por más de 50 individuos en cada una de ellas. Las asociaciones de trilobites halladas en estas 6 secciones muestran un marcado control ambiental y es posible reconocer 3 biofacies. La Biofacies de *Ptychagnostus* que responde a una plataforma externa carbonática-silicoclástica por debajo del oleaje de tormentas, en litofacies de mudstones y calcipelitas, está representada exclusivamente por agnóstidos de los cuales el 94% pertenecen al género *Ptychagnostus*. La Biofacies de *Peronopsis* que involucra a una plataforma externa calcárea por debajo del oleaje de buen tiempo, en litofacies de wackestones y packstones, está identificada por 52% de agnóstidos del género *Peronopsis* y el resto por poliméridos de las familias Dolichometopidae, Oryctocephalidae, Zacanthoididae y Alokistocaridae. La Biofacies de Alokistocaridae se ubica en una plataforma interna calcárea con diferentes ambientes desarrollados dentro de las zonas de oleaje de buen tiempo y de tormentas, con una gama de litofacies que varían entre grainstones a mudstones y calcipelitas. Está compuesta por más del 50% de Alokistocaridae con abundancia creciente hacia las facies del lado interno (52, 65 y 95 % en cada perfil) y los restantes componentes lo integran las familias Dorypigidae, Zacanthoididae, Oryctocephalidae mientras que Eodiscidae y Peronopsidae se manifiestan con muy bajos porcentajes sólo en las facies del lado externo. Dentro de estas tres biofacies se reconocen las Biozonas de *Ptychagnostus gibbus*, de *Oryctocephalus* y de *Ehmaniella* que son relativamente sincrónicas durante el Marjumiano temprano.

Este primer modelo bioestratigráfico dual de magnitud regional aplicado al margen continental precordillerano, aunque aún preliminar, muestra fuertes afinidades biogeográficas con las plataformas carbonáticas de Laurentia tanto con las faunas endémicas como pandémicas. Puede percibirse que hay géneros endémicos laurénticos como *Alokistocare*, *Altioculus*, *Ehmaniella* y *Elrathiella* que se distribuyen exclusivamente en la plataforma interna. En cambio hay géneros de poliméridos cosmopolitas como *Olenoides*, *Kootenia* y *Tonkinella* y laurénticos como *Bathyuriscus* y *Zacanthoides* que se encuentran compartiendo la plataforma interna y la externa, mientras que los agnóstidos pandémicos como *Ptychagnostus*, *Peronopsis* y *Pagetia* se hallan únicamente en el margen de la plataforma interna y en la plataforma externa.

Este tipo de modelo bioestratigráfico dual sirve para diferenciar claramente las asociaciones de trilobites que habitaban simultáneamente cada ambiente de una cuenca en un tiempo acotado y así se pueden establecer las afinidades faunísticas con otras regiones distantes teniendo la total certeza de que la presencia o ausencia de los taxones involucrados responde a factores biogeográficos y no a condiciones ambientales locales.

Bordonaro, O. 2003. Evolución paleoambiental y paleogeográfica de la cuenca cámbrica de la Precordillera argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58: 329-346.

Bordonaro, O. y Banchig, A. (en prensa) Biofacies de trilobites cámbricos en la Formación Alojamiento, Precordillera de San Juan y Mendoza, Argentina. *Ameghiniana*.

Ludvigsen, R., Westrop, S.R., Pratt, B.R., Tuffnell, P. y Young, G.A. 1986. Dual biostratigraphy: zones and biofacies. *Geoscience Canada* 13: 139-154.

## Graptolitos del Ordovícico Superior en el área del Cerro Pelado, Precordillera de Mendoza, Argentina

E. D. Brussa<sup>1</sup> y R. A. Astini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.

[ebrussa@exactas.unlpam.edu](mailto:ebrussa@exactas.unlpam.edu) <sup>2</sup>CONICET, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Se analizó una asociación de graptolitos proveniente del área del cerro Pelado, ubicada en el extremo austral de la Sierra de Uspallata, 35 km al noroeste de la ciudad de Mendoza (32°48'S - 69°11'W). Las graptofaunas se encuentran en pelitas negras finamente estratificadas e intensamente deformadas que suprayacen a los olistostromas y olistolitos del cerro Pelado. Los fósiles están alterados por la historia de compactación y deformación que han sufrido estas rocas mostrando un clivaje que ha deformado a los especímenes. Sin embargo, fue posible distinguir una asociación integrada por *Cryptograptus* cf. *tricornis* (Carruthers, 1859), *Reteograptus geinitzianus* Hall, 1859, *Thamnograptus* sp., *Dicranograptus?* sp., *Dicellograptus* sp., *Normalograptus* sp. y otros diplográptidos indeterminables. El espécimen que fue asignado a *C.* cf. *tricornis* se encuentra muy deformado pero en vista escalariforme muestra las dos espinas basales conspicuas, típicas de la especie como, así también, el proceso sicular o rutelo. La forma general del radosoma lo asemeja, también, a *Cryptograptus insectiformis* Ruedemann, 1947 pero las medidas generales de la colonia, aún teniendo en cuenta la deformación, lo aproximan más a *C. tricornis*. A pesar de la deficiente preservación fue posible distinguir la sícula esclerotizada en *R. geinitzianus* y el típico peridermo cortical, con un radosoma de lados paralelos con dos listas ventrales conectadas a intervalos regulares por listas aperturales. *Reteograptus geinitzianus* es una forma que fue localizada en las biozonas de *Hustedograptus teretiusculus*, *Nemagraptus gracilis* y *Climacograptus bicornis* en Europa, América del Norte, China y Australia. En la Precordillera argentina su registro comprende las biozonas de *N. gracilis* y *C. bicornis*. La distribución de *Cryptograptus* cf. *tricornis* se inicia en la Biozona de *N. gracilis* y se extiende hasta la Biozona de *Dicranograptus clingani* aunque en la Precordillera argentina su registro está limitado a las biozonas de *N. gracilis* y *C. bicornis*. Sobre la base de las dos formas descriptas a nivel específico y el resto de los especímenes analizados sería posible asignar la asociación al Caradociano temprano. Cabe aclarar que en la Formación Empozada en el área de San Isidro fueron estudiadas asociaciones similares que fueron referidas a la Biozona de *C. bicornis* donde esta especie guía es muy conspicua y se encuentra asociada, entre otras, a las formas encontradas en la región del cerro Pelado. En la localidad de San Isidro estas pelitas se presentan intercaladas entre conglomerados de bloques y por encima de los olistolitos mayores contenidos dentro de la Formación Estancia San Isidro. En el cerro Pelado la estratigrafía presenta un arreglo similar ya que las pelitas negras se encuentran suprayaciendo, inmediatamente, a olistolitos y olistostromas. Más al oeste, en el abra de Bonilla, pelitas negras y carbonatos similares a los que afloran en el cerro Pelado vuelven a estar presentes, pero su avanzado grado metamórfico impide confirmar su correlación con este intervalo.

## Primer hallazgo de quitinozoos en el Tremadociano superior de la región de Pascha-Incamayo, Cordillera Oriental, Argentina

G. S. de la Puente y C. V. Rubinstein

CONICET - Unidad de Paleopalínología, Departamento de Geología y Paleontología, IANIGLA, CRICYT, 5500 Mendoza, Argentina. [sdelapuate@lab.cricyt.edu.ar](mailto:sdelapuate@lab.cricyt.edu.ar)

Los niveles ordovícicos aflorantes en la región de Pascha-Incamayo, extremo sur de la parte occidental de la Cordillera Oriental, provincia de Salta, son ricos en cuanto a contenido fosilífero. Las unidades estratigráficas definidas en el área son las formaciones Sococha, Lampazar, Cardonal, Devendeus, Saladillo y Parcha (Keidel, 1937; Astini, 2003; Waisfeld *et al.*, en prensa). Los estudios interdisciplinarios realizados en la región arrojaron importantes resultados permitiendo la calibración de la bioestratigrafía basada en distintos grupos fósiles que incluyen trilobites, graptolitos y acritarcos.

Desde los niveles inferiores hasta los cuspidales de la Formación Parcha, correspondientes a las Biozonas de *Araneograptus murrayi* y *Hunnegraptus copiosus*, se registran acritarcos de la asociación de *messauoudensis-trifidum* como *Caldariola glabra* var. *glabra* (Martin) Molyneux y Rushton, 1988, *Cymatiogalea messauoudensis* var. *messauoudensis* Jardíné *et al.*, 1974, *Cymatiogalea deunffi* Jardíné *et al.*, 1974, *Stelliferidium* cf. *S. trifidum* (Rasul), Fensome *et al.*, 1990, *Vavrdovella areniga* (Vavrdova) Loeblich y Tappan, 1976, *Rhopaliophora palmata* (Combaz y Peniguel) Playford y Martín, 1984 y *Coryphidium?* sp. La asociación de acritarcos de *messauoudensis-trifidum* es considerada de gran importancia bioestratigráfica para el límite Tremadociano-Arenigiano en áreas peri-gondwánicas, donde se distribuye ampliamente (Rubinstein y Toro, 2002; Toro *et al.*, 2003). La edad tremadociana tardía para el tramo superior de la sección (parte superior de la Formación Saladillo y Formación Parcha) (Waisfeld *et al.*, en prensa) es asignada por las biozonas de graptolitos presentes y confirmada por la asociación de acritarcos que las acompañan.

Los niveles portadores de quitinozoos son dos y provienen de los tramos superiores de la Formación Saladillo y de la Formación Parcha respectivamente. En el nivel estratigráficamente superior (Formación Parcha), y correspondiente a la Biozona de *H. copiosus*, la asociación de quitinozoos está compuesta por cf. *Conochitina symmetrica* Taugourdeau y Jekhowsky, 1960 y *Lagenochitina* sp. En el nivel inferior (Formación Saladillo) la asociación de quitinozoos es menos variada hallándose predominantemente cf. *C. symmetrica*. *C. symmetrica* es la especie guía para la Zona de *C. symmetrica* del norte de Gondwana y Laurentia y corresponde a la base del *Time Slice 2 (TS.2a)*, es decir, al Arenigiano inferior bajo. Esta especie ha sido registrada en Sahara, Bohemia, Australia y Québec (Achab, 1989) pero no tiene aún registros en Sudamérica. Hasta tanto se avance en el estudio morfológico de un mayor número de ejemplares, los especímenes hallados en el Tremadociano superior del noroeste argentino se comparan a *C. symmetrica*. Si se confirma la asignación a esta especie se trataría del registro más antiguo de la misma.

Achab, A. 1989. Ordovician Chitinozoan Zonation of Quebec and Western Newfoundland. *J. Paleont.*, 63: 14-24.

Astini, R.A. 2003. The Ordovician Proto-Andean basins. En: J. L. Benedetto (ed.) *Ordovician fossils of Argentina*. Secretaría de Ciencias y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba, pp. 1-74.

Keidel, J. 1937. La Prepuna de Salta y Jujuy. *Revista Centro de Estudios Doctorales de la Facultad de Ciencias Naturales* 1: 125-154.

Rubinstein, C.V. y Toro, B.A. 2002. The *messauoudensis-trifidum* acritarch assemblage (late Tremadoc-early Arenig) from Parcha, Eastern Cordillera, northwestern Argentina. CIMP International Meeting and Workshops, Lille, France. *Palaeozoic Palynology in the Third Millennium: new directions in acritarch, chitinozoan and miospore research*. Abstracts, p. 48.

Toro, B.A., Rubinstein, C.V., Waisfeld, B.G. y Astini, R.A. 2003. Calibración de las asociaciones de palinomorfos y trilobites, con las zonas de graptolitos del Ordovícico temprano del área de Parcha, Cordillera Oriental, Argentina. *Ameghiniana* 40 (supl.): 94-95R.

Waisfeld, B.G., Vaccari, N.E., Toro, B.A., Rubinstein, C.V. y Astini, R.A. en prensa. Revisión de la Biozona de *Ogygiocaris araiorhachis* (Trilobita, Tremadociano tardío) en la región de Pascha-Incamayo, Cordillera Oriental, Argentina. Parte 1: Bioestratigrafía. *Ameghiniana*.

## Bioestratigrafía de la quebrada de Abra Blanca (Cambro-Ordovícico), Cordillera Oriental argentina

S. C. Di Cunzolo

CONICET. Facultad de Ciencias Naturales e IML, INSUGEO. [sonia77ar@yahoo.com](mailto:sonia77ar@yahoo.com)

En esta contribución se da a conocer la bioestratigrafía de la sucesión cambro-ordovícica de la Quebrada de Abra Blanca. La sección relevada se ubica 4 kilómetros al sureste de la localidad de Huacalera, Departamento de Tilcara, sobre la margen izquierda del Río Grande. Presenta 903 metros de potencia, en contacto concordante con el Grupo Mesón (Turner, 1960) en la base, continúan concordantemente las Formaciones Casa Colorada, Alfarcito y Rupasca (López y Nullo, 1969). Litológicamente, la sección está representada por una sucesión de psamitas finas y medianas con tonalidades blanquecino – grisáceas que alternan con pelitas de tonalidades marrones. La sección es cubierta en discordancia por sedimentos cuaternarios. Se reconocieron 5 especies de trilobites, pertenecientes a la Biozona de *Parabolina argentina* (*Parabolina argentina*, *Jujuyaspis keideli*, *Angelina hyeronimi*, *Leptoplastides marianus* y *Parabolinella argentinensis*), abundantes trazas fósiles (*Skolithos*, *Paleophycus*, *Diplichnites*, *Monomorphychnus*, entre otros), braquiópodos indet. y gasterópodos (*Peelerophon oehlerti*). Esta sección reviste una gran importancia porque constituye un nuevo referente para el límite entre los sistemas Cámbrico y Ordovícico en Sudamérica.

López, C.R. y Nullo, F.E. 1969. Geología de la margen izquierda de la Quebrada de Humahuaca, de Huacalera a Maimará. Departamento Tilcara - Provincia de Jujuy, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 24: 173-182.

Turner, J.C. M. 1960. Estratigrafía de la Sierra de Santa Victoria y adyacencias. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, 41:163-196.

## Noticia sobre el registro palinológico y de plantas en el Angosto de Alarache (Lochkoviano), Sierra de San Telmo, Departamento Tarija, sur de Bolivia

M. M. di Pasquo y S. Noetinger

CONICET - UBA. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Ciudad Universitaria, Pabellón 2, 1° Piso. (C1428EGA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.  
[medipa@gl.fcen.uba.ar](mailto:medipa@gl.fcen.uba.ar)

Se presenta un nuevo hallazgo de una asociación de plantas primitivas y palinomorfos (esporas, criptosporas y quitinozoarios) provenientes de una sección aflorante en el Angosto de Alarache (64° 34' 01" O, 22° 14' 48" S), Sierra de San Telmo, departamento de Tarija, sur de Bolivia. Las rocas que contienen dichos restos fósiles se componen de un primer paquete de bancos tabulares de areniscas con estructuras de corriente seguido de capas de pelitas laminadas y macizas y facies heterolíticas, mediando entre ambos niveles fosilíferos no más de 3 metros de espesor. Los restos de plantas aparecen hacia la base de esta sección en un banco de 15 a 20 cm de espesor, con estructura heterolítica donde abundantes, aunque fragmentarias, compresiones carbonosas y en menor medida improntas de tallos se disponen en varios niveles en forma paralela a la estratificación, interpretados como un conjunto autóctono a para-autóctono. Se observan ejes simples y algunos dicotómicos estériles los cuales son asignados a *Hostinella* sp. y subordinadamente aparecen tallos que culminan en estructuras de tipo globosas, interpretados como esporangios que podrían atribuirse a *Cooksonia caledonica* Edwards. No se han recuperado esporas de este nivel. Las asociaciones coetáneas geográficamente más cercanas son las encontradas en la Cuenca Paraná en Brasil (Gerrienne *et al.*, 2001) y en Mendoza, Argentina (Edwards *et al.*, 2001). Las localidades de Bolivia y Brasil comparten la ocurrencia del taxón *Cooksonia*. Si bien se conocen asociaciones similares de plantas primitivas de varias localidades, como las citadas anteriormente, y desde edades como Ludloviano en Bolivia (Morel *et al.*, 1995) a Devónico Medio, resulta difícil en este caso acotar en forma precisa la edad de la asociación plantífera debido a que las especies determinadas se encuentran registradas en todo el lapso mencionado. Por otra parte, la asociación palinológica se obtuvo de un delgado banco de pelita negra 3 metros por arriba del nivel plantífero. La microflora se compone de abundantes fitoclastos (70 %) y palinomorfos. Dentro de este último grupo se identificaron de manera dominante esporas trilete (aproximadamente 60 %) y criptosporas (40 %) y subordinados quitinozoarios (10 %), muy fragmentarios y mal preservados. Entre las esporas trilete, las formas más simples son atribuidas en asignación específica abierta a géneros como *Punctatisporites*, *Leiotriletes*, *Retusotriletes*, *Apiculiretusispora*, en tanto otras pudieron ser identificadas a nivel específico, como *Dictyotriletes emsiensis* (Allen) McGregor, *Retusotriletes maculatus* McGregor y Camfield, *Emphanisporites rotatus* McGregor, *Ambitisporites avitus/dilutus* morphon Steemans, *Apiculiretusispora plicata* (Allen) Streel, *Retusotriletes paraguayensis* Menéndez y Pöthe de Baldi, *Retusotriletes* cf. *avonensis* Playford in McGregor, 1984. Dentro del grupo atribuido a criptosporas se registran tetradas y diádas, y escasas formas aisladas lisas asignables a esferomorfitas tipo *Leiosphaeridia*. También se encuentran restos de cutículas, algunas mostrando perforaciones atribuibles a estomas simples. Acompañando este conjunto se destaca una especie posiblemente nueva, bien preservada, asignada al género *Verruciretusispora* que podría cobrar importancia estratigráfica en estudios posteriores. La presencia de *Apiculiretusispora plicata*, *R. maculatus*, *D. emsiensis* y *R.* cf. *avonensis* permiten sugerir para la asociación estudiada una edad Lockhoviano tardío por correlación con la Zona *Emsiensis* de la cuenca Amazonas (Melo y Loboziak, 2003). La ausencia principalmente de *Verrucosporites polygonalis* Lanninger indicaría que la asociación es correlacionable con la parte basal de la Zona *Ems.* Asimismo, esta asociación es comparable con la descrita por McGregor (1984) en la Formación Santa Rosa, en el área de Tarabuco (centro de Bolivia). Por estas razones la sección estudiada es atribuida a la parte inferior de la Formación Santa Rosa.

- Edwards, D., Morel, E., Poiré, D.G. y Cingolani, C.A. 2001. Land plants in the Devonian Villavicencio Formation, Mendoza Province, Argentina. *Review of Paleobotany and Palynology* 116: 1-18.
- Gerrienne, P., Bergamaschi, S., Pereira, E., Rodrigues, M.C. y Steemans, P. 2001. An Early Devonian flora, including *Cooksonia*, from the Paraná Basin (Brazil). *Review of Paleobotany and Palynology* 116: 19-38.
- Mc Gregor, D.C. 1984. Late Silurian and Devonian spores from Bolivia. *Academia Nacional de Ciencias* 69: 1-57. Córdoba
- Melo, J.H.G. y Loboziak, S. 2003. Devonian – Early Carboniferous miospore biostratigraphy of the Amazon Basin, Northern Brazil. *Review of Paleobotany and Palynology* 124: 131-202.
- Morel, E., Edwards, D. e Iñiguez Rodríguez, M. 1995. The first record of *Cooksonia* from South America in Silurian rocks of Bolivia. *Geological Magazine* 132: 449-452.

## La Biozona de *Glossopleura* (Delamariano, Cámbrico Medio) en el Miembro Soldano, Formación La Laja, San Juan, Argentina

R. D. Foglia<sup>1,2</sup> y N. E. Vaccari<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>FONCyT. [rfoglia@efn.uncor.edu](mailto:rfoglia@efn.uncor.edu) <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba. <sup>3</sup>CONICET

Poulsen (1958), sobre la base de material de una especie de *Glossopleura* Poulsen de la localidad de San Isidro (provincia de Mendoza), fue el primer autor en reconocer la presencia de la Biozona de *Glossopleura* en el Cámbrico de Argentina. En ese mismo trabajo, y por la presencia de especies en común con el Cámbrico de San Isidro, tales como *Mendospidella digesta* (Leanza) y *Kistocare mendozanun* (Rusconi), infirió la Biozona de *Glossopleura* en las calizas de la Formación La Laja en las quebradas de La Laja y Juan Pobre en la Sierra Chica de Zonda, Precordillera Oriental, provincia de San Juan. Palmer (com. pers. en Keller, 1999: 15) reconoció al menos la Biozona de *Glossopleura* en el Miembro Soldano. Esta biozona fue también establecida en los olistolitos cámbricos de la Formación Los Sombreros en la Precordillera Occidental (Bordonaro y Banchig, 1990). Bordonaro (1999, 2003) reinterpretó la estratigrafía de la Formación La Laja señalando la existencia de un importante hiato que abarcaría las biozonas del Cámbrico Medio bajo tales como *Plagiura-Poliella*, *Albertella* y *Glossopleura*. Este hiato ha sido relacionando por Bordonaro con el evento regresivo Hawke Bay (Palmer y James, 1979) reconocido en los Apalaches.

En el presente trabajo se establece la Biozona de *Glossopleura* en el Miembro Soldano de la Formación La Laja. El material colectado consta de más de sesenta cranidios, aproximadamente cuarenta pigidios, quince mejillas y un ejemplar articulado, todos con un buen estado de preservación y distribuidos en cinco niveles dentro de la quebrada La Laja y sólo en un nivel, hasta ahora, en el cerro Molle, Sierra de Villicum. Al menos dos especies han sido identificadas: *Glossopleura* sp. A y *Glossopleura boccar* (Walcott). El espesor total del intervalo con presencia de *Glossopleura* en la quebrada La Laja es de 40 m, ocupando la mayor parte del tercio inferior del Miembro Soldano. La Biozona de *Glossopleura* está delimitada en la parte superior por la aparición de niveles con una fauna dominada por alokistocáridos, típicos de la Biozona de *Ehmaniella* y en su base se encuentran varios niveles con una fauna, aún bajo estudio, compuesta principalmente por zacanthoididos que podrían pertenecer a la Biozona de *Albertella*. Es importante destacar que la primera aparición de *Glossopleura* se da en coincidencia con un marcado cambio litofacial, representado por facies relativamente más profundas, en las que disminuye notablemente la cantidad de componentes clásticos, aunque no desaparecen totalmente. Este tramo coincidiría en principio con la asociación de facies submareal somera y somera mixta, descritas por Gómez y Astini (2005) dentro del Miembro Soldano. La primera aparición de *Glossopleura* ocurre 55 m por encima del último registro de la Biozona de *Olenellus* y a 4 m de una superficie transgresiva descrita por Keller (1999) en la base del Miembro Soldano en la quebrada La Laja y a 2 m de esta misma superficie establecida por este autor en el Cerro Molle. De confirmarse la presencia de la Biozona de *Albertella* en los niveles basales del Miembro Soldano en la quebrada de La Laja, el intervalo de incertidumbre bioestratigráfica para precisar el hiato faunístico relacionado con el evento regresivo Hawke Bay, se reduciría a menos de 50 m del tramo superior del Miembro El Estero.

- Bordonaro, O.L. 1999. Hiatus faunístico (Evento Hawke Bay?) entre el Cámbrico Inferior y Medio en la Formación La Laja, Precordillera de San Juan. *Actas 14° Congreso Geológico Argentino* 1: 45. Salta.
- Bordonaro, O.L. 2003. Evolución paleoambiental y paleogeográfica de la cuenca cámbrica de la cuenca cámbrica de la Precordillera argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58: 329-346.
- Bordonaro, O.L. y Banchig, A. L. 1990. Nuevos trilobites del Cámbrico medio en la quebrada Ojos de Agua, Sierra de Tontal, San Juan (Argentina). *5° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Actas 1: 31-37. Tucumán.
- Gómez, F.J. y Astini, R. A. 2006. Sedimentología y Paleoambientes de la Formación La Laja, Sierra Chica de Zonda, San Juan, Argentina. *Revista Geológica de Chile* 33: 19-46.
- Keller, M. 1999. Argentine Precordillera: Sedimentary and Plate Tectonic History of a Laurentian Crustal Fragment in South America. *Geological Society of America Special Paper* 341: 131 pp.
- Palmer, A.R. y James, N.P. 1979. The Hawke Bay Event: A circum-Iapetus regression near the Lower Middle Cambrian Boundary. En: D. R. Wones (ed.) *The Caledonides in the U.S.A. Proceedings, Polytechnic Institute and State Memoirs* 2: 15-18.
- Poulsen, V. 1958. Contributions to the Middle Cambrian Paleontology and Stratigraphy of Argentina. *Matematisk-fysiske Meddelelser Kongelige Danske Videnskabernes Selsk.* 31 (8): 1-22.

## El género *Bonnima* Fritz, en el Cerro Molle, Sierra de Villicum, San Juan. Significado bioestratigráfico

R. D. Foglia<sup>1,2</sup> y N. E. Vaccari<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>FONCyT. [rfoglia@efn.uncor.edu](mailto:rfoglia@efn.uncor.edu) <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba.

<sup>3</sup>CONICET

El Cerro Molle se ubica en el flanco occidental de la Sierra de Villicum y constituye una importante localidad de la parte inferior de la Formación La Laja. Allí afloran los depósitos de plataforma mixta de los miembros El Estero y Soldano de edad cámbrica temprana-cámbrica media. En esta sección se ha reconocido la presencia de numerosos niveles fosilíferos dentro del Miembro El Estero compuestos esencialmente por trilobites olenéllidos, ptychopáridos y dorypygidos actualmente en estudio. De particular interés bioestratigráfico resulta la presencia, en al menos tres niveles fosilíferos, del género *Bonnima* Fritz (Trilobita, Dorypygidae), el cual es por primera vez citado aquí para la Precordillera Argentina. El material consta de diez cranidios y quince pigidios, todos con una muy buena preservación. Dos especies han sido referidas a este género: *Bonnima semidiscoidea* Fritz de la Formación Illtyd, en el Territorio de Yukón, Canadá (Fritz, 1991) y *Bonnima leavigata* (Rasetti) de un clasto de caliza en el Conglomerado de Québec (Rasetti, 1948). El estudio de nuestro material nos permite asignar una tercera especie al género, la cual es muy similar a *Bonnima semidiscoidea* por presentar características como el contorno general del cranidio y pigidio, la presencia de segmentos semiadosados en el pigidio, muy tenue a nula ornamentación, la ausencia de surcos en la glabella y los surcos axiales glabellares rectos, pero difiere en algunas características principalmente morfométricas. Bordonaro (1986), sobre la base de un material pobremente preservado, define para esta misma localidad *Bonnima villicumica* (Bordonaro, 1986, p. 23, lám. I, figs. 9-11). Este material presenta características que permiten suponer que puede ser co-específico con el material estudiado aquí. Sin embargo, dada la mala preservación y ausencia de pigidios en el material ilustrado, se considera prudente dejar nuestro material en nomenclatura abierta hasta tanto revisar el material tipo. La zonación bioestratigráfica del Cámbrico Inferior de Laurentia está basada en los trilobites olenelloideos. El piso Dyeriano fue definido por Palmer (1998) para el intervalo que ocupa la Biozona de *Olenellus*, la que según dicho autor se caracteriza por el registro de los géneros de la Familia Olenellidae (*sensu* Palmer y Repina, 1993). En su área tipo, el Dyeriano alcanza un espesor de más de 1200 m (ver p.ej. Hollingsworth, 2006). La Biozona de *Olenellus* tradicionalmente se ha subdividido en inferior, media y superior. El problema con estas subdivisiones radica en el gran espesor que pueden tener, por el amplio rango temporal que involucran. La Formación Illtyd, de más de 900 m de espesor, en el Territorio de Yukon se desarrolla completamente dentro de la Biozona de *Olenellus* (Fritz, 1991, p. 9). En la parte inferior, este autor ha reconocido la Biozona de *Olenellus* media (unidades 1 a 3) mientras que las unidades 4, 5 y 6 corresponden a la Biozona de *Olenellus* superior. Aquí el registro del género *Bonnima* se restringe a la unidad 6, a 800 m de la base de la Formación y según este autor corresponde a la parte más alta de la Biozona de *Olenellus* superior. La estrecha similitud entre nuestro material y la especie tipo nos permite inferir que los niveles portadores en el Miembro El Estero corresponderían a la parte más alta de la Biozona de *Olenellus* superior. Una mayor resolución cronoestratigráfica dentro de una biozona tan amplia como lo es la Biozona de *Olenellus* permitirá realizar correlaciones más precisas y, de esta manera, comprender mejor la historia temprana de Precordillera.

Bordonaro, O.L. 1986. Bioestratigrafía del Cámbrico inferior de San Juan. *Actas 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* 1: 19-27. Mendoza.

Fritz, W.H. 1991. Lower Cambrian Trilobites from the Illtyd Formation, Wernecke Mountains, Yukon Territory. *Geological Survey of Canada, Bulletin* 409, 77 p.

Hollingsworth, J. S. 2006. Holmiidae (Trilobita: Olenellina) of the Montezuman Stage (Early Cambrian) in Western Nevada. *Journal of Paleontology* 80: 309-332.

Palmer, A.R. 1998. A proposed nomenclature for stages and series for the Cambrian of Laurentia. *Canadian Journal of Earth Sciences* 35: 323-328.

Palmer, A.R. y Repina, L.N. 1993. Through a glass darkly: Taxonomy, Phylogeny, and Biostratigraphy of the Olenellina. *The University of Kansas. Paleontological Contributions* 3, 35 pp.

Rasetti, F. 1948. Lower Cambrian Trilobites from the conglomerates of Quebec (exclusive of the *Ptychopariidea*). *Journal of Paleontology* 22: 1-24.



## Las biozonas de graptolitos en el Tremadociano de la sierra de Mojotoro, Cordillera Oriental argentina

J. A. Monteros<sup>1</sup> y M. C. Moya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CI-UNSa. <sup>2</sup>CI-UNSa – CONICET. [moyacris@arnet.com.ar](mailto:moyacris@arnet.com.ar)

Seis biozonas de graptolitos fueron reconocidas en las sucesiones tremadocianas de la sierra de Mojotoro; ellas integran el esquema bioestratigráfico más completo de los hasta ahora conocidos para el Tremadociano de América del Sur. Los depósitos fosilíferos comprenden cuatro de los ocho cuerpos de roca que componen la columna ordovícica en la región y corresponden a las formaciones San José (lutita), Floresta (lutita), Áspero (arenisca) y base de la Formación San Bernardo (lutita). Las biozonas de graptolitos reconocidas son las siguientes: La Zona de *Rhabdinopora flabelliformis* (Tremadociano inferior temprano). Se desarrolla a través de la Formación San José, donde subespecies no determinadas de *R. flabelliformis* (Eichwald), coexisten con *Jujuyaspis keideli* Kobayashi. En base a esta asociación y al hecho de que los niveles portadores se ubican definitivamente por debajo de la primera aparición de *Anisograptus*, se considera que el intervalo de la Zona de *R. flabelliformis* en la sierra de Mojotoro se corresponde con el de la Zona de *R. f. parabola* reconocida en otras regiones del mundo. La Zona de *Anisograptus* (Tremadociano inferior tardío). Se documenta en el tramo inferior de la Formación Floresta e incluye las Subzonas de *A. mojotorensis* y de *A. matanensis*. *A. mojotorensis* sp. nov. pertenece al grupo de especies de *Anisograptus* con rabdosomas pequeños y muy delicados, que en vista horizontal presentan diseño pseudocuadrirradiado. En la sierra de Mojotoro, estas formas preceden a la aparición del patrón claramente trirradiado de *A. matanensis* Ruedemann; esta última coexiste con las primeras colonias birradiadas, representadas por *Kiaerograptus?* sp. La Zona de *Adelograptus* (tránsito entre el Tremadociano inferior tardío y el Tremadociano superior temprano). Se desarrolla en el tramo intermedio de la Formación Floresta e incluye *A. tenellus* (Linnarsson), *A. cuerdaei* Monteros y Moya y *Adelograptus* sp. En la etapa temprana de esta biozona persiste *A. matanensis* y en los estadios intermedio y tardío aparecen los verdaderos kiaerograptidos, representados por *Kiaerograptus* sp. aff. *K. kiaeri* (Monsen) y *K. altus* (= "*Adelograptus*" *altus*, Williams y Stevens). La Zona de *Bryograptus kjerulfi* (Tremadociano superior temprano). Se define por el intervalo de registro de *B. kjerulfi* Lapworth en el tramo superior de la Formación Floresta, donde también aparecen *B. ramosus* Brogger y *B. bröggeri* Monsen. Se destaca en esta biozona la tardía aparición de una especie afín a *Staurograptus dichotomus* Emmons, dado que *Staurograptus* generalmente acompaña a conjuntos fósiles del Tremadociano inferior. La paulatina diversificación que alcanzaron los anisograptidos a través de las cuatro primeras biozonas tremadocianas fue sucedida por un intervalo de empobrecimiento que coincide con el *Ceratopyge Regressive Event* (CRE). En la sierra de Mojotoro la somerización ocurrida durante el CRE quedó evidenciada en los depósitos arenosos de la Formación Áspero. La Zona de *Kiaerograptus* (Tremadociano superior intermedio). Se extiende a través de la Formación Áspero y corresponde al intervalo de empobrecimiento antedicho. De las especies tremadocianas previamente registradas, sólo perdura *K.* sp. aff. *K. kiaeri*. En esta biozona aparece *Kiaerograptus* cf. *K. stoermeri* (Erdtmann), junto con los primeros representantes de *Clonograptus*. Es notable que a partir del CRE, las formas multirramosas de rabdosomas delicados, típicas del Tremadociano superior temprano (especies de *Adelograptus* y *Bryograptus*), fueron reemplazadas por otras más robustas, igualmente multirramosas, de hábito pendiente (*Aorograptus*) y horizontal (*Clonograptus*, *Paratemnograptus*) y cuyo apogeo se registra en el estadio final del Tremadociano. La Zona de *Aorograptus victoriae* (Tremadociano superior tardío) se desarrolla en la parte inferior de la Formación San Bernardo y su intervalo coincide con la fase inicial de un importante episodio de transgresión que sucedió al CRE. La Zona de *A. victoriae* documenta la aparición de 13 nuevas especies, entre las que se destacan los primeros dichograptidos y kinnegraptidos y los últimos anisograptidos: *Aorograptus victoriae* (T.S. Hall), *Kiaerograptus?* cf. *K. pritchardi* (T.S. Hall), *Kiaerograptus?* *supremus* Lindholm, *Clonograptus* cf. *C. flexilis* (J.Hall), *Dichograptus octobrachiatus* (J.Hall), *Paradelograptus onubensis* Erdtmann, Maletz y Gutiérrez Marco, *P. mosseboensis* Erdtmann, Maletz y Gutiérrez Marco y *Paratemnograptus isolatus* Williams y Stevens y *Tetragraptus* cf. *T. sanbernardicus* Loss, entre otras.

El inicio del segundo piso ordovícico en la sierra de Mojotoro no registra la aparición de *Tetragraptus approximatus approximatus* (Nicholson); el límite superior del Tremadociano se estableció a partir de la súbita desaparición de *Adelograptus*, *Aorograptus* y *Kiaerograptus?*. Este bioevento marca la base de la Zona de *Paradelograptus* – *Paratemnograptus*, cuyos miembros integran frecuentemente los conjuntos fósiles que tipifican la Zona de *T. approximatus* y/o de *T. phyllograptoides* en distintas regiones del mundo. En la sierra de Mojotoro, el conjunto fósil de referencia, perdura hasta acompañar a los primeros didymograptidos verdaderos, miembros integrantes de la Zona de *Baltograptus deflexus*, Subzona de *Corymbograptus* aff. *C. v-fractus*.

## Los depósitos con *Rhabdinopora flabelliformis* (Eichwald) en el sudeste de la Cordillera Oriental

M. C. Moya<sup>1</sup> y J. A. Monteros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CI-UNSa – CONICET. <sup>2</sup>CI-UNSa. [moyacris@arnet.com.ar](mailto:moyacris@arnet.com.ar)

Niveles portadores de subespecies no determinadas de *R. flabelliformis* (Eichwald) fueron localizados en la mitad superior de la Formación San José, expuesta en el río San Antonio (extremo norte de la sierra de Mojotoro) y en el río Potrero de Castilla (tramo central del cordón de Lesser); en esta última sección, los niveles fosilíferos intercalan entre depósitos de flujos densos mineralizados con sulfuros de Fe, Pb, Zn y Ag.

La Formación San José es una unidad predominantemente pelítica, depositada durante el Tremadociano inferior temprano y limitada en base y techo por sendos cuerpos de arenisca limpia, gruesamente estratificada, también de edad tremadociana inferior, correspondientes a las formaciones La Pedrera y Caldera, respectivamente. El tramo inferior de la Formación San José está constituido por una sucesión de lutitas limosas y fangosas color pardo amarillento, gris verdoso, gris morado y verde, entre las que intercalan bancos de arenisca cuarzosa con estructuras de alto régimen de flujo, asimilables a súbitas descargas de material, en respuesta a eventos climáticos, gravitacionales o tectónicos. El contenido paleontológico en este tramo de la Formación San José está representado por trilobites, entre los que se destaca *Jujuyaspis keideli* Kobayashi; los niveles fosilíferos no son abundantes y los restos generalmente se presentan fragmentados.

La mitad superior de la Formación San José es la que presenta los niveles con *Rhabdinopora flabelliformis* ssp. y está representada por una facies muy particular, compuesta por interlaminaciones de vaque fina y limolita, cuya principal distinción es un marcado bandeamiento, en bandas de color gris medio y gris oscuro. Las interlaminaciones integran delgados *sets* con laminación horizontal ligeramente corrugada y gradación positiva; la presencia de nódulos ferromagnesianos y de sulfuros autigénicos framboidales parcial a totalmente oxidados, imprimen a la roca tintes pardos. En estos depósitos es notable la abundancia de trilobites, aunque la diversidad de la fauna es baja; los restos se presentan bien conservados y en la mayoría de los casos enteros. *Jujuyaspis keideli* y *Parabolinella argentinensis* Kobayashi son las formas omnipresentes; *Apatokephalus exiguus* Harrington y *Leanza* y agnóstidos aún sin determinar, son menos frecuentes. Más escasos aún son los restos de *Rhabdinopora flabelliformis* ssp., cuyo estado de preservación, si bien deficiente para lograr una determinación sistemática precisa, permite deducir parámetros que ayudan a interpretar parte de los procesos de sedimentación, diagénesis, tectonismo y epigénesis a los que estuvieron sometidos los depósitos.

Los restos de *Rhabdinopora flabelliformis* ssp. corresponden a impresiones ferruginosas de color pardo oscuro; los rabdosomas se presentan incompletos, superpuestos, dispuestos caóticamente a modo de tapiz, entre las láminas del sedimento de grano más fino. Al microscopio, no se observan microfisuras, desplazamientos o deformaciones direccionales en el mallado de las colonias, lo que indica que la tectónica que afectó a los depósitos no fue importante, o al menos, no penetrativa.

La presencia de finos *sets* con gradación positiva, induce a considerar el ingreso al medio de depósito, de corrientes densas diluidas y mecánicamente poco efectivas, las que habrían transportado las colonias por suspensión, junto con el material de grano más fino, entre cuyas láminas se disponen los restos de los rabdosomas. Es probable que las mismas corrientes hayan provocado el ahogamiento repentino de los organismos, debido a un súbito incremento en la turbidez del medio.

La presencia de nódulos y de sulfuros autigénicos permite inferir condiciones diagenéticas reductoras, que posibilitaron la preservación relativamente importante de la materia orgánica retenida en las colonias. La formación de minerales autigénicos caracteriza la etapa de la diagénesis temprana en cuencas con velocidad de sedimentación rápida a moderada; en este esquema, el sepultamiento de los organismos es acelerado, dando inicio a los procesos que conducen a su fosilización y a la diagénesis de las rocas portadoras. Así, el estado de preservación de los graptolitos encontrados, respondería a los procesos de transporte *post-mortem* de los organismos y a la relativamente rápida sedimentación de los depósitos. Por otro lado, la materia orgánica retenida en los rabdosomas, no sólo indica condiciones físico-químicas favorables para la conservación del material fósil durante los procesos de diagénesis-fosilización, sino también que dicho material no estuvo sometido a alteraciones epigénicas importantes.

## Graptolitos y conodontes del Ordovícico Medio y Superior en la Sierra de La Invernada, Precordillera de San Juan, Argentina

G. Ortega<sup>1</sup>, G. L. Albanesi<sup>1</sup>, A. L. Banchig<sup>2,3</sup> y G. L. Peralta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CONICET - Museo de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, C. C. 1598, 5000 Córdoba. [gcortega@arnet.com.ar](mailto:gcortega@arnet.com.ar) <sup>2,3</sup>CONICET-CRICyT, Departamento de Geología y Paleontología, Av. Adrián Ruiz Leal s/n, Parque General San Martín, 5500 Mendoza. <sup>3</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Juan, Ignacio de la Rosa y Meglioli s/n, 5400 Rivadavia, San Juan.

La Formación Sierra de La Invernada aflora en el flanco occidental de la sierra del mismo nombre, en la Precordillera Central de San Juan. Esta unidad comprende sucesiones de lutitas y areniscas con conglomerados, calcarenitas y brechas carbonáticas depositadas en abanicos submarinos con paleopendientes suaves de margen de plataforma a talud. La sucesión está intruida por cuerpos básicos hipabisales, e intercala lavas almohadilladas. El espesor de la formación es variable a través de su exposición submeridional, oscilando entre 1000 m y 4000 m por efectos de acuñamiento y repetición tectónica. En la parte superior de esta formación se han localizado cuatro asociaciones de graptolitos y dos de conodontes del Ordovícico Medio y Superior. La primera de las graptofaunas se registra en areniscas finas, unos 142 m por encima de un cuerpo hipabisal conspicuo, de 110 m de espesor. La asociación está integrada por *Archiclimacograptus* cf. *riddellensis*, *Haddingograptus* cf. *olivieri*, *H.* cf. *euristoma* y *Hustedograptus* sp., sugiriendo la presencia de la Zona de *Hustedograptus teretiusculus* del Darriwiliano tardío. 68 m por encima de los niveles portadores de estos graptolitos se localiza una capa calcarenítica que proporcionó conodontes de la Zona de *Pygodus anserinus*, incluyendo, además de la especie nominal, *Cahabagnathus sweeti*, *Costiconus costatus*, *Drepanodus reclinatus*, *Eoplacognathus lindstroemi*, *Periodon aculeatus*, *Protopanderodus varicostatus* y especies no determinadas de los géneros *Drepanoistodus*, *Paltodus* y *Panderodus*. Los especímenes de *P. anserinus* presentan un estadio evolutivo temprano y las especies asociadas refieren al intervalo inferior de esta biozona, el cual representa al Darriwiliano tardío, en concordancia con la fauna de graptolitos citada. Los conodontes se encuentran en buen estado de conservación y registran un índice de alteración del color (CAI) 4, que indica paleotemperaturas de soterramiento de entre 200° y 300°C, correspondientes a ambientes diagenéticos de anquizona. La sucesión continúa con limolitas grises que, pocos metros por encima de la calcarenita referida, contienen una abundante graptofauna de la Zona de *Nemagraptus gracilis* (Sandbiano temprano). Los graptolitos identificados son *Nemagraptus gracilis*, *Dicellograptus divaricatus*, *D. sextans*, *Cryptograptus* cf. *tricornis*, *Hustedograptus* sp. y *Archiclimacograptus* sp. Especímenes con morfologías tardías del linaje de *Pygodus anserinus* se registran en estas rocas como moldes en planos de estratificación. Aproximadamente 108 m por encima de los primeros registros de *N. gracilis*, se inicia la Zona de *Climacograptus bicornis*, identificada por el primer registro de la especie nominal junto a *Glossograptus ciliatus*, *Cryptograptus tricornis*, *Dicellograptus divaricatus*, *Dicranograptus nicholsoni*, *D. spinifer*, *Climacograptus antiquus*, *Pseudoclimacograptus modestus*, *Orthograptus* ex. gr. *calcaratus*, *Normalograptus* sp. y *Reteograptus geinitzianus*. Esta fauna se localiza en una sucesión de areniscas finas y limolitas grises y se extiende por espacio de ca. 94 m. El tramo cuspidal de la sección investigada consiste en 62 m de pelitas y areniscas cubiertas por depósitos modernos. Las pelitas contienen especímenes de *Diplacantograptus caudatus*, cuyo dato de primera aparición ha sido propuesto recientemente como la base del Piso Katiano de la Serie Ordovícico Superior. La asociación de graptolitos, indicadora de la Zona de *D. caudatus*, está formada por *Cryptograptus* cf. *insectiformis*, *Corinoides americanus*, *Dicellograptus* cf. *flexuosus*, *Dicranograptus hians*, *D. spiniferus*, *Neurograptus margaritatus*, *Phormograptus* sp., *Orthoretiolites* cf. *hami*, *Diplacantograptus caudatus*, *D. spiniferus*, *Orthograptus quadrimucronatus*, *Rectograptus amplexicaulis* y *Normalograptus* sp. Elementos del conodonte *Amorphognathus superbus* se encuentran en planos de estratificación de pelitas, vinculados a la graptofauna mencionada, donde permiten reconocer la biozona homónima. Las asociaciones de conodontes de las zonas de *P. anserinus* y *A. superbus* representan ambientes de aguas frías y profundas del reino de mar abierto. La abundancia y diversidad de las faunas de graptolitos, especialmente las de las zonas de *C. bicornis* y *D. caudatus*, son típicas de las biofacies de plataforma distal a talud.

## Graptolitos del Ordovícico Inferior de la localidad de Agua de Castilla, Puna salteña, Argentina

G. Ortega<sup>1</sup> y R. N. Alonso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET. Museo de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, C. C. 1598, 5000 Córdoba, [gcortega@arnet.com.ar](mailto:gcortega@arnet.com.ar) <sup>2</sup>CONICET - Facultad de Ciencias Naturales, Escuela de Geología, Universidad Nacional de Salta, Buenos Aires 177, 4400 Salta.

En las proximidades de la localidad de Agua de Castilla, sobre la Ruta Nacional N° 51 (km 169), al oeste de San Antonio de Los Cobres, Puna salteña, se encuentra un pequeño afloramiento de pelitas referidas originalmente al Proterozoico por Vilela (1953) y luego al Ordovícico Inferior (Arenig) por Rolleri y Mingramm (1968) en base al hallazgo de graptolitos. Se trata de una delgada faja de limolitas verde grisáceas con areniscas subordinadas, fuertemente tectonizada, expuesta en la margen norte del arroyo Chorrillos por espacio de ca. 1,4 km. Estos depósitos ordovícicos contactan por falla con granitoides de la Faja Eruptiva de la Puna Oriental (Complejo Eruptivo Oire) de edad paleozoica inferior y son cubiertos por sedimentos recientes o por coladas basálticas pleistocenas de la Formación Piedras Blancas (Blasco *et al.*, 1996). Las pelitas contienen graptolitos que Turner (en Rolleri y Mingramm, 1968) clasificó como *Didymograptus* cf. *hirundo* Salter y "*Didymograptus*" cf. *gracilis* (Törnquist), pero que no fueron descritos ni ilustrados hasta el presente. El material estudiado en este trabajo muestra un alto grado de cizallamiento, lo que dificulta su identificación taxonómica. La graptofauna está dominada por *Acrograptus* cf. *affinis* (Nicholson) y unos pocos rabdosomas de *Tetragraptus* cf. *bigbyi* (J. Hall), *Expansograptus* sp. A (*Expansograptus similis*?) y *Expansograptus* sp. B. Los graptolitos están asociados a restos muy escasos de filocáridos. La distribución desordenada de sículas, estadios astogenéticos tempranos y rabdosomas juveniles y maduros indica la ausencia de corrientes selectivas, sugiriendo una depositación tranquila sin corrientes de fondo. Los graptolitos identificados se extienden a través del Piso Floiano (Ordovícico Inferior) y algunos pasan al Ordovícico Medio. Si bien es difícil precisar la edad exacta de estas rocas debido a la conservación deficiente de los fósiles analizados, es probable que las mismas correspondan al Floiano (Arenig temprano en términos de la escala británica) como sucede con otros afloramientos del noroeste argentino (Formación Acoite y unidades equivalentes). Sin embargo, si la diagnosis de *D. hirundo* fuera confirmada, estos estratos deberían referirse al Arenig tardío, como fuera propuesto originalmente por Rolleri y Mingramm (1968).

Blasco, G., Zappettini, E. y Hongn, F. 1996. Hoja Geológica 2566-I, San Antonio de los Cobres (Jujuy, Salta), Dirección Nacional del Servicio Geológico, Boletín 217, mapa escala 1:250.000, 126 p. Buenos Aires.

Rolleri, E.O. y Mingramm, A. 1968. Sobre el hallazgo de Ordovícico Inferior al oeste de San Antonio de Los Cobres (provincia de Salta). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 23: 101-103.

Vilela, C.R. 1953. Los períodos eruptivos en la Puna de Atacama. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 8: 5-36.

## Estratigrafía de la Formación Los Espejos (Wenlockiano-Ludlowiano-Pridoliano), en las quebradas del Salto y de Los Algarrobos, Precordillera Central, San Juan, Argentina

M. E. Pereyra<sup>1</sup> y S. H. Peralta<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Juan. <sup>2</sup>CONICET. [eperyra@unsj.edu.ar](mailto:eperyra@unsj.edu.ar)

En la Precordillera Central de San Juan, el Silúrico está representado por el Grupo Tucunuco, que incluye a las formaciones La Chilca (Asghilliano tardío-Wenlockiano temprano) y Los Espejos (Wenlockiano-Ludlowiano) (Cuerda, 1966, 1969) y su equivalente lateral la Formación Tambolar, expuesta en el área del Río San Juan. En este aporte se describe del punto de vista estratigráfico la sucesión de la Formación Los Espejos (160 m), expuesta en la quebrada del Salto, sierra de La Dehesa, Precordillera Central sanjuanina *sensu* Baldis y Chebli (1969). La estructura principal del área considerada está representada por un monoclinas con variaciones de buzamiento desde 30° a 90° al oeste. Los límites superior e inferior de la Formación Los Espejos están representados por discontinuidades estratigráficas definidas como paraconcordancias (Peralta, 1990; Baldis y Peralta, 1999), que la separan de la Formación La Chilca en la base y de la Formación Talacasto (Devónico inferior) en el techo. La sucesión completa de la Formación Los Espejos se caracteriza desde el punto icnológico por el predominio de trazas fósiles de la Icnofacies de *Cruziana* (Baldis y Peralta, 1999) y en ella se reconocen los tres miembros, inferior, medio y superior, ya instituidos por Baldis y Peralta (1999).

El Miembro inferior de 40 m de espesor está constituido, en los 30 m inferiores, por pelitas de coloración verdosa a pardo-amarillenta y moradas en alternancia, que exhiben en parte intensa bioturbación. En los 10 m de la parte superior comienzan a intercalar capas de areniscas de 0,05 m de espesor, con intervalos de 0,60 m de lutitas de coloración verdosa a verde amarillenta y grisácea. Gradualmente las capas de areniscas aumentan de espesor hacia el techo de esta unidad, hasta alcanzar espesores de 0,15 m, que ocasionalmente incluyen delgadas intercalaciones de acumulaciones bioclásticas y, con frecuencia, trazas fósiles referibles a la Icnofacies de *Cruziana*, (Baldis y Peralta, 1999, y trabajos allí citados)

El Miembro medio, de 70 m de espesor, muestra en la base intercalaciones de pelitas color verde claro con vaques finos de color gris oscuro, en capas delgadas a medianas de geometría lenticular, con base neta o erosiva y tope ondulado, con estratificación cruzada en domo (HCS), interpretadas como capas de tormenta (tempestitas). Con frecuencia estas capas incluyen niveles fosilíferos en los que predominan *Harringtonina acutiplicata*, *Australina jachalensis*, *Clarkeia tambolarensis*, *Amosina fuertensis*. Asociado a los braquiópodos aparecen trilobites, gastrópodos, tentaculoideos, crinoideos, corales, graptolitos (monograptidos), y otras formas de interés. Con frecuencia las capas de tormentas se presentan amalgamadas, interpretándose las como capas multi-eventos.

En el Miembro superior, de 50 m de espesor, predominan vaques y pelitas, de coloración verde grisáceo, con frecuentes estructuras HCS y de deformación sinsedimentaria; "load cast", "slumps", además de estructuras de bola y cojín ("ball and pillow"). Entre estos niveles se presentan acumulaciones bioclásticas lenticulares, con deformación sinsedimentaria, dominadas por *Clarkeia tambolarensis*, *Salopina sanjuanensis*, *Leptaena argentina*, *Harringtonina acutiplicata*, *Australina jachalensis* y *Amosina fuertensis*. Esta asociación indica el Ludlowiano superior, pudiendo alcanzar hasta el Pridoliano de acuerdo con el registro de Benedetto *et al.* (1992) para la sección del Cerro del Fuerte, norte de Precordillera. El techo de la Formación Los Espejos está caracterizado regionalmente por el desarrollo de una superficie de inundación, sobre la que se han depositado las pelitas (fangolitas) transgresivas de la base de la Formación Talacasto (Lochkoviano no basal). El arreglo regresivo de la Formación Los Espejos, es interpretado como el resultado de un proceso de regresión forzada (Peralta, en prensa).

Baldis, B.A. y Chebli, G. 1969. Estructura profunda del área central de la Precordillera sanjuanina. 4° Jornadas Geológicas Argentinas Actas I: 47-65. Buenos Aires.

Baldis, B.A. y Peralta, S.H. 1999. Silúrico y Devónico de la Precordillera de Cuyo y Bloque San Rafael. En: R Caminos (ed.) *Geología Argentina*, Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29: 215-238.

Benedetto, J.L., Racheboeuf, P.R., Herrera, Z.A., Brussa, E.D. y Toro, B.A. 1992. Brachiopodes et biostratigraphie de la Formation de Los Espejos, Siluro-Dévonien de la Précordillère (NW Argentine). *Geobios* 25: 599-637.

Cuerda, A.J. 1966. Formación La Chilca, Silúrico inferior-San Juan. *Comisión de Investigaciones Científicas*, Notas 4: 3-12. La Plata

Cuerda, A.J. 1969. Sobre las graptofaunas del Silúrico de San Juan, Argentina. *Ameghiniana*, 6: 223-235.

Peralta, S.H. 1990. Silúrico de la Precordillera de San Juan-Argentina. *XI Congreso Geológico Argentino*, Relatorio, p. 48-65. San Juan.

Peralta, S.H. (en prensa). Sea level fluctuations and forced regressions in the Silurian basin in the Precordillera of Western Argentina. *GFF, The Geological Society of Sweden* 128: 181-184.

## Bioestratigrafía, paleoambientes y paleogeografía del Silúrico de la Precordillera Central de San Juan, Argentina

C. V. Rubinstein<sup>1</sup>, P. Steemans<sup>2</sup>, E. D. Brussa<sup>3</sup> y R. A. Astini<sup>4</sup>

<sup>1</sup>CONICET. Unidad de Paleopalinología, IANIGLA. CRICYT, Mendoza. [crubinst@lab.cricyt.edu.ar](mailto:crubinst@lab.cricyt.edu.ar)  
<sup>2</sup>NFSR, Paléobotanique-Paléopalynologie-Micropaléontologie, Université de Liège, Bélgica. <sup>3</sup>CONICET. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa <sup>4</sup>CONICET. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Este nuevo enfoque interdisciplinario de la cuenca silúrica de la Precordillera Central pretende ampliar el conocimiento de su contenido fosilífero y precisar su bioestratigrafía, especialmente en los límites Ordovícico/Silúrico y Silúrico/Devónico. A partir de este análisis se interpretarán las relaciones entre el paleoambiente, la paleogeografía y la evolución de la biodiversidad de los palinomorfos marinos y terrestres como, así también, la de la fauna. Con este fin se tomaron 90 muestras palinológicas en tres perfiles ubicados en la quebrada Ancha, en el cerro La Chilca y en el río Jáchal, resultando el 60% fértil. Este muestreo incluyó a la Formación Don Braulio del Ashgilliano, a la Formación La Chilca, que se extiende desde el Hirnantiano hasta el Llandoveryano/Wenlockiano?, a la Formación Los Espejos comprendida entre el Wenlockiano y el Pridoliano en el área estudiada y a la base de la Formación Talacasto del Devónico Inferior. Además, fueron analizados niveles cuspidales de la Formación Los Azules del Caradociano, en el cerro La Chilca. El estudio previo de la graptofauna de las unidades silúricas había permitido reconocer, por primera vez, asociaciones comprendidas entre las biozonas de *Stimulograptus sedgwickii*-*Spirograptus turriculatus*, entre otras, y los palinomorfos asociados a estas biozonas (Rubinstein y Brussa, 1999). Los palinomorfos marinos como acritarcos, algas prasinofíceas y quitinozoos y los palinomorfos terrestres como mioesporas se distribuyen en diferentes proporciones y con preservaciones diversas en las formaciones La Chilca y Los Espejos (Rubinstein *et al.*, 2006). La abundancia relativa de los palinomorfos y las diferencias en la preservación se consideran estrechamente relacionadas a las variaciones de facies. La sección basal de la Formación La Chilca está representada por pelitas negras indicadoras de la fuerte transgresión postglacial, con la superficie de máxima inundación en los primeros metros de la unidad, por encima del nivel conglomerádico. En esta sección se registra la presencia de una asociación de acritarcos entre los que se destacan *Tylotopalla caelamenicutis* Loeblich, 1970, y *T. digitifera* Loeblich, 1970, en distintos perfiles del área y por lo tanto potenciales guías para el Silúrico de la Precordillera. Esta asociación se reconoce en los niveles inferiores de la Formación La Chilca asociados a la biozonas de *Stimulograptus sedgwickii*-*Spirograptus turriculatus*, equivalentes a los niveles del Telychiano reconocidos por Lenz *et al.* (2003) en el flanco oriental del anticlinal, a 1,30 m de la base. La unidad muestra una progresiva somerización hacia la parte superior. El registro litofacial indica sedimentación predominantemente eventual y sólo en las proximidades del techo se registra la acción de la base del oleaje de buen tiempo. Por encima de las pelitas negras continúan limolitas arenosas, con fuertes evidencias de bioturbación, que indican una relativa oxigenación del fondo. Los acritarcos y prasinofíceas disminuyen su diversidad hacia la parte superior, con formas de escaso valor bioestratigráfico, muy fragmentados y carbonizados y comienzan a aparecer las primeras criptoesporas. La sección inferior de la Formación Los Espejos, de aguas más profundas, está caracterizada por la gran diversidad y la buena preservación de los acritarcos y prasinofíceas y por el primer registro de esporas trilete. Hacia arriba comienza la transición al ambiente típico de plataforma interna, con la reiteración de ciclos de somerización, emersión y exposición subaérea. Ascendiendo en la columna las mioesporas aumentan su abundancia y diversidad hasta predominar ampliamente sobre las formas marinas en la sección superior. La caída del carbono orgánico total y el análisis de facies indican una fuerte oxidación primaria en el tope del Silúrico y en la base del Devónico coincidente con la ausencia de registro de palinomorfos o la muy baja preservación de los mismos.

Lenz, A., Cuerda, A. y Peralta, S. 2003. Graptolites from the Upper Llandovery of the Talacasto area, Central Precordillera, San Juan, Argentina. *Journal of Paleontology* 77: 1198-1202.

Rubinstein C.V. y Brussa, E.D. 1999. A palynomorph and graptolite biostratigraphy of the Central Precordillera Silurian basin, Argentina. En: M. Tongiorgi y G. Playford (eds.) *Studies in Palaeozoic Palynology, Selected papers from the CIMP Symposium at Pisa, 1998. Bolletino della Società Paleontologica Italiana* 38 (2-3): 257-266.

Rubinstein, C.V., Steemans, P. y Astini, R.A. 2006. Silurian marine and terrestrial palynomorphs of Quebrada Ancha Creek, Central Precordillera Basin, San Juan Province, Argentina. *XIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*. Resúmenes, p. 6. Bahía Blanca.

## Implicancias bioestratigráficas y paleobiogeográficas de los graptolitos de la localidad de Santa Rosa, Puna Oriental, Argentina

B. A. Toro<sup>1</sup>, E. D. Brussa<sup>2</sup> y J. Maletz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CONICET. Departamento de Geología y Paleontología del IANIGLIA. CRICYT. [btorogr@lab.cricyt.edu.ar](mailto:btorogr@lab.cricyt.edu.ar)  
<sup>2</sup>CONICET. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. <sup>3</sup>Department of Geology, State University of New York at Buffalo, SUNY.

La graptofauna estudiada proviene de niveles correspondientes a la secuencia silicoclástica aflorante en ambos márgenes de la quebrada del río Santa Rosa que se caracteriza por la presencia de cuerpos intrusivos sinsedimentarios. Estos depósitos volcano-sedimentarios fueron definidos como Complejo magmático-sedimentario Cochino-Escaya por Coira *et al.* (1999). El área de estudio corresponde a la región de la Puna Oriental y se encuentra localizada aproximadamente 17 km hacia el oeste de la ciudad de Abra Pampa, en la provincia de Jujuy. La preservación del material analizado se halla directamente relacionada al menor o mayor grado de metamorfismo regional que afecta a las areniscas finas que lo contienen. Debido a la escasa información existente sobre las relaciones espacio-temporales de los depósitos ordovícicos que afloran en esta área, los datos aportados contribuyen a ajustar la edad y a establecer correlaciones con otros afloramientos de la región de la Puna Oriental y del borde occidental de la Cordillera Oriental. La asociación está integrada principalmente por formas pendientes de pequeño tamaño, identificadas como *Baltograptus minutus* (Törnquist, 1879), que se encuentran asociadas a ejemplares reclinados que alcanzan gran desarrollo y que fueron comparados con *Tetragraptus serra* (Brongniart, 1828). Se han encontrado también restos de colonias multiramadas, las que son asignables al género *Sigmagraptus* Ruedemann, 1904, aunque en el extremo distal de algunos estipes pueden observarse tecas algo más desarrolladas que las características de este género. *Baltograptus* cf. *deflexus* (Elles y Wood, 1901) también estaría presente en esta asociación, aunque la típica morfología deflexa no estaría completamente desarrollada debido a que la mayoría de los ejemplares corresponden a estadios juveniles. Sin embargo, en los especímenes que fueron comparados con *Baltograptus deflexus* se pudo observar un desarrollo proximal claramente isograptido con un origen bajo de la primera teca. La variable morfología que presentan las tecas de los sigmagraptinidos como, así también, el distorsionado hábito deflexo de las colonias de *Baltograptus* cf. *deflexus* se deberían a la deformación tectónica sufrida por las rocas portadoras. El registro conjunto de los taxones analizados sugiere una edad arenigiana media (Chewtoniano 1- Chewtoniano 2 de Australia) para los niveles portadores, los que serían correlacionables con la mitad inferior de la sección aflorante en el área de Muñayoc (Martínez *et al.*, 1999). Estos, también, podrían correlacionarse con el tramo superior de la Formación Acoite, aflorante en el borde occidental de la Cordillera Oriental donde Toro (1995) sugirió por primera vez la presencia de dicha biozona para el Noroeste argentino. Las afinidades paleobiogeográficas y paleoambientales de esta asociación son consistentes con las observadas en otras regiones del Noroeste argentino, donde la coexistencia de especies atlánticas y pacíficas, junto a la presencia de formas endémicas o biogeográficamente restringidas concordaría con su ubicación en la zona de transición de latitudes intermedias, aunque otros factores, como la distribución de nutrientes, podrían ser los causantes de esta mezcla.

Coira, B. y Koukharsky, M. 2002. Ordovician volcanic activity in the Puna, Argentina. En: F.G. Aceñolaza (ed.), Aspects of the Ordovician System in Argentina. INSUGEO, *Serie de Correlación Geológica* 16: 267-280.

Coira, B., Pérez, B., Flores, P., Kay, S., Woll, B. y Hanning, M. 1999. Magmatic sources and tectonic setting of Gondwana margin Ordovician magmas, northern Puna of Argentina and Chile. En: V.A Ramos y J.D. Keppie (eds.) *Laurentia-Gondwana connections before Pangea. Geological Society of America Special Paper* 336: 145-170.

Martínez, M., Brussa, E.D., Pérez, B. y Coira, B. 1999. El Ordovícico de la sierra de Quichagua (Puna nororiental argentina): litofacies volcanosedimentarias y graptofaunas. *XIV Congreso Geológico Argentino*, Actas I: 347-350.

Toro, B.A. 1994. Las zonas de *Didymograptus* (*Didymograptellus*) *bifidus* (Arenigiano medio) y *Didymograptus* (*Corymbograptus*) *deflexus* (Arenigiano inferior) en la Formación Acoite, Cordillera Oriental, Argentina. *Ameghiniana* 31: 209-220.

## Graptolitos monoseriados del Llandoveryano medio–superior de la Formación Vargas Peña, Paraguay oriental

N. J. Uriz<sup>1</sup>, M. B. Alfaro<sup>1</sup> y J. C. Galeano Inchausti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Geología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n° 1900, La Plata. [nuriz@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:nuriz@fcnym.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup>Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Subsecretaría de Minas y Energía, República del Paraguay

Los graptolitos monoseriados estudiados en esta contribución, proceden del Silúrico de la Cuenca del Paraná, en la porción central del Paraguay Oriental. Las sedimentitas expuestas constituyen el Grupo Itacurubí (Harrington, 1972) conformado por las siguientes unidades litoestratigráficas: Formación Eusebio Ayala en la base, caracterizada por areniscas finas micáceas y pelitas rojizas–moradas. Posee braquiópodos, graptolitos biseriados y trazas fósiles. Suprayacen las arcilitas blanquecinas y lutitas micáceas muy fosilíferas de la Formación Vargas Peña. De esta unidad proceden los graptolitos monoseriados objeto del presente trabajo. Se reconocieron también graptolitos biseriados, trilobites, braquiópodos, moluscos, conuláridos y probables eurypteridos. Culmina el Grupo con la Formación Cariy integrada por areniscas amarillentas, micáceas, laminadas, con abundantes graptolitos biseriados y trazas fósiles.

En la localidad de Itaguá, la Formación Vargas Peña tiene un espesor estimado de 50 metros. Los graptolitos monoseriados se colectaron en los niveles superiores de esta unidad, aproximadamente 2 metros por debajo de la unidad suprayacente. Se reconocieron *Monograptus* aff. *priodon* (Bronn, 1835), *Stimulograptus sedgwickii* (Portlock, 1843) y *?Demirastristis* sp. El conjunto de graptolitos caracteriza al Llandoveryano medio – superior (Pisos Aeroniano–Telychiano). *S. sedgwickii* es fósil guía de la zona homónima (Aeroniano tardío) de las Islas Británicas (Rickards, 1976). Para secuencias canadias Lenz (1982) cita esta especie para la zona equivalente y para la parte basal de la Zona de *Spirograptus turriculatus*. *M. priodon* se extiende entre las Zonas de *S. turriculatus* y *Cyrtograptus centrifugus* (Lenz y Kozłowska-Dawidziuk, 2001). Por su parte Štorch y Serpagli (1993) reconocen esta especie para el suroeste de Cerdeña en la Zona de *Monoclimacis griestoniensis* (Telychiano medio). Estas edades concuerdan con las referidas para las zonas establecidas sobre la base de la presencia de quitinozoarios (Grahn *et al.*, 2000) y miosporas y quitinozoarios (Mendlowicz Mauller *et al.*, 2004) determinados para esta unidad y unidades equivalentes de la Cuenca de Paraná en Brasil. Similar edad asigna Benedetto (2002) al revisar el estatus genérico del braquiópodo *Eocoelia paraguayensis*.

Concluimos por lo tanto, que la edad de los estratos portadores de la graptofauna mencionada en la presente contribución queda comprendida entre el Aeroniano tardío–Telychiano temprano.

Bronn, H.G. 1835. *Lethaea geognostica*. Volume 1. E. Schweizerbart, Stuttgart, 1-768.

Benedetto, J.L. 2002. The rhynchonellide brachiopod *Eocoelia* in the Llandovery of Paraguay, Paraná basin. *Ameghiniana* 39: 307-312.

Grahn, Y., Pereira, E. y Bergamaschi, S. 2000. Silurian and lower Devonian Chitinozoan biostratigraphy of the Paraná Basin in Brazil and Paraguay. *Palynology* 24: 147-176.

Harrington, H.J. 1972. Silurian of Paraguay. En: W.B.N. Berry y A.J. Boucot (eds.), Correlation of the South American Silurian Rocks. *Geological Society of America, Special Paper* 133: 41-50.

Lenz, A.C. 1982. Llandoveryan graptolites of the Northern Canadian Coriella: *Petalograptus*, *Cephalograptus*, *Rhaphidograptus*, *Dimorphograptus*, *Retiolitidea*, *Monograptidea*. *Life Sciences Contribution, Royal Ontario Museum* 130: 1-154.

Lenz, A.C. y Kozłowska-Dawidziuk, A. 2001. Upper Wenlock (Silurian) graptolites of Arctic Canada: pre-extinction, *lundgreni* Biozone fauna. *Palaeontographica Canadiana* 20: 1-61.

Mendlowicz Mauller, P., Pereira, E. y Grahn, Y. 2004. Análise Bioestratigráfica do intervalo Llandoveryano da Bacia do Paraná no Paraguai Oriental. *Revista Brasileira de Paleontologia* 7: 199-212.

Portlock, J.E. 1843. *Report on the Geology of the country of Londonderry, and parts of Tyrone and Fermanagh* 21, 748 pp. Dublin and London.

Rickards, R.B. 1976. Classification of *Monograptus*: A redefinition of some Llandovery graptolite genera. En: D. Kaljo y T.N. Koren (eds.), *Graptolites and Stratigraphy*, pp. 155-163. Tallinn.

Štorch, P. y Serpagli, E. 1993. Lower Silurian Graptolites from Southwestern Sardinia. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 32: 3-57.



## Trilobites de la Formación Iscayachi (sur de Bolivia) Consideraciones bioestratigráficas

N. E. Vaccari<sup>1</sup>, B. G. Waisfeld<sup>1</sup> y L. Smith

<sup>1</sup>CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba.

Las localidades analizadas en este trabajo se encuentran ubicadas en el Segmento Yunchará (Erdtmann *et al.*, 1995). La Formación Iscayachi (Cámbrico superior-Tremadociano inferior) tiene un espesor aproximado de 1200 a 1500 m y está compuesta por una alternancia de areniscas de grano fino y limolitas grises, con superficies de alteración de color ocre (Erdtmann *et al.*, 1995). En los planos de laminación se encuentran acumulaciones de fósiles formando pavimentos. Estas sucesiones han sido interpretados como formadas en un prodelta influenciado por tormentas a un frente deltaico (Egenhoff *et al.*, 2004). Los trilobites de la Formación Iscayachi se conocen por las contribuciones de Steinman y Hoek (1912), Kobayashi (1937), Suárez Soruco (1975), Pribyl y Vaněk (1980) y Babcock y Smith (2003). La fauna estudiada proviene de las localidades de Steinman y Hoek (1912) y Kobayashi (1937). Cuesta de Erquis se encuentra por la ruta Tarija-Villazón, aproximadamente 10 km al NO de Tarija mientras que Tambo Guanacuno se ubica 12 km al NNO de Iscayachi, por la ruta que une Iscayachi-Camargo. En Tambo Guanacuno hemos reconocido al menos dos asociaciones de trilobites, la más baja compuesta por *Onychopyge branisai* Suárez Soruco, *Palquiella incaica* Suárez Soruco, *Pharostomina alvarezii* Suárez Soruco, *Asaphelus palquiensis* Suárez Soruco, *Altiplanelaspis palquiensis* Pribyl y Vaněk, *Leptoplastides* sp. y *Conophrys* sp., y la superior compuesta, entre otros, por *Trilobagnostus hoeki* (Kobayashi), *Saltaspis steimmanni* (Kobayashi) y *Parabolinella* n. sp., asociada a los primeros registros de *Rhabdinopora* spp. En Cuesta de Erquis hemos reconocido la presencia de *Kainella andina andina* Suárez Soruco, *Angelina punctolineata* Kobayashi y *Conophrys erquensis* (Kobayashi), entre otras. Si bien para esta localidad ha sido mencionada la presencia de *Kainella meridionalis* asociada a *K. andina andina* (Suárez Soruco, 1975, p. 135), en nuestras colecciones de los mismos niveles no ha sido posible corroborar su presencia. La asociación inferior de Tambo Guanacuno es la misma que Suárez Soruco (1975) describe de la Formación Iscayachi en la quebrada de Palqui (al SO de Iscayachi) y que fuera referida por este autor a la Biozona de *K. meridionalis*. Si bien no hay elementos precisos para la determinación de la edad de esta asociación, las mismas se encuentran por debajo de los primeros registros de *Rhabdinopora* y por encima de niveles de areniscas verdes claras donde Kobayashi (1937) y Branisa (1965, p. 226) han registrado la presencia de "*Plethometopus*" *microphthalmus* y *Neoparabolina frequens argentina*, respectivamente. En Ronqui Angosto (Jujuy, Argentina) estas dos especies se encuentran en la parte alta de la Biozona de *Neoparabolina frequens argentina*, 80 m por debajo del primer registro de *Jujuyaspis keideli* Kobayashi, por lo tanto, la asociación más baja se ubicaría en la transición Cámbrico-Ordovícico. La presencia de *K. andina andina* en la Formación Casayoc en Azul Pampa (Jujuy) asociada con *Jujuyaspis keideli* nos permite hacer una correlación con los niveles de la Formación Iscayachi, portadores de esta subespecie en Cuesta de Erquis y referirlos a la parte más baja del Tremadociano. Tambo Guanacuno abarcaría desde el Cámbrico superior alto al Tremadociano inferior, quedando así la fauna descrita de la quebrada de Palqui (Suárez Soruco, 1975) en la transición cambro-ordovícica.

- Babcock, L.E. y Smith, L. 2003. Ordovician Hapalopleurinae trilobites (Trinucleidea: Orometopidae) from Tarija Department, Bolivia. *Revista Técnica, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos* 21: 235-240.
- Branisa, L. 1965. Los fósiles guías de Bolivia. *Boletín del Servicio Geológico de Bolivia* 6: 1-82.
- Egenhoff, S.O., Maletz, J. y Erdtmann, B.D. 2004. Lower Ordovician graptolite zonation and lithofacies of southern Bolivia: relevance for palaeogeographic interpretations. *Geological Magazine* 141: 287-299.
- Erdtmann, B.D., Kley, J., Müller y Jacobshagen, V. 1995. Ordovician basin dynamics and new graptolite data from Tarija region, eastern Cordillera, south Bolivia. En: J.D. Cooper, M.L. Droser y S.C. Finney (eds.), Ordovician-Odyssey, 7th International Symposium on the Ordovician System. *Society of Economic Paleontologist and Mineralogists, Pacific Section, Book 77*: 69-73.
- Kobayashi, T. 1937. The Cambro-Ordovician shelly faunas of South America. *Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo* (section 2) 4: 369-522.
- Pribyl, A. y Vaněk, J. 1980. Ordovician trilobites of Bolivia. *Rozprawy Československé Akademie Věd. Rada Matematických a Přírodních Věd* 90: 1-90.
- Steinmann, G. y Hoek, H. 1912. Das Silur und Cambrium des Hochlandes von Bolivia und ihre Fauna. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* 34: 176-252.
- Suárez Soruco, R. 1975. Nuevos trilobites del Tremadociano inferior (Ordovícico) del sur de Bolivia. *Revista Técnica, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos* 4: 129-146.

## Nuevos registros de fósiles tremadocianos (Ordovícico Inferior) en la Cordillera Oriental de Jujuy, Argentina

F. J. Zeballo<sup>1</sup>, G. Ortega<sup>1,2</sup> y G. L. Albanesi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Paleontología - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba - Av. Vélez Sarsfield 299 X5000JJC Córdoba. [fzeballo@efn.uncor.edu](mailto:fzeballo@efn.uncor.edu) <sup>2</sup>CONICET.

Se analiza el contenido faunístico de tres secciones correspondientes al Tremadociano superior en las adyacencias de la quebrada de Humahuaca. La Formación Coquena ('Coquena shales' *sensu* Harrington y Leanza, 1957) fue estudiada en dos secciones del área de Purmamarca, y la Formación Humacha, en la quebrada del mismo nombre, unos 12 km al norte de Tilcara. En las secciones de Coquena y Chalala, la Formación Coquena se presenta fuertemente deformada y está constituida por pelitas negras y areniscas verde-grisáceas, en la parte inferior, y pelitas que intercalan areniscas amarillentas con coquinas ocasionales en el tramo superior. En la sección de Humacha, la formación homónima presenta *ca.* 420 m de espesor y consiste en una sucesión heterolítica de pelitas negras y verdosas, y areniscas pardo-amarillentas en el tramo basal expuesto, con abundantes areniscas y coquinas de color rojizo-morado hacia la porción cuspidal de la unidad.

Las especies de trilobites de las secuencias estudiadas fueron estudiadas por diversos autores (síntesis en Waisfeld y Vaccari, 2003) y están representadas por *Asaphellus jujuanus*, *Asaphellus* sp., '*Colpocoryphoides*' cf. *trapezoidalis*, *Conophrys minutula*, *Geragnostus callaveiformis*, *Geragnostus* sp., *Mekynophrys nanna*, *Parabolinella triarthroides*, *Pliomeroides deferrarisii*, *Pyrometopus pyrifronds*, *Rossaspis* cf. *rossi* y la especie guía *Notopeltis orthometopa*. La fauna se encuentra enmarcada en la Zona de *Notopeltis orthometopa* y presenta una mayor diversidad en estratos de la quebrada de Coquena.

Recientes investigaciones permitieron identificar conodontes de la Zona de *Acodus deltatus* - *Parioistodus proteus* en las tres secciones con la aparición de las especies *Acanthodus lineatus*, *Acanthodus* sp., *Drepanodus arcuatus*, *Drepanodus reclinatus*, *Drepanoistodus chucaleznsensis*, *Drepanoistodus concavus*, *Paltodus deltifer deltifer*, *Paltodus subaequalis*, *Phakelodus elongatus*, *Protopanderodus inconstans*, *Utahconus humahuacensis*, Gen. et spp. nov. 1 y 2, y la especie nominal *Acodus deltatus sensu lato* en el tramo medio de la quebrada de Humacha. Esta última especie fue reconocida en el área de Purmamarca por Bultynck y Martin (1982). Los conodontes recuperados presentan un índice de alteración del color (CAI) 3, que refiere a paleotemperaturas de soterramiento de entre 110° y 200° C.

Los hallazgos de *Aorograptus victoriae* y *Ancoragraptus bulmani*, en la quebrada de Coquena, y de *Adelograptus* cf. *altus* en los niveles inferiores aflorantes en la quebrada de Humacha, permiten identificar la Zona de *Aorograptus victoriae*, previamente reconocida en distintas localidades de la Cordillera Oriental (síntesis en Ortega y Albanesi, 2005). Estos hallazgos constituyen los primeros registros de graptolitos asociados a la fauna de *Notopeltis orthometopa*. *A. bulmani* es citado por primera vez para Argentina, siendo éste el tercer hallazgo en el mundo.

A la fauna mencionada se agrega la aparición de los equinodermos *Macrocytella* sp. y *Lingulocystis* cf. *elongata*, mencionado en terrenos arenigianos del cerro San Bernardo, Cordillera Oriental de Salta (Gutiérrez-Marcos y Aceñolaza, 1999), junto al bivalvo *Lipanella purmamarcensis* y una abundante valvifauna de braquiópodos, gastrópodos, hylólitidos y ostrácodos.

El registro bioestratigráfico de conodontes, graptolitos y trilobites verifica una correlación parcial entre las zonas de *N. orthometopa*, *A. victoriae* y *A. deltatus* - *P. proteus*. Las unidades estudiadas se corresponden con otras sucesiones del Tremadociano superior, como las de la Sierra de Mojotoro y las del área de Incamayo - Parcha, en la Cordillera Oriental de Salta. Las asociaciones de fósiles registradas representan paleoambientes de aguas templado-frías en el margen sudamericano de Gondwana.

Bultynck, P. y Martin, F. 1982. Conodontes et acritarches de l'Ordovicien inférieur de la partie septentrionale de la Cordillère argentine. *Bull. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg., Sciences de la Terre* (53) 4: 1-25.

Gutiérrez-Marcos, J.C. y Aceñolaza, G.F. 1999. Hallazgo de *Lingulocystis* (Echinodermata, Eocrinoidea) en el Ordovícico del Cerro San Bernardo. *XIV Congreso Geológico Argentino*, Actas I: 350-354. Salta.

Harrington, H.J. y Leanza, A.F. 1957. *Ordovician trilobites of Argentina*. Department of Geology, Univ. of Kansas, Spec. Publ. 1, 276 pp.

Ortega, G. y Albanesi, G. L. 2005. Tremadocian graptolite-conodont biostratigraphy of the Cordillera Oriental, NW Argentina. *Geologica Acta* 4: 355-371.

Waisfeld, B.G. y Vaccari, N.E. 2003. Trilobites. En: J.L. Benedetto (ed.) *Ordovician fossils of Argentina*. Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba, pp. 295-339.



*SIMPOSIO 3*

**REGISTRO TECTOSEDIMENTARIO,  
PALEOBIOLÓGICO Y PALEOCLIMÁTICO DEL  
PALEOZOICO SUPERIOR EN EL OESTE DE  
GONDWANA**

(4° Simposio Argentino del Paleozoico Superior)

Coordinadores: Andrea F. Sterren y Gabriela A. Cisterna



## Datos paleoflorísticos de la sección basal de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior) en su localidad tipo, quebrada La Cortadera, provincia de San Juan, Argentina

C. R. Amenábar<sup>1</sup>, M. M. di Pasquo<sup>1</sup>, H. A. Carrizo<sup>2</sup> y P. J. Pazos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CONICET, Universidad de Buenos Aires. Dpto. de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Ciudad Universitaria, Pabellón II (1428), Capital Federal, Argentina. [amenabar@gl.fcen.uba.ar](mailto:amenabar@gl.fcen.uba.ar)  
<sup>2</sup>Fundación Miguel Lillo, Sección Paleobotánica. Miguel Lillo 251. (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.

La Formación Malimán aflora en la Precordillera Occidental sanjuanina, entre los paralelos 28°50' y 30°30' de latitud sur. Esta unidad marca el inicio del relleno eocarbonífero de la Cuenca Uspallata-Iglesia, en la subcuenca Río Blanco donde se desarrollaron depósitos continentales a mixtos, influencia glacial e intercalaciones de niveles marinos. La Formación Malimán suprayace en discordancia angular a la Formación Chigua, de edad devónica media a superior e infrayace en discordancia erosiva a la Formación Cortaderas, del Carbonífero Inferior (Limarino y Césari, 1993). Esta unidad, de 1200 metros de espesor, se compone de areniscas con intercalaciones pelíticas, junto a conglomerados y diamictitas subordinados. Numerosos datos sobre su contenido paleontológico como plantas (Carrizo y Azcuy, 1997; Carrizo, 1998), invertebrados marinos (Sabattini *et al.*, 2001) y palinofloras (Amenábar *et al.*, en prensa) fueron dados a conocer. Cabe destacar que la sección inferior ha sido recientemente estudiada en detalle en la quebrada Don Agustín, ubicada al sur de la localidad tipo (Pazos *et al.*, 2005 a, b). En esta contribución se presentan nuevos datos palinológicos asociados a la paleoflora existente de la sección basal de la unidad. Esta se inicia con un intervalo psefítico clastosoprote de geometría lenticular extendida sobre el cual se desarrolla una sucesión de decenas de metros de espesor de areniscas finas lenticulares hasta tabulares y pelitas alternantes, algunas marcadamente carbonosas. El arreglo general de la sucesión es grano y estratodecreciente. De las pelitas de esta sección se obtuvieron 15 niveles fértiles y de las areniscas finas se recuperaron 5 niveles con megaflora. La microflora presenta especies como *Anapiculatisporites hystricosus* Playford, *Aneurospora gregisii* (McGregor) Strel en Becker, Bless Strel y Thorez, *Bascaudaspora submarginata* (Playford) Higgs, Clayton y Keegan, *Dibolisporites micospicatus* Playford, *Verrucosisporites morulatus* (Knox) Potonié y Kremp *emend.* Smith y Butterworth, *Crassispora* sp. y *Cristatisporites* spp., y abundantes megasporas en un nivel en la parte media de la sección. Entre los restos de megaflora hallados se identificaron *Eusphenopteris devonica* (Frenguelli) Sessarego y Césari, *Diplothemema bodenbenderi* (Kurtz) Césari, *Frenguella eximia* (Frenguelli) Arrondo, Césari y Gutiérrez, "*Archaeosigillaria*" *conferta* (Frenguelli) Menéndez. El intervalo psefítico basal y la sección psamítico-pelítica es semejante a la aflorante en la quebrada Don Agustín, donde ha sido interpretada como continental y de naturaleza aluvial, correspondiendo a canales fluviales meandriformes (acreción lateral) y planicies aluviales estables, bioturbadas, frecuentemente inundadas y ricas en nutrientes. La asociación palinológica allí estudiada (Pazos *et al.*, 2005 a) es comparable con la microflora aquí presentada. Además, los rasgos paleoambientales y el contenido paleoflorístico de la base de la Formación Malimán muestran estrecha semejanza con los depósitos correspondientes al miembro inferior de la Formación El Ratón (Sessarego y Césari, 1989; Pazos *et al.*, 2005 b).

- Amenábar, C.R., di Pasquo, M.M., Carrizo, H.A. y Azcuy, C.L. (en prensa). Palynology of the Chigua (Devonian) and Malimán (Carboniferous) formations in the Del Volcán Range, San Juan Province, Argentina. Part I. Paleomicroplankton and acavate smooth and ornamented spores. *Ameghiniana* 43.
- Carrizo, H.A. 1998. Estudio de floras eocarboníferas de Argentina y su comparación con las de otras regiones relacionadas. Tesis doctoral (inédita): 1-304. Universidad Nacional de Salta.
- Carrizo, H.A. y Azcuy, C.L. 1997. Las Fitozonas del Carbonífero Temprano de Argentina y la edad de las discordancias relacionadas: una discusión. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 2 (Nº Especial): 19-27.
- Limarino, C.O. y Césari, S.N. 1993. Reubicación estratigráfica de la Formación Cortaderas y definición del Grupo Angualasto (Carbonífero Inferior, Precordillera de San Juan). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47: 61-72.
- Pazos, P.J., di Pasquo, M.M. y Amenábar, C.R. 2005a. La sección basal de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior) en la quebrada Don Agustín, provincia de San Juan, Argentina: rasgos sedimentarios y paleontología. *16º Congreso Geológico Argentino* 3: 167-172.
- Pazos, P.J., Amenábar, C.R., di Pasquo, M. y Azcuy, C.L. 2005b. Are the Late Tournasian-Viséan sequences in central western Argentina climatically controlled? the Malimán Formation data set. *12º Gondwana Conference*, Abstracts: 284 p. Mendoza.
- Sabattini, N., Azcuy, C.L. y Carrizo H.A. 2001. Invertebrados marinos de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior), y su relación con las asociaciones paleoflorísticas. Provincia de San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56: 111-120.
- Sessarego, H.L. y Césari, S.N. 1989. An Early Carboniferous Flora from Argentina. Biostratigraphic implications. *Review of Palaeobotany and Palynology* 57: 247-264.

## Nuevos registros paleontológicos de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior) en la quebrada Don Agustín, Precordillera de Argentina

C. R. Amenábar, M. M. di Pasquo y P. J. Pazos

CONICET, Universidad de Buenos Aires. Dpto. Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Ciudad Universitaria, Pabellón II (1428), Capital Federal, Argentina. [amenabar@gl.fcen.uba.ar](mailto:amenabar@gl.fcen.uba.ar)

La Formación Malimán es una unidad clásica del Carbonífero Inferior de la Precordillera Argentina; aflora al este del río Blanco en el flanco occidental de las Sierra de Punilla y Del Volcán. En la quebrada Don Agustín, se expone una sucesión sedimentaria completa del Carbonífero Inferior que cuenta con abundantes fósiles (invertebrados, megaflores, microflora e icnofósiles) e indicadores paleoambientales y paleoclimáticos (Pazos *et al.*, 2005 a, b). En esta contribución se dan a conocer nuevos datos paleontológicos para la Formación Malimán, siendo éste el primer análisis fuera de la localidad tipo (Limarino y Césari, 1993). La sucesión sedimentaria se dispone en discordancia sobre el Devónico y se inicia con un intervalo psefítico seguido de areniscas y pelitas alternantes de color verde intenso, con abundantes restos de licofitas atribuidas a *Frenguella eximia* (Frenguelli) Arrondo, Césari y Gutiérrez y “*Rhodesia*” sp. y palinofloras dominadas por esporas del género *Crassispora*, y otras subordinadas como *Anapiculatisporites amplus* Playford y Powis, *A. hystricosus* Playford, *Apiculiretusispora semisenta* (Playford) Massa, Coquel, Loboziak y Taugordeau-Lantz, *Colatisporites decorus* (Bharadwaj y Venkatachala) Williams en Neves, Gueinn, Clayton, Ioannides, Neville y Kruszewska, y *Pustulatisporites dolbii* Higgs, Clayton y Keegan (Pazos *et al.*, 2005 a). La sucesión continúa con areniscas y pelitas donde se definió la Biozona *Protocanites scalabrinii-Paurorhyncha chavelensis* (Sabattini *et al.*, 2001), la cual se reconoce en depósitos marinos marginales y de plataforma abierta, con diamictitas de afinidad glacial, correspondientes a la primera ingresión marina. En esta sección se registran coquinas y algunos fósiles articulados de bivalvos como *Malimanina malimanensis* (González), el gastrópodo *Mourlonia punillana* Sabattini, Azcuy y Carrizo, y un cefalópodo *Orthoceras* sp. En cuanto a la megaflores, sólo se registran tallos indeterminados y briznas. La microflora es muy escasa, mal preservada, con rastros de piritización y su composición no difiere mucho de lo que se registra en la sección inferior continental. Por encima, aparece una sección de coloración verdosa caracterizada por facies heterolíticas que se interpretan como depósitos marinos marginales hasta marinos someros. Los restos fósiles incluyen bivalvos articulados y desarticulados como *Sanguinolites punillanus* González, algunos comparables a *Paralelodon?* sp. (González, 1997) y coquinas de bivalvos muy pequeños. Los restos vegetales y la microflora asociadas son muy escasos. En este intervalo los icnofósiles son comunes, prevalecen las trazas de pastoreo simples (tipo *Helmintoidichnites*), *Cochlichnus anguineus* Hitchcock, sobre las de escape de bivalvos. La sucesión continúa con un intervalo fluvial que varía desde colores castaños hasta verdes en el que se identifican canales lenticulares y planicies fluviales. Su contenido paleontológico consiste en algunos restos de plantas y palinomorfos no marinos, con un marcado predominio de formas del género *Cristatisporites*; sin embargo, no se descarta una influencia marina en la parte superior (verdosa) por la presencia del bivalvo *Sanguinolites punillanus*. Una nueva transgresión marina, compuesta por areniscas verde oscuras con ondulitas y diamictitas con cadilitos es portadora de un único fragmento de conulárido y escasos bivalvos. La microflora es similar a la de la sección anterior. A continuación se registra una alternancia de areniscas y pelitas intensamente bioturbadas con *Rossellia* isp. y la unidad culmina con depósitos de naturaleza deltaica (400 metros de espesor) de donde se obtuvo una microflora diversa compuesta principalmente por especies de *Anapiculatisporites*, *Cristatisporites*, *Dibolisporites* y *Verrucosisporites* de pelitas ubicadas en su parte inferior.

González, C.R. 1997. Late Carboniferous Bivalvia from western Argentina. *Geologica et Palaontologica* 31: 193-214.

Limarino, C.O. y Césari, S.N. 1993. Reubicación estratigráfica de la Formación Cortaderas y definición del Grupo Angualasto (Carbonífero Inferior, Precordillera de San Juan). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47: 61-72.

Pazos, P.J., di Pasquo, M.M. y Amenábar, C.R. 2005a. La sección basal de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior) en la quebrada Don Agustín, provincia de San Juan, Argentina: rasgos sedimentarios y paleontología. *16° Congreso Geológico Argentino* Actas 3: 167-172. La Plata.

Pazos, P.J., Amenábar, C.R., di Pasquo, M. y Azcuy, C.L. 2005b. Are the Late Tournasian-Viséan sequences in central western Argentina climatically controlled? the Malimán Formation data set. *12° Gondwana Conference Abstracts*: 284. Mendoza.

Sabattini, N., Azcuy, C.L. y Carrizo H.A. 2001. Invertebrados marinos de la Formación Malimán (Carbonífero Inferior), y su relación con las asociaciones paleoflorísticas. Provincia de San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56: 111-120.

## Intervalo carbonático en la base del Paleozoico Superior en la región de Guandacol-Gualcamayo

R. A. Astini, M. Ezpeleta y F. J. Gómez

Laboratorio de Análisis de Cuencas, F.C.E.F. y Naturales, U.N. Córdoba-CONICET. [raastini@efn.uncor.edu](mailto:raastini@efn.uncor.edu)

La corrida de Paleozoico superior que suprayace a las unidades clásticas del Ordovícico en la región septentrional de la Precordillera riojana al oeste y suroeste de Guandacol se caracteriza por contener un paquete de calizas homogéneas de espesor variable en su base, cuyo estudio puede constituir una ventana al conocimiento paleoclimático en la región. Este intervalo llega a desarrollar un espesor máximo en la región de la quebrada de las Vacas y afluentes (29°41'09"S-68°40'11"W) donde alcanza 12,5 m de espesor, apoya sobre unidades ordovícicas y es sucedido por un paquete de transición de otros 6 m donde calizas grises y amarillentas en bancos medianos y gruesos intercalan con pelitas y limolitas rojas y moradas las que pasan, en aparente concordancia, a los cuerpos de arcosas blanquecinas y rosadas con notable desarrollo de estratificación cruzada que caracterizan regionalmente a la Formación Tupe. Originalmente Furque (1963) describió para esta región la Formación Volcán sucedida por las formaciones Panacán y Ojo de Agua; sin embargo, existen varios inconvenientes con el intento de regionalizar nombres cuando se trabaja con cierto grado de detalle ya que, al menos en esta región, ocurren evidentes cambios laterales de facies y de espesores de los diferentes paquetes estratales asignados a estas unidades. Las mismas han sido correlacionadas con las formaciones Guandacol, Tupe y Patquía. Al oeste de Guandacol los característicos paquetes verdes de la unidad homónima están ausentes, lo que permite inferir que esta región permaneció emergente durante su depositación. El Paleozoico inferior es solapado mediante una discordancia regional de bajo ángulo por un delgado conjunto de pelitas varicolores con gastrópodos y areniscas delgadas asignadas a la Formación Volcán que en algunas localidades se interdigitan con las calizas aquí descritas. Las calizas objeto de esta comunicación constituyen un paquete homogéneo, de color gris claro a mediano y en algunos bancos casi negro y carentes de contenido clástico. En detalle se trata de una sucesión de bancos amalgamados con estratofábrica tabular con buena continuidad lateral en el afloramiento. Los bancos poseen espesores entre 0,10 y 0,55 m y las texturas más comunes incluyen desde *mudstones* hasta *wackestones* y *floatstones*. En la lupa se observan secciones de valvas cóncavas de hasta 0,7 mm, dispersas en una matriz micrítica junto a otros componentes como peloides e intraclastos. Como fábricas sobresalientes se destacan estructuras fenestrales irregulares y bioturbación constituida por tubos con desarrollo subvertical y diámetro promedio 5-7 mm, en densidad variable, que llega a borrar la estratificación primaria en algunas capas y recuerda los *pipe-rocks* paleozoicos. Estos afectan particularmente a un nivel de calizas grises oscuras cercanas al tope de la sucesión calcárea y permiten sugerir etapas con desarrollo de comunidades de suspensívoros. En algunos bancos del tope del intervalo se observan texturas microbrechadas que pueden vincularse con exposición subaérea. Estas texturas son más comunes en la transición hacia el dominio clástico suprayacente donde se observan bancos discontinuos con desarrollo de laminaciones estromatolíticas corrugada planar y domal. En zonas aledañas (e.g. cabeceras de las quebradas Las Plantas y Potrerillos) sólo algunos bancos calcáreos, que pueden alcanzar 0,5 m de espesor, se intercalan entre pelitas rojizas.

Considerando el origen biogénico de los carbonatos y su espesor, puede interpretarse una baja tasa de influjo clástico y cierta condensación estratigráfica. Si bien al momento no disponemos de elementos de juicio para discutir su origen marino o lacustre, es más posible que se trate de la primera opción, dado su espesor y las características texturales observadas. Cabe destacar que Furque (1963) reconoció fauna marina asociada a un banco de caliza próximo al tope de Formación Volcán ~16 km al sur, más recientemente asignada a la zona de *Tivertonia jachalensis-Streptorhynchus inaequiornatus* del Carbonífero tardío-Pérmico temprano. Realizando un análisis estratigráfico genético es posible que estas calizas representen depósitos de máxima inundación en engolfamientos ocupados por mares someros bajo condiciones climáticas cálidas y con cierta aridez, durante el inicio de la Formación Tupe y unidades equivalentes. Su registro discontinuo se vincula a la existencia de un paleorelieve, que condicionó el desarrollo de estos cuerpos de agua somera y relativamente cálidos donde tuvo lugar la precipitación carbonática bioinducida. Puede que estas calizas sean la mejor evidencia de un mejoramiento climático y del desarrollo de un estadio de *greenhouse* en esta región del Gondwana como fuera interpretado por otros autores (eg. López Gamundí *et al.*, 1992).

- Furque G., 1963. Descripción geológica de la Hoja 17b-Guandacol, prov. La Rioja, prov. San Juan. *Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín* 92, 104 pp. Buenos Aires.
- López Gamundí O.R., Limarino C.O. y Césari S.N. 1992. Late Paleozoic paleoclimatology of central west Argentina. *Paleogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology* 91: 251-261.



## Granos de polen bisacados de la Cuenca Colorado (Pérmico), Argentina: diversidad y discusión sobre su registro

M. L. Balarino

Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ángel Gallardo 470, C1405DJR,  
Buenos Aires, Argentina. [lubalarino@macn.gov.ar](mailto:lubalarino@macn.gov.ar)

Se estudiaron los granos de polen bisacados no estriados provenientes de la Cuenca Colorado (Pérmico Inferior), obtenidos de las perforaciones UTAL Estrella x-1 y Cruz del Sur x-1, realizadas en la plataforma continental argentina. Se identificaron y describieron 29 especies de granos de polen bisacados: *Alisporites lowoodensis* de Jersey, *A. ovalis* Kumar, *A. rioclarensis* Menéndez, *A. sp. cf. A. australis* de Jersey, *A.? indicus* Bhardwaj y Srivastava, *A.? parvus* de Jersey, *A.? radialis* Leschik, *A.? similis* Balme, *Chordasporites sp. cf. C. australiensis* de Jersey, *Falcisporites sp. cf. F. nuthallensis* (Clarke) Balme, *Pityosporites sp.*, *Santsagisaccites sp.*, *Platysaccus cacheutensis* Jain, *P. crassimarginatus* Lakhanpal, Sah y Dube, *P. papilionis* Potonié y Klaus, *P. leschikii* Hart, *P. plicatus* Bharadwaj y Dwivedi, *P. queenslandi* de Jersey, *P. sp. cf. P. densus* Kar, *P. spp.*, *Pteruchipollenites sp.*, *Scheuringipollenites barakarensis*, *S. circularis* Césari, Archangelsky y Seoane, *S. maximus* (Hart) Tiwari, *S. medius* (Burjack) Dias-Fabrizio, *Vestigisporites sp.*, cf. *Colpisaccites sp.*, *Limitisporites sp. cf. L. amazoniensis* Playford y Dino y *Vitreisporites sp.* Considerando las posibles afinidades botánicas de estos granos, se puede señalar que la microflora estaría representando los siguientes grupos de plantas superiores: órdenes Caytoniales (Fam. Caytoniaceae: *Vitreisporites* y Corystospermaceae: *Alisporites*, *Falcisporites*, *Chordasporites*), Cordaitales (Fam. Lebachiaceae: *Scheuringipollenites*), Coniferales (Fam. Pinaceae/ Podocarpaceae: *Platysaccus* y Ulmanniaceae: *Limitisporites*), Peltaspermales (*Pteruchipollenites*), o Gymnospermopsidas de asignación incierta (*Vestigisporites* y *Colpisaccites*). En el registro palinológico los primeros granos de polen bisacados corresponden al Carbonífero Superior bajo (*Limitisporites* en la Formación Guandacol). Durante los primeros momentos del Pérmico temprano se observa una mayor diversificación entre los granos bisacados entre lo que se aparecen 9 géneros más, con no más de 3 especies por cada uno. Esta situación se mantiene para fines del Pérmico Temprano, observándose la aparición de un género más, aunque sí se produce una radiación específica dentro de cada género, superando en algunos casos las 5 especies por género. Si bien para el Pérmico Tardío no hay registros para el área considerada y para el Triásico Temprano los datos son escasos, hacia el Triásico Medio-Tardío, se observa que este proceso de diversidad genérica y específica muestra un marcado incremento en el número de género y especies. Las asociaciones provenientes de la Cuenca Colorado presentan una diversidad estrechamente comparable con las asociaciones de fines del Pérmico temprano y en un menor grado, con las del Triásico Medio-Tardío. Por lo tanto, podemos sugerir que las plantas que van a predominar durante el Triásico (Caytoniaceae, Corystospermaceae, Lebachiaceae, Pinaceae/ Podocarpaceae, Peltaspermales, Voltziales y Gymnospermopsidas de asignación incierta), y que están representadas entre los granos bisacados de las microfloras, ya se habrían diferenciado hacia el Pérmico temprano aunque, hasta el momento, el registro megaflorístico no lo refleje.

Contribución a los proyectos ANPCyT-PICT 11817 y IGCP 471.

## Palinología de la perforación ‘Paso de Las Toscas’ (N° 254 DI.NA.MI.GE.) Tacuarembó, Uruguay

A. Beri<sup>1</sup>, P. R. Gutiérrez<sup>2</sup>, F. Cernuschi<sup>1</sup> y M. L. Balarino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias. UDELAR, Universidad de la República. Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay. [beri@fcienc.edu.uy](mailto:beri@fcienc.edu.uy) <sup>2</sup>Sección Paleopalínología, División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales “B. Rivadavia” - CONICET, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires, Argentina.

Se presenta el análisis palinológico de la perforación N° 254 realizado por la Dirección Nacional de Minería y Geología, en la localidad Paso de Las Toscas del Departamento de Tacuarembó, Uruguay. Este sondeo atraviesa una sección sedimentaria de 357 m y abarca (de base a techo) a las Formaciones San Gregorio (350 a 289 m), Melo (289 a 53 m) y Yaguará (53 a 0 m). En la Formación Melo se reconocen los Miembros Frayle Muerto (289 a 128 m), Mangrullo (128 a 104 m) y Paso Aguiar (109 a 53 m). Si bien para De Santa Ana *et al.* (2006), la secuencia en esta perforación corresponde a las Formaciones San Gregorio, Cerro Pelado, Frayle Muerto, Mangrullo, Paso Aguiar y Yaguará, en este trabajo utilizaremos la primer nomenclatura por ser la más aceptada, por el momento. Se analizaron 24 muestras, de las cuales 7 corresponden a la Formación San Gregorio y 17 a la Formación Melo (13 al Miembro Frayle Muerto, 2 al Miembro Mangrullo y 2 al Miembro Paso Aguiar). Las muestras correspondientes a la Formación Yaguará resultaron estériles. A partir de su distribución vertical en el perfil ha sido posible identificar dos asociaciones: una inferior, que comprende la Formación San Gregorio y la parte inferior de la Formación Melo, y una asociación superior que abarca la parte cuspidal de la Formación Melo. El límite entre ambas se encuentra dentro del Miembro Frayle Muerto de la Formación Melo.

La asociación inferior se caracteriza por la presencia de *Brevitriletes cornutus* (Balme y Hennelly) Backhouse, *B. parmatus* (Balme y Hennelly) Backhouse, *Anapiculatisporites* sp. A., *Lophotriletes* sp. A., *Leiotriletes virkii* Tiwari, *Leiotriletes* spp., *Retusotriletes simplex* (Naumova) Potonié, *Laevigatosporites* sp., *Granulatisporites austroamericanus* Archangelsky y Gambero, *Convruccosporites confluens* (Archangelsky y Gambero) Playford y Dino, *Horriditriletes uruguayensis* (Marques-Toigo) Archangelsky y Gambero *Horriditriletes* sp., *Vallatisporites russoi* Archangelsky y Gambero, *V. arcuatus* (Marques-Toigo) Archangelsky y Gambero, *Lundbladisporea riobonitensis* Marques-Toigo y Picarelli, *Krauselispores punctatus* Jansonius; *K. apiculatus* Jansonius, *Cristatisporites morungavensis* (Dias-Fabricio) emend. Picarelli y Dias-Fabricio, *Caheniasaccites densus* Lele y Karim, *Illinites unicus* Kosanke, *Cannanoropollis janakii* Potonié y Sah, *Striomonosaccites* sp., *Portalites gondwanensis* Nahuys, Alpern y Ybert y *Brazilea* sp. En la asociación superior se identificaron, entre otros: *Corisaccites alutas* Venkatachala y Kar, *Lunatisporites varieseetus* Archangelsky y Gambero, *L. noviaulensis* (Leschik) de Jersey, *Staurosaccites cordubensis* Archangelsky y Gambero, *Lueckisporites latisaccus* Archangelsky y Gambero, *L. singrauliensis* Sinha, *L. stenotaeniatus* Menéndez, *L.* sp., *Striatoabieites anaverrucosus* Archangelsky y Gambero, *Platysaccus papilionis* Potonié y Klaus, *Convolutispora archangelskyi* Playford y Dino, *Gondisporites serrulatus* Césari, Archangelsky y Villar de Seoane y *Brevitriletes* spp.

La asociación inferior es correlacionable con las Biozonas *Cristatisporites* (Cuenca Chacoparana, Argentina; Russo *et al.*, 1980), *Pakhapites fusus-Vittatina subsaccata* (centro-oeste de la Argentina; Césari y Gutiérrez, 2001) y *Vittatina costabilis* (Cuenca Paraná, Brasil; Souza, 2006). A su vez la asociación superior es correlacionable con las Biozonas *Striatites* (Cuenca Chacoparana, Argentina; Russo *et al.*, 1980), *Lueckisporites-Weylandites* (centro-oeste de la Argentina; Césari y Gutiérrez, 2001) y *Lueckisporites virkkiae* (Cuenca Paraná, Brasil; Souza, 2006). A partir de la distribución estratigráfica de las principales formas identificadas, es posible asignar una edad eopérmica temprana para la asociación inferior y una antigüedad correspondiente al fin del Pérmico temprano para la asociación superior.

(Contribución al proyecto CSIC I+D 2002 e IGCP 471).

Césari, S.N. y Gutiérrez, P.R. 2001. Palynostratigraphic study of the Upper Paleozoic central-western Argentinian sequences. *Palynology* 24: 113-146.

De Santa Ana, H., Veroslavsky, G., Fúlfaro, V. y Rossello, E. 2006. Cuenca Norte: evolución tectónica y sedimentaria del Carbonífero-Pérmico. En: Veroslavsky, Ubilla y Martínez (eds.) *Cuencas Sedimentarias del Uruguay, Geología, Paleontología y Recursos Naturales, Paleozoico*. Eds. DIRAC.

Russo, A., Archangelsky, S. y Gambero, J.C. 1980. Los depósitos suprapaleozoicos en el subsuelo de la Llanura Chaco-Pampeana, Argentina. *2° Cong. Arg. Paleont. Bioest. y 1° Cong. Latinoamer. Paleont., Actas 4*: 157-173. Buenos Aires.

Souza, P.A. 2006. Late Carboniferous palynostratigraphy of the Itararé Subgroup, northeastern Paraná Basin, Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology* 138, 9-29.

## Troncos *in situ* en la Formación San Ignacio (Paleozoico Superior), Cordillera Frontal de San Juan, Argentina

S. Césari<sup>1</sup>, F. Colombo<sup>2</sup>, P. Busquets<sup>2</sup>, O. Limarino<sup>3</sup>, I. Méndez Bedia<sup>4</sup>, N. Heredia<sup>5</sup>  
y R. Cardo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires. <sup>2</sup>Depto. Estratigrafía, Facultad de Geología, Universidad de Barcelona, España. <sup>3</sup>Facultad de Cs. Ex. Fis. y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

<sup>4</sup>Depto. Geología (Paleontología), Facultad de Geología, Universidad de Oviedo, España.

<sup>5</sup>IGME, León, España. <sup>6</sup>SEGEMAR Delegación de San Juan, San Juan. [scesari@macn.gov.ar](mailto:scesari@macn.gov.ar)

La Formación San Ignacio (Rodríguez-Fernández *et al.*, 1996) conforma una interesante secuencia del Paleozoico Superior de la Cordillera Frontal, la que muestra su área tipo en la Sierra de Castaño al oeste-noroeste de la localidad de Villanueva. Allí la unidad alcanza un espesor mínimo de 200 m y cubre en discordancia angular a las sedimentitas del Carbonífero Superior-Pérmico Inferior de la Formación Agua Negra (Polanski, 1970). Su relación de techo es marcada por una fuerte discordancia erosiva a la que se sobreponen brechas volcánicas pertenecientes al Grupo Choyoi (Rolleri y Criado Roque, 1970).

La formación analizada presenta una particular composición litológica pues incluye sedimentitas silicoclásticas (conglomerados y areniscas), niveles de caliza (microbialitas), coladas de rocas mesosilícicas y ácidas, y sedimentitas volcanoclásticas dispuestas en diferentes niveles estratigráficos. Desde el punto de vista descriptivo la sucesión puede ser dividida en tres secciones principales: la inferior compuesta principalmente por conglomerados gruesos, flujos piroclásticos proximales, brechas volcánicas y coladas. La sección media corresponde a conglomerados medianos a gruesos, areniscas líticas y niveles de vulcanitas dispuestos aleatoriamente. Transicionalmente, la sección superior, objeto de la presente contribución, incluye calizas (estromatolitos y trombolitos) con restos de troncos, que alternan en forma más o menos cíclica con horizontes de margas y niveles de coladas mayormente andesíticas.

Es frecuente que los niveles calcáreos aparezcan cubriendo horizontes de vulcanitas que actuaron como sustrato para el crecimiento de los horizontes microbialíticos. Los troncos aquí presentados, cuando se encuentran en posición de crecimiento, aparecen en los niveles de caliza, siendo frecuente que sus raíces alcancen los términos superiores, generalmente alterados, de las vulcanitas. El porte de los troncos puede alcanzar hasta 50 cm de diámetro y han sido identificados ejemplares de 80cm de longitud. Se trata de leños picnoxilicos, con traqueidas del xilema secundario rectangulares y dispuestas en hileras. La médula esta totalmente reemplazada por minerales y el xilema primario no está preservado en los ejemplares hasta el momento analizados. Las traqueidas del xilema secundario poseen pared delgada, con 2-5 puntuaciones alternas, exclusivamente en las paredes radiales. Puntuaciones areoladas, hexagonales, con apertura elíptica, horizontal a oblicua. Campos de cruzamiento con 4 a 18 puntuaciones subcirculares alternas, dispuestas en cuatro o cinco hileras horizontales; la apertura es elíptica, oblicua a vertical. Los radios son homogéneos, exclusivamente uniseriados y de 1 a 14 células de alto. Los anillos de crecimiento son poco definidos siendo gradual la transición entre el leño temprano y tardío y representada sólo por dos o tres hileras de células ligeramente más pequeñas.

Desde el punto de vista paleoambiental la sección inferior de la Formación San Ignacio fue depositada en ambiente continental fluvial sujeto a importante actividad volcánica. En la sección media el vulcanismo parece haber disminuido habiendo alcanzado los sistemas fluviales una mayor jerarquización. Finalmente la sección superior, que es la que incluye a los troncos, fue depositada mayormente en un ambiente costero cuyas aguas favorecieron el crecimiento de calizas microbialíticas. Esporádicamente, la sedimentación carbonática fue interrumpida por derrames lávicos que en algunos casos claramente han alterado térmicamente la parte superior de las microbialitas. A juzgar por su estrecha relación con los niveles calcáreos, la vegetación arbórea que creció en este entorno habría mostrado características higrófilas ya que su crecimiento se habría producido sincrónicamente con la formación de las microbialitas.

Polanski, J. 1970. Carbónico y Pérmico en la Argentina. Editorial Eudeba, 2° Edición 1978, 216 p., Buenos Aires.

Rodríguez-Fernández *et al.* 1996. Tectonoestratigrafía y estructura de los Andes entre 30°30' y 31°00'S. *13° Congreso Geológico Argentino, Actas 2*: 11-124.

Rolleri, E.O. y Criado Roque, P. 1970. Geología de la provincia de Mendoza. *4° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2*: 1-60.

## Formación Río del Peñón (Carbonífero Superior-Pérmico Inferior), La Rioja, Argentina: discusión sobre su contenido paleontológico

G. Cisterna<sup>1,5</sup>, P. R. Gutiérrez<sup>2,5</sup>, A. Sterren<sup>3,5</sup> y M. L. Balarino<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Museo de Geología y Paleontología, Univ. Nac. del Comahue, Buenos Aires 1400, 8300. Neuquén. <sup>2</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470, C1408DJR, Buenos Aires. <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, U. N. Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC. Córdoba. <sup>4</sup>ANPCYT. <sup>5</sup>CONICET. [gcisterna@yahoo.com.ar](mailto:gcisterna@yahoo.com.ar)

La Formación Río del Peñón constituye una secuencia de aproximadamente 1200 m de espesor, asignada tradicionalmente al Carbonífero Superior, que presenta en su área tipo (quebradas del Río del Peñón y Rincón Blanco) numerosos y variados niveles fosilíferos con invertebrados marinos, estromatolitos, megaflores y palinomorfos. En esta oportunidad se presenta el contenido megaflorístico y de invertebrados marinos de la sección que aflora en el paraje conocido como Las Chacritas, la cual corresponde a la parte inferior de esta unidad. El intervalo analizado comprende unos 70 m de areniscas, sabulitas y pelitas depositadas en un ambiente marino litoral a costanero. Las pelitas inferiores han brindado restos de una megaflorea integrada por *Nothorhacopteris argentinica* (Geinitz) Archangelsky, *Botrychiopsis weissiana* Kurtz y *Fedekurtzia argentina* (Kurtz) Archangelsky. Estos niveles, equivalentes a aquellos citados previamente por Gutiérrez y Limarino (en prensa), han sido referidos a la Biozona NBG del Carbonífero Superior del oeste argentino. Inmediatamente por encima de estos niveles (luego de unos 10 m de sabulitas blancas), se localiza un paquete pelítico portador de una rica fauna marina, con características de retransporte, integrada por braquiópodos articulados (*Streptorhynchus* sp., *Etherilosia* sp., *Costatumulus* sp. A, *Kochiproductus?* sp., Linoproductidae indet., *Trigonotreta* sp., *Spiriferellina* sp., Spiriferida indet.) e inarticulados (*Orbiculoidea* sp.), gastrópodos (*Barrealispira* sp. aff. *B. tupensis* Sabattini *et al.*, 1990) y bivalvos de la subclase Anomalodesmata. Esta asociación presenta afinidades pérmicas (Cisterna y Sabattini, 1998; Cisterna y Simanaukas, 2000), y aparece por debajo de niveles portadores de la típica fauna que integra la Biozona *Tivertonia jachalensis-Streptorhynchus inaequiornatus* del Pérmico basal argentino (Cisterna *et al.*, 2002; Archbold *et al.*, 2004). Las nuevas colecciones recientemente realizadas, sumado al conocimiento actual de la fauna que integra esta biozona, permitirían referir la asociación estudiada a esta unidad.

La relación estratigráfica entre la megaflorea y la fauna identificadas en la sección inferior de la Formación Río del Peñón permite proponerla como una unidad clásica para la definición del límite Carbonífero-Pérmico en Argentina. Esta relación es similar a la observada en la Formación Tupe en sus afloramientos de la quebrada de La Delfina (San Juan), donde el hallazgo de *Kraeusecladus argentinus* Archangelsky permite identificar la Biozona de Intervalo entre niveles portadores de plantas referibles a la Biozona NBG y de invertebrados de la Biozona TS. En la Formación Cerro Agua Negra, el hallazgo de un fragmento de hoja de *Velizia* sp. cf. *V. inconstans* Césari y Hünicken, inmediatamente por encima de una fauna marina con afinidades pérmicas, ha permitido replantear si la referencia de esos niveles plantíferos a la Biozona NBG es correcta. En este marco se sugiere una revisión de las definiciones de las Biozonas NBG y de Intervalo, ya que los taxones que las componen, en especial en la primera (*N. argentinica*, *B. weissiana* y *F. argentina*), parecen exhibir registros que abarcan todo el Carbonífero Superior, pudiendo llegar al Pérmico basal.

(Contribución a los Proyectos ANPCyT-PICT 11817 e IGCP-471).

Archbold, N.W., Cisterna, G.A. y Simanaukas, T. 2004. The Gondwanan Carboniferous-Permian boundary revisited: new data from Australia and Argentina. *Gondwana Research* 7 (1): 125-133.

Cisterna, G.A. y Sabattini, N. 1998. Algunos Gastropoda de la Formación Río del Peñón (Carbonífero superior-Pérmico inferior), provincia de La Rioja, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 53 (2): 212-218.

Cisterna, G. y Simanaukas, T. 2000. Brachiopods from the Río del Peñón Formation, Río Blanco Basin, Upper Paleozoic of Argentina. *Revista Española de Paleontología* 15: 129-151.

Cisterna, G.A., Simanaukas, T. y Archbold, N.W. 2002. Permian brachiopods from the Tupe Formation, San Juan Province, Precordillera, Argentina. *Alcheringa* 26: 177-200.

Gutiérrez, P.R. y Limarino, C.O. (en prensa). El perfil del sinclinal del Rincón Blanco (noroeste de La Rioja): el límite Carbonífero-Pérmico en el noroeste argentino. *Ameghiniana*.

## Nuevos elementos paleontológicos de la Formación Cerro Agua Negra (Carbonífero Superior-Pérmico Inferior), San Juan, Argentina

E. Coturel<sup>1</sup>, P. R. Gutiérrez<sup>1,2</sup>, M. L. Balarino<sup>1,3</sup> y G. Cisterna<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Sección Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470, 1470 Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>CONICET. <sup>3</sup>ANPCYT. <sup>4</sup>Universidad del Comahue, Neuquén, Argentina. [elianapc84@hotmail.com](mailto:elianapc84@hotmail.com)

El objeto de esta contribución es presentar nuevos elementos de una megaflores colectada en la quebrada de Agua Negra (depto. de Iglesia, NO de San Juan). Esta quebrada, con un recorrido general O-E, permite apreciar, en su tramo medio e inferior, un excelente corte de la Formación Cerro Agua Negra (Fm. CAN; Polanski, 1970; 30°25' S y 69°34' O), asignada tradicionalmente al Carbonífero Superior-Pérmico Inferior, con varios niveles fosilíferos, circunscriptos a dos sectores. El primero, comprendido entre el puesto de Gendarmería Nacional Guardia Vieja (km 98 de la ruta 150) y la quebrada del Áspero, incluye varios niveles fosilíferos, portadores de flora y fauna clásicas del neopaleozoico argentino (cf. Gutiérrez, 1984; Azcuy *et al.*, 1987). El segundo sector se circunscribe a la intersección de la quebrada Agua Negra y Arrequeintín, donde Achen (1948), dió cuenta del primer registro paleontológico para la unidad. El estudio del contenido paleontológico de la Fm. CAN, ha sido realizado en forma saltuaria y con poco control estratigráfico debido a la complicada estructura del sector inferior de la unidad, que por otra parte es la más fosilífera. Hasta el momento sólo 2 trabajos (Azcuy *et al.*, 1989 y Gutiérrez *et al.*, 1994) han ubicado estratigráficamente algunos de los niveles fosilíferos identificados en la Fm. CAN. Las megaflores obtenidas fueron referidas a la Biozona de Intervalo, del Carbonífero terminal (Arrequeintín y la quebrada de Las Tranquitas de Abajo) y a la Biozona *NBG* del Carbonífero tardío (quebrada del Áspero). En esta oportunidad se realizó un perfil detallado (332 m) de la secuencia que aflora en esta última localidad (correspondiente a los términos inferiores de la unidad) y se colectaron restos megaflores y fauna marina. En la flora se pudo determinar la presencia de *Nothorhacopteris argentinica* (Geinitz) Archangelsky, *Botrychiopsis weissiana* Kurtz y *Velizia* sp. cf. *V. inconstans* Césari y Hünicken. *Velizia inconstans*, ya ha sido descrita para esta unidad en su tramo inferior y medio (Gutiérrez *et al.*, 1994), y ha sido previamente identificada en las Formaciones Bajo de Véliz y La Colina (Césari, 1989; Césari y Hünicken, 1992) referidas a la Biozona *Gangamopteris*, del Pérmico basal. Muy probablemente esta forma corresponda a un elemento de la flora que caracteriza a la Biozona de Intervalo, por lo menos para este sector de la Argentina, por lo que su presencia permite plantear fuertes dudas en cuanto a la referencia de estos niveles a la Biozona *NBG* y reubicarlos en la de Intervalo. La fauna hallada en la parte inferior del perfil proviene de niveles identificados en las quebradas del Áspero y Las Tranquitas de Abajo. En la primera, la asociación faunística está compuesta por los braquiópodos *Rhynchopora* sp., *Costatumulus?* sp., *Rugosochonetidae* indet., *Linoproductoidea* indet., *Productoidea* indet. y *Spiriferida* indet., acompañados por gastrópodos, bivalvos, crinoideos y nautiloideos ortocónicos. En la segunda localidad, la fauna aparece en un nivel coquinoideo formado casi exclusivamente por el braquiópodo *Neochonetes?* sp., acompañado de *Costatumulus?* sp., *Orbiculoidea* sp. y escasos bivalvos. Trabajos previos han asignado esta fauna a la Biozona de *Costatumulus*, sin embargo no se reconocen elementos diagnósticos característicos de la misma, la cual estaría restringida sólo a la Cuenca Calingasta-Uspallata. Aunque el material colectado es aún escaso, algunos de los braquiópodos identificados surgieron cierta afinidad con una asociación faunística pérmica temprana reconocida en la parte media de la Formación Río del Peñón.

### Contribución a los Proyectos ANPCyT-PICT 11817 e IGCP-471

- Achen, H. 1948. [El yacimiento de wolfram San Rafael, cerro El Bronce, quebrada de Arrequeintín: dpto. de Iglesia, prov. de San Juan. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 65 pp. Inédito].
- Azcuy, C.L., Andreis, R.R., Cuerda, A.J., Hünicken, M.A., Pensa, M.V., Valencio, D.A., Vilas, J.F., Amos, A.J., Archangelsky, S., Berkowski, F. y Leguizamón, R.R. 1987b. III. Cuenca Paganzo. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Carbonífero en la República Argentina*. Academia Nacional de Ciencias, pp. 41-99. Córdoba.
- Césari, S.N. 1992. Estudio sistemático de las plantas fósiles de la Formación La Colina (Paleozoico superior), provincia de La Rioja. *Anales Acad. Cs. Ex. Fis. y Nat.* 39: 179-184. Buenos Aires.
- Césari, S.N. y Hünicken, M.A. 1992. *Velizia inconstans* gen. et sp. nov., a new Gymnosperm from the Late Palaeozoic of Argentina. *Palaeontographica, Abteilungen B-224*: 121-129. Stuttgart.
- Gutiérrez, P.R. 1984. Formación Cerro Agua Negra: consideraciones sobre paleoambientes sedimentarios y contenido paleontológico. San Juan, Argentina. *1st. Meeting of the Working Group, Project 211-IUGS, Late Paleozoic of South America, Abstracts*: 31-32. S. C. de Bariloche.
- Gutiérrez, P.R., Pfefferkorn, H.W. y Césari, S.N. 1994. *Velizia inconstans* Césari & Hünicken (Gymnospermae) en la Formación Cerro Agua Negra (Paleozoico Superior), San Juan, República Argentina. *Ameghiniana* 31: 87-91. Buenos Aires.
- Polanski, J. 1970. *Carbonífero y Pérmico de la Argentina*. EUDEBA, Manuales, 216 pp. Buenos Aires.

## **Estratigrafía y paleoambientes de la Formación Las Pircas, Paleozoico Superior de Famatina, La Rioja, Argentina**

**M. Ezpeleta, R. A. Astini y F. M. Dávila**

*CONICET - Laboratorio de Análisis de Cuencas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,  
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [mezpeleta@efn.uncor.edu](mailto:mezpeleta@efn.uncor.edu)*

En el flanco occidental de la sierra de Famatina en su región central, se describe una sucesión sedimentaria de ~510 m de espesor formada principalmente por depósitos conglomerádicos con intercalaciones de bancos carbonosos y areniscas medias a gruesas localmente pedogenizadas. En trabajos anteriores estas sedimentitas fueron incluidas dentro de la porción superior de la Formación Agua Colorada (FAC, Carbonífero Superior). Pero la existencia de una discordancia en la base de esta sucesión (Parker, 1974), los marcados contrastes litofaciales y de la estratofábrica, respecto a la FAC, junto a su comprobada extensión regional permitirían considerar a este intervalo como una unidad litoestratigráfica independiente, que denominamos Formación Las Pircas (FLP), dado que las mejores exposiciones se encuentran en la quebrada homónima. Por encima de esta nueva unidad, se apoya en forma concordante la Formación De la Cuesta (FDLC).

La FLP está formada por conglomerados clastosoportados de color morado, y subordinadamente por areniscas gruesas, carbonosas y mantos regolíticos. Se diferencian dos asociaciones de facies principales: A) Asociación de facies gravosas desorganizadas y B) Asociación de facies organizadas. La primera de estas asociaciones se caracteriza por tener cuñas conglomerádicas con estructura interna caótica y una muy mala selección, incluyendo localmente clastos sobredimensionados que superan los 5m. Localmente se observa tanto gradación inversa como normal, y sus contactos son generalmente difusos e irregulares. Se interpretan como depósitos de flujos de detritos, características de flujos de gravedad y fuentes localizadas. Estos depósitos representan flujos cohesivos, altamente viscosos y con baja movilidad. La asociación de facies organizadas se compone de conglomerados clastosoportados y localmente cuñas de areniscas que se diferencian de las facies anteriores por presentar una menor granulometría y una mayor organización interna (artesanías difusas, estratificación diagonal). Se presentan en cuerpos lenticulares con gradación normal y poseen un marcado redondeamiento e imbricación de sus clastos, que indican depósitos proximales compatibles con cursos entrelazados gravosos. En las secciones basales de la FLP, la composición de los conglomerados están dominados por clastos graníticos que conforman en parte el sustrato de esta unidad, y hacia arriba se incrementan notoriamente las proporciones de clastos volcánicos ordovícicos. La fuente de estos materiales es el basamento ordovícico del Famatina. Estas facies conglomerádicas ocasionalmente pasan a facies psamíticas mejor organizadas, dominadas por areniscas tabulares que forman mantos arenosos (*sandflat*), donde los conglomerados se encuentran confinados a cuerpos lenticulares finos con bases erosivas, y extensión lateral <5m. Estas facies indican una mayor escorrentía superficial y un mayor transporte traccional. Esta asociación muestra cambios laterales de facies característicos de mecanismos autocíclicos en sistemas fluviales entrelazados activos, que pueden atribuirse a variaciones en el régimen estacional de la descarga o a procesos de avulsión propios del sistema. Se destaca la presencia de bancos carbonosos de hasta 2m de espesor, formados por una alternancia de capas de carbón y areniscas medias a gruesas con espesores no mayores a 5cm. Localmente se observan rasgos pedogenéticos incipientes que indican bajas tasas de sedimentación.

La predominancia de facies psefíticas, la escasez de depósitos finos y los tamaños promedios y máximos de los clastos indican sectores proximales de abanicos aluviales. La ausencia de facies fangosoportadas, la matriz predominantemente arenosa, son todos elementos comunes de depósitos de abanicos dominados por escorrentía superficial. En esta sucesión psefítica se observan truncamientos angulares intraformacionales, que son atribuidas a la traslación y crecimiento de lóbulos de abanicos aluviales. El contraste entre los depósitos conglomerádicos de la FLP y las arcosas blanquecinas de la FAC a las que se sobrepone; y la presencia de discordancias intraformacionales en la FLP, indican una proximidad al área fuente y tectonismo concomitante. Este salto granulométrico se interpreta como la instalación de abanicos de baja eficiencia dominados por mecanismos gravitatorios por sobre sistemas fluviales entrelazados que caracterizan a la FAC. La distribución areal discontinua y espesores muy variables de la FLP indica la existencia de numerosos depocentros. Las paleocorrientes y la procedencia desde la región cratónica, indican que la FLP correspondería a la sedimentación asociada a una etapa de deformación que produjo la exposición de altos basamentales en la actual región central de Famatina.

## Sedimentación sinorogénica en el Carbonífero Superior - Pérmico Inferior de Famatina, La Rioja, Argentina

M. Ezpeleta, R. A. Astini y F. M. Dávila

CONICET - Laboratorio de Análisis de Cuencas, FCEF y Nat., U. N.Córdoba. [mezpeleta@efn.uncor.edu](mailto:mezpeleta@efn.uncor.edu)

En la región central de la sierra de Famatina, se encuentra una sucesión neopaleozoica predominantemente conglomerádica y de espesores muy variables denominada Formación Las Pircas (FLP, Ezpeleta *et al.*, este volumen), que se encuentra separada por una discordancia angular de la infrayacente Formación Agua Colorada (FAC) de edad carbonífera superior. Asimismo, es común observar una relación no concordante entre la FLP y el basamento granítico de edad ordovícica. Hacia el tope de la FLP se observa un pasaje gradual y concordante a la Formación de la Cuesta (FDLC) conformada por facies indicadoras de menor gradiente. Esta última unidad solapa y recubre toda la región, nivelando el paleorelieve.

En la ladera occidental de la sierra de Famatina la FLP presenta espesores muy variables que van desde 510 a 50 m (quebradas Las Pircas y Bordo Atravesado, respectivamente). La FLP se encuentra sobrepuesta a la FAC en discordancia angular con un ángulo variable, y con un cambio litofacial muy abrupto (Ezpeleta *et al.*, este volumen), o solapa directamente al basamento granítico ordovícico deformado frágilmente (cataclasis), con un manto regolítico inicial que marca la transición a facies conglomerádicas (quebrada Las Pircas, río Cosme y Bordo Atravesado). En Valle Hermoso (70 km al N de la quebrada Las Pircas), las cuñas conglomerádicas que representan a la FLP están ausentes. En cambio, se observa un pasaje gradual y concordante entre las arcosas blancas y gruesas de la FAC a las areniscas y conglomerados rojos de la base de la FDLC. En localidades con esta relación estratigráfica se presume que una importante discontinuidad (paraconcordancia) separa a la FAC de la suprayacente FLP. Sobre el margen oriental del Famatina, en el Anticlinal Los Colorados, Parker (1974) describió por primera vez el contacto discordante entre lo que hoy llamamos FAC y FDLC, al que imprimió importantes connotaciones regionales. En cambio, Astini (1998) observó variaciones muy marcadas en la angularidad de esta superficie, por lo que la interpretó relacionada con la nivelación topográfica del relieve y una reactivación tectónica previa a la depositación de la FDLC. Más tarde, Dávila *et al.* (2003) comprobaron la presencia de plegamiento. Nuevos datos de campo y correlaciones en el Famatina sugieren que la discontinuidad separa la FAC de un intervalo predominantemente conglomerádico denominado FLP. Esta última unidad contrasta claramente por su granulometría, coloración y significado paleoambiental con las facies rojas de la FDLC que se superponen en forma concordante. El espesor de la FLP en este perfil es de 130 m, con paleocorrientes predominantes al NW. Sobre el río Achavil, al S del anticlinal Los Colorados, la discontinuidad se encuentra evidenciada por el salto de facies, pero no se observa cambio en la angularidad de los depósitos. Hacia el tope, los cambios del color y facies marcan el pasaje concordante a la FDLC. La dirección dominante de las paleocorrientes en la FLP es al NW, diferenciándose de la FDLC donde la paleopendiente es hacia el SSW. Dentro del distrito minero La Mexicana, la FLP apoya en discordancia angular sobre metasedimentitas del Ordovícico, con un espesor aproximado de 150 m. Dicha sucesión dominada por flujos de gravedad, es sobrepuesta en aparente concordancia por las facies fluviales características de la FDLC.

La sucesión psefítica correspondiente a la FLP, previamente incluida en la sección superior de la FAC (eg. Limarino, 1988), se interpretó como parte de un estadio de relleno del paleorelieve heredado de la glaciación gondwánica, durante una etapa de tranquilidad tectónica (eg. López Gamundí *et al.* 1992). La yacencia discordante junto al importante salto granulométrico que representan estas cuñas conglomerádicas, sugieren una etapa de deformación posterior a la depositación de la FAC en esta región del antepaís. La predominancia de paleocorrientes hacia el NW y W indica un área fuente dentro del antepaís al menos para la depositación de la FLP. Se descarta un evento de progradación conglomerádico debido a migración del frente de deformación desde el arco hacia las regiones cratónicas. Las relaciones estratigráficas, y evidencias sedimentarias y estructurales preliminares, indican que la FLP correspondería a una etapa de deformación que produjo la exposición de altos basamentales en la región de Famatina, vinculada a una etapa de fragmentación del antepaís para el Carbonífero Superior-Pérmico Inferior.

Astini R.A. 1998. El Ordovícico de la región central del Famatina (provincia de La Rioja, Argentina): aspectos estratigráficos, geológicos y geotectónicos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 53: 445-460.

Limarino C.O., 1988. Paleoambientes sedimentarios y paleogeografía de la sección inferior del Grupo Paganzo en el Sistema del Famatina. *Anales de Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 39: 145-178. Buenos Aires.

López Gamundí O.R., Limarino C.O. y Césari S.N. 1992. Late Paleozoic paleoclimatology of central west Argentina. *Paleogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*, 91: 251-261.

Parker G. 1974 Posición estratigráfica del 'Famatinense' y sus correlaciones. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 29: 231-247.

## Nuevos elementos de la microflora de la Formación Agua Colorada (Pensylvaniano), Sistema de Famatina, La Rioja, Argentina

M. Ezpeleta<sup>1</sup> y P. R. Gutiérrez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET Laboratorio de Análisis de Cuencas, Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat., Univ. Nac. de Córdoba. [mezpeleta@efn.uncor.edu](mailto:mezpeleta@efn.uncor.edu) <sup>2</sup>CONICET. Sección Paleopalínología, División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires.

Se presenta el estudio palinológico de la Formación Agua Colorada realizado en la sección de la quebrada Las Pircas, sobre la ladera occidental de la Sierra de Famatina (S 28°53'26,9", O 67°57'58,0"). Las muestras fueron recolectadas a 65 y 75m de la base de esta unidad, que yace en no concordancia sobre el basamento ordovícico. En dicha sección predominan facies conglomerádicas con intercalaciones de areniscas medias a gruesas y bancos carbonosos, que caracterizan ambientes de abanicos aluviales y fluviales entrelazados. Localmente, esta sucesión conglomerádica presenta escasas intercalaciones de facies heterolíticas formadas por pelitas limoarcillosas verdes y areniscas finas a medias. Estos depósitos más finos son las facies fértiles y corresponden a un ambiente lacustre semiprofundo, donde la laminación rítmica limoarcillosa es interpretada como ritmitas lacustres asociada a cambios estacionales.

El contenido palinológico comprende esporas triletes (entre el 77 y 92% de las asociaciones), acompañadas por granos de polen monosacados (5,2-22%), escasos elementos referibles a las algas-prasinofitas (1-3%), y muy escasos granos de polen bisacados (0-0,36%) y esporas monoletes (0-0,37%). Entre las esporas identificadas se encuentran, *Anapiculatisporites argentinensis* Azcuy, *Calamospora hartungiana* Schopf, *Convolutispora muriornata* Menéndez, *Dibolisporites* sp., *Endosporites* spp., *Granulatisporites austroamericanus* Archangelsky y Gamarro, *Grossusporites microgranulatus* (Menéndez y Azcuy) Pérez Loinaze y Césari, *Leiotriletes directus* Playford y Balme, *Lundbladispota brasiliensis* (Pant y Srivastava), *L. irregularis* (Menéndez) Césari, *L. riobonitensis* Marques Toigo y Piccarelli, *Punctatisporites grettensis* Balme y Hennelly, *Retusotriletes anfractus* Menéndez y Azcuy, *R. simplex* Naumova, *Vallatisporites ciliaris* Sullivan, *Verrucosisorites* sp., *Apiculatisporis variornatus* di Pasquo, Azcuy y Souza, *Brevitriletes levis* (Balme y Hennelly) Bharadwaj y Srivastava, *Brevitriletes parmatus* (Balme y Hennelly) Backhouse, *Convolutispora sinuosa* Menéndez, *Cordylosporites* sp. cf. *C. asperdictyus* (Playford y Helby) Dino y Playford, *Cristatisporites menezzii* (Menéndez y Azcuy) Playford, *C. stellatus* (Azcuy) Gutiérrez y Limarino, *C. chacoparanensis* Ottone, *C. crassilabrus* Archangelsky y Gamarro, *C. inconstans* Archangelsky y Gamarro, *C. rollerii* Ottone, *C. scabiosus* Menéndez, *Kraeuselisporites malanzanensis* Azcuy, *Raistrickia densa* Menéndez, *Reticulatisporites passapectus* Ottone. Entre los granos de polen monosacados: *Cannanoropollis densus* Bose y Mashewari, *C. korbaensis* (Bharadwaj y Tiwari) Foster, *C. mehtae* (Lele) Bose y Maheswari, *Circumplicatipollis plicatus* Ottone y Azcuy, *Costatacyclychus crenulatus* Playford y Dino, *Crucisaccites* sp., *Plicatipollenites gondwenensis* (Balme y Hennelly) Lele, *P. trigonalis* Lele y *Potonieisporites novicus* Bharadwaj. *Colpisaccites* sp. entre los granos bisacados y *Laevigatosporites* sp. entre las esporas monoletes. Por último, entre las algas-prasinofitas: *Botryococcus* sp., *Brazilea?* sp., *Leiospheridia* spp. y *Tetraporina punctata* (Tiwari y Navale) Kar y Bose.

Es posible referir las asociaciones analizadas a la Biozona de Asociación *Raistrickia densa-Convolutispora muriornata* (DM), muy probablemente a la Sub-biozona de intervalo A (cf. Césari y Gutiérrez, 2001). Estas unidades son características de la parte baja del Pensylvaniano del centro oeste argentino (Bashkiriano-Moscoviano, cf. ICS, 2004). La composición de las microfloras refleja una vegetación en la que dominan las licofitas (esporas cingulizonadas) y filicofitas primitivas (las esporas levigadas, en especial el género *Punctatisporites*). Esta vegetación con requerimientos higro-hidrófilos se habría desarrollado en las proximidades de los cuerpos lacustres, en consonancia con la presencia de algas y prasinofitas (algae). Estos cuerpos de agua habrían recibido el aporte de elementos vinculados con las gimnospermas s.l. de requerimientos mesófilos (granos de polen monosacados). Estos granos en general presentan una mala preservación, evidenciando degradación física y química, probablemente producto del transporte.

(Contribución a los Proyectos IGCP-471 e ICT 11817).

Césari, S.N. y Gutiérrez, P.R. 2001. Palynostratigraphic study of the Upper Paleozoic sequences in Central-Western Argentina. *Palynology* 24: 113-146.

ICS (International Commission on Stratigraphy), 2004. International Stratigraphic Chart. [www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org).



## La fauna de invertebrados de la sección inferior de la Formación Pampa de Tepuel en su localidad tipo (Carbonífero Medio, Patagonia central)

C. R. González<sup>1</sup>, M. A. Pagani<sup>1,2</sup>, P. Díaz Saravia<sup>3</sup>, A. Taboada<sup>1,4</sup> y N. Sabbatini<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>CONICET. <sup>2</sup>Museo E. Feruglio, Trelew. <sup>3</sup>Fundación Miguel Lillo, Tucumán, <sup>4</sup>LIEB, Univ. Patagonia San Juan Bosco, Esquel. <sup>5</sup>Fac. Cs. Nat. y Museo, Univ. Nacional de La Plata. [ale\\_pagani@yahoo.com](mailto:ale_pagani@yahoo.com)

En los últimos años el conocimiento de las faunas asociadas a los depósitos neopaleozoicos de Argentina ha experimentado notables avances, pero también ha suscitado distintas opiniones sobre las edades asignadas a los fósiles. Esto se debe mayormente a problemas de correlación entre afloramientos discontinuos o entre cuencas, y a que en muchos casos, ya sea por diferencias faciales, preservación, o por la metodología empleada en las colecciones, la composición de una fauna que existió en un determinado momento, no es lo suficientemente conocida. A fin de aunar criterios bioestratigráficos, es imprescindible disponer de un registro lo más completo posible de los componentes de cada asociación, así como del rango documentado de los más representativos. Los depósitos de la Patagonia central (Grupo Tepuel) han proporcionado fauna y flora fósiles que indican edades desde el Carbonífero Inferior hasta el Pérmico Inferior, sin que se hayan reconocido en ellos interrupciones estratigráficas. Tales características ubican a esta secuencia entre las más relevantes de esa edad de Argentina y de Gondwana, y como uno de los potenciales patrones regionales de referencia. Por esta razón se la ha elegido como punto de partida para estos trabajos, y en esta contribución se dan a conocer los primeros resultados de las tareas de campo realizadas con esa finalidad.

La Formación Pampa de Tepuel constituye la unidad media y más potente del Grupo Tepuel en la localidad tipo de la sierra de Tepuel. Suprayace en concordancia a la Formación Jaramillo, de la que se distingue por su coloración oscura, mayor proporción de sedimentos finos y depósitos glacimarininos. Es importante destacar que no se han detectado interrupciones en la base de esta Formación, la que se inicia con pelitas gris oscuras por arriba de un espeso banco de areniscas de la Formación Jaramillo. Infrayace, también en concordancia, a la Formación Mojón de Hierro. Esta Formación se ha depositado en el transcurso del período glacial del Carbonífero medio y contiene fósiles en casi todo su espesor. Sin embargo, las variaciones laterales en la composición de las asociaciones dentro de la cuenca han dado muchas veces lugar a confusiones sobre la ubicación exacta de algunos fósiles de importancia bioestratigráfica. A continuación se adelantan algunos datos sobre el contenido de los niveles inferiores, tomando como base el perfil de Freytes (1971). Para este propósito consideramos aquéllos niveles fosilíferos en los que, ya sea por acumulación mecánica, catastrófica o natural, contienen un número razonable de individuos identificables y muestran continuidad lateral, dejando de lado las ocurrencias esporádicas, muchas veces de fragmentos indeterminables. Los tres primeros niveles reconocidos constituyen acumulaciones de restos de organismos que no presentan indicios notables de transporte.

El nivel fosilífero más antiguo adquiere un interés especial por ser ésta la primera mención de su contenido. Se encuentra aproximadamente a 200m de la base de la Formación y consiste en unos 20 m de espesor de pelitas grises. Es posiblemente el más rico en cuanto a abundancia y diversidad, pero su contenido no era conocido con anterioridad, debido a que se encuentra mejor representado al norte de la traza de la mayoría de los perfiles levantados en la zona. Se han identificado los siguientes géneros y especies de braquiópodos: *Lanipustula patagoniensis*, *Aseptella patriciae?*, *Spirifer?* sp., *Alispirifer?* sp., bivalvos: *Palaeolima antinaoensis*, *Streblochondria sueroi*, *Euchondria sabattinae*, *Limipecten herrerai*, *Streblopteria* sp., *Aviculopecten* sp. y briozoarios: *Septatopora freytesi*, *Septatopora* sp., *Australofenestella* sp., *Fenestella* sp., *Fistulammina amosi*, *Fenestella bifurcata* y *Fistulammina* sp. En orden de antigüedad decreciente, el segundo nivel se halla a unos 150m por arriba del anterior; se trata de un banco de arenisca fina que contiene exclusivamente bivalvos, entre los que se identificaron *Pyramus tehuelchis*, *Pyramus primigenius*, *Amosius harringtoni*, *Myonia* sp. y *Schizodus* sp. El tercer nivel fosilífero ha proporcionado la mayor parte de los elementos anteriormente conocidos de la Formación Pampa de Tepuel. Se encuentra aproximadamente en la parte media de la formación y es también notable por su abundancia y diversidad; contiene braquiópodos: *Levipustula levis* y *Lanipustula* sp., bivalvos: *Myofossa antiqua*, *Leptodesma variabilis*, *Orbiculopecten parma*, *Sanguinolites freytesi*, *Phestia tepuelensis*, *Phestia regularis*, *Streblochondria sueroi*, *Palaeolima antinaoensis*, *Nuculopsis patagoniensis*, y abundantes ostrácodos: *Aurikirkbya tepuelensis*, *Mauryella* sp., *Scrobicula* sp., *Roundyella?* sp., *Graphiadactylloides patagoniensis*, *Graphiadactylloides* sp., *Graphiadactylloides* sp. aff. *G. moreyi* y *Cryptophyllus* sp.

Freytes, E., 1971. Informe geológico preliminar sobre la Sierra de Tepuel, Departamentos de Languiño y Tehuelches, provincia de Chubut.- Inf. inéd. YPF, Bs. Aires.

**Columnales de *Cyclocrista carlotensis* n. sp. (Crinoidea)  
y su importancia en las secuencias neopaleozoicas de la cuenca  
Tepuel-Genoa, provincia de Chubut, Argentina**

**J. C. Hlebszevitch**

*PLUSPETROL. [jhlebszevitch@pluspetrol.net](mailto:jhlebszevitch@pluspetrol.net)*

Los tallos de los crinoideos se hallan constituidos por numerosos elementos esqueléticos (columnales) muy abundantes en el registro geológico. Esta abundancia llevó a la creación de diferentes parataxonomías de tallos a fines prácticos (Moore, 1939; Yeltyschewa, 1956; Moore y Jeffords, 1968; Stukalina, 1986, 1988; entre otros) sin haber consenso entre las mismas. Mas allá de la taxonomía de los mismos, lo que es indiscutible es el valor paleoecológico y bioestratigráfico de algunos morfogéneros de tallos de crinoideos. Determinadas morfologías de tallos se hallan acotadas en el registro geológico, por otro lado la rápida desarticulación y dispersión que sufren los restos dan lugar a una amplia distribución geográfica en las zonas de plataforma, haciendo de los mismos excelentes fósiles guías si pueden ser acotados bioestratigráficamente. En el presente trabajo se describe la morfoespecie *Cyclocrista carlotensis* n. sp. presente en los niveles cuspidales de la Fm. Pampa de Tepuel, en la cuenca Tepuel-Genoa. Estos columnales a diferencia de los cálices de crinoideos y otros megainvertebrados descritos en la cuenca, presentan una distribución lateral amplia y vertical acotada, lo que permite la correlación entre diferentes localidades. Estos columnales se hallan asociados a acrocrinidos, familia de crinoideos restringida al Carbonífero y concretamente al Westfaliano en la cuenca de Tepuel (Hlebszevitch, 2004). La presencia de estos columnales ha permitido vincular perfiles distantes dentro de la cuenca y asignar una edad Westfaliana a los niveles fosilíferos que portan el morfogénero *Cyclocrista carlotensis* n. sp.

- Hlebszevitch, J.C. 2004. La familia Acrocrinidae (Echinodermata, Crinoidea) y el límite Carbonífero-Pérmico en las secuencias neopaleozoicas de la Cuenca Tepuel-Genoa (Chubut, Argentina). *Ameghiniana* 41 (3): 381-391
- Moore, R.C., 1939. The use of fragmentary crinoidal remains in stratigraphic paleontology. *Denison University Bulletin, Journal of the Scientific Laboratories* 33: 165-250, pl. 1-4.
- Moore, R.C. y Jeffords, R.M. 1968. Classification and nomenclature of fossil crinoids based on studies of dissociated parts of their columns. *University of Kansas Paleontological Contributions*, Echinodermata Art. 9: 1-86, 28 pl.
- Stukalina, G.A. 1986. Zakonomernosti istoricheskogo razvitya krinoidei v rannem srednem paleozoe SSSR. (Leyes del desarrollo histórico de los crinoideos en el Paleozoico inferior y medio). *Akademiya Nauk SSSR, Paleontological Institut Moskova* 1: 1-142, 32 pl. (en ruso).
- Stukalina, G.A. 1988. Studies in Paleozoic crinoid-columnals and stems. *Palaeontographica* 204:1-66, 15 pl.
- Yeltyschewa, R.S. 1956. Stebli morskikh lilii i ikh klassifikatsiya (Los tallos de los crinoideos y su clasificación): *Vestnik Leningradskii Gosudarstvennyi Universitet Seriya Geologicheskaya i Geogra-phicheskaya* 2: 40-47. (en ruso).

## **Evolución estratigráfica y paleoambiental del Gondwana occidental durante el Paleozoico Superior: una aproximación**

**C. O. Limarino<sup>1</sup> y S. N. Césari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Dto. Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.*

<sup>2</sup>*Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia". [limar@gl.fcen.uba.ar](mailto:limar@gl.fcen.uba.ar)*

Este trabajo presenta una primera aproximación al estudio de la evolución estratigráfica y paleogeográfica de las cuencas neopaleozoicas del sur de América del Sur y África austral. Se propone para la región el desarrollo de cinco tipos principales de cuencas: 1. relacionadas al arco magmático protopacífico, 2. de retroarco protopacífico, 3. infracrótónicas, 4. antepaís del sistema del Karoo (incluyendo la faja plegada y corrida de Cape) y 5. extensionales. Las cuencas relacionadas al arco magmático protopacífico son las de Navidad-Arizaro, Río Blanco, Calingasta-Uspallata, las desarrolladas en el norte y centro de Chile y varios depocentros a lo largo de la Patagonia chilena. Por su parte, las aquí denominadas cuencas de retroarco protopacífico incluyen a: Tarija, Paganzo, Tepuel-Genoa y la porción oriental de la Cuenca Madre de Dios. Dentro del ambiente infracrótónico quedan comprendidas las de Paraná y Chaco-Paraná. En el extremo sur de África, la formación de extensas cuencas de antepaís (Cuenca Karoo, Tuli etc.) estuvo probablemente vinculada a la sobrecarga crustal producida por el desarrollo de la faja plegada y corrida de Cape. Finalmente cuencas de menor desarrollo areal, muy probablemente vinculadas a tectónica extensional, están representadas en el oeste de Namibia (cuencas de Waterberg y Aranaos, entre otras).

Durante el Missisipiense la mayor parte del área central del Gondwana occidental no mostró significativa subsidencia y la sedimentación sólo alcanzó relevancia en las cuencas del arco magmático protopacífico y en la faja plegada y corrida de Cape. Corresponden a este intervalo las palinofloras y megaflores reconocidas en el Grupo Angulasto y el Supergrupo Cape. En el Pennsylvaniano temprano una importante sedimentación se inició tanto en las cuencas de retroarco protopacíficas como en las cuencas infracrótónicas. En el primer caso, megaflores postglaciales pertenecientes a la biozona NBG y palinofloras de la Subzona A (Biozona DM) han sido descritas en la sección inferior del Grupo Paganzo. Paralelamente, asociaciones palinológicas de la palinozona AcZ permiten datar en el Bashkirano tardío-Kazimoviano el inicio de la sedimentación en la cuenca Paraná (parte inferior del Grupo Itararé).

El intervalo Pennsylvaniano tardío-Cisuraliano temprano se caracterizó por la desaparición de depósitos glaciogénicos en la mayor parte del área protopacífica, reemplazados por secuencias marinas silicoclásticas primero y facies carbonáticas luego. El escenario fue muy distinto tanto en el área infracrótónica de Paraná como en la Cuenca del Karoo donde dominaron claramente condiciones glaciares. En el primer caso abundantes microfloras de las biozonas CmZ y VcZ han sido reportadas de la parte media y superior del Grupo Itararé. Al mismo tiempo, la sedimentación representada en el Grupo Dwyka en Sudafrica resulta mayoritariamente de repetidos intervalos glaciares y postglaciales. El desarrollo de glossopterideas en las paleofloras de todas las cuencas del Gondwana occidental ocurrió en este intervalo. Otro rasgo destacable es el inicio de importante actividad volcánica a lo largo del margen occidental de América del Sur, depósitos de tobas pertenecientes a este volcanismo han sido datados en regiones tan distantes como Namibia en el intervalo 302-299 Ma conformando la Ganigobis Shale.

Climas glaciares parecen haber desaparecido totalmente durante el Cisuraliano tardío, tanto en América del Sur como en África austral. En las cuencas del arco magmático protopacífico dominó la sedimentación volcánoclastica relacionada al volcanismo dominante a lo largo de toda la cadena andina (parte inferior del Grupo Choiyoi). En el área de la cuenca Paraná privó la sedimentación marina somera y fluviodeltaica representada en la Formación Río Bonito. En la cuenca de Karoo depósitos de caída de cenizas de edad Kunguriana tardía aparecen registrados en la Formación Collingham (270±1 Ma).

Finalmente, durante el Pérmico medio y superior el volcanismo alcanzó su máxima expresión en las cuencas vinculadas al arco magmático protopacífico (Grupos Choiyoi superior y Pastos Blancos), gradando hacia el este a secuencias continentales de bancos rojos incluyendo facies de eolianitas (parte cuspidal del Grupo Paganzo), marinas someras (Grupo Passa Dois, Formación Melo, entre otras) y fluvial continental hasta marina somera en el área de Karoo (parte basal del Grupo Beaufort).

## Evolución comparada del registro sedimentario de las cuencas Paganzo y Río Blanco

C. O. Limarino<sup>1,2</sup>, A. Tripaldi<sup>1,2</sup>, S. A. Marensi<sup>1,2,3</sup> y L. Fauqué<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Depto. de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, Pabellón 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>CONICET. <sup>3</sup>Instituto Antártico Argentino, Cerrito 1248, C1010AAZ, Buenos Aires, Argentina. <sup>4</sup>SEGEMAR, Av. Julio Argentino Roca 651 P.B., C1067ABB, Buenos Aires, Argentina.  
[limar@gl.fcen.uba.ar](mailto:limar@gl.fcen.uba.ar)

Se propone un modelo de análisis estratigráfico para dos cuencas del Paleozoico Superior de Argentina: Paganzo y Río Blanco (Limarino *et al.*, 2006). Para ello se ha utilizado un ordenamiento de superficies limitantes que comprende tres tipos jerárquicos: 1. Superficies de primer orden, que se materializan en el registro estratigráfico como discordancias de extensión regional, 2. Superficies de segundo orden, las que resultan discordancias locales y 3. Superficies de tercer orden, vinculadas a truncamientos en los patrones sedimentarios, frecuentemente de naturaleza regional.

Utilizando esta metodología el registro sedimentario de las cuencas analizadas ha sido dividido en 2 megasecuencias, cuatro secuencias y doce secciones estratigráficas. La megasecuencia inferior (Grupo Angualasto) incluye a los sedimentos de edad carbonífera temprana y se encuentra representada únicamente en la Cuenca Río Blanco. Su base está materializada por una extensa discordancia regional (Fase Chánica, Caminos *et al.*, 1993) y su techo por la superficie generada por los movimientos de la Fase Río Blanco (Fauqué y Limarino, 1990). La secuencia I (Formación Malimán y equivalentes) está mayormente formada por sedimentitas marinas y puede ser dividida en una sección basal, compuesta por un delgado intervalo continental o marino somero (Sección 1), seguido de un importante evento transgresivo (Sección 2) de edad Tournaisiana-Viseana temprana (Césari y Gutiérrez, 2000). La secuencia II (Formación Cortaderas y equivalentes) está limitada en su base por una discordancia erosiva que formó un relieve irregular sobre el que se depositaron potentes conglomerados (Sección 3), seguidas por sedimentos fluviales y marinos someros (Sección 4) que pasan a secuencias marinas transgresivas incluyendo diamictitas y lutitas con cadilitos (Sección 5).

La megasecuencia superior (Grupo Paganzo, Formación Quebrada Larga y equivalentes) fue dividida en las secuencias III y IV y su techo está limitado por la discordancia Amancaesca que la separa de los estratos rojos del Triásico inferior. La megasecuencia superior presenta en su base distintos tipos de sedimentitas glaciales, tanto en facies continentales como marinas (Sección 6). Las condiciones postglaciales están representadas en la Sección 7, incluyendo sedimentos glacialacustres en la parte más interna de la Cuenca Paganzo y marinos transgresivos hacia el oeste. Hacia el Moscoviano–Kasimoviano, predominó la sedimentación fluvial en la mayor parte de la cuenca Paganzo (Sección 8) y comenzó a desarrollarse una localizada actividad volcánica y volcánico-clástica en la Cuenca Río Blanco (Remesal *et al.*, 2003). Hacia el final del Carbonífero se registró una importante transgresión marina que inundó en su totalidad la Cuenca Río Blanco, alcanzando sólo la parte más occidental de Paganzo (Sección 9).

Finalmente, la secuencia IV muestra marcadas diferencias entre las cuencas Paganzo y Río Blanco. En la primera tuvo lugar la formación de extendidas secuencias de bancos rojos dominados primero por sedimentación fluvial (Sección 10), luego eólica (Sección 11) y finalmente fluvial de baja energía, en ocasiones vinculada a sistemas de barreal (Sección 12). En el área de Río Blanco la Sección 10 estuvo dominada por facies carbonáticas marinas someras seguidas por importante actividad volcánica y volcánico-clástica (Sección 11).

Caminos, R., Fauqué, L., Cingolani, C., Varela, R. y Morel, E. 1993. Estratigrafía y estructura del Devónico-Carbonífero en el sector septentrional de la Sierra de La Punilla, Precordillera de La Rioja y San Juan. *XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, Actas 2: 31-41. Mendoza.

Césari, S.N. y Gutiérrez, P.R. 2000. Palynostratigraphy of Upper Paleozoic sequences in Central-Western Argentina. *Palynology* 24: 113-146.

Fauqué, L. y Limarino, C. 1990. El Carbonífero de Agua de Carlos (Precordillera de La Rioja), su importancia tectónica y paleoambiental. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 46: 103-114.

Limarino, C.O., Tripaldi, A., Marensi, S.A. y Fauqué, L. 2006. Tectonic, sea-level and climatic controls on Late Paleozoic sedimentation in the western basins of Argentina. *Journal of South American Earth Science*. En prensa.

Remesal, M., Fauqué, L.A. y Limarino, C.O. 2003. Petrología y caracterización litoestratigráfica de la Formación Punta del Agua (Carbonífero tardío - Pérmico temprano), Precordillera de La Rioja. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 59 (3): 462-476.

## **Estratigrafía secuencial en cuencas del Paleozoico Superior de Argentina: la búsqueda de un modelo unificador**

**O. R. López-Gamundí**

*Hess Corporation, 500 Dallas, Houston Texas, 77002, USA. [olopezgamundi@hess.com](mailto:olopezgamundi@hess.com)*

La estratigrafía secuencial ofrece una metodología que permite, en combinación con otras disciplinas, proponer modelos válidos de evolución sedimentaria y la identificación de elementos de correlación intra- e intercuenal. Se han identificado en las cuencas del Paleozoico Superior de la Argentina secuencias de orden mayor, aquí denominadas megasecuencias, limitadas por discordancias de origen diastrófico relacionadas a la actividad a lo largo del margen activo del Gondwana occidental. Dentro de estas secuencias se han identificado superficies o niveles de significado estratigráfico secuencial que delimitan el arreglo interno de estas megasecuencias. Estas superficies marcan límites de secuencias de menor jerarquía (en general relacionadas a traslado de facies hacia el centro de la cuenca, *basinward facies shift*). Internamente se pueden identificar niveles iniciales de transgresión y/o intervalos de máxima inundación (*maximum flooding surfaces*) asociadas frecuentemente con secciones condensadas. A su vez, patrones verticales de apilamiento granocreciente o granodecreciente ayudan a definir dentro de las secuencias puntos de inflexión (*turnaround points*) que facilitan la subdivisión de cada secuencia en cortejos de sistemas deposicionales de nivel de base bajo, transgresivo y alto (*lowstand, transgressive and highstand systems tracts*).

Factores de origen aloéclico relacionados a la actividad tectónica del margen activo del Gondwana occidental y a la evolución paleoclimática del mismo sector del supercontinente han tenido influencia significativa en los regímenes de subsidencia y en los cambios relativos del nivel del mar y del nivel de base. Estos factores, a su vez, determinaron la presencia y jerarquía de las superficies que caracterizan el relleno sedimentario de las cuencas neopaleozoicas de Argentina. La identificación de estas discontinuidades permite organizar internamente el registro sedimentario en cada cuenca e inferir correlaciones que la aplicación aislada del análisis bioestratigráfico o del litoestratigráfico no puede realizar.

En particular los niveles de máxima inundación asociados a los estadios finales de la glaciación Gondwánica en las cuencas neopaleozoicas de Argentina brindan un excelente ejemplo de drástico ascenso relativo del nivel del mar con importantes implicancias en la distribución de facies y consecuente reconfiguración paleogeográfica. Se observan claramente dos niveles de inundación postglacial: uno del Carbonífero Tardío que corresponde al final del episodio glacial predominante en las cuencas del Pacífico, y otro, más tardío, del Pérmico Temprano, identificado en las cuencas de Sauce Grande y Malvinas, relacionado con el episodio glacial predominante en el sector central del Gondwana occidental (cuencas de Paraná y Karoo). Independiente de la diferente edad de estos dos episodios de inundación postglacial, ambos presentan rasgos comunes desde el punto de vista de los procesos involucrados y sirven como elementos claves para la construcción de un modelo estratigráfico-secuencial con una formidable capacidad de predicción extrapolable a regiones con menor información.

Por otro lado, abusos de esta metodología son, desafortunadamente, comunes y en general están relacionados con la asignación de valor estratigráfico-secuencial a superficies de origen autocíclico y de limitada extensión areal.

## **Análisis cuantitativo de las afinidades paleobiogeográficas de la fauna de bivalvos de Patagonia (Paleozoico Superior, Chubut)**

**M. A. Pagani**

*Museo Paleontológico "Egidio Feruglio". CONICET. Av. Fontana 140, U9100GYO, Trelew, Chubut, Argentina. [apagan@mef.org.ar](mailto:apagan@mef.org.ar)*

En los últimos años las afinidades paleobiogeográficas de las faunas del Paleozoico Superior han recibido especial atención. Varios autores han sugerido que a lo largo del tiempo geológico el movimiento de las masas continentales ha resultado en la destrucción/construcción de barreras geográficas y en un reordenamiento de las zonas climáticas, las cuales inducen cambios en el provincialismo. Todos los organismos son más o menos sensibles a estos cambios y por ello los fósiles constituyen una importante herramienta en las reconstrucciones paleogeográficas. Numerosos autores han mencionado y discutido las afinidades paleobiogeográficas de la fauna de invertebrados del Grupo Tepuel, sosteniendo afinidades con Australia. Estas similitudes fueron basadas principalmente sobre la cantidad de elementos comunes o comparables con las faunas australianas. Todos estos análisis tuvieron una aproximación cualitativa al problema de las afinidades de las faunas de Patagonia. Sin embargo, debido a la cantidad y heterogeneidad de datos se requiere algún tipo de tratamiento estadístico.

En esta contribución se dan a conocer los resultados de un primer análisis cuantitativo de las afinidades paleogeográficas de la fauna de bivalvos del Paleozoico Superior de Patagonia aplicando técnicas de análisis multivariado. Para este análisis y a fin de obtener una mejor definición biogeográfica, las afinidades de la fauna de bivalvos de la Cuenca Tepuel-Genoa fueron analizadas para 3 intervalos de tiempo: Carbonífero Superior, Pérmico Inferior Temprano y Pérmico Inferior Tardío. Para cada lapso de tiempo se definió un número máximo de Unidades Geográficas Operativas (OGUs), que corresponden a una entidad geológica tal como una cuenca intracratónica, una cuenca marginal o un mar epicontinental. Estas unidades pueden representar la fauna de una localidad o un registro de varias asociaciones de una misma cuenca. Las OGUs reconocidas en este análisis corresponden a regiones de posibles registros de los géneros de bivalvos utilizados como caracteres. Se construyó una matriz básica de datos doble estado (presencia/ausencia) para cada intervalo de tiempo y posteriormente las afinidades fueron analizadas por medio de técnicas de análisis de agrupamiento (CA). Para la matriz básica inicial se calculó una matriz de similitud entre las OGUs utilizando el Coeficiente de Asociación de Jaccard, considerado por varios autores como el más consistente y menos vulnerable a los errores de muestreo para este tipo de análisis. La matriz de similitud fue analizada por el modo-Q de un CA y los grupos fueron definidos por medio de la técnica de UPGMA, resultando un ploteo jerárquico bidimensional (dendrograma). El grado de robustez de los grupos reconocidos fue testeado por el Coeficiente de Correlación Cofenética ( $r$ ), cuyo valor cercano a 1 indica una baja distorsión causada por el agrupamiento y la existencia de grupos naturales. Para el lapso del Carbonífero Superior se usaron 22 géneros como caracteres y 13 OGUs, el análisis del dendrograma resultante reveló cierta afinidad genérica de la fauna de Patagonia con Europa, específicamente con la parte oeste y central. En este mismo agrupamiento se incluye, a niveles menores de similitud, USA, la región NO de Sudamérica y el Este de Australia. De esta forma se está sugiriendo cierta influencia del Dominio Paleoequatorial, esto puede responder a condiciones ambientales más homogéneas que permitieron este tipo de intercambio entre los dominios Gondwánico y Paleoequatorial. El valor de  $r$  para este árbol es de 0,91. Para el lapso del Pérmico Inferior Temprano se utilizaron 28 géneros y 14 OGUs, el dendrograma resultante evidenció una afinidad genérica de las faunas de bivalvos de Patagonia con el Este de Australia, asimismo se evidencia una escasa relación con las denominadas Cuencas Atlánticas. Durante este período el Gondwana estuvo afectado por una transgresión marina producto de la desintegración de la capa de hielo que afectó a la región durante el Carbonífero. Las Cuencas Atlánticas están caracterizadas por la Fauna de *Eurydesma*, típica asociación de aguas frías, por lo cual la escasa afinidad con las faunas de Patagonia estaría indicando condiciones de aguas menos frías para las Cuencas Pacíficas mientras que las Cuencas Atlánticas mantenían severas restricciones climáticas. El valor de  $r$  para este árbol es de 0,82. Finalmente para el lapso del Pérmico Inferior Tardío se utilizaron 30 géneros y 20 OGUs, el dendrograma resultante reveló una afinidad genérica de las faunas de Patagonia con Estados Unidos, y estas ligadas a niveles medios de similitud con las faunas del Oeste de Australia y el NO de Sudamérica. Esto podría deberse a un aporte desde el Dominio Paleoequatorial asociado a una continuidad del mejoramiento climático, con aguas más cálida. El valor de  $r$  para este árbol es de 0,87. En todos los lapsos de tiempo analizados se evidencia una desconexión de la fauna de bivalvos de la Cuenca Tepuel-Genoa con aquellas registradas en el Este de Argentina y Brasil, lo que se debería a una historia paleogeográfica diferente.

## **Análisis cuantitativo de la distribución de la flora y fauna de la Formación Río Genoa (Pérmico Inferior, Chubut) y su importancia bioestratigráfica**

**M. A. Pagani, I. H. Escapa, R. Cúneo y S. M. Ferrari**

*Museo Paleontológico E. Feruglio, Av. Fontana 140, Trelew (9100) Chubut. CONICET.  
[apagan@mef.org.ar](mailto:apagan@mef.org.ar)*

La formación Río Genoa (Pérmico Inferior) aflora en el sector sur de la Cuenca Tepuel-Genoa y presenta condiciones que permiten un análisis integrado de la distribución biótica a través de sus distintas localidades y niveles estratigráficos. Esto es debido al carácter mixto de la unidad, depositada en un ambiente deltaico constructivo en ciclos con predominio variable de facies marinas y continentales. De esta forma se han preservado una tafoflora altamente diversificada, dominada en general por coníferas, equisetales, helechos y licofitas; como así también una rica fauna de invertebrados, principalmente braquiópodos, bivalvos y gastrópodos, cuyas colecciones se han incrementado en forma notoria durante los últimos años. Con el objeto de comenzar a delinear una hipótesis bioestratigráfica integrada para la formación, se realizó un análisis cuantitativo de la biota mediante un análisis de similitud de localidades, las cuales representan distintos niveles en la secuencia. De esta forma se intenta analizar objetivamente la distribución espacial y estratigráfica de los diferentes taxones. Se analizaron un total de 19 localidades, 73 taxones de plantas y 60 taxones de invertebrados; en primer término las matrices de plantas e invertebrados fueron analizadas en forma independiente, y finalmente se realizó un análisis integrado. Si bien se trata de un estudio preliminar que debe ser completado por nuevas colecciones, se observa que tanto los análisis individuales como el integrado, muestran coherencia en cuanto a los agrupamientos bióticos y su relación con la secuencia estratigráfica.

En cuanto al análisis realizado exclusivamente con plantas, se observaron dos grupos principales, uno de los cuales podría ser a su vez subdividido. El grupo conformado por las localidades de Piedra Shotel (PS), Lomas Chatas (LCh), Puesto Alambre (PA), Lagunas Secas (LS) y los niveles más bajos de La Casilda (LC inf.) corresponden a la parte inferior de la Formación Río Genoa. Particularmente en este grupo, se reconocen dos subgrupos, uno de los cuales –conformado por LCh y LC inf.– indicaría los niveles más bajos de la formación. Por su parte, el grupo compuesto por las localidades de Ferraroti (Fer), Betancourt (Bet), Lomas Occidentales (LO), Cerro La Trampa (CLT) y los niveles superiores de La Casilda (LC sup.) representaría, en concordancia con su contenido paleoflorístico, la parte superior de la Formación Río Genoa.

En el caso de la matriz de invertebrados, se reconocieron un total de 3 agrupamientos, uno de ellos conformado por las localidades de PS y CLT, que estarían representando de acuerdo a su composición faunística los niveles más bajos de la Formación Río Genoa; el otro agrupamiento está conformado por un núcleo principal compuesto por Fer y Cerro Zalazar (CZ), al cual se une la localidad de Arroyo Garrido (AG), en este caso la composición faunística estaría indicando los niveles superiores; finalmente otras dos localidades, Bet y LC sup., unidas a bajos niveles de similitud a éste último agrupamiento, representarían los niveles intermedios. Con relación a estas dos últimas localidades es preciso un muestreo más exhaustivo para poder confirmar esto.

Finalmente se realizó una matriz integrada, donde en general se mantuvieron los agrupamientos observados en los análisis anteriores, aunque el dendrograma resultante presenta un cierto grado de distorsión debido a que en algunos casos los niveles de plantas e invertebrados de una misma localidad no ocurren exactamente en el mismo nivel estratigráfico. Debido a esto, tales niveles debieron ser analizados en forma separada para el análisis integrado (e.g. Fer). Así, el dendrograma integrado presenta tres agrupamientos principales: el inferior, dominado por su contenido florístico; uno intermedio, también mayoritariamente condicionado por su flora; y uno superior donde las asociaciones se encuentran dominadas por los invertebrados. En este marco, existe un cuarto grupo conformado por PS y los niveles inferiores de CLT el cual se encuentra soportado principalmente por su contenido faunístico, y que aparece relacionado con los niveles inferiores y medios. Las faunas recientemente coleccionadas de estas localidades –que son clásicamente conocidas por su flora– han mostrando una importante diversidad. No obstante, el muestreo de los niveles faunísticos debe ser más exhaustivo en los niveles de LCh, LC inf. y sup. y Bet. De esta forma se podrá definir en un sentido bioestratigráfico la posición de CLT y PS. Completada y ampliada la base de datos, tanto florística como faunística, la secuencia pérmica de la Formación Río Genoa representa una excelente oportunidad para el establecimiento de propuestas bioestratigráficas integradas, un objetivo largamente perseguido en la bioestratigrafía del Paleozoico Superior.

## Palinoestratigrafía de la Formación Cortaderas, Carbonífero Inferior, Provincia de San Juan, Argentina

V. Pérez Loinaze

División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470, Buenos Aires, Argentina. [loinazev@macn.gov.ar](mailto:loinazev@macn.gov.ar)

Se analiza la información palinológica obtenida de la Formación Cortaderas a partir de 46 muestras colectadas de base a techo de la secuencia aflorante en la localidad tipo de quebrada de Cortaderas, provincia de San Juan. La unidad presenta allí, al igual que la subyacente Formación Malimán, sus mejores y más completos afloramientos ya que hacia el sur la tectónica del área suprime parte de los estratos (Scalabrini Ortiz, 1973). Los datos bioestratigráficos hasta el momento disponibles sobre la Formación Cortaderas son escasos siendo Scalabrini Ortiz (1973) quien propuso originalmente una edad carbonífera tardía o pérmica temprana para la unidad. Sin embargo, Césari y Limarino (1993) dieron a conocer una rica asociación palinológica conteniendo especies que les permitieron sugerir una edad carbonífera temprana. Un registro de plantas referibles a la biozona *Nothorhacopteris-Botrychiopsis-Ginkgophyllum* fue reportado por Carrizo (1990) para los niveles superiores de la secuencia, compuestos por areniscas verdosas, que suprayacen los niveles diamictíticos y pelíticos que conforman los niveles cuspidales de la formación. Estos niveles son considerados por Cardó *et al.* (2002) como probablemente pertenecientes a la Formación Quebrada Larga del Carbonífero Tardío.

Dos asociaciones palinológicas diferentes han podido ser reconocidas en la secuencia, una está caracterizada por las palinofloras de la parte inferior a media de la formación, con la presencia de especies características del Viseano tardío como *Reticulatisporites magnidictyus* Playford y Helby, especies típicas del Viseano como *Anapiculatisporites semisentus* Playford y *Grandispora debilis* Playford y otras de rango estratigráfico más extendido en el Carbonífero Inferior como *Verrucosisporites congestus* Playford, *Verrucosisporites nitidus* Playford, *Grandispora spiculifera* Playford y *Cristatisporites indolatus* Playford y Satterthwait, entre otras. La otra asociación se distingue por la introducción de algunas especies típicas del Carbonífero Superior bajo de Argentina y se encuentra representada en los niveles glaciares superiores de la unidad.

Una comparación con las asociaciones de la subyacente Formación Malimán permite observar que comparten especies de amplio biocron como *Verrucosisporites nitidus*, pero hasta el momento no han sido identificadas en la Formación Malimán especies diagnósticas del Viseano más tardío, como *Reticulatisporites magnidictyus*. Por su parte, las palinofloras de la suprayacente Biozona *Raistrickia densa-Convolutispora muriornata* se diferencia por presentar granos de polen monosacados, característicos de los depósitos glaciares de la Formación Guandacol y equivalentes. La información palinológica obtenida de la Formación Cortaderas muestra ligeras discrepancias con la hipótesis planteada por Iannuzzi *et al.* (1999) sobre de existencia de una flora Paracas durante el Viseano tardío-Serpukhoviano temprano. Esos autores sugieren la existencia de un cinturón florístico que se extendía entre los 30° y 60° de latitud y correspondía a un evento paleoclimático templado-cálido previo al evento glacial del Serpukhoviano. Sin embargo, como ya lo postularan Amos *et al.* (1991) y es precisado por el presente análisis palinológico, los eventos glaciares se habrían iniciado ya en el Viseano tardío en el oeste de Argentina.

Amos, A., Limarino, C., López Gamundí, O. y Césari, S. 1991. Facies and age of the Carboniferous glacial deposits of western Argentina: a review. *Seventh Gondwana Symposium Proceedings* p. 338-344.

Cardó, R., Díaz, I.N., Poma, S., Litvak, V.D., Santamaría, G. y Limarino, C.O. 2001. *Memoria Hoja Geológica 2969-III, Malimán. Servicio Geológico Minero Argentino*, 67 p. (Inédito).

Césari, S. y Limarino, C. 1993. Palinomorfos Eocarboníferos en la Formación Cortaderas, provincia de San Juan, Argentina. *8° Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología, Corrientes, Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 2*: 45-48.

Carrizo, H. 1990. Nuevos hallazgos de componentes de la flora NBG en la Formación Cortaderas, Precordillera, y en la Formación Las Salinas, Patagonia extraandina. *Annual Meeting Working Group, Project 211 (IUGS-UNESCO), Late Paleozoic of South America*, p. 93. Buenos Aires.

Iannuzzi, R., Pfefferkorn, H., Díaz Martínez, E., Alleman, V. y Suárez Soruco, R. 1998. Eocarboniferous flora of Siripaca formation (Ambo group, Bolivia) and their correlation with the Paracas flora (Ambo group, Perú). *Boletín de La Sociedad Geológica Del Perú* 88: 39-51.

Scalabrini Ortiz, J. 1973. El Carbónico en el sector septentrional de la Precordillera sanjuanina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 27: 351-377.



## La fauna de *Levipustula* en la Formación Hoyada Verde: control paleoecológico versus resolución bioestratigráfica

A. F. Sterren<sup>1,3</sup> y G. A. Cisterna<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC. Córdoba. <sup>2</sup>Museo de Geología y Paleontología, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, 8300. Neuquén. <sup>3</sup>CONICET. [asterren@com.uncor.edu](mailto:asterren@com.uncor.edu)

En la Formación Hoyada Verde la fauna de *Levipustula* muestra una particular distribución. Tanto es así que las características estratigráficas de esta unidad y los rasgos taxonómicos, tafonómicos y paleoecológicos de las asociaciones faunísticas estudiadas, permitieron diferenciar de la clásica “fauna de *Levipustula*” relacionada con la transgresión postglacial, una nueva asociación situada inmediatamente por debajo del nivel diamictítico principal y que denominaremos “fauna de *Levipustula* pre-glacial”. Esta nueva asociación, caracterizada por una fauna escasa y pobremente diversificada, aparece notablemente dispersa en un intervalo de aproximadamente 20 metros de espesor de pelitas grises laminadas con concreciones, en el núcleo del anticlinal de la Sierra de Barreal. La misma está dominada por braquiópodos, bivalvos y anélidos acompañados por gastrópodos, ostrácodos, fragmentos de briozoos y tallos de “*Dadoxilon*”. Los braquiópodos predominantes son *Levipustula levis*? Maxwell y *Levipustulini* indet., junto con fragmentos de “*Spiriferellina*” *octoplicata* (Sowerby). También se identificaron los bivalvos *Nuculopsis* sp., *Phestia* sp. aff. *P. bellistriata* (Stevens) y *Palaeolima retifera* (Shumard), los gastrópodos *Barrealispira mesigosi* (Taboada y Sabattini) y *Murlonia striata* (Sowerby) y al menos dos formas de ostrácodos. Desde el punto de vista tafonómico, los atributos observados en esta asociación (bajo grado de fragmentación, preservación de detalles delicados de la ornamentación, conchillas aunque pequeñas exhibiendo un amplio rango de tamaño de valvas, especímenes de bivalvos excepcionalmente articulados), sugieren un enterramiento *in situ* y un origen autóctono de los restos. Además de la baja diversidad y abundancia, se identificaron ciertas características de la “fauna de *Levipustula* pre-glacial” que, al igual que estos parámetros, podrían estar indicando condiciones de stress ambiental relacionadas con las bajas temperaturas asociadas a la proximidad del glaciar. Entre estas se destacan la existencia de un alto porcentaje de valvas articuladas, posiblemente favorecido por las bajas temperaturas que habrían retardado la descomposición de los tejidos blandos; numerosos registros de anélidos (*Sphenotallus stubblefieldi* Schmidt y Teichmüller), elementos característicos por su abundancia en otras secuencias glaciáricas (e.g. India) y la presencia de glendonita en el intervalo analizado. Además, se registra la asociación *Levipustula-Phestia*, identificada previamente en la fauna post-glacial e indicadora de condiciones de stress ambiental. La “fauna de *Levipustula* post-glacial”, notablemente más abundante y diversa que la pre-glacial, es la única conocida y estudiada hasta el momento. Análisis paleoecológicos de estas comunidades (Cisterna, 1999; Simanaukas, *et al.*, 2001; Cisterna *et al.*, 2003), han puesto de manifiesto el desarrollo de subfaunas que, tal como ocurre en ecosistemas modernos, estarían relacionadas con las distintas fases desde el comienzo de la deglaciación hasta la etapa postglacial. Esta última etapa es la de mayor aporte de nutrientes y por ende, la responsable de la mayor diversidad faunística en la asociación postglacial. Si bien el control paleoecológico, ligado a las condiciones ambientales asociadas al evento glacial, habría condicionado el desarrollo de las faunas pre y postglacial, no es evidente que este control haya sido el único responsable de esta diferenciación. En tal sentido, el estudio taxonómico de los nuevos elementos encontrados en la asociación pre-glacial sugiere un replanteo bioestratigráfico de la fauna de *Levipustula*, a fin de confirmar si la “fauna de *Levipustula* pre-glacial” aquí propuesta para la Formación Hoyada Verde podría ser incluida en una subunidad bioestratigráfica más antigua.

Cisterna, G.A. 1999. Paleoecología de niveles pelíticos superiores de la Formación Hoyada Verde, Carbonífero superior, Precordillera de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 36: 259-267.

Cisterna, G.A., Simanaukas, T., Sterren, A.F., Buatois, L.A. y Limarino, C.O. 2003. Comunidades marinas bentónicas del intervalo postglacial carbonífero en un contexto estratigráfico secuencial (Formación Hoyada Verde, provincia de San Juan). *VI Jornadas de Comunicaciones de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo* (Tucumán), Serie Monográfica y Didáctica 42, p. 76.

Simanaukas, T., Cisterna, G.A. y Sterren, A.F. 2001. Evolución de las faunas bentónicas marinas de la Formación Hoyada Verde, Carbonífero tardío de la sierra de Barreal, San Juan: *II Simposio Argentino del Paleozoico Superior* p. 26. Trelew.

## ***Levipustula* Maxwell, 1951 y *Lanipustula* Klets, 1983 (Brachiopoda, Levipustulini) en Argentina: revisión preliminar**

**A. C. Taboada**

*Laboratorio de Investigaciones en Evolución y Biodiversidad (LIEB), Facultad de Ciencias Naturales, Sede Esquel, Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco". Edificio de Aulas, Ruta Nacional 259, km. 16,5, Esquel (U9200), Chubut. [ataboada@lieb.org.ar](mailto:ataboada@lieb.org.ar)*

El género *Levipustula* fue propuesto por Maxwell (1951), según especímenes provenientes de la Formación Neerkol en Queensland, siendo posteriormente reconocido ampliamente en este último estado y New South Wales (Campbell, 1961, 1962; McKellar, 1965; McCarthy *et al.*, 1974), caracterizando el "Namuriano" marino de ambas regiones del este de Australia. La especie tipo *Levipustula levis*, ha sido indicada también en Argentina (Amos, 1961; Amos *et al.*, 1963) y Bolivia (Rocha Campos *et al.*, 1977), y otras especies del género han sido mencionadas para Europa occidental (Campbell, 1961; Böger y Fiebig, 1963; Winkler Prins, 1968; Rehòr y Rehòrova, 1972) y extremo oriental de Asia (regiones de Transbaikalia y Khavarovsk) (Kotljár y Popeko, 1967; Grigorjeva y Manankov, 1970). Las especies asiáticas fueron posteriormente reasignadas a *Lanipustula* Klets (1983), representado también en la región de Verchojansk (Abramov y Grigorjeva, 1983) y Mongolia (Pavlova y Manankov, 1983). Klets (1983), distingue *Lanipustula* de *Levipustula* en la posición no divergente de las aristas cardinales, cicatrices de aductores interiores redondeadas y margen anterior fuertemente sobreelevado, y la ausencia de cicatrices de músculos aductores posteriores. A criterio de Roberts *et al.* (1993, 1995) las diferencias señaladas por Klets (1983) serían menores, sin embargo la validez de *Lanipustula* ha sido aceptada por Lazarev (1985, 1990), Brunton *et al.* (2000), Simanaukas y Archbold (2002) y Waterhouse (2002). Cabe resaltar que en el material tipo de *Levipustula* no se observa divergencia de las aristas cardinales, aunque sí en un único ejemplar de otro lote originario de Queensland (localidad 145-5, Ridgeland, NO de Rockhampton) y en el espécimen de New South Wales ilustrado por Muir-Wood (1965, fig. 342, 5b) y Brunton *et al.* (2000, fig. 299, 3c). Consecuentemente, se estima debe considerarse la eventual ligera divergencia de las aristas y margen cardinal como un carácter variable intraespecífico y de importancia relativa en este caso.

En Patagonia (provincia de Chubut), *Levipustula levis* Maxwell fue identificada por Amos (1961) y poco más tarde (Amos *et al.*, 1963), también en la Precordillera del oeste argentino (provincia de San Juan) (ver también Taboada, 1997). Posteriormente, Simanaukas (1996) propone la nueva especie *Lanipustula patagoniensis* con especímenes del nivel con "*Fenestella* y *Productus*" de Suero (1948) y Ft1-13 de Freytes (1971) (horizontes equiparables), incluyendo en su sinonimia algunos de los ejemplares asignados a *Levipustula levis* Maxwell por Amos (1961: figs. I-10, 11 y III-2, 4, 5); estos últimos originarios de tres localidades diferentes: Sur de Estafeta Las Salinas, 7 km al NE de casa Herrera y Puesto La Carlota. Del examen efectuado en un centenar de especímenes del nivel Ft1-13, se destacan las plataformas subtriangulares fuertemente sobreelevadas con cicatrices de aductores redondeadas "típicas" de *Lanipustula*; no obstante, la presencia de cicatrices de músculos aductores posteriores en ejemplares adultos y/o gerontes, sobresale como un carácter propio del material de Patagonia (ausente en *Lanipustula* y tampoco observado en *Levipustula*) y diagnóstico de un nuevo género de Levipustulini. Esta última forma, también se reconoce en el Miembro LS9 de la Formación Las Salinas, mientras los ejemplares de la localidad de La Carlota corresponderían a una nueva especie del género *Verchojania* Abramov, 1970 (Taboada *et al.*, 2005). Por su parte, el material proveniente de la Precordillera de San Juan (localidades de Las Cambachas, Las Juntas, Hoyada Verde y Leoncito), no presenta características que permitan diferenciarlos de *Levipustula levis* Maxwell, particularmente de aquellos de la localidad tipo (Portion 5V. Parish of Neerkol, County of Livingstone. Queensland).

Brunton, C.H. C., Lazarev, S.S., Grant, R.E. y Jin Yu-Gan, 2000. Productidina. En: Kaesler, R.L. (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda Revised. *Geological Society of America Inc., Boulder, University of Kansas, Lawrence*, 424-609.

Lazarev, S.S., 1990. Evoliutsiia i sistema produktid. (Evolution and Systematics of productids). *Akademiia Nauk SSSR, Paleontologicheskii Institut, Trudy* 242: 171 pp. Moscow.

Roberts, J., Claqué-Long, J., Jones, P.J. y Foster, C.B. 1995. SHRIMP zircon age control of Gondwana sequences in Late Carboniferous and Early Permian Australia. en: Dunay, R.E. y Hailwood, E.A. (eds.), Non-biostratigraphical Methods of Dating and Correlation. *Geological Society Special Publication* 89: 145-174.

Simanaukas, T. y Archbold, N.W., 2002. Early Permian *Jakutoproductus* (Productida: Brachiopoda) from Patagonia, Argentina. *Alcheringa* 26: 465-474.

Taboada, A.C., Archbold, N.W., González, C.R. y Sabbatini, N., 2005. The Late Carboniferous-Early Permian Tepuel fauna of Patagonia: updated brachiopods records. En: Pankhurst, R.J. y Veiga, G.D. (eds.) *Gondwana 12: Geological and Biological Heritage of Gondwana, Abstracts*, p. 349. *Academia Nacional de Ciencias*. Mendoza.

Waterhouse, J.B., 2002. Classification within Productidina and Strophalosiidina. *Earthwise* 5, 62 p.  
(El resto de las citas puede consultarse en las consignadas anteriormente)

## Palinología, litofacies y paleoambiente de las formaciones San Gregorio, Tres Islas y Melo en la perforación Cañada Tres Árboles (ta2), noroeste de Uruguay

M. d. M. Vergel<sup>1</sup>, R. R. Andreis<sup>2</sup> y A. Beri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CONICET – Fundación Miguel Lillo, INSUGEO - Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205 (4000) Tucumán, Argentina, <sup>2</sup>Garibaldi 290, Quilmes, (1878) Buenos Aires, Argentina, <sup>3</sup>Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, 11400, Montevideo, Uruguay [maverge@csnat.unt.edu.ar](mailto:maverge@csnat.unt.edu.ar)

Se analiza el contenido palinológico, características litofaciales e interpretación paleoambiental en muestras de testigos de la perforación Cañada Tres Árboles (TA2), ubicada en el Departamento Cerro Largo, noroeste de Uruguay. El pozo atraviesa 238 m de sedimentitas correspondientes a las Formaciones San Gregorio, Tres Islas y Melo (Pérmico Inferior). La sucesión, en discordancia sobre el basamento cristalino, entre los 238 y 100 m de profundidad está representada por la Formación San Gregorio con facies de diamictitas, subfacies heterolíticas y pelitas con escasa participación de areniscas. Se interpreta como de origen glacimarino donde sus facies diamicticas serían generadas por deslizamientos de masa derivados de la fusión de témpanos o por avance temporario del hielo. Las subfacies heterolíticas y pelitas se relacionan con procesos de resedimentación, corresponden a turbiditas generadas por flujos organizados y depositados en abanicos submarinos, mientras que la subfacies arenosa serían lóbulos de suspensión conectada a la resedimentación de los materiales fluvio-glaciales de áreas proximales. El contenido palinológico presenta dominio de esporas triletes (55-40%), más frecuentes en los tramos superiores, representadas por *Leiotriletes directus* Balme y Hennelly, *Granulatisporites austroamericanus* Archangelsky y Gamberro, *Convruccosporites confluens* (A y G) Playford y Dino, *Murospora bicingulta* Ybert, *Lundbladispota* spp., *Vallatisporites arcuatus* (M-T) Archangelsky y Gamberro, *V. russoi* Archangelsky y Gamberro, *Cristatisporites* spp., entre otras. Los granos de polen monosacados (20-5%), bisacados (15-5%) y estriados (30-10%) más representativos corresponden a *Cannanoropollis korbaensis* (B y T) Foster, *Plicatipollenites malabarensis* (P y S) Foster, *Scheuringipollenites ovatus* (B y H) Foster, *Weylandites lucifer* (B y S) Foster, *Hamiapollenites fusiformis* (M-T) Archangelsky y Gamberro, *Protohaploxylinus goraiensis* (P y L) Hart, *Vittatina* spp. Entre los 128 y 192 m ocurren niveles con 5-10% de *Deusilites tenuistriatus* Gutiérrez, Césari y Archangelsky, *Leiosphaeridia* sp. y acritarcos, mientras que en las porciones superiores de la unidad son frecuentes (10-5%) formas de agua dulce (*Botryococcus braunii* Kutzing, *Tetraporina* sp. y *Portalites gondwanensis* Nahuys, Alpern e Ybert) que reflejan la formación de importantes cuerpos de agua dulce. Entre los 100 y 38 m de profundidad continúa la Formación Tres Islas con areniscas, subfacies heterolíticas y pelitas. Se inicia con facies de prodelta (pelitas y heterolíticas) luego cubiertas por los canales del frente deltaico; en el tope se advierten procesos de inundación del delta por ascenso del nivel del mar, con predominio de pelitas. El contenido polínico es casi exclusivo de las facies pelíticas superiores de la unidad (47 m) donde se identificaron esporas triletes (60-40%), semejantes a las de la Formación San Gregorio, además de *Gondisporites wilsonii* Backhouse y esporas monoletes (10-5%). También se registran idénticos componentes de granos de polen y algas de agua dulce que en la Formación San Gregorio. El tramo superior de la perforación (38 a 8 m), asignado a la Formación Melo, incluye frecuentes subfacies heterolíticas bioturbadas y pelitas; se interpreta como una plataforma con procesos depositacionales dominados por corrientes mareales y oscilaciones en el nivel del mar. La palinología registra mayor frecuencia (45-25%) de granos de polen estriados (*Vittatina* spp., *Weylandites lucifer*, *Protohaploxylinus* spp., *Marsupipollenites triradiatus* Balme y Hennelly, *Lunatisporites* spp., *Lueckisporites virkkiae* Potonié y Klaus y bisacados (20-8%): *Scheuringipollenites ovatus*, *Alisporites* sp. Las esporas están representadas por *Leiotriletes* spp., *Horriditriletes* spp., *Brevitriletes* spp., *Gondisporites wilsonii*, *Cristatisporites crassilabratum* Archangelsky y Gamberro. Entre las formas acuáticas dulces y saladas: *Brazilea scissa* (B y H) Foster, *Botryococcus braunii*, *Leiosphaeridia* sp. y acritarcos, en porcentajes menores al 2%. Según el esquema bioestratigráfico preliminar propuesto para el Neopaleozoico de Uruguay se identificó la Biozona *Cristatisporites inconstans-Vittatina subsaccata* (IS) prácticamente en toda la perforación, hallándose algunos elementos de la Biozona *Striatoabieites anaverrucosus-Staurosaccites cordubensis* (AC) en los tramos cuspidales de la misma (Formación Melo).

*SIMPOSIO 4*

**EVENTOS DE EXTINCIÓN, RECUPERACIÓN Y  
DIVERSIFICACIÓN EN EL FANEROZOICO**

Coordinadores: Teresa M. Sánchez, Zulma B. de Gasparini y Beatriz G. Waisfeld



## Extinción, recuperación y linajes de conodontes del margen sudamericano de Gondwana en el intervalo del límite Ordovícico Inferior/Medio

G. L. Albanesi

CONICET. Museo de Paleontología, FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba, C.C. 1598, 5000 Córdoba.  
[galbanes@com.uncor.edu](mailto:galbanes@com.uncor.edu)

Las faunas de conodontes del intervalo del límite Ordovícico Inferior/Medio están bien documentadas en los carbonatos de plataforma abierta y en las facies de rampa distal de la Precordillera Argentina. Los datos de conodontes del Sistema de Famatina, al norte de la Precordillera, son escasos y proceden de una plataforma de alto gradiente con ambientes silicoclásticos y volcánicoclásticos. En la Cordillera Oriental del noroeste argentino se registran datos aislados en facies silicoclásticas de *off-shore*. Un caso similar se ha documentado en facies pelíticas de plataforma externa de la Cordillera Oriental de Perú. Este escenario sedimentario múltiple se refleja en las diversas faunas penecontemporáneas, a través de las cuales se revelan eventos de extinción, recuperación y nuevos linajes evolutivos, tales como los representados por los géneros *Gothodus* y *Protoprioniodus*. El episodio de diversificación y las nuevas especies que se derivan de los taxones mencionados se presentan en niveles posteriores a los de la Zona de *Oepikodus evae*, en algunas de las áreas estudiadas. En la base del Ordovícico Medio de la Precordillera, las facies distales de rampa carbonática de la Formación San Juan incluyen *Gothodus costulatus* y *Protoprioniodus simplicissimus*. Estas formas ancestrales se incorporan a una fauna típica de aguas templadas constituida por *Bergstroemognathus extensus*, *Cornuodus longibasis*, *Decoriconus peselephantis*, *Drepanodus arcuatus*, *D. reclinatus*, *Drepanoistodus forceps*, *Juanognathus variabilis*, *Lundodus gladius*, *Oepikodus evae*, *Paroistodus originalis*, *Periodon flabellum*, *P. selenopsis*, *Protopanderodus gradatus*, *P. elongatus*, *Reutterodus andinus*, *Stolodus stola*, y *Tropodus sweeti*. El intervalo bioestratigráfico suprayacente registra la primera aparición de *Gothodus* n. sp. A y *Protoprioniodus* n. sp. A, las cuales probablemente evolucionaron de los linajes *G. costulatus* - *Gothodus* n. sp. B y *Protoprioniodus simplicissimus* - *P. cf. aranda*, respectivamente. Las especies nuevas están asociadas a *Ansella jemtlandica*, *Cornuodus longibasis*, *Costiconus costatus*, *Decoriconus peselephantis*, *Drepanodus arcuatus*, *Drepanoistodus basiovalis*, *D. forceps*, *Erraticodon patu*, *Fahraeusodus marathonsensis*, *Juanognathus jaanussoni*, *Oistodus lanceolatus*, *Parapaltodus simplicissimus*, *Paroistodus originalis*, *P. parallelus*, *Periodon flabellum*, *Protopanderodus gradatus*, *Protoprioniodus cf. aranda*, *Rossodus barnesi*, *Scolopodus striatus*, *Semiacontiodus potrerillensis*, *Texania heligma*, y *Tripodus* sp. En niveles medios de la Formación Suri, en el Sistema de Famatina, y de la Formación Acoite de la Cordillera Oriental aparece *Gothodus* n. sp. B (ex *Baltoniodus crassulus andinus* Rao *et al.*) que presenta caracteres taxonómicos intermedios entre *Gothodus costulatus* y la forma más derivada *Gothodus* n. sp. A. Algunas especies asociadas a *Gothodus* n. sp. B, como las de los géneros *Microzarkodina* y *Erraticodon* características de la base del Ordovícico Medio, refieren su aparición a un nivel intermedio entre los primeros registros de *G. costulatus* y *Gothodus* n. sp. A. El horizonte que proporciona *Gothodus costulatus* en la Formación San José de la Cordillera Oriental de Perú no incluye *O. evae*, si bien en esta facies *G. costulatus* domina una fauna típica de aguas frías. A diferencia de esta relación, en la Precordillera *G. costulatus* se registra en facies de rampa distal con una baja proporción de especímenes (0,5%) dentro del acmé de *O. evae* (78%). *Gothodus* n. sp. B domina su comunidad en la Cordillera Oriental (92%), pero es menos conspicua en el Sistema de Famatina, y no ha sido registrada en la Precordillera. *Gothodus* n. sp. A representa el 1% del número de especímenes, al aparecer en los niveles más distales de la rampa carbonática de la Precordillera septentrional. La proporción de esta forma se incrementa rápidamente hacia niveles más altos, dominando la biofacies junto a *Periodon flabellum* en la Zona de *Tripodus laevis*. En esta unidad aparece, asimismo, *Protoprioniodus* n. sp. A (4%) y se mantiene el registro de la especie parental, *Protoprioniodus cf. aranda* (16%), en las facies distales. A su vez, esta especie habría evolucionado de *P. simplicissimus*, de acuerdo con los registros procedentes de facies de plataforma abierta en la Precordillera. Las nuevas especies de *Gothodus* y *Protoprioniodus*, de presencia endémica en facies de aguas profundas de la Precordillera, probablemente respondan a biotopos muy dinámicos con interacción de comunidades de aguas templadas y frías a través de la termoclina, en un ambiente apropiado para procesos de especiación. Incidentalmente, los paleoambientes gondwánicos contiguos, en el margen sudamericano del Océano Iapetus, se manifiestan con regímenes variables de suministro de sedimento bajo control tectónico, intenso influjo de cenizas volcánicas en algunos sectores, y efectos de importantes fluctuaciones del nivel marino.

## La supervivencia de tetrápodos terrestres a través del límite Permo-Triásico: algunos ejemplos en Gondwana

A. B. Arcucci<sup>1</sup>, N. S. Dommanovich<sup>2</sup> y C. A. Marsicano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Area de Zoología, FQBqyF, UNSL. <sup>2</sup>Depto. de Ciencias Geológicas, FCEyN, UBA. [arcucci@unsl.edu.ar](mailto:arcucci@unsl.edu.ar)

El evento de extinción del Permo-Triásico es considerado como la crisis biológica más severa ocurrida durante el Fanerozoico. Las causas propuestas incluyen, entre otras, calentamiento global, vulcanismo, y/o impactos extraterrestres (Bambach, 2006). Algunos autores han estimado que hasta un 90 % de las especies marinas fueron eliminadas, mientras que se mencionan porcentajes levemente inferiores (60-80 %) para biotas continentales. Sin embargo, debe destacarse que en el ambiente continental las estimaciones se realizaron utilizando tanto una baja resolución estratigráfica como taxonómica, por ejemplo, calculando la diversidad taxonómica a nivel de familia (Benton y Twitchett, 2003). Muchos de estos trabajos están básicamente contruidos sobre la base de listados taxonómicos de presencia y ausencia, sin incluir una evaluación sobre las relaciones de parentesco entre los grupos involucrados, como es el caso de varios grupos de tetrápodos.

Cuando se contrasta una hipótesis filogenética con el registro fósil observado de los taxones terminales, a menudo la separación estratigráfica de los grupos hermanos demanda extensiones de tiempo substancialmente mayores a la observadas en el registro ('ghost lineages' de Novell, 1992; Modesto *et al.*, 2001). En un análisis filogenético realizado con anfibios temnospondilos, la filogenia calibrada sugiere que la diversificación filética de los temnospondilos mesozoicos ocurrió antes de lo indicado por el registro (Marsicano y Warren, 1998). La implicancia principal de este resultado es que la aparente radiación súbita de este grupo de anfibios en el Triásico Inferior fue, en realidad, una extensión de un evento cladogenético ocurrido hacia fines del Pérmico (Marsicano y Warren, 1998). Análisis adicionales utilizando otros grupos de tetrápodos, como por ejemplo diápsidos basales, arcosauriomorfos, archosauriformes y algunos grupos de dicinodontes (*e.g.* Dilkes, 1998; Modesto *et al.*, 2001; Ketchum y Barrett, 2004), indican un escenario similar al planteado por los temnospondilos. En el caso de los archosauriformes, el registro más antiguo es *Archosaurus* de la zona IV (Tatariano) de Rusia, cuyo parentesco se ha establecido con *Proterosuchus* de la zona de *Lystrosaurus* de Sudáfrica (con varias especies) e India y con *Sarmatosuchus* del Triásico Medio, lo que significaría una continuación y diversificación de este linaje durante gran parte de este período (Gower y Sennikov, 1997) y su coexistencia con otros grupos de arcosaurios basales. En el caso particular de los dicinodontes, hacia fines del Pérmico ya se observa una marcada disminución en la diversidad de este grupo, llegando al límite Permo-Triásico solo unos pocos taxones (*e.g.* *Dicynodon*, *Lystrosaurus*), siendo este último el único que lo sobrepasa; es recién en el Triásico Medio cuando se observa una recuperación en su diversidad. A partir de esta evidencia no es evidente un recambio abrupto en el grupo a través del límite.

De esta forma, la aparente diferencia en diversidad al comparar diferentes grupos de tetrápodos representados en faunas pérmicas y triásicas podría involucrar causas diferentes a una recuperación post-extinción. Estas causas estarían relacionadas con la falta de revisiones filogenéticas de la mayoría de los grupos involucrados y/o con un sesgo tafonómico, relacionado por ejemplo con la escasez de secuencias portadoras de tetrápodos del Pérmico Tardío en muchas regiones de Pangea.

- Bambach, R.K. 2006. Phanerozoic biodiversity mass extinctions. *Annual Review Earth and Planetary Sciences* 34: 127-155.
- Benton, M. y Twitchett, R. 2003. How to kill (almost) all life: the end Permian extinction event. *Trends in Ecology and Evolution* 18: 358-65.
- Dilkes, D.W. 1998. The early Triassic rynchosaur *Mesosuchus browni* and the interrelationships of basal archosauriform reptiles. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 353: 501-541.
- Gower, D. y Sennikov, A. 1997. *Sarmatosuchus* and the early evolution of Archosauria. *Journal of Vertebrate Paleontology* 17 (1): 60-73.
- Ketchum, H. y Barrett, P. 2004. New reptile material from the Lower Triassic of Madagascar: implications for the Permian-Triassic extinction event. *Canadian Journal of Earth Sciences* 41 (1): 1-8.
- Marsicano, C.A. y Warren, A. 1998. The first Paleozoic rhytidosteid record: *Trucheosaurus major* Watson 1956 from the Late Permian of Australia and a reassessment of the Rhytidosteidae (Amphibia, Temnospondyli). *Bulletin of the Natural History Museum, Geology Series* 54: 137-145.
- Modesto, S., Sues, H.D. y Damiani, R. 2001. A new Triassic procolophonid reptile and its implications for procolophonid survivorship during the Permo-Triassic extinction event. *Proceeding of the Royal Society of London B* 268: 2047-2052.
- Norell, M. 1992. Taxic origin and temporal diversity: the effect of phylogeny. En: M. Novacek y Q. Wheeler (eds.), *Extinction and Phylogeny*, Columbia University Press, New York, pp. 89-118.

## Biodiversidad y extinciones en las floras triásicas de Argentina

A. E. Artabe

*División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque S/N, 1900 La Plata, Argentina. [aartabe@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:aartabe@museo.fcnym.unlp.edu.ar)*

Las dos crisis bióticas que encuadran el desarrollo de las paleofloras triásicas se incluyen entre las cinco mayores extinciones masivas del Fanerozoico. La extinción Permo-Triásica y su consecuencia -la sustitución de floras paleofíticas por mesofíticas- corresponde a uno de los mejores ejemplos de la influencia directa del ambiente sobre los ecosistemas. La coalescencia de la Pangea, la distribución de tierras y mares, la desaparición de los casquetes polares y la continentalización del clima determinan la expansión de los morfotipos xeromorfos que se hacen dominantes durante el Mesozoico. En las regiones extratropicales del Gondwana, el reemplazo de los elementos paleofíticos por los mesofíticos es brusco y la "Flora de *Glossopteris*" se sustituye por la "Flora de *Dicroidium*" que persiste hasta fines del Triásico Tardío. La crisis de la biodiversidad Permo/Triásica fue catalogada como de categoría I debido a que se asocia el colapso de los ecosistemas paleozoicos con un gran evento de reemplazo caracterizado por la aparición simultánea en distintos linajes de plantas de nuevos tipos adaptativos, diferentes de los presentes en los ancestros paleozoicos. La extinción Triásico/Jurásica es todavía objeto de gran debate y aunque los estudios de biodiversidad parecen no avalar una extinción masiva en áreas geográficas amplias, se produce un recambio florístico que se verifica con desaparición de las pteridospermas -Peltaspermaeaceae y Corystospermaeaceae- o la transición de las "Floras de *Lepidopteris*" a las de *Thaumatopteris* que se explica mediante patrones de extinción gradual. El registro paleoflorístico hallado en diferentes unidades estratigráficas del Centro - Oeste de Argentina permitió el reconocimiento de cinco Biozonas de Asociación y tres Pisos, definidos sobre la base de la cronología de las biozonas, el análisis de las principales discontinuidades estratigráficas y la evolución de las cuencas de sedimentación. Desde un punto de vista cronológico los Pisos: Barrealiano, Cortaderitano y Florianiano fueron caracterizados por tres Eventos Florísticos: a) aparición de elementos mesofíticos y coexistencia de grupos paleozoicos y mesozoicos, b) máxima diversificación de la Flora de *Dicroidium*, y c) declinación de la Flora de *Dicroidium* y reemplazo por morfotipos con fuerte afinidad jurásica. En lo que se refiere a las extinciones, y teniendo en cuenta la evolución de las floras en el Sudoeste de Gondwana, se propone aquí un modelo de extinción con dos pulsos, seguidos por reemplazos bióticos sucesivos, que culminan con la desaparición de la Flora de *Dicroidium*. El primer pulso de extinción se desarrolla en el Cortaderitano (Triásico Tardío Temprano) afecta a todos los grupos triásicos, en mayor medida a pteridofitas y gimnospermas (sin pteridospermas) y coincide con la máxima diversificación de la Flora de *Dicroidium*. Las curvas de biodiversidad para todos los taxones triásicos y -pteridofitas, pteridospermas y gimnospermas desglosados- marcan su punto más alto de biodiversidad en el Triásico Tardío Temprano. Durante el Triásico Tardío alto, la biodiversidad cae progresivamente en pteridospermas, mientras que en pteridofitas y gimnospermas la biodiversidad primero desciende, y luego se observa una recuperación, aunque con valores inferiores a los alcanzados en el Triásico Tardío Temprano. Los cambios en la biodiversidad -en los lapsos mencionados- tanto a nivel de especies (número de especies detectadas simultáneamente en un área) como de las paleocomunidades (modificación de los componentes principales y de la estructura de las paleocomunidades) marcan que el primer pulso de extinción tiene gran impacto ecológico, aunque provoca un evento de reemplazo taxonómico parcial. El estudio de las paleocomunidades triásicas permite visualizar que la eliminación de las corystospermas que eran los elementos dominantes de los bosques mixtos subtropicales estacionales del Triásico Medio Tardío desencadena una reorganización permanente del ecosistema. Los bosques mixtos de corystospermas y coniferofitas (subtropicales estacionales mayormente siempreverdes) que caracterizan al Triásico Medio Tardío son reemplazados -durante el Triásico Tardío- por mixtos de ginkgoales, coníferas y de *Linguifolium*, mientras que los bosques monoespecíficos subtropicales mayormente siempreverdes esclerófilos persisten sólo en ambientes acotados. El segundo pulso de extinción ocurre a fines del Triásico y provoca la desaparición de la totalidad de las corystospermas, peltaspermas y otros elementos típicamente triásicos y el reemplazo casi total de la Flora de *Dicroidium*; sobreviven pteridofitas como algunas familias de filicales (Gleicheniaceae, Dipteridaceae, Osmundaceae) y coníferas que se diferencian en el Triásico Tardío. La progresiva desecación del clima, la aridización y el aumento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, que provocó un aumento de 6° de temperatura, parecen direccionar el cambio biológico.

*Este trabajo ha sido financiado por el PIP 5430 (CONICET) y PICT 07-08467 (ANPCyT).*



## La diversificación basal (Cámbrico Tardío–Ordovícico) de los braquiópodos rinconelliformes en latitudes medias y altas de Gondwana

J. L. Benedetto

CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, U. N. de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, X5000AJ, Córdoba, Argentina. [jbenedetto@arnet.com.ar](mailto:jbenedetto@arnet.com.ar)

La notable diversificación de los braquiópodos rinconelliformes ('articulados') es una de las características distintivas de la Radiación Faunística Ordovícica. Si bien este fenómeno biológico ocurrió a escala global, tanto los grupos taxonómicos que se diversificaron como el tiempo en que lo hicieron variaron notablemente a través de las regiones geográficas de la Tierra (Sánchez y Waisfeld, 1995; Benedetto, 2001). En el sector de aguas templadas-frías del extenso continente de Gondwana (que incluye esencialmente el margen proto-Andino, las cuencas autóctonas de Sudamérica y de África y terrenos peri-gondwánicos) la radiación basal de los braquiópodos rinconelliformes está relativamente bien documentada en la cuenca Andina Central del noroeste de Argentina y Bolivia donde afloran secciones estratigráficas marinas muy fosilíferas y continuas a través del límite Cámbrico-Ordovícico (Benedetto y Sánchez, 2003).

El análisis cladístico de un conjunto de géneros Ordovícicos de las cuencas clásticas del W y NW de Gondwana revela que a partir del género basal *Protorthisina* registrado en el Cámbrico Superior del NOA, se originaron dos clados. El primero de ellos es el más consistente y comprende los géneros tremadocianos-arenigianos *Kvania*, *Notorthisina* y *Euorthisina*, previamente clasificados en las familias Euorthisinidae y Giraldiellidae. Estos géneros poseen el diseño de cardinalia más primitivo y constituyen la raíz del segundo clado, formado por una serie de taxones clasificados actualmente en las superfamilias Plectorthoidea (*Irhirea*, *Lesserorthis*, *Famatinorthis*) y Enteletoidea (*Linoporella*, *Salopia*, *Lipanorthis*, *Laticrura*). El análisis de parsimonia indica que los plectortoideos (suborden Orthidina) y enteletoideos (suborden Dalmanellidina) son grupos parafiléticos. Actualmente se acepta que la presencia de endopuntaciones es la sinapomorfia que define el suborden Dalmanellidina. Así, el hallazgo de puntuaciones en ejemplares de *Lipanorthis santalaurae* Benedetto provenientes del Tremadociano superior de Parcha (Cordillera Oriental) permitió situar esta especie como el más antiguo representante del suborden Dalmanellidina (Harper *et al.*, 2004). Los restantes caracteres de *Lipanorthis*, sin embargo, son distintivos de los plectortoideos, grupo en el que fue incluido originalmente en base a la combinación de caracteres internos de ambas valvas (Benedetto y Carrasco, 2002). Recientemente se constató la presencia de puntuaciones en ejemplares de *Famatinorthis* sp., del Arenigiano de la Sierra de Famatina, considerado hasta ahora como un típico representante de los plectortoideos (Familia Giraldiellidae). El análisis cladístico preliminar llevado a cabo en este trabajo puso en evidencia que los Plectorthoidea y ciertos Enteletoidea (p. ej. Linoporellidae) están filogenéticamente relacionados. También reveló que la condición 'endopuntuada' de las valvas puede haberse desarrollado independientemente en distintos clados de órtidos en el inicio de la radiación, lo que plantea la necesidad de una revisión de la clasificación actual de este grupo –esencialmente 'linneana'– basada en el análisis cladístico. Por último, se destaca el papel relevante que habrían jugado la cuenca Andina Central y las plataformas de los arcos volcánicos periféricos a Gondwana (p. ej. Famatina) en el origen y radiación temprana del Orden Orthida. El marcado endemismo y la riqueza de las faunas de braquiópodos de estas áreas sugieren que la diversidad gamma contribuyó de modo sustancial a la diversidad global de los braquiópodos rinconelliformes, al menos durante su radiación temprana.

*El presente trabajo fue financiado mediante los subsidios PIP-CONICET 5599 y PICT-FONCyT 21857.*

- Benedetto, J.L. 2001. Palaeolatitudinal distribution patterns of higher rhynchonelliform brachiopods in the Early Ordovician. En: C.H.C. Brunton, L.R.M. Cocks y S.L. Long (eds.) *Brachiopods, Past and Present*. The Systematics Association, Special Volume Series 63: 299-314, Taylor & Francis, London.
- Benedetto, J.L. y Carrasco, P.A. 2002. Tremadoc (earliest Ordovician) brachiopods from Purmamarca and Sierra de Mojotoro, Cordillera Oriental of northwestern Argentina. *Geobios* 35: 647-661.
- Benedetto, J.L. y Sánchez, T.M. 2003. The Ordovician radiation from a Gondwanan perspective: the early diversification of brachiopods and bivalves on mid- to high-latitude siliciclastic platforms. En: G.L. Albanesi, M.S. Beresi y S.H. Peralta (eds.), *Ordovician from the Andes*. Proceedings 9th. International Symposium on the Ordovician System, *INSUGEO Serie Corelación Geológica* 17: 245-250.
- Harper, D.T.A., Villas, E. y Ortega, G. 2004. *Lipanorthis* Benedetto from the Tremadocian of NW Argentina reidentified as a dalmanellidina: Significance for the origin and early radiation of the punctate orthide brachiopods. *Lethaia* 37: 271-279.
- Sánchez, T.M. y Waisfeld, B.G. 1995. Benthic assemblages in the northwestern of Gondwana: A test of the Ordovician evolutionary radiations model. En: J.D. Cooper, M.L. Droser y S.C. Finney (eds.), *Ordovician Odyssey: Short papers for the Seventh International Symposium on the Ordovician System*. The Pacific Section SEPM, pp. 409-412.

## Paleoecología de la recuperación luego de la crisis triásico/jurásica en ambientes marinos del Hemisferio Sur

S. E. Damborenea

Departamento Paleozoología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina. [sdambore@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:sdambore@fcnym.unlp.edu.ar)

A pesar de que es evidente que para entender la trama espacial de los fenómenos de extinción es necesario contar con datos comparables de diversos lugares del mundo, todos los períodos de extinción masiva y recuperación han sido caracterizados sobre la generalización de datos del Hemisferio Norte casi exclusivamente. La crisis de fines del Triásico en ambientes marinos no es una excepción. Aunque esta crisis es una de las “cinco grandes”, se conoce relativamente poco sobre sus características, y prácticamente nada sobre cómo se desarrolló este fenómeno en el Hemisferio Sur.

A fin de comprender el desarrollo local del fenómeno y sus consecuencias, se tomaron más de 150 muestras y se computaron datos de la distribución de 115 especies de bivalvos en la región del alto río Atuel en la cuenca Neuquina, para el lapso de tiempo comprendido entre el Noriano y el Pliensbachiano, discriminándose 12 intervalos coincidentes con las zonas locales de amonites. El resultante análisis detallado de la diversidad específica de los bivalvos a través del tiempo permitió caracterizar localmente, siguiendo el modelo de Kauffman y Erwin, las fases de supervivencia y recuperación que siguieron a la extinción. La extinción propiamente dicha se habría producido durante el Rhaetiano tardío, luego del comienzo en la región de la fase transgresiva que siguió a la regresión triásica. Solamente se ha reconocido una especie que sobrevivió localmente (“*Chlamys*” *valoniensis* Defrance), que poseía una distribución cosmopolita y que similarmente sobrevivió a la crisis en otros lugares del mundo. Se produjo entonces un recambio específico prácticamente total de la fauna, aunque no fue tan marcado a nivel genérico. Sin embargo, la gran cantidad de géneros desaparecidos hace que las faunas de bivalvos del Triásico tardío y del Jurásico temprano tengan un aspecto muy diferente. La escasa diversidad que ya poseían los bivalvos en el Rhaetiano recién fue recuperada durante el Hettangiano medio-tardío (biozona de *Waehneroceras-Schlotheimia*), de modo que la fase de supervivencia abarcó al menos todo el Hettangiano temprano. No se reconocieron localmente en ese intervalo taxones “de desastre” entre los bivalvos. Durante este período de supervivencia las apariciones locales superan ampliamente las desapariciones. La diversidad de fines del Triásico fue rápidamente superada a partir de la biozona de *Badouxia canadensis*, iniciándose la recuperación propiamente dicha, durante la cual se torna a la relación normal de apariciones sólo levemente más frecuentes que las desapariciones. Sin embargo hay algunos géneros que podrían catalogarse como taxones perdurantes vulnerables (“holdover taxa”), ya que, si bien sobrevivieron, no superaron la siguiente crisis y se extinguieron en el Toarciano temprano.

Analizando la evolución de la biota desde el punto de vista de la relación con el sustrato y de las formas de vida, es posible también analizar la recuperación siguiendo el modelo paleoecológico de Twitchet y otros. Durante la primera etapa (biozonas de *Psiloceras rectocostatum* y *Psiloceras*) todos los taxones que aparecen son de hábito epifaunal de nivel bajo y de pequeño tamaño. La infauna está totalmente ausente, incluso es curiosa la falta de detritívoros. Recién en la segunda etapa (biozona de *Waehneroceras-Schlotheimia*) reaparecen los taxones infaunales (excavadores superficiales y algunos profundos). En una tercera etapa (biozonas de *Badouxia canadensis-Vermiceras*) los bivalvos excavadores se diversifican. La última etapa de alta diversidad recién se alcanzó durante las biozonas de *Agassiceras*, en la parte más baja del Sinemuriano, cuando ya se hallan bien establecidas todas las formas de vida que caracterizan a las faunas bentónicas jurásicas. Esto parece confirmar que el impacto ecológico de la crisis de fines del Triásico sobre las faunas de bivalvos fue mayor que la magnitud de la pérdida de diversidad. Se produjo luego un pico de diversidad en el Sinemuriano tardío (Zona de *Epophioceras*), y posteriormente otro mayor en el Pliensbachiano tardío (Zona de *Fanninoceras*), este último seguido de una baja importante relacionada con la extinción del Toarciano temprano, la que se halla mejor conocida.

La curva de diversidad específica a través del tiempo es aproximadamente congruente, además, con la curva local de cambio de nivel del mar. En este aspecto los resultados locales sobre la recuperación son comparables con los conocidos previamente sobre el mismo fenómeno en faunas europeas. En ambos casos, la extinción parece haber afectado más a los taxones endémicos y la recuperación fue relativamente lenta y ecológicamente selectiva.

## Los marsupiales patagónicos del Oligoceno temprano como indicadores del gran recambio biótico de mediados del Cenozoico en América del Sur

F. J. Goin<sup>1</sup>, M. A. Abello<sup>1</sup> y L. Chornogubsky<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata. [fgoin@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:fgoin@museo.fcnym.unlp.edu.ar) <sup>2</sup>Sección Paleontología Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Angel Gallardo 470, 1405 Buenos Aires, Argentina.

Entre los mamíferos terrestres, los marsupiales sobresalen como indicadores climáticos en virtud de su poca tolerancia a las bajas temperaturas. Esto es así debido a las bajas tasas metabólicas basales de los representantes de este grupo y a sus particularidades reproductivas (las crías completan su desarrollo en un medio extrauterino). Particularmente interesantes resultan sus aplicaciones en la inferencia paleoclimática. Se dan a conocer aquí los resultados de un análisis actualmente en curso sobre dos asociaciones faunísticas exhumadas en niveles del Oligoceno temprano de la Barranca Sur del lago Colhue-Huapi: La Cancha y La Cantera. La fauna de La Cancha es referible a una edad Tinguiririquense basal (i.e., Oligoceno más temprano), mientras que la de La Cantera sugiere una edad Oligoceno temprano, post-Tinguiririquense / pre-Deseadense. Los marsupiales exhumados en La Cancha y La Cantera comprenden unos 400 especímenes referibles a 24 especies, 18 géneros, 14 familias y cinco órdenes, a saber: Didelphimorphia, Peradectoidea, Caroloameghiniidae: n. gen. et sp.; superfamilia indet., Sternbergiidae: gen. et sp. indet.; Sparassodonta, Hathliacynidae: gen. et sp. indet.; Borhyaenidae: *Pharsophorus* sp. ; Paucituberculata, Caenolestidae: gen. et sp. indet.; Pichipilidae: gen. et sp. indet.; Palaeothentidae: *Pilchenia* n. sp. 1, *Pilchenia* n. sp. 2; Microbiotheria, Microbiotheriidae: *Eomicrobiotherium* n. sp., *Clenia* n. sp., *Microbiotherium* sp.; Polydolopimorphia, Hatcheriformes, Glasbiidae: n. gen. et sp.; Bonapartheriiformes, Bonapartherioidea: *Rosendolops* n. sp., *Rosendolops* sp.; *Hondonadia* n. sp. 1, *H.* n. sp. 2, *H.* n. sp. 3, *H.* cf. *H. fierroensis*; Argyrolagoidea, fam. indet.: *Klohnia* n. sp.; n. gen. et sp.; Polydolopiformes, Polydolopidae: n. gen., n. sp. 1, n. sp. 2. Los marsupiales de La Cancha ofrecen una clara evidencia del recambio faunístico (taxonómico y ecológico) más dramático ocurrido entre los mamíferos sudamericanos durante la Era Cenozoica (véase también Flynn et al., 2003). Este evento, aquí denominado “Bisagra Patagónica”, ocurrió en coincidencia con una súbita caída de las temperaturas globales hacia el Oligoceno más temprano, como consecuencia de procesos geofísicos: la apertura del Canal de Drake, la formación de la Corriente Circumpolar Antártica y el englazamiento antártico. El evento “Bisagra Patagónica” constituye la manifestación regional del *Grande Coupure* europeo y del *Mongolian Remodelling* de Asia Central. En nuestra interpretación, la “Bisagra Patagónica” constituye el verdadero límite entre el Megaciclo Paleocenoico y el Megaciclo Neocenoico de otros autores (Pascual et al., 1996), originalmente postulado para el Oligoceno Tardío (Edad Deseadense). El recambio de mamíferos ocurrió en coincidencia con la transición entre las denominadas “Paleoflora Subtropical Gondwánica” y “Paleoflora Mixta” en el Cono Sur sudamericano (Hinojosa, 2005). Entre los marsupiales, algunos de los procesos que caracterizaron este recambio son: (1) extinciones (notablemente, el último registro de los Polydolopimorphia Polydolopiformes y de Bonapartheriiformes Bonapartherioidea), (2) radiaciones (primeros registros de Argyrolagoidea y rápida diversificación de los Paucituberculata, Microbiotheria y Sparassodonta), (3) fenómenos de gigantismo en los últimos polydolopinos y en algunos Sparassodonta no Proborhyaenidae, y (4) la diversificación de linajes hacia nichos adaptativos que, en los Eutheria, son compatibles con tasas metabólicas elevadas: herbívoros estrictos (Argyrolagoidea), incluyendo el inicio de la hipsodoncia en los marsupiales, y carnívoros estrictos (Sparassodonta Hathliacynidae y Borhyaenidae). Dos importantes corolarios se desprenden de este análisis: (a) las perturbaciones físicas del ambiente (como los cambios climáticos) suelen ser más importantes que las interacciones bióticas en el origen de los procesos macroevolutivos, y (b) los modelos evolutivos surgidos a partir de la evidencia norteamericana *no permiten* explicar los cambios faunísticos y ambientales ocurridos tanto en América del Sur como en otras regiones del planeta hacia el límite Eoceno-Oligoceno (i.e., el paso del mundo “greenhouse” al mundo “icehouse”).

Flynn, J.J., Wyss, A.R., Croft, D.A. y Charrier, R. 2003. The Tinguiririca Fauna, Chile: biochronology, paleoecology, biogeography, and a new earliest Oligocene South American Land Mammal ‘Age’. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 195: 229-259.

Hinojosa, L.F. 2005. Cambios climáticos y vegetacionales inferidos a partir de paleofloras cenozoicas del sur de Sudamérica. *Revista Chilena de Historia Natural* 32: 95-115.

Pascual, R., Ortiz Jaureguizar, E. y Prado, J.L. 1996. Land Mammals: Paradigm for Cenozoic South American Geobiotic Evolution. *Munchner Geowissenschaftlich Abhandlungen (A)* 30: 265-319.

## Formación Punta del Barco (Cretácico Inferior): un interesante ejemplo de cambios florísticos producidos por fuerte estrés ambiental

M. Llorens

*Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Av. Fontana 140 (9100) Trelew, Chubut.  
mllorens@mef.org.ar*

El Cretácico Inferior fue un período crucial en la historia del reino vegetal, dado que entonces comenzó el proceso por el cual, hacia fines de ese período, la vegetación adquirió una fisonomía semejante a la que conserva hasta nuestros días. Ese proceso refiere principalmente a la aparición y diversificación incipiente de las angiospermas, seguido por un desarrollo importante que las llevó a ocupar casi todos los nichos ecológicos disponibles, y convertirse así en el grupo vegetal dominante en las biotas continentales a partir del Cretácico Superior. Ese avance de las plantas con flor fue acompañado por el retroceso de ciertos grupos dominantes hasta ese momento. Es así que durante el Aptiano, mientras aparecen los primeros representantes de las angiospermas en Patagonia, importantes taxones gimnospermas tales como las Bennettitales, Pteridospermales y Ginkgoales, decaen y en algunos casos parecen extinguirse. El Grupo Baqueró (Aptiano inferior de Patagonia) se depositó en un ámbito netamente continental, es una interesante referencia en este sentido, ya que estos cambios han sido registrados en su secuencia estratigráfica, y puede observarse mediante comparación de las taofloras de sus unidades basal - Fm. Anfiteatro de Ticó- y superior -Formación Punta del Barco-. Así, se observa un drástico cambio vegetacional producido en un corto lapso, que destaca dos aspectos principales: la susceptibilidad de las gimnospermas a las condiciones de estrés ambiental, y que esas condiciones habrían favorecido a los nuevos actores en la escena aptiana, las plantas con flor. Las evidencias litológicas y paleoecológicas demuestran que los fuertes disturbios ambientales del eoaptiano fueron provocados por un evento volcánico de gran magnitud. Por su parte, el estudio de la distribución estratigráfica de los palinomorfos dentro de la columna de Punta del Barco ilustra un paulatino empobrecimiento de la flora en el tiempo. Este, desde un nivel basal de bosque abierto con diferentes estratos y una mayor diversidad, hasta los niveles superiores donde sólo se registraron elementos planctónicos y algún grupo oportunista. El comportamiento de las angiospermas basales y algunos helechos oportunistas y briofitos, contrasta con la marcada retracción de otros grupos vegetales. Es notoria sobre todo la ausencia de algunas coníferas que, junto a otros grupos gimnospermas, habrían resultado perjudicados por esas condiciones ambientales. Así, los niveles de tobas -pulsos volcánicos- están intercalados con paleosuelos que se establecieron en los momentos de calma en esa actividad, durante los cuales la vegetación colonizaba, al menos de manera incipiente, los nichos ecológicos disponibles hasta el advenimiento de la siguiente nube de cenizas. Estas situaciones se repitieron en un proceso cíclico que determinó un cambio vegetacional que, si bien rápido, fue gradual y más marcado con el paso del tiempo. Esto determinó un retroceso de las coníferas y demás gimnospermas, como también de algunas pteridofitas. Sin embargo, las briofitas lograron adaptarse al cambio, probablemente debido a la existencia de suficientes ambientes con bastante humedad. Los más beneficiados por este nuevo escenario ecológico en el que había mayor disponibilidad de nichos, fueron las angiospermas y los helechos oportunistas. Estos últimos habrían sido afines a la Familia Gleicheniaceae, que constituyen las formas dominantes de esta microflora; varios representantes actuales de esa familia desempeñan ese rol en las comunidades vegetales disturbadas. En cuanto a la baja participación de las coníferas, se condice con algunas observaciones de erupciones volcánicas modernas, donde estas floras son los elementos más susceptibles a ese tipo de evento. Las ventajas adaptativas que tuvieron las angiospermas basales aquí halladas y los helechos ya mencionados, habrían tenido que ver con estrategias ecológicas y reproductivas vinculadas a un rol de elementos pioneros dentro de esa comunidad signada por la alta inestabilidad ambiental. Esas ventajas habrían radicado en tipos de reproducción asexual y ciclos de vida cortos, factores ausentes entre las gimnospermas. Por último, cabe mencionar que la inestabilidad determinada por eventos volcánicos es mencionada por primera vez como un agente favorable para la evolución temprana de las plantas con flor (Llorens, 2005). Por lo expuesto, la Formación Punta del Barco posiblemente represente el punto de inflexión en la tasa de extinción de algunos grupos gimnospermas, de la misma manera que lo sería en la tasa de evolución de las angiospermas, constituyendo una suerte de “adelanto” de las floras más modernas.

## Sucesiones de amonites del Santoniano-Maastrichtiano de Antártida: diversificación, ciclos transgresivos-regresivos y acontecimientos paleoceanográficos

E. B. Olivero

Laboratorio de Geología Andina, CADIC-CONICET, B. A. Houssay 200; 9410 Ushuaia, Tierra del Fuego.  
[emolivero@ciudad.com.ar](mailto:emolivero@ciudad.com.ar)

El Santoniano-Maastrichtiano marino de la cuenca James Ross, Antártida se caracteriza por la abundancia y excepcional preservación de su fauna de amonites. En los 20 Ma de años previos a su extinción en el límite Cretácico-Paleógeno, se reconocen en la cuenca 14 asociaciones de amonites distribuidas en tres grandes ciclos transgresivos-regresivos. Estos ciclos conforman la Secuencia N (Santoniano-Campaniano temprano), la Secuencia NG (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) y la Secuencia MG (Maastrichtiano temprano-Daniano). Sobre la base del estudio sistemático a nivel genérico y de la distribución estratigráfica de aproximadamente 10.000 ejemplares de amonites, se analiza el patrón de cambio de la diversidad en cada secuencia. Para cada una de las 14 asociaciones de amonites del Santoniano-Maastrichtiano se plotan el número de especímenes registrados, la composición general de grandes grupos taxonómicos, con especial referencia a la Familia Kossmaticeratidae que es dominante en Antártida, y la riqueza genérica total (S). El análisis de estos datos permite reconocer los siguientes patrones.

La Secuencia N presenta la mayor riqueza genérica puntual (S máximo 24). La composición global de la fauna está dominada por heteromorfos y formas de enroscamiento planiespiral que no incluyen a los kossmaticerátidos. Estos últimos, caracterizados por el género *Natalites*, no alcanzan el 50% del total de la fauna. Recién en los términos superiores de la Secuencia N hay un incremento marcado de los kossmaticerátidos. La curva de diversidad de la Secuencia N incluye un mínimo en la base, luego una tendencia de aumento creciente hasta alcanzar el máximo en el tercio superior, seguido de una brusca caída en el techo de la secuencia. La diversidad en la Secuencia NG es notoriamente menor que en la anterior (S máximo 10). Los kossmaticerátidos, caracterizados por los géneros *Neograhamites* y *Gunnarites*, superan el 50% y llegan a constituir casi el 90% de la fauna en el techo de la secuencia. La curva de diversidad difiere marcadamente de aquella de la Secuencia N; manteniendo una pendiente aproximadamente constante y con un valor de S cercano al máximo durante toda la secuencia. La riqueza genérica de los kossmaticerátidos alcanza el máximo valor en esta secuencia. La Secuencia MG tiene una menor riqueza genérica (S entre 5 y 8) y se caracteriza por la dominancia absoluta de kossmaticerátidos, caracterizados por los géneros *Maorites* y *Grossouvrites*, que mantienen un valor constante de casi el 80% en la parte inferior y media de la secuencia, para caer a valores ligeramente superiores al 50% en su techo. La curva de diversidad es análoga a la de la Secuencia NG.

La curva de diversidad de la Secuencia N es típica para lo conocido en otros ciclos transgresivos-regresivos, donde se interpreta que el mayor desarrollo areal de la plataforma en el máximo transgresivo controla el máximo de diversidad. En marcado contraste, el patrón de las curvas de diversidad de las Secuencias NG y MG no refleja la expansión y disminución del área de la plataforma durante la evolución de ciclos transgresivos-regresivos. Otro hecho distintivo es la dominancia de kossmaticerátidos, la que se alcanza durante el conocido marcado enfriamiento de las masas de agua antárticas, que comienza hacia el Campaniano tardío y se acentúa durante el Maastrichtiano temprano. Estos datos sustentan la hipótesis que los kossmaticerátidos representan un grupo estenotérmico de amonites. Su dominancia en las dos secuencias superiores parece reflejar el alcance de temperaturas de agua favorables para el grupo y se interpreta que la curva de diversidad de las Secuencias NG y MG reflejaría este cambio de temperatura de las masas de agua antárticas. En este escenario, el desarrollo de temperaturas de agua favorables para los kossmaticerátidos provoca una fuerte señal de diversificación que supera a la conocida influencia del incremento o disminución del área de la plataforma como principal mecanismo de control. Datos de isótopos estables indican que este enfriamiento tuvo un desarrollo temporal progresivo hacia zonas de latitudes más bajas. El patrón de diversificación de los kossmaticerátidos en latitudes más bajas es coherente con esta interpretación. El pico de enfriamiento durante la Secuencia MG registra el mínimo de diversidad de los kossmaticerátidos antárticos (2 géneros). Por el contrario, en latitudes más bajas, como en Australia, los kossmaticerátidos alcanzan para este tiempo el máximo de diversidad (8 géneros), sugiriendo el desplazamiento de este grupo estenotérmico hacia zonas con temperaturas más favorables para su desarrollo.

## **Cambios de la vegetación durante el Cuaternario tardío en Argentina: respuestas individualistas, extinciones locales y migraciones**

**A. R. Prieto**

*Laboratorio de Paleoecología y Palinología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3250, 7600 Mar del Plata. CONCIET. [aprieto@mdp.edu.ar](mailto:aprieto@mdp.edu.ar)*

Los registros fósiles para las extinciones en masa de plantas vasculares y de animales terrestres difieren significativamente durante el Fanerozoico. La historia de las plantas vasculares muestra que los episodios de extinción desde el Silúrico no coinciden temporalmente con las cuatro grandes extinciones en masa de los invertebrados marinos y sugiere que las plantas tendrían una mayor capacidad para soportar los cambios ambientales drásticos. Bennett (1997) ha argumentado que durante el Cuaternario las especies vegetales han respondido individualmente a oscilaciones climáticas globales cíclicas forzadas orbitalmente ( $10^4 - 10^5$  años) y que probablemente lo hayan hecho de manera similar durante el pre-Cuaternario, aunque debido a la relativamente baja resolución de la mayoría del registro paleontológico generalmente no se reconocen. Estas fluctuaciones climáticas han marcado la pauta de una ciclicidad glacial-interglacial que provocó importantes cambios en la distribución de especies vegetales, incluyendo extinciones a nivel regional. Para considerar estas respuestas de la vegetación durante el Cuaternario tardío, se examinaron las evidencias polínicas provenientes de las regiones Pampeana y Patagónica de Argentina. Estas señalan que los cambios en la distribución son la respuesta más frecuente, asociados con extinciones locales, que las plantas han migrado a diferentes tasas en diferentes direcciones, y que no existen registros de extinciones no antrópicas de plantas durante el Holoceno. Varios taxones se han extinguido localmente durante la transición post glacial - Holoceno como resultado de diferentes cambios y algunas de estas extinciones, especialmente aquellas basadas sobre datos polínicos a nivel de familia y de género, pueden encubrir un número mayor de extinciones a nivel de especie. Las evidencias sugieren que la vegetación ha respondido de manera rápida a factores no climáticos como disturbios naturales (e.g. inundaciones, fuego) que han actuado como agentes del cambio de la vegetación a una escala diferente de aquella forzada por el cambio climático.

Bennett, K.D. 1997. *Evolution and Ecology. The pace of life*. Cambridge University Press, Cambridge, 241 pp.

## Migración y extinción, ejemplos del Paleógeno de Argentina

M. Quattrocchio

Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, B. Blanca. [mquattro@criba.edu.ar](mailto:mquattro@criba.edu.ar)

Los registros palinológicos del Paleógeno de Argentina están caracterizados por especies que migraron en parte de las contraplacas africana y antártica, de Nueva Zelandia y del Hemisferio Norte, junto a otras originadas “in situ”. Su distribución estuvo sujeta a controles paleogeográficos, latitudinales (generación de las fajas climáticas) y altitudinales. En algunos casos se registran extinciones de los taxones. En este trabajo se dan algunos ejemplos del comportamiento de los mismos durante el Paleógeno.

En la Cuenca del Colorado aparece en el Daniano tardío (calibrado con dinoflagelados) *Rosannia mannika* Srivastava (Maastrichtiano, Canadá), perteneciente a la familia Lactoridaceae (paleo-hierba), cuyos registros más antiguos corresponden al sur de África (Turoniano-Santoniano) y Campaniano-Paleógeno de Australia. La misma habría migrado previo a la ruptura gondwánica, posiblemente a través de África. Actualmente es endémica en la costa oeste de Chile; es el único caso de familia vegetal confinada a un archipiélago oceánico

La familia Pandanaceae (género *Pandaniidites*) se ha registrado en Patagonia y en la Cuenca de Salta en el Daniano; el registro más antiguo para el género es el Maastrichtiano de Saskatchewan (Canadá). El desmejoramiento climático paulatino del Cenozoico habría producido su migración a áreas tropicales-subtropicales, donde se desarrolla actualmente. No existen registros post-danianos en Argentina.

La familia Ulmaceae (*Verrustephanoporites simplex* Leidelmeyer (= *Ulmoideipites patagonicus* Archangelsky) está presente en el Senoniano tardío de la Cuenca de Salta y migra hacia el sur a la Cuenca del Colorado y Patagonia, donde se registra en el Daniano. Esta familia aparece simultáneamente en el Maastrichtiano de varias partes del mundo (Japón, Canadá, U.S.A. y Brasil) excepto Europa, por lo que con la información existente podría haberse originado en nuestras latitudes, migrando hacia latitudes septentrionales con los cambios climáticos. La misma sobrevive en la Provincia de las Yungas.

Un ejemplo de evolución *in situ* serían las Anacardiaceae (Romero, 1978), que en el registro polínico corresponderían entre otras a *Retitricolporites chubutensis* y *Stritricolporites gamerroi* (Cuenca del Colorado, Patagonia, etc.). Actualmente esta familia es característica del Dominio Chaqueño.

Ejemplos de extinciones en el registro geológico durante el Paleógeno son: el polen tipo *Aquilapollenites* (*Mtchedlishvilia saltenia* Moroni, cuencas del Colorado y Salta) en el Daniano tardío y del tipo “Normapolles” (ejemplo: *Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky) en el Eoceno Tardío. Las mismas habrían llegado a Argentina con posterioridad a la regresión maastrichtiana, posiblemente provenientes de las provincias palinoflorísticas del mismo nombre del Hemisferio Norte o, según algunos autores, se habrían originado *in situ*, en el Hemisferio Sur.

Romero, E.J. 1978. Paleocología y paleofitogeografía de las tafloras del Cenofítico de Argentina y áreas vecinas. *Ameghiniana* 15: 209-227.

## Diversidad taxonómica de la fauna de ostrácodos ordovícicos de la Precordillera argentina

M. J. Salas

CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, U. N. de Córdoba. Av. Velez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba, Argentina. [mjsalas@efn.uncor.edu](mailto:mjsalas@efn.uncor.edu)

La radiación ordovícica está caracterizada por un gran incremento y diversificación de la fauna marina. Los ostrácodos, al igual que los restantes grupos fósiles, manifiestan una radiación importante desde sus primeros registros en el Tremadociano superior hasta el Ashgilliano, momento en el que alcanzan la mayor diversidad, con 229 especies en la región Báltica. Para este tiempo ya se tienen registros de todos los órdenes conocidos.

En los últimos años se han incrementado los trabajos sobre las faunas de ostrácodos ordovícicos de la Precordillera Argentina, conociéndose formas desde el Arenigiano hasta el Ashgilliano (Schallreuter, 1996, 1999; Salas, 2003, en prensa y trabajos allí citados). Los ostrácodos demostraron ser relativamente abundantes, alcanzando un pico de diversidad en el Caradociano (50 especies). En este trabajo se realizó una evaluación de la diversidad y composición de la fauna la que, a pesar de su moderado número de especies, tiene representantes de todos los grupos taxonómicos más importantes de este período (Palaeocopa, Binodicopa, Leiocopa, Eridostraca y Podocopa). Entre estos, binodicopas (40%) y podocopas (37%) representan los componentes dominantes de la fauna. Una característica notable es la ausencia de palaeocopas con dimorfismo velar, grupo dominante en otras regiones paleogeográficas.

Los primeros ostrácodos del Ordovícico de Precordillera provienen del Arenigiano-Darriwiliano (formaciones San Juan, Gualcamayo y Los Sombreros), estando documentadas solo tres especies. En el Darriwiliano (formaciones Las Chacritas y parte inferior de Las Aguaditas) la diversidad específica es levemente mayor, registrándose nueve especies. Esta asociación está dominada por binodicopas (44%) mientras que la fauna restante incluye tres géneros asignados provisoriamente a los palaeocopas, un leiocopa y un metacopa. En las asociaciones caradocianas (formaciones Las Aguaditas y Empozada) la diversidad es notablemente mayor, con 50 especies pertenecientes a todos los grupos taxonómicos mayores. En el Caradociano es notable la asociación de la Formación Las Aguaditas, donde los podocopas son el grupo dominante (46%). Entre estos, los metacopas son los más abundantes, mientras que la proporción de Cypridocopas es notablemente menor. La fauna incluye además un importante número de binodicopas (28%), un leiocopa y dos eridostraca. Los palaeocopas están representados por cinco géneros provisoriamente asignados a este orden. El Ashgilliano es el período menos conocido, con tres especies provenientes de la Formación Sassito.

En la Formación Las Aguaditas, debido a la mayor diversidad taxonómica, se realizó un análisis de la relación existente entre el ambiente de sedimentación y la composición de la fauna. La dominancia de podocopas y el alto porcentaje de binodicopas presente en esta formación estaría de acuerdo con los patrones de distribución batimétrica sugeridos hasta el momento para la fauna de ostrácodos. De acuerdo a esto, los podocopas aparecen ampliamente relacionados con ambientes de plataforma profunda (Williams *et al.* 2003 y trabajos allí citados). Cabe destacar que la fauna presente en el ambiente de talud carbonático de la Formación Las Aguaditas es hasta el momento la asociación ordovícica de aguas más profundas. El escaso número de palaeocopas concuerda con la disminución de este grupo con el aumento de la profundidad verificada en otras regiones.

La composición de la fauna precordillerana muestra una notable dominancia de podocopas y binodicopas, como así también ausencia de palaeocopas. Si bien esta asociación estaría directamente relacionada con el ambiente de depositación se debe considerar además el factor paleogeográfico, teniendo en cuenta que las asociaciones dominadas por palaeocopas predominan en Báltica y Laurentia, mientras que binodicopas y podocopas son preponderantes principalmente en regiones gondwánicas y perigondwánicas. En base a esto se puede plantear que el patrón de distribución de los ostrácodos estaría vinculado tanto a factores ambientales como paleogeográficos.

Salas, M.J. 2003. Ostrácodos palaeocopas, leiocopas y eridostracas del Ordovícico de la Precordillera de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 40: 345-360.

Salas, M.J. (en prensa). Assessing the biodiversity of Ordovician ostracods from the Argentine Precordillera. *Journal of Paleontology*.

Schallreuter, R.E.L. 1996. Ordovizische Ostracoden Argentiniens II. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg* 79: 139-169.

Schallreuter, R.E.L. 1999. Eine neue Ostrakodenfauna aus dem Ordoviz Argentiniens. *Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge* 6:55-71.

Williams, M., Floyd, J.D., Salas, M.J., Siveter, D.J., Stone, P. y Vannier, J. 2003. Patterns of ostracod migration for the 'North Atlantic' region during the Ordovician. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 195: 193-228.



## Curvas de diversidad taxonómica: niveles de análisis e información

T. M. Sánchez

CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba, Argentina.  
[tsanchez@com.uncor.edu](mailto:tsanchez@com.uncor.edu)

La polémica recientemente instalada sobre la utilidad de las curvas globales de diversidad (= riqueza) (p. ej. Alroy, 2003; Miller, 2003; Vermeij y Leighton, 2003) motiva a encarar un análisis de los alcances de la información que proporcionan y de su aplicación a distintos aspectos relacionados con eventos de recambio (*turnover*), radiaciones y extinciones, y en general, con procesos ecológicos y evolutivos.

En este análisis se propone organizar las curvas de diversidad en un sistema jerárquico, partiendo de curvas de extensión global a través del Fanerozoico construidas sobre la base de numerosos clados, pasando por curvas de niveles decrecientes tanto en la composición taxonómica (un solo phylum, clase, orden), como en la distribución areal (global, regional, cuencal). La información que proveen estos distintos niveles de análisis es diferente y lleva también a conclusiones distintas. La curva del primer nivel jerárquico (como la que incluye todos los grupos de animales marinos reportados a escala global a través del Fanerozoico) permitió confirmar la existencia de etapas de declinación asociadas a eventos de extinción masiva, así como etapas de diversificación. Este tipo de curvas sólo da una idea aproximada de lo ocurrido con una gran parte de los seres vivos durante el eón. No aporta elementos que permitan elaborar hipótesis acerca de cual de los grupos involucrados fue más o menos relevante durante las etapas de radiación, cuáles desaparecieron y cuáles sobrevivieron a los eventos de extinción, ni cuáles fueron los que recompusieron los nuevos ecosistemas. A medida que las curvas se construyen a menor escala, la información se enriquece y permite comprender sucesos desde los puntos de vista ecológico y evolutivo. Con las curvas cuencales, por ejemplo, se puede abordar una evaluación ecológica y paleobiogeográfica de la distribución de los taxones. Como ejemplo para esta discusión se consideraron las curvas de diversidad taxonómica de los moluscos bivalvos, partiendo de la curva global hasta las que se pueden construir a partir de órdenes y familias presentes en las cuencas del margen gondwánico de Argentina.

Este análisis ofrece también un punto de vista adicional a la discusión sobre los modelos de equilibrio (o logístico) y de expansión exponencial del incremento de la diversidad taxonómica.

*El presente trabajo fue financiado mediante los subsidios PIP-CONICET 5599 y PICT-FONCyT 21857.*

Alroy, J. 2003. Global databases will yield reliable measures of global biodiversity. *Paleobiology* 29: 26-29.

Miller, A.I. 2003. On the importance of global diversity trends and the viability of existing paleontological data. *Paleobiology* 29: 15-18.

Vermeij, G. J. y Leighton, L.R. 2003. Does global diversity mean anything? *Paleobiology* 29: 3-7.

## Los roedores caviomorfos, una historia austral

M. G. Vucetich y D. H. Verzi

*Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n La Plata.*

*[vucetich@museo.fcnym.unlp.edu.ar](mailto:vucetich@museo.fcnym.unlp.edu.ar)*

Los roedores informalmente conocidos como caviomorfos (Caviida y Erethizontidae), endémicos de América Neotropical, forman parte de uno de los principales clados de roedores, los Hystricognathiformes, que tiene una amplia distribución geográfica y temporal. En América del Sur estos hystricognatos sufrieron un espectacular proceso de radiación que resultó en el grupo de roedores con mayor disparidad.

En este trabajo se describen los principales eventos de la historia de los caviomorfos de la región austral del continente, fundamentalmente de Argentina. El registro argentino de roedores es el mejor del continente y es el único que posee una secuencia temporal razonablemente completa. El análisis se realizó a nivel de géneros, ya que en el estado actual del conocimiento éstas son las unidades taxonómicas más bajas suficientemente estables. La mayor parte de las faunas que se analizan tienen dataciones radiométricas que permiten un anclaje temporal.

El momento de llegada de los primeros roedores a América del Sur es incierto, pero distintas evidencias sugieren que este (o estos) evento(s) ocurrió (u ocurrieron) entre fines del Eoceno y comienzos del Oligoceno. Uno de los primeros eventos con una confiable estimación de antigüedad, es el arribo de los caviomorfos a la latitud del lago Colhué Huapi (Chubut), ocurrido hace unos 31 millones de años.

El momento de mayor diversidad del Neógeno temprano corresponde al Mioceno Temprano (Edad Colhuehuapense) con faunas que tienen un fuerte predominio de géneros braquiodontes de tamaño pequeño (radiación de taxones basales de Octodontoidea). A partir de la Edad Astrapothericulense y hasta el Mioceno Medio ("Edad" Colloncureense) se observa en Patagonia una disminución de la diversidad, que ocurre a expensas de los géneros braquiodontes.

Para comienzos del Mioceno Tardío (Edad Chasiquense) se registra un importante recambio faunístico. Ya se ha extinguido la mayor parte de los linajes de octodontoideos basales y aparecen los linajes modernos de octodontoideos y cavioides. En este momento aparecen, además, los roedores gigantes, que se diferencian independientemente en linajes no relacionados (Hydrochoeridae, Dinomyidae y Neoepiblemidae). Es posible que este recambio esté fuertemente influido por la retirada del mar Paranense, y un concomitante ingreso de fauna de estirpe nortea a la región central de Argentina.

La parte final del Mioceno Tardío (Edad Huayqueriense) corresponde al acmé de los caviomorfos australes. Después de este momento se registra una importante reducción del número de géneros, en la que seguramente influyen factores de muy distinta naturaleza (extinciones, extinciones locales, reducción del área de afloramientos).

En el área costera de la provincia de Buenos Aires se detecta un evento de extinción a comienzos del Plioceno Tardío (Edad Chapadmalalense) y un recambio faunístico a finales del Plioceno Tardío (Edad Marplatense, Subedad Sanandresense). La fauna sanandresense, caracterizada por el ingreso de taxones inmigrantes de climas áridos y su posterior extinción local, representa el evento global frío y seco de los 2.5 ma.

Las siguientes faunas de caviomorfos del área costera muestran una mayor estabilidad, detectándose solamente el ingreso temporario de taxones inmigrantes, vinculado a pulsos glaciales/interglaciales.

La composición genérica moderna de caviomorfos australes queda establecida en el Sanandresense – Ensenadense, lapso que incluye un importante hiato en el registro.

## **Tendencias en la diversidad a distintas escalas: componentes alfa, beta y gamma en asociaciones bentónicas del Ordovícico argentino**

**B. G. Waisfeld, T. M. Sánchez y J. L. Benedetto**

*CONICET. Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, X5000AJ, Córdoba, Argentina.  
[bwaisfeld@com.uncor.edu](mailto:bwaisfeld@com.uncor.edu)*

La comprensión de los patrones de diversidad en regiones geográficas amplias requiere de una aproximación jerárquica que permita investigar y comparar la influencia relativa de los factores de control en la composición de las asociaciones. En esta etapa inicial se analizaron, sobre la base de un caso de estudio del Ordovícico argentino, los posibles factores ecológicos y ambientales asociados a la diversificación ordovícica. Para ello, se desglosó la diversidad en sus componentes -alfa, beta y gamma- y se investigaron las variaciones a lo largo del gradiente ambiental local y entre cuencas de distintas afinidades paleobiogeográficas.

Las tendencias de la biodiversidad se evaluaron en asociaciones bentónicas preservadas en sucesiones del Arenigiano inferior-medio en tres cuencas del oeste de Argentina: una plataforma carbonática de margen pasivo (Precordillera), una plataforma contigua a un arco volcánico ubicada en latitudes intermedias (Famatina), y una plataforma pericratónica silicoclástica ubicada en latitudes intermedias a altas (Cordillera Oriental). Estas cuencas ofrecen la posibilidad de contrastar patrones de diversidad en regiones con ambientes depositacionales, historias geodinámicas y signaturas biogeográficas muy dispares. Se analizaron los tres grupos fósiles más significativos de las asociaciones: braquiópodos, trilobites y moluscos (bivalvos y rostroconchos), los que son además los principales referentes de las Faunas Evolutivas Cámbrica, Paleozoica y Moderna. A los fines comparativos, la diversidad se evaluó en cuatro zonas ambientales, caracterizadas según la influencia del nivel de base de las olas normales y de tormenta (Z1: cara de playa, Z2a: plataforma interna proximal, Z2b: plataforma interna distal, y Z3: plataforma externa).

La elevada diversidad regional en Precordillera y Famatina habría estado regulada esencialmente por los altos valores de diversidad alfa en la región de plataforma interna proximal (Z2a). Valores altos de diversidad beta en estas cuencas reflejan una marcada heterogeneidad entre los distintos subambientes de plataforma. Este patrón contrasta con el de la Cordillera Oriental cuyos valores de diversidad alfa son menores, pero se mantienen semejantes en las tres zonas batimétricas (Z1, Z2a, Z2b). Los valores bajos de diversidad beta en esta cuenca son posiblemente el resultado de fluctuaciones ambientales más graduales. Por otro lado, los valores de la diversidad gamma han sido controlados tanto por eventos de radiación locales como por la instalación de grupos distintos de inmigrantes en cada cuenca, propiciados por contextos depositacionales contrastantes y latitudes diferentes. Este escenario se refleja en valores significativamente elevados de diversidad gamma y sugiere un fuerte componente geográfico en la diversificación faunística en las cuencas del oeste argentino. Este análisis de las tendencias de la diversidad a distintas escalas ambientales y geográficas revela señales únicas para cada escala y constituye una aproximación confiable para comprender la naturaleza de las diversificaciones.

*SIMPOSIO 5*

**MICROPALEONTOLOGÍA DEL MESOZOICO Y  
CENOZOICO DE AMÉRICA DEL SUR Y ANTÁRTIDA**

Coordinadores: Andrea Concheyro y Sara Ballent



## Avances en la paleontología del miembro La Tosca de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior), cuenca Neuquina, Argentina

S. Ballent<sup>1</sup>, D. G. Lazo<sup>2</sup>, P. J. Pazos<sup>2</sup> y A. Concheyro<sup>2, 3</sup>

<sup>1</sup>CONICET- División Paleontología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina. [sballent@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:sballent@fcnym.unlp.edu.ar) <sup>2</sup>CONICET. Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución. Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pabellón II, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup>Instituto Antártico Argentino.

El objetivo de esta contribución es dar a conocer avances en los estudios paleontológicos, particularmente la actualización sistemática de los microfósiles calcáreos registrados en el miembro La Tosca de la Formación Huitrín y sus implicancias paleoecológicas y paleoambientales. El trabajo se enmarca en un proyecto más amplio que contempla el estudio estratigráfico, sedimentológico y paleontológico de la transición de las formaciones Agrio y Huitrín. El área de estudio corresponde al sector centro-norte del Neuquén, entre las localidades de Chos Malal al norte y Zapala al sur. La Formación Huitrín ha sido dividida en tres miembros: Troncoso, La Tosca y Salina (Leanza, 2003). El miembro La Tosca se compone de calizas y dolomías castaño claras y grises que alternan con pelitas laminadas grises. Las calizas fueron clasificadas como *wackestones*, *packestones* y *grainstones* esqueléticos y oolíticos con estratificación fina. Dada su uniformidad litológica y extensión regional constituye un excelente horizonte guía de la Formación Huitrín, extendiéndose desde el centro del Neuquén hasta el sur de Mendoza. En base a su contenido fosilífero la Formación Huitrín ha sido asignada al intervalo Barremiano superior-Aptiano inferior y el miembro La Tosca a una edad barremiana tardía (véase Leanza, 2003).

Los microfósiles recuperados provienen de las secciones Agua de la Mula (38°04' S; 70°01' O) y Bajada del Agrio (38°25' S; 70°00' O), las que han sido relevadas detalladamente y las muestras tomadas *in situ* en distintos niveles del miembro La Tosca. Entre los microfósiles se han recuperado foraminíferos bentónicos (protozoos) y ostrácodos marinos (crustáceos). Entre los primeros predomina ampliamente el morfotipo de conchilla calcárea cónica, epifaunal libre-adherido, estando también presentes conchillas calcáreas y aglutinadas, desenroscadas o con disposición tipo miliólido y polimorfínido, epi o semiinfaunales, de hábito mixto herbívoro-detritívoro. Los ostrácodos, con menor diversidad aunque abundantes en número, están representados por especies de *Paracypris* Sars (Cypridoidea), *Sondagella* Dingle (Cytheroidea), ambos detritívoros y por *Cytherella amosi* Musacchio, particularmente de hábito filtrante en su alimentación.

Los estudios de palinomorfos y de la macrofauna bentónica aún están en proceso de análisis. En forma preliminar se puede mencionar la ausencia de nanofósiles calcáreos y el registro de abundantes bivalvos cavadores de sustratos blandos pertenecientes a la Subclase Heterodonta y epifaunales de la Subclase Pteriomorpha. Además se han registrado tubos de serpúlidos y gasterópodos. La baja diversidad bentónica y el pequeño tamaño de los individuos en comparación con la macrofauna de la subyacente Formación Agrio permiten inferir que el ambiente del miembro La Tosca mostraba fuerte estrés ambiental al menos en forma temporaria. Por su parte los microfósiles calcáreos indican un ambiente marginal somero, sujeto a variaciones en la salinidad y en ocasiones con cierta energía. La presencia abundante de oolitas indica una marcada acción de oleaje. Estas características coinciden con las conclusiones de Cabaleri y Armella (1993) a partir del análisis de microfácies del miembro La Tosca en el área de la localidad de Zapala en la provincia del Neuquén.

(Contribución al PICT 14143/03).

Cabaleri, N. y Armella, C. 1993. Microfácies y modelo deposicional del miembro La Tosca (Albiano), Formación Huitrín, en el área de Pampa de la Cueva y cerro Campana, Zapala, provincia del Neuquén, Argentina. *12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos Actas* 1: 241-248. Mendoza.

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.

## Reconstrucción paleoambiental del golfo Nuevo, provincia del Chubut, Argentina, en base a su contenido foraminiferológico durante el Holoceno

E. Bernasconi y G. Cusminsky

CONICET- Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. Quintral 1250.  
Bariloche CP (8400) Río Negro, Argentina. [emibernasconi@yahoo.com.ar](mailto:emibernasconi@yahoo.com.ar)

A partir de análisis cualitativos y cuantitativos en muestras de cuatro testigos provenientes de las dos regiones morfológicas definidas para el golfo Nuevo, la región Marginal, de donde se extrajeron los testigos AU3C3 y AU3C5 y la región Profunda, de la que provienen los testigos AU3C2 y AU3C4, se presentan las inferencias paleoambientales basadas en su contenido foraminiferológico. La edad de los sedimentos abarca desde los  $8160 \pm 130$  años BP hasta los  $450 \pm 40$  años BP, edades absolutas determinadas para los niveles 380 cm del testigo AU3C5 y 40 cm del testigo AU3C2, respectivamente. Por lo tanto la edad de depositación de los sedimentos analizados está comprendida desde el Holoceno Medio hasta el Holoceno Reciente (Clapperton, 1993). La totalidad de la fauna recuperada fue bentónica. Las especies predominantes fueron *Buccella peruviana* f. *campsi* (Boltovskoy), *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny) y *Bulimina patagonica* d'Orbigny. Esta asociación estaría indicando un ambiente de plataforma interna. Pudo inferirse el carácter reductor dado que se registraron ejemplares piritizados fundamentalmente de la especie *Buliminella elegantissima* a lo largo del testigo AU3C2 y en algunos niveles de los testigos AU3C3 y AU3C5. El reemplazo de los carbonatos por sulfuros rellenando los caparazones es un estado particular de preservación que sugeriría que las conchillas fueron expuestas a condiciones reductoras de bajo contenido de oxígeno (Laprida y Bertels-Psotka, 2003). Los resultados obtenidos reflejaron cambios paleoambientales ocurridos durante la depositación de los sedimentos del golfo. Durante el Holoceno Medio se habría registrado un ambiente marino normal de plataforma interna el cual tiende a un ambiente de condiciones marinas marginales hacia el Holoceno Reciente. Este cambio en las condiciones reinantes habría comenzado durante el Holoceno Medio entre los 6900 y 6600 años BP, lo que estaría reflejado por las características de la fauna. Estos cambios paleoambientales estarían sugiriendo fluctuaciones en la dinámica circulatoria del golfo provocada posiblemente por un cambio climático. El mismo, estaría representado por un aumento en las precipitaciones y en la descarga fluvial evitando la renovación del agua profunda.

Clapperton, C. 1993. *Quaternary Geology and Geomorphology of South America*. Elsevier, Amsterdam, 775 pp.

Laprida, C. y Bertels-Psotka, A. 2003. Benthic foraminifers and paleoecology of a Holocene shelly concentration, Salado Basin, Argentina. *Geobios* 36: 559-572.

## Estudio de foraminíferos bentónicos del Holoceno provenientes del Golfo Nuevo, provincia del Chubut, Argentina

E. Bernasconi y G. Cusminsky

CONICET- Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. Quintral 1250. Bariloche CP (8400) Río Negro, Argentina. [emibernasconi@yahoo.com.ar](mailto:emibernasconi@yahoo.com.ar)

Los análisis cualitativos y cuantitativos se realizaron sobre muestras de sedimento de cuatro testigos provenientes del golfo Nuevo. Dos de ellos, los testigos AU3C3 y AU3C5, se extrajeron en la región periférica del golfo Nuevo, denominada región Marginal, a los 113 y 125 m de profundidad respectivamente. Dicha región se extiende desde la costa hasta profundidades de aproximadamente 100 m y esta caracterizada por la irregularidad del fondo, posee relieve a veces abrupto y está cubierta por sedimentos gruesos, arenas, rodados, fragmentos de conchillas y afloramientos de la roca de base (Mouzo *et al.*, 1978). El testigo AU3C2 se obtuvo a 143 m de profundidad y el AU3C4 a 132, los que provienen de la región Profunda, la que se encuentra rodeada por la anterior. La misma posee profundidades mayores a los 100 m, un relieve muy suave con pendientes exiguas constituida por sedimentos arcillosos entre los que se intercalan a veces capas de arena estratificada y bancos de rodados en matriz arenosa (Mouzo *et al.* 1978). Se determinó la edad de los sedimentos para los niveles 40 cm del testigo AU3C2 ( $450 \pm 40$  años BP), 380 cm del testigo AU3C4 ( $7339 \pm 81$  años BP), 410 cm y 80 cm del testigo AU3C3 ( $7700 \pm 100$  años BP y  $6330 \pm 80$  años BP respectivamente), 380 cm y 80 cm del testigo AU3C5 ( $8160 \pm 130$  años BP y  $1890 \pm 80$  años BP respectivamente). Se recuperó una microfauna bentónica correspondiente a los subórdenes Rotaliina, Miliolina y en menor medida Lagenina. Las especies predominantes en la región Marginal fueron *Buccella peruviana* f. *campsi* (Boltovskoy) y *Bulimina patagonica* d'Orbigny y en la región Profunda prevalecieron *Buccella peruviana* f. *campsi* (Boltovskoy), *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny) y *Bulimina patagonica* d'Orbigny. Desde el punto de vista cuantitativo el testigo AU3C2 presentó valores del índice de diversidad alfa de Fisher menores a 5 lo que estaría indicando un ambiente marino marginal (Murray, 1991) y valores de diversidad de Shannon Wiener ( $H'$ ) hasta 2,2 indicando condiciones de alta inestabilidad (Buzas y Gibson, 1969; Bertels, 1996). El testigo AU3C3 presentó valores de alfa de Fisher en general menores de 5 y de  $H'$  valores entre 1,0 y 2,4. Dichos valores de diversidad serían levemente mayores a los del testigo AU3C2 lo que indicaría condiciones un poco menos marginales. El testigo AU3C5 obtuvo valores del índice de Fisher entre 4,6 y 7,4 fundamentalmente en los niveles inferiores; no obstante en los niveles 270 cm y 260 cm los valores fueron de 1,6 y 2,0 respectivamente. En relación a  $H'$  los valores se extendieron de 0,6 a 2,5, los valores más altos se encontraron también en los niveles inferiores. Ésto estaría señalando condiciones marinas en los niveles inferiores hacia condiciones marinas marginales hacia el techo del testigo. En el testigo AU3C4 se determinaron los mayores valores de alfa de Fisher entre 5,9 y 15,2. Los valores de  $H'$  por otro lado fueron relativamente altos oscilando en general entre 1,2 y 2,7, señalando un ambiente de plataforma interna. Por lo tanto pudieron determinarse variaciones en las condiciones ambientales de marinas de plataforma interna a marinas marginales en ambas regiones analizadas.

- Bertels-Psotka, A. 1996. Cenozoic marine sedimentary basins of Argentina. Some palaeoenvironmental features based on Foraminifera. Géologie de l'Afrique et de l'Atlantique Sud. *Actoçes Colloques Angers* 351-359.
- Buzas, M.A. y Gibson, T.G. 1969. Species diversity: Benthonic foraminifera in Western North Atlantic. *Science* 163: 72-75.
- Mouzo, F.H., Garza, M.L., Izquierdo, J.F y Zibecchi, R.O. 1978. Rasgos de la geología submarina del golfo Nuevo (Chubut). *Acta Oceanográfica Argentina* 2: 69-91. Bs. As.
- Murray, W. 1991. *Ecology and Paleoecology of Benthic Foraminifera*. Longman, Wiley, Harlow / Essex, New York, 397 pp.



## Microfósiles calcáreos de la Formación Allen (Cretácico Superior) en la localidad de Auca Mahuevo, provincia del Neuquén, Argentina

A. P. Carignano<sup>1</sup> y A. C. Garrido<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de La Plata. División Paleontología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Paseo del Bosque s/n°, 1900 La Plata, Argentina. [anillaplesio@yahoo.com.ar](mailto:anillaplesio@yahoo.com.ar) <sup>2</sup>Museo Carmen Funes, Av. Córdoba 55 (8318), Plaza Huinca, Neuquén, Argentina.

Se presentan los resultados del estudio de microfósiles calcáreos de la Formación Allen (Grupo Malargüe) aflorante en la localidad de Auca Mahuevo, sitio ubicado a unos 130 km al nor-noroeste de la ciudad de Neuquén. En este sector, la unidad se compone de una sucesión granodecreciente integrada por areniscas cuarzolíticas, limolitas, cineritas, arcillitas montmorilloníticas y evaporitas (yeso), alcanzando un espesor de aproximadamente 38 m y por su posición en la secuencia es asignada al Campaniano-Maastrichtiano.

Los microfósiles fueron recuperados de la mitad inferior de esta unidad, identificándose una asociación representada por foraminíferos (Protista) de pared calcárea (Miliolina, Spirillinina, Rotaliina) y aglutinada (Textulariina) y ostrácodos (Crustacea) pertenecientes a las familias Limnocytheridae, Candonidae, Ilyocyprididae y Cyprididae.

Paleoambientalmente, las sedimentitas basales de la Formación Allen en el área de estudio, han sido interpretados como depósitos submareales a intermareales desarrollados en un ambiente estuárico (Barrio, 1990). De acuerdo a nuestras observaciones, las características litofaciales de los niveles fosilíferos muestreados permiten asignar los mismos a depósitos de albuferas y de barras litorales. De los taxones de ostrácodos reconocidos, *Candona* Baird y *Cypridopsis* Brady habitan predominantemente ambientes dulceacuícolas; *Neuquenocypris* Musacchio, *Looneyellopsis* Krömmelbein y Weber y *Paralimnocythere* Carbonnel fueron registrados en ambientes salobres tolerando variaciones en la salinidad.

La información micropaleontológica resulta coherente con la interpretación sedimentológica, indicando para los depósitos inferiores de la Formación Allen en la localidad de Auca Mahuevo la presencia de áreas costaneras parcialmente restringidas. Posiblemente, junto al aporte de agua marina (evidenciado por la presencia de foraminíferos) proveniente de los ciclos mareales y/o eventos de tormentas, el cuerpo albuférico habría recibido un aporte de agua dulce regular, cíclico o eventual desde el continente, posibilitando una mezcla de la microfauna.

*Contribución a los proyectos PIP 5613 (CONICET) y N460 (UNLP).*

Barrio, C.A. 1990. Paleogeographic control of Upper Cretaceous tidal deposits, Neuquén Basin, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 3: 31-49.

## Micropaleontología del miembro Pilmatué de la Formación Agrio en el cerro La Parva, provincia del Neuquén, Argentina

A. Concheyro<sup>1,2,3</sup>, G. Angelozzi<sup>4</sup>, D. Ronchi<sup>4</sup>, M. Lescano<sup>1</sup>, Y. Herrera<sup>1</sup> y M. Bagnola<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución. Departamento de Ciencias Geológicas, FCEN-UBA, Argentina. <sup>2</sup>CONICET. <sup>3</sup>Instituto Antártico Argentino. <sup>4</sup>GEMA SRL. [andrea@gl.fcen.uba.ar](mailto:andrea@gl.fcen.uba.ar)

Se analiza en detalle la micropaleontología de las sedimentitas del miembro Pilmatué de la Formación Agrio (Leanza *et al.*, 2002) en el cerro La Parva aflorante en las proximidades de Chos Malal, provincia del Neuquén.

El perfil cerro La Parva constituye una localidad clásica del Cretácico inferior de cuenca Neuquina, donde es posible identificar las lutitas negras de la Formación Vaca Muerta que pasan a las areniscas de la Formación Mulichinco y en suave discordancia suprayacen las pelitas grises y las intercalaciones bioclásticas de la Formación Agrio (Weaver, 1931; Aguirre-Urreta y Rawson, 1999; Aguirre-Urreta, 2001). El perfil totaliza 564 metros de espesor y han sido estudiados los nanofósiles calcáreos y los foraminíferos a partir de 75 muestras, de las cuales 48 resultaron fértiles. La asociación de nanofósiles calcáreos es frecuente y poco diversa, incrementándose la diversidad hacia los términos superiores del perfil, donde también son frecuentes los nanocónidos. Se han identificado cuatro bioeventos que pueden ser correlacionados a lo largo de la cuenca: la Primera Aparición (FO) y la Última Aparición (LO) de *Eiffellithus striatus* (Black) Applegate y Bergen, la LO de *Eiffellithus windii* Applegate y Bergen, la FO de *Nannoconus bucheri* Bronnimann y la presencia de *Crucellipsis cuvillieri* (Manivit) Thierstein es registrada en forma discontinua a lo largo de todo el perfil. La asociación de nanofósiles indica una edad valanginiana tardía-hauteriviana temprana para el intervalo analizado. Entre los foraminíferos se destaca *Epistomina loncochensis* Ballent, *Astacolus gibber* Espitalié y Sigal, *Lenticulina nodosa* (Reuss), *Lenticulina muensteri* (Roemer) y *Lenticulina subalata* (Reuss). *E. loncochensis* ha sido utilizada para definir la base de la Formación Agrio en numerosas localidades de la cuenca, encontrándose en niveles bien definidos correspondientes a las zonas de amonites: *Olcostephanus atherstoni* (Sharpe) o *Pseudofavrella angulatifformis* Beherendsen. En cerro La Parva se ha encontrado *E. loncochensis* en ambas biozonas confirmando su importancia para definir la base de la Formación Agrio. Tanto los foraminíferos como los nanofósiles calcáreos en el tramo inferior del perfil sugieren un ambiente de depositación marino somero, probablemente escaso en oxígeno. Los microfósiles y nanofósiles resultan más abundantes a partir de la zona de *Holcoptychites neuquensis* donde la presencia de lenticulínidos permite inferir un ambiente de depositación marino normal de plataforma para la porción restante del miembro Pilmatué de la Formación Agrio.

(Contribución al PICT 14143/03).

Aguirre-Urreta, M.B. 2001. Marine Upper Jurassic- Lower Cretaceous stratigraphy and biostratigraphy of the Aconagua-Neuquén Basin, Argentina and Chile. *Journal of Iberian Geology* 27: 71-90.

Aguirre-Urreta, M.B. y Rawson, P.F. 1999. Stratigraphic position of *Valanginites*, *Lissonia* and *Acantholissonia* in the Lower Valanginian (Lower Cretaceous) ammonite sequence of the Neuquén Basin, Argentina. En: F. Olóriz y J. Rodríguez-Tovar (eds), *Advancing Research on Living and Fossil Cephalopods*. Kluwer Academic /Plenum Publishers, pp. 521-529.

Leanza, H.A., Repol, D., Sruoga, P. y Salvarredy Aranguren, M. 2002. Nuevas unidades estratigráficas del Mesozoico y Cenozoico de la comarca de Juncal, provincia del Neuquén, Argentina. *XV Congreso Geológico Argentino Actas* 1: 619-624. El Calafate.

Weaver, C.H. 1931. Paleontology of Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. *University of Washington, Memoir* 1: 1-496.

## Nanofósiles calcáreos en los episodios de productividad y dilución de la Formación Vaca Muerta (Tithoniano), cuenca Neuquina, Argentina

A. Concheyro<sup>1,2</sup>, R. Palma<sup>1,2</sup>, M. Lescano<sup>2</sup>, R. López Gómez<sup>3</sup>, J. Martín Chivelet<sup>3</sup> y D. Kietzmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Geológicas, FCEN-UBA, Argentina, <sup>2</sup>CONICET. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense, España. [andrea@gl.fcen.uba.ar](mailto:andrea@gl.fcen.uba.ar)

Los depósitos de la Formación Vaca Muerta (242 m) que afloran en el arroyo Loncoche están constituidos por una sucesión de lutitas y margas - calizas (*mudstone*, *wackestone* y/o *packstone*) que desarrollan una notable ritmicidad de escala centimétrica a métrica, enmarcados en ciclos de mayor rango. El análisis estratigráfico detallado de la sucesión sedimentaria ha permitido identificar ciclos de dilución y productividad a escalas temporales de 10<sup>6</sup> años, y establecer un esquema bioestratigráfico de nanofósiles calcáreos, definiendo las zonas NJ20 y calibrándolas con las zonas de amonites de *Virgatosphinctes mendozanus* y *Substeueroceras koeneni*, del Tithoniano inferior y superior, respectivamente.

El ciclo 1 (40 m) está constituido por lutitas y mudstones laminados, con fragmentos de amonites dispuestos paralelos a la estratificación, valvas de moluscos y radiolarios. La excelente laminación es producto de la ausencia de actividad bentónica debido a las condiciones anóxicas y sugiere un ambiente relativamente profundo, tranquilo, dominado por la decantación y condiciones pobres en oxígeno. La aparición de fauna y nanoflora estaría vinculada a niveles con mayor contenido de oxígeno, pero todavía en zonas disaeróbicas. Corresponde a un primer episodio de dilución que se caracteriza por la presencia de *Watznaueria fossacincta*, *Cyclagelosphaera margerelii* y *Ellipsagelosphaera britannica*.

El ciclo 2 (83 m) se inicia con lutitas negras; se distingue en él una notable ritmicidad dada por la alternancia de margas y calizas, las que aumentan su espesor hacia los tramos superiores. Niveles bioclásticos centimétricos con bases ligeramente erosivas y techos planos, en ocasiones bioturbados, sugieren la acción de tempestitas distales y episodios de oxigenación que permiten la colonización de organismos. La fauna incluye amonites, bivalvos y serpúlidos. En este ciclo se registra una progresiva disminución de la profundidad a lo largo de la rampa distal y un notable aumento en la productividad. Los nanofósiles exhiben una moderada a buena preservación y están representados por *Watznaueria fossacincta*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *Diazomatolithus galicianus*, *Nannoconus compressus*, *Manivitella pemmatoidea*, entre otros.

En el ciclo 3 (26 m) se advierte una mayor proporción de lutitas y margas con delgadas intercalaciones de *mudstone-wackestone* con bioclastos representados por amonites y bivalvos. Las lutitas y/o margas reflejarían condiciones disaeróbicas en tanto que los calcáreos bioclásticos representan tempestitas distales. Este ciclo se interpreta como una fase de dilución, cuya asociación de nanofósiles incluye: *Ellipsagelosphaera britannica*, *Watznaueria fossacincta*, *Zeughrabdotus embergerii* y *Zeughrabdotus erectus*, entre los más característicos. El aumento de espesor del par calcáreo hacia el tope del ciclo 3 indica una gradual disminución de la profundidad, y el pasaje al ciclo 4 (40 m) que presenta una notable ritmicidad de margas y calizas, con amonites, grifeidos, serpúlidos y gastrópodos. El incremento del espesor en las capas bioclásticas, algunas con gradación y frecuente bases planas, permiten considerar condiciones energéticas cercanas al nivel de base de olas de tormentas. La sucesión registra una tendencia *shallowing-upward*. El desarrollo de este ciclo corresponde a una etapa de mayor productividad. Se han identificado *Polycostella beckmannii*, que es un biomarcador de la Zona NJ20b del Tithoniano medio, junto con *Cretarhabdus* sp., *C. deflandrei*, *Zeughrabdotus* sp. y watznaueridos.

En el ciclo 5 (21 m) se reconoce una disminución de espesor del par calcáreo, y constituye un nuevo episodio de dilución, en el que se registra la presencia de *Crepidolithus crassus*, *Diazomatolithus lehmanii*, *Crucibiscutum* sp. y los nanofósiles mencionados precedentemente. La sucesión jurásica culmina con el ciclo 6 (32 m) de productividad, donde se reconocen *Cyclagelosphaera margerelii*, *Watznaueria barnesae*, *Watznaueria fossacincta*, *Watznaueria ovata*, *Zeughrabdotus embergerii* y *Zeughrabdotus erectus*. El origen de los ciclos de dilución y productividad identificados podría estar influenciado por cambios climáticos. En efecto, los ciclos de dilución estarían vinculados con un mayor aporte desde las áreas continentales, en tanto que los ciclos de productividad podrían estar reflejando fluctuaciones de temperatura y/o nutrientes relacionadas con la producción biogénica en la superficie del agua.

## Asociación de ostrácodos del Holoceno del Canal del Medio, estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina)

G. Costantini<sup>1</sup>, D. E. Martínez<sup>1</sup> y E. A. Gómez<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geología, UNS, Bahía Blanca, Argentina. [dinamart@criba.edu.ar](mailto:dinamart@criba.edu.ar), <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. <sup>3</sup>Instituto Argentino de Oceanografía, Florida 4500, 8000, Bahía Blanca, Argentina.

En este trabajo se estudiaron los ostrácodos provenientes de depósitos holocenos aflorantes en el flanco erosivo del Canal del Medio, ubicado en el sector interno del estuario de Bahía Blanca (38° 49' S; 62° 17' O). Las muestras estudiadas, tomadas a intervalos variables entre 10 y 12 cm., provienen de un perfil de 2m de espesor, datado en su base en 3.500 ± 80 años A. P. (Beta-132090) y, hacia el techo en 3.470 ± 40 años A. P. (Beta-144009). A lo largo de toda la sección, los sedimentos presentan una estratificación laminar con alternancia cíclica de limos arcillosos y limos arenosos que se atribuye a la acción cíclica de las mareas (Borel y Gómez, en prensa).

Se registra una fauna de ostrácodos abundante (500-1800 individuos por 50 gramos de sedimento bruto), asociada a restos de foraminíferos, diatomeas y gastrópodos. Las especies más frecuentes y autóctonas (Poblaciones tipo A, Whatley, 1988) a lo largo del perfil son *Neocytherideis ruidis* (12%-24%) y *Loxocythere variasculpta* (13%-21%), le siguen en importancia *Paracytherois* ssp. (2%-16%). Otras menos abundantes y autóctonas en algunos niveles son: *Minicythere argentinensis*, *Frenguelligythere argentinensis* y *Papillosacythere parallela*. Todas las especies mencionadas están desarrollada en las planicies de marea actuales del estuario de Bahía Blanca; dentro de estas especies, *Paracytherois* nov. sp. 1, *P.* nov. sp. 2, *M. argentinensis* y *F. argentinensis* se registran exclusivamente en dicho ambiente (Martínez, 2005).

Entre las especies euhalinas poco abundantes y alóctonas en todos los niveles, se hallan: *Cornucoquimba lutziana*, *Cytheretta punctata*, *Semicytherura rugosoreticulata*., *Callistocythere litoralensis*, *Cushmanidea echevarriae*, *Grekoiffiana australis*, *Hemicytherura lapillata*, *H. escobasensis*, *H. chuiensis*, *Quadracythere gloriaensis*, *Patagonacythere tenuireticulata*. Dichos taxones se hallan en los sedimentos actuales del estuario de Bahía Blanca y la mayoría constituyen las biocenosis y tanatocenosis autóctonas de los ambientes submareales (Martínez, 2005). Por otra parte, los taxones característicos de ambientes eurihalinos como *Cyprideis salebrosa hartmanni*, *Cyprideis multidentata*, *Leptocythere* sp., *Cytherura dimorphica* son escasos y, posiblemente, alóctonos a lo largo del perfil. Finalmente, la especie límnic *Limnocythere* sp. es muy rara y sólo se registra en pocos niveles.

Si bien la composición faunística no varía a lo largo del perfil, se registran fluctuaciones cuantitativas de las especies, como así también marcadas oscilaciones de las densidades faunísticas que pueden relacionarse con la hidrodinámica de un ambiente mareal.

La asociación de ostrácodos autóctonos y alóctonos registrada a lo largo de la sección, reflejan un ambiente marino costero, restringido, con débil influencia de las corrientes de mareas y bajo aporte de aguas continentales. Por otra parte, el escaso número de especies autóctonas, como asimismo los valores bajos de los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H(S) <1,6) indican poca profundidad y marcada inestabilidad ambiental. Estas condiciones ambientales pueden corresponderse a una laguna costera, o bien, una llanura de marea extensa.

Borel, M. y Gómez, E. (en prensa). Palinología del Holoceno del Canal del Medio, estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). *Ameghiniana*.

Martínez, D. E. 2005. Asociaciones de ostrácodos modernos del estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana* 42: 669-684.

Whatley, R.C. 1988. Population structure of ostracods: some general principles for the recognitions of palaeoenvironments. En: P. de Deckker, J.P. Colin y J.P. Peypouquet (eds.), *Ostracoda in the Earth Science*, Elsevier, pp. 245-256.

## Ostrácodos holocenos del sitio arqueológico Monte Hermoso I, provincia de Buenos Aires, Argentina

G. Costantini<sup>1</sup>, D. E. Martínez<sup>1</sup>, C. Bayón<sup>2</sup> y G. Politis<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. [dinamart@criba.edu.ar](mailto:dinamart@criba.edu.ar)

<sup>2</sup>Departamento de Humanidades, UNS, Bahía Blanca. <sup>3</sup>CONICET, INCUAPA. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Sociales de Olavarría, U.N.C.P.B.A, Argentina. <sup>5</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo, U.N.L.P.

El sitio arqueológico Monte Hermoso I se encuentra ubicado en el litoral atlántico del sur de la provincia de Buenos Aires. Los afloramientos se extienden en el sector intermareal de la playa, a lo largo de más de mil metros, y están constituidos por una alternancia de láminas de areniscas y arcillas, de color grisáceo, de origen lacustre. Los depósitos presentan variaciones laterales, observándose sectores donde aparecen pisadas humanas, en otros, grietas de desecación y, finalmente, porciones con restos de vegetales entremezclados en el sedimento. Estas variaciones representarían distintos ambientes de la antigua laguna que incluyen partes permanentemente bajo agua, sectores de playa, otros anegados esporádicamente y aquellos con vegetación densa (Zavala y Quattrocchio, 2001). Se han obtenido, hasta el momento, seis fechados radiocarbónicos para el sitio Monte Hermoso I entre 7.800 y 6.700 años AP. Los fechados se realizaron sobre distintos materiales: restos óseos humanos, semillas de *Ruppia*, ramas de chañar y huesos de lobo marino. En este trabajo se estudió la fauna de ostrácodos provenientes del sector oeste del sitio (38° 59'S-61° 21'O), con dataciones que varían entre 6705 ± 80 y 6795 ± 120 años AP (Bayón y Politis, 1997). Estos niveles están constituidos por sucesivos bancos de areniscas con delgadas intercalaciones arcillosas y representarían un área distal de la laguna. Se analizaron cinco muestras tomadas a intervalos entre 4 y 6 cm, siguiendo las capas naturales. En todas se recuperó una ostracofauna muy abundante (850-2400 individuos en 50 gramos de sedimento bruto), cuyas valvas presentan un buen estado de conservación y se encuentran asociadas a escasos restos de escamas de peces Cyprinidontiformes. Se identificaron tres taxones de origen continental: *Limnocythere* sp. aff. *L. inopinata*, *Sarscypridopsis aculeata* y *Amphicypris argentinensis*. Los dos primeros constituyen paleobiocenosis por presentar, en todos los niveles, poblaciones con las valvas adultas y la mayoría de las mudas. *L. sp. aff. L. inopinata* es la especie más abundante (85 % y 95%); le sigue en importancia *Sarscypridopsis aculeata* (5 % y 15 %). Finalmente, *Amphicypris argentinensis* es muy escasa y, posiblemente, sus valvas fueron desplazadas de áreas cercanas. *Limnocythere* es un taxón que predomina en cuerpos de aguas someras e inestables, alcalinos, con un incremento en la concentración de sales por evaporación (Carbonel y Peypouquet, 1983). *Sarscypridopsis aculeata* comúnmente vive en cuerpos de aguas salobres (oligohalino a mesohalinos) (Meisch y Broodbakker, 1993). *Amphicypris argentinensis* y *Sarscypridopsis aculeata* se registran en pequeñas lagunas, interdunales y temporales del sur de la provincia de Buenos Aires (Fontana y Ballent, 2005).

La asociación de ostrácodos y el predominio de *Limnocythere* indican una laguna temporal, con cierta salinidad variable. A su vez, la baja diversidad específica y la alta densidad reflejan un ambiente acuático de poca profundidad, con abundante material nutritivo y aguas bien oxigenadas. Esta asociación se relaciona con la fauna de la facies de areniscas fétidas (Zavala *et al.*, 1992). Dicha facies, se registra en el sector oriental del sitio, distante 800 metros de los depósitos tratados en este trabajo, y representa la etapa de restricción de la laguna que culmina con la formación de pequeños cuerpos de agua someros. Es probable, entonces, que los depósitos estudiados representen a las áreas marginales e inestables de la antigua laguna.

Bayón, C. y Politis, G. 1997. Estado actual de las investigaciones en el sitio Monte Hermoso I (Provincia de Buenos Aires). *Arqueología. Revista de la Sección Arqueología*. Instituto de Ciencias Antropológicas Facultad de Filosofía y Letras. *Serie Revistas Especializadas* UBA. 6: 83-115

Carbonel, P y Peypouquet, J.P., 1983. Ostracoda as indicators of ionic concentrations and dynamic variations: methodology (Lake Bogoria, Kenya). En: R. F. Maddock (ed.), *Applications of Ostracoda*, University Houston Geosciences, pp. 264-276

Fontana, S.L. y Ballent, S. 2005. A new giant cypridid ostracod (Crustacea) from southern Buenos Aires Province, Argentina. *Hydrobiologia* 11: 187-197.

Meisch, C. y Broodbakker, N.W. 1993. Freshwater Ostracoda (Crustacea) collected by prof. J. H. Stock on the Canary and Cape Verde islands. With an annotated checklist of the freshwater Ostracoda of the Azores, Madeira, the Canary, the Selvagens and Cape Verde islands. *Travaux Scientifiques du Musée National d'Histoire Naturelle de Luxembourg, Ostracoda* 19: 3-48.

Zavala, C. y Quattrocchio, M. 2001. Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario). Provincia de Buenos Aires *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56: 25-37.

Zavala, C., Grill, S., Martínez, D.E., Ortiz, H. y González, R. 1992. Análisis paleoambiental de depósitos cuaternarios. Sitio paleoicnológico Monte Hermoso I, Provincia de Buenos Aires. *Terceras Jornadas Geológicas Bonaerenses*, Actas: 31-37. La Plata.

## Avances en la palinología de la Formación Snow Hill Island (Cretácico Superior) en Sanctuary Cliff, Isla Cerro Nevado, Península Antártica

M. Di Pasquo<sup>1,2</sup>, A. Concheyro<sup>1,2,3</sup>, V. Zurriaguz<sup>1</sup>, A. Ambrosio<sup>1</sup>, S. Adamonis<sup>1</sup>  
y C. R. Amenabar<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UBA. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, 1° Piso. (C1428EGA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. [medipa@gl.fcen.uba.ar](mailto:medipa@gl.fcen.uba.ar) <sup>2</sup>CONICET.

<sup>3</sup>Instituto Antártico Argentino.

La cuenca James Ross comprende sedimentitas depositadas en una cuenca de retroarco, en el sector sudeste de la Península Antártica, entre los 65°S y 74°O y constituye la secuencia sedimentaria más completa y extendida del Cretácico Superior en altas latitudes. En el Nunatak Sanctuary Cliff, situado en la isla Cerro Nevado (64°26'44.7"S, 57°11'13.1"O), aflora una sección de 240 m de espesor compuesta por areniscas calcáreas pobremente litificadas, fangolitas grises oscuras y micritas en estratos delgados, que puede ser atribuida al miembro Sanctuary Cliff de la Formación Snow Hill Island (Pirrie *et al.*, 1997). La abundante megafauna de *Gunnarites antarcticus* y *Neograhamites kiliani*, como así también la nanoflora indican una edad campaniana tardía-maestrichtiana temprana (Robles Hurtado y Concheyro, 1995; Olivero y Medina, 2000). El análisis palinológico de 14 muestras fértiles obtenidas de los 120 m superiores brindó abundantes dinoflagelados marinos (peridiniales, ceratítidos y subordinados corados) y palinomorfos continentales en un porcentaje variable entre 70/30 y 85/15, respectivamente. Un conjunto de especies se encuentra de manera frecuente a lo largo de la sucesión (e.g., *Isabellidinium cretaceum*, *Chatangiella tripartita*, *Odontochitina porifera*, *Phelodinium exilicornutum*, *Spiniferites ramosus*, *Nothofagidites* spp., *Araucariacites australis*, *Podocarpidites* spp., *Microcachrydites antarcticus*, *Peninsulapollis gillii*, *Phyllocladidites mawsonii*, *Trichotomosulcites subgranulatus*, *Michrystidium piliferum*), mientras que otras se hallan restringidas a algunos niveles (e.g., *Odontochitina operculata*, *O. spinosa*, *O. indigena*, *Isabellidinium korojonense*, *Xenascus* spp., *Xenicon australis*, *Leiosphaeridia* spp., *Schizosporis reticulatus*, *Nummus similis*, *Paralecaniella indentata*, *Oligosphaeridium complex*, *Cyatheacidites* sp.). De estas especies la presencia de *O. porifera*, *I. cretaceum*, *I. korojonense*, *X. australis* y *Nothofagidites* spp. (dominantes dentro del conjunto de angiospermas) apoyan una edad campaniana tardía para la asociación estudiada (Dettmann y Thomson, 1987; Mao y Mohr, 1992; Dutra y Batten, 2000). Asimismo, se analiza la relación de proximados/corados a lo largo de la sucesión y se obtiene un claro predominio de las formas peridinoides proximadas (70/80 %) indicadoras de áreas de plataforma interna. La relación marino/continental y la preservación de los palinomorfos muestran leves pero significativas diferencias también: las miosporas aumentan hacia la parte superior (c.a. 15 % a 35%) y la preservación en las secciones inferior y superior es buena hallándose dinoflagelados enteros o con sus opérculos separados, mientras que en la parte media de la sección se encuentra una mayor proporción de dinoflagelados fragmentados y fitoclastos de gran tamaño, rasgos que responderían a cambios en la energía del ambiente. Esto es apoyado por un aumento en la proporción de areniscas respecto de las pelitas hacia la parte superior de la sucesión. También se registran frecuentes especímenes de acritarcas atribuibles a *Leiosphaeridia* y *Nummus* en las últimas 3 muestras (ausentes o muy subordinadas en el resto) junto con un notorio incremento de *Michrystidium piliferum* y subordinadas colonias de *Croococcus* sp. y palinomorfos retrabajados (de color castaño oscuro respecto del color amarillo de las formas autóctonas). Todas estas características tafonómicas permiten interpretar una somerización desde ambientes de plataforma interna en la parte inferior a ambientes proximales a marginales aunque siempre conectados con el mar, hacia los términos cuspidales del perfil.

Dettmann, M.F. y Thomson, M.R.A. 1987. Cretaceous palynomorphs from the James Ross island area, Antarctica – a pilot study. *Bureau of the Antarctic Survey Bulletin* 77: 13-59.

Dutra, T.L. y Batten, D.J. 2000. Upper Cretaceous floras of King George Island, West Antarctica, and their palaeoenvironmental and phytogeographic implications. *Cretaceous Research* 21: 181-209.

Mao, S. y Mohr, B.A. 1992. Late Cretaceous dinoflagellate cysts (?Santonian-Maastrichtian) from the southern Indian Ocean (Hole 748C). En: S. Wise, Jr. y R. Schlich (editores), *Proceedings of the Ocean Drilling Program*, Scientific Results, 120 (20): 307-341.

Olivero, E.B. y Medina, F.A. 2000. Patterns of Late Cretaceous ammonite biogeography in southern high latitudes: the family Kossmaticeratidae in Antarctica. *Cretaceous Research* 21: 269-279.

Pirrie, D., Crame, J.A., Lomas, S.A. y Riding, J.B. 1997. Late Cretaceous stratigraphy of the Admiralty Sound region, James Ross Basin, Antarctica. *Cretaceous Research* 18: 109-137.

Robles Hurtado, G. y Concheyro, A. 1995. "Nanofósiles calcáreos en las sedimentitas del Nunatak Sanctuary Cliffs (Cretácico Superior), Isla Cerro Nevado, Antártida". *6° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía Actas*: 231-237. Trelew.

## Microfósiles calcáreos de la Formación Río Salí (Mioceno Medio), Tucumán, Argentina

V. E. Espíndola<sup>1</sup>, G. C. Cusminsky<sup>2</sup> y R. Herbst<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CECOAL, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. [v\\_espindola@yahoo.com.ar](mailto:v_espindola@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup>CONICET-Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

<sup>3</sup>INSUGEO-CONICET, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

Se comunican los resultados preliminares de la primera microfauna hallada en la Formación Río Salí, aflorante en cercanías de la ruta provincial n° 341, Km 6, aproximadamente a 26° 36' S y 65° 16' O, al NO de la provincia de Tucumán. La Formación Río Salí pertenece a la base del Subgrupo Charahuasi (Grupo Choromoro) y comprende tres miembros: inferior, medio y superior. Los sedimentos analizados provienen de la sección inferior o Salina López, la cual está compuesta por areniscas medianas y finas, blancas, amarillas, grises y verdes, con estratificaciones cruzadas planar, tangencial, cuneiforme e inclinada de bajo ángulo (Gavriloff y Bossi, 1992). La edad asignada por estos autores es Mioceno Medio. El único registro previo hasta el momento son ostrácodos asignados con dudas a Cytherideidae indet. (Gavriloff y Bossi, 1992). En la presente contribución se reconocen 6 géneros de ostrácodos y una especie de foraminífero; los primeros se presentan como caparazones, muchos rotos o deformados, resultando imposible reconocer su morfología interna y las determinaciones son por lo tanto aproximadas. Se hallaron los siguientes ostrácodos: *Eucypris?* Vavra, *Paracythereis?* Delachaux, *Perissocytheridea?* Stephenson, *Darwinula* sp.? Brady y Robertson, *Cyprideis?* Jones y *Candona* aff. *C. mapuche* Bertels y Cusminsky. La única especie de foraminífero registrada es *Ammonia beccarii* (Linne). Los microfósiles recuperados serían indicadores, en líneas generales, de un ambiente de agua dulce a salobre, poco profundo, de aguas claras y tranquilas, con un rango de salinidades entre 3,1 y 34 g/l. Entre los ostrácodos, la presencia sólo de ejemplares adultos puede deberse a una situación catastrófica, tal como un rápido enterramiento por cambios en la sedimentación o bien cambios químicos del ambiente, tales como disminución del contenido de oxígeno o aumento de la temperatura o hipersalinidad.

Gavriloff, I.J.C. y Bossi, G.E. 1992. Revisión general, análisis facial, correlación y edad de las formaciones San José y Río Salí (Mioceno Medio), provincias de Catamarca Tucumán y Salta, República Argentina. *Acta Geológica Lilloana* 17: 5-42.

## Evolución ambiental relacionada a la obstrucción de un canal de mareas en el arroyo Walker, Bahía San Blas, Buenos Aires, Argentina

M. A. Espinosa<sup>1</sup> y F. I. Isla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata, CC 722, 7600 Mar del Plata, Argentina. <sup>2</sup>CONICET. [maespin@mdp.edu.ar](mailto:maespin@mdp.edu.ar)

Mediante la combinación de estudios de diatomeas, dataciones radiocarbónicas y comparación de cartas náuticas se ha podido reconocer la sucesión de ambientes relacionada con la obstrucción de un canal de mareas. Se analizaron dos vibracores obtenidos en el puente de acceso a la Isla Jabalí y en la localidad costera denominada Paso Seco. Las secuencias comienzan hace aproximadamente 4300 años AP y se continúan colmatando en tiempos recientes. El análisis de las asociaciones de diatomeas en ambos testigos permitió caracterizar la evolución de los paleoambientes en función de la salinidad y el tipo de hábitat. A través de cartas náuticas antiguas se pudo comprobar el proceso de la obstrucción por efecto de la deriva litoral.

El registro diatómico de la secuencia Isla Jabalí muestra que la base está dominada por plancton y ticoplancton marino y salobre/dulceacuícola en sedimentos de arena fina, muy fina y limo. El ticoplancton marino aumenta considerablemente en la sección media y los sedimentos son fundamentalmente limosos. En el tope, el ticoplancton marino está acompañado por un aumento importante de diatomeas epífitas marino-salobres y epipsamíticas, y el sedimento se va haciendo más grueso, aumentando la proporción de arena fina. Los taxones más abundantes son: *Cymatosira belgica* Grunow, *Thalassiosira* spp., *Cyclotella stylonum* Brightwell, *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve y *Raphoneis amphiceros* Ehrenberg.

El testigo Paso Seco es más arenoso. La base está compuesta por limos alternando con arenas y asociaciones de diatomeas planctónicas y ticoplanctónicas de ambiente marino/salobre representadas por las mismas especies que el testigo de Isla Jabalí. En la sección media, constituida por arenas finas a medias, no se hallaron diatomeas. El tope de la secuencia está compuesto por sedimentos areno-limosos y asociaciones de ambiente marino/salobre dominadas por *Opephora pacifica* (Grunow) Petit (epipsamítica), acompañada por *Petronis granulata* (Bailey) D.G. Mann (bentónica).

Durante el Holoceno, los arroyos Walker y Jabalí desaguaban hacia el este, a través de un canal de mareas caracterizado por asociaciones de diatomeas planctónicas y ticoplanctónicas, marinas y marino-salobres. Este tipo de asociaciones aún se acumula en la zona del puente sobre el arroyo Jabalí. El proceso de obstrucción del canal (en Paso Seco) hizo que las asociaciones marino/salobres planctónicas y ticoplanctónicas fueran reemplazadas por diatomeas epipsamíticas marino-salobres; los ambientes de canal de mareas evolucionaron en este lugar a planicies mareales arenosas. De acuerdo a cartas antiguas, en 1833 aún existía una desembocadura de mareas en este sector, que se obstruyó completamente según cartas del siglo XX.



## Evolución de ambientes cuaternarios en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina) a través del estudio de ostrácodos y foraminíferos

L. Ferrero

Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, CC722, C. Central, 7600 Mar del Plata, Argentina.  
[marmart@mdp.edu.ar](mailto:marmart@mdp.edu.ar)

Sobre la base del estudio de foraminíferos y ostrácodos, se describe la evolución de ambientes marino-costeros al sudeste de la provincia de Buenos Aires afectados por las variaciones del nivel del mar durante el Pleistoceno tardío-Holoceno. Fueron estudiadas cuatro perforaciones realizadas en la planicie costera de la laguna Mar Chiquita: dos al sur, una al este y otra al norte de la laguna.

En las secciones inferiores de las perforaciones (A y B) realizadas al sur de la laguna, se registran ambientes marinos marginales que pueden ser asignados a la Formación Canal 5 (Violante y Parker, 1992) correlacionable con el "Belgranense" (Frenguelli, 1950). Se pueden reconocer en los niveles inferiores asociaciones de foraminíferos dominadas por *Ammonia beccarii* (Linné) que permiten inferir ambientes marinos litorales a lagunas costeras y asociaciones de ostrácodos que indican ambientes de depositación costeros, litorales a de plataforma interna cercanos a estuarios o lagunas costeras, con niveles relativamente altos de energía que han provocado mezcla de material por transporte y retrabajo. Estos ambientes pueden ser asociados al ascenso del nivel del mar durante la última transgresión pleistocena y asignados a la Facies Los Médanos de la Formación Canal 5. Hacia arriba (Perforación A), estos ambientes gradan a otros con mayor influencia continental, lagunares, de baja energía, entre oligo y mesohalinos, evidenciados por el aumento de las proporciones de taxones mixohalinos (*Cyprideis* Jones) y dulceacuícolas-oligohalinos, por el buen estado de conservación de los ejemplares y la coexistencia de adultos y juveniles de los taxones de ostrácodos, así como por asociaciones de foraminíferos con baja diversidad y dominancia de *Ammonia beccarii*. Estos ambientes pueden ser asignados a la Facies Santa Ana de la misma Formación.

En las cuatro perforaciones se registran niveles que documentan la última transgresión ocurrida en el Holoceno. En las perforaciones localizadas al este y norte de la laguna Mar Chiquita (G5 y G18) se reconocen ambientes litorales-marginales que pueden ser asignados al Holoceno inferior, Formación Campo La Angostura (Fasano, 1991) y corresponden a la fase transgresiva de la ingresión holocena correlacionable con el Querandinense de Frenguelli (1950). Las secciones superiores de las cuatro perforaciones pueden ser asignadas a la Formación Mar Chiquita (Schnack *et al.*, 1982). En las perforaciones A y B se reconocen ambientes marino-litorales, de salinidad variable (meso-hiperhalinos), probablemente asociados a una barrera litoral y cercanos a un ambiente estuarino, depositados en un periodo de mar alto durante la ingresión holocena. En los niveles superiores de las perforaciones G5 y G18, las asociaciones de foraminíferos y ostrácodos corresponden a ambientes marginales con una mayor conexión continental que los niveles infrayacentes y que se han depositado durante la regresión holocena. En la perforación G5 domina *Limnocythere staplini* Gutentag y Benson con poblaciones bien representadas que permiten inferir ambientes de baja energía, estuáricos o de laguna costera, probablemente sometidos a periodos de alta evaporación y concentración de sales, mientras que en la perforación G18, aunque también se trata de un ambiente marginal, se evidencia una mayor conexión marina y niveles de energía que provocaron mezcla y rotura de material.

Fasano, J.L. 1991. Geología y geomorfología, Región III: Faro Querandí-Mar de Cobo, Provincia de Buenos Aires. Informe final. Evaluación del Recurso Hídrico Subterráneo de la Región Costera Atlántica de la provincia de Buenos Aires, convenio de cooperación horizontal. CFI-UNMdP, 118 p. + apéndice.

Frenguelli, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. *LEMIT*, La Plata, Serie 2, 33, 72 pp.

Schnack, E.J., Fasano, J.L. e Isla, F.I. 1982. The evolution of Mar Chiquita lagoon coast, province of Buenos Aires, Argentina. En: D.J.

Colquhoun (ed.) *Holocene sea level fluctuations: magnitude and causes*. University South Carolina, Columbia, pp. 143-155.

Violante, R.A. y Parker, G. 1992. Estratigrafía y rasgos evolutivos del Pleistoceno medio a superior-Holoceno en la llanura costera de la región de Faro Querandí (provincia de Buenos Aires). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47: 215-227.

## The *Stilostomella* “living fossil” problem in the southeast Pacific Ocean

I. J. C. Gavrilloff

Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina. [igor@csnat.unt.edu.ar](mailto:igor@csnat.unt.edu.ar)

The “*Stilostomella* Extinction Event” (SEE) is a global extinction of elongate and/or uniserial deep-sea benthic foraminifera occurred during the Late Pliocene – Middle Pleistocene, beginning with a slow extinction rate at 2.9 Ma and showing its high extinction rate between 0.9-0.55 Ma. It is a diachronous extinction, where c. of 70 cosmopolitan and endemic species became extinct in the oceans. They are included into the families Stilostomellidae, Pleurostomellidae and Nodosaridae (partim). In the Southeast Pacific, the SEE is present in the ODP Site 861 (45° 51'S, 75° 41'W, depth water 1652 m). It occurs at the upper boundary (1.33 Ma) of the Pliocene to lower-Pleistocene *Stilostomella* cf. *S. consobrina* Assemblage Zone. In this site, the SEE (1.33 Ma) occurred earlier than elsewhere in the world oceans (0.9-0.55 Ma). The Eltanin Core 3-9 (23° 15'S, 72° 49'W, depth water 3512 m) is a new site where the SEE occurs in the Southeast Pacific. The extinction event appears here at the level 5.52 mbsf, where the *Stilostomella* group has its Last Occurrence. In this case, the *S.* cf. *S. consobrina* Assemblage Zone is recognized between 5.52 mbsf and the core bottom (7.54 mbsf) and it is characterized by the following species: *S.* cf. *S. consobrina*, *S.* ex gr. *S. lepidula*, *Orthomorphina* cf. *O. challengeriana* and *Pleurostomella alternans*. In the last years, some species of the families Pleurostomellidae and Nodosaridae, considered extincts, have been reported as living forms in some ocean refugia sites (e.g. *Plectofrondicularia advena* and *Pleurostomella alternans*). At present, the family Stilostomellidae is considered completely extinct by modern authors because, in the last 40 years, there have been no records of this family's living species. In the 1980s, Weinholz and Lutze erected the SEE as an extinction event, giving several reasons for it; they wrote: “...we have been unable to find records of stained specimens of these species...,” which was taken as truthful by subsequent researchers. However, previous authors in the 1960s such as Bandy and Rodolfo defined a modern benthic foraminiferal bathymetric zone (upper limit 3257 m), in the Peru-Chile Trench area, characterized by the *Stilostomella antillea* group, and containing some living *Stilostomella* species (e.g. *Stilostomella antillea*). Consequently, Weinholz and Lutze's assertion is not correct and it should be reconsidered. After analyzing Bandy and Rodolfo's data, the *Stilostomella* living forms appear in one top core sample (0-3 cm) at 6011 m of depth water. Here, 97% of foraminiferal fauna is calcareous and 3% is agglutinated, more than 99% specimens are not reworked, and two species (*Eponides tumidulus* and *Pullenia bulloides*) present living forms similar to *Stilostomella*. The fact that this calcareous fauna is at 6000 m in a region where the CCD is at 4000 or 4500 m water depth calls for attention. This could be due to the presence of multi-depth CCD in the region that can be refugia zones where calcareous living forms can live. However, in the last years, there are records of living benthic calcareous forms below the CCD, in the North Pacific and in the southern oceans, where the protoplasm acts as a shell corrosion protector. We think that, in the light of these new data, *Stilostomella antillea* should be considered as a possible “living fossil”.

## Biostratigrafía y paleoambiente del Eoceno del norte de Tierra del Fuego, Argentina: quistes de dinoflagelados

G. R. Guerstein<sup>1</sup>, M. V. Guler<sup>1</sup>, G. L. Williams<sup>2</sup>, R. A. Fensome<sup>2</sup> y J. O. Chiesa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CONICET - Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670 (8000) Bahía Blanca, Argentina. <sup>2</sup>Natural Resources Canada, Geological Survey of Canada (Atlantic), P.O. Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia, Canada B2Y 4A2. <sup>3</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950 (5700) San Luis, Argentina. [gmguerst@criba.edu.ar](mailto:gmguerst@criba.edu.ar)

Los datos de secciones aflorantes en el noreste de Tierra del Fuego permiten proponer un esquema bioestratigráfico y paleoambiental para las formaciones La Despedida y Cabo Peña en sus áreas tipo. Los eventos de quistes de dinoflagelados (dinoquistes) seleccionados por su significado bioestratigráfico sugieren una edad eocena media para el miembro inferior de la Formación la Despedida (Malumián, 1988). Por otra parte, la base de la Formación Cabo Peña en las secciones estudiadas es asignada al Eoceno Tardío, mientras que la parte superior se relacionaría con el límite Eoceno–Oligoceno. Estas conclusiones coinciden parcialmente con las obtenidas en estudios previos sobre la base de microfósiles calcáreos (Codignotto y Malumián, 1981; Malumián, 1988; Malumián y Caramés, 1989). Las asociaciones del miembro medio de la Formación La Despedida están dominadas por especies que constituyen la Flora Trasantártica de Wrenn y Beckmann (1982), reflejando condiciones marino marginales. Un máximo de abundancia de *Enneadocysta* spp. en la parte media de la sección puede relacionarse con condiciones más profundas y relativamente más cálidas que las reflejadas por las asociaciones dominadas por Peridiniaceae. En la parte inferior en las secciones de la Formación Cabo Peña, las asociaciones palinológicas muestran altas relaciones de dinoquistes con respecto al total de palinomorfos. *Nematosphaeropsis lemniscata* Wrenn e *Impagidinium* spp. son abundantes, sugiriendo un ambiente oceánico a nerítico externo. Hacia el techo de cada sección, las proporciones de esporomorfos aumentan y la composición de las asociaciones de dinoquistes reflejan la evolución hacia condiciones neríticas internas. La notable abundancia de *Gelatia inflata* Bujak y quistes de protoperidiniaceas indican aguas superficiales frías ricas en nutrientes disueltos.

Codignotto, J.O. y Malumián, N. 1981. Geología de la región al norte del paralelo 54° S de la Isla Grande de Tierra del Fuego. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 36: 44-58.

Malumian, N. 1988. Foraminíferos bentónicos de la localidad tipo de la Formación La Despedida (Eoceno, Isla Grande de Tierra del Fuego). Parte I, Textulariina y Miliolina. *Ameghiniana* 25: 341-356.

Malumián, N. y Caramés, A.A. 1989. Foraminíferos uniloculares de ornamentación no reticulada (Eoceno-Oligoceno) Tierra del Fuego, Argentina. *Ameghiniana* 26: 103-137.

Wrenn, J.H. y Beckman, S.W. 1982. Maceral, total organic Carbon, and palynological analyses of Ross Ice Shelf Project site J9 cores. *Science* 216: 187-189.

## Distribución de diatomeas en sedimentos superficiales del estuario del río Quequén Salado (Buenos Aires, Argentina) y sus implicancias en la reconstrucción de paleoambientes costeros

G. S. Hassan<sup>1,2</sup>, M. A. Espinosa<sup>1</sup> y F. I. Isla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata, CC 722, 7600 Mar del Plata, Argentina. <sup>2</sup>CONICET. [ghassan@mdp.edu.ar](mailto:ghassan@mdp.edu.ar)

Las diatomeas han sido utilizadas para reconstruir paleoambientes holocenos en el sudeste bonaerense (e.g. Espinosa *et al.*, 2003; Hassan *et al.*, 2004). Debido a la escasez de datos sobre su distribución en ambientes estuáricos modernos, estas reconstrucciones se basaron en los requerimientos ecológicos de las especies en el hemisferio norte (e.g. De Wolf, 1982; Vos y De Wolf, 1988; Denys, 1991/1992). Sin embargo, algunos taxa exhiben una gran variabilidad geográfica en su ecología, lo cual puede conducir a una pérdida de importante información paleoambiental si las inferencias se basan en datos autoecológicos extranjeros (Denys, 1991/1992). Por lo tanto, resulta fundamental contar con bases de datos locales para aumentar la precisión de las reconstrucciones paleoambientales basadas en diatomeas. Con el fin de recopilar datos ecológicos aplicables a la reconstrucción de paleoambientes holocenos en el sudeste bonaerense, se estudió la distribución de asociaciones diatómicas de muerte (tafocenosis) en la zona intermareal del estuario del río Quequén Salado. Se tomaron muestras de sedimento superficial en 10 sitios representativos del gradiente ambiental desde la desembocadura hasta las cabeceras del estuario. El análisis de agrupamiento de las muestras permitió dividir el estuario en 4 zonas: la desembocadura (zona I) estuvo dominada por una mezcla de diatomeas marinas, salobres y de agua dulce, lo que denota un cierto grado de transporte. La zona II, caracterizada por condiciones polihalinas y sedimentos arenosos, estuvo dominada por taxa marinos, particularmente *Paralia sulcata*. La zona III presentó condiciones mesohalinas y sedimentos limo-arcillosos, y estuvo dominada por el taxón estuárico *Amphora helenensis*. Finalmente, las cabeceras del estuario, donde la salinidad estuvo siempre por debajo de 5‰, fueron dominadas por diatomeas salobre/dulceacuícolas. Se relacionaron estadísticamente las asociaciones diatómicas obtenidas con los parámetros ambientales por medio de CCA (Análisis de Correspondencia Canónica). Los resultados obtenidos indicaron que tanto la salinidad como la granulometría del sedimento condicionan la distribución de las diatomeas en este estuario, por lo que los grupos definidos pueden ser utilizados como análogos confiables en la reconstrucción de fluctuaciones de salinidad en el pasado. Las asociaciones diatómicas observadas en el río Quequén Salado exhibieron una composición taxonómica similar a las previamente descriptas para el estuario del río Quequén Grande (Hassan *et al.*, 2006), indicando una distribución regional. Este trabajo contribuye al conocimiento de los requerimientos ambientales de las diatomeas estuáricas de Sudamérica y provee datos útiles para futuras reconstrucciones de paleosalinidades en la región.

De Wolf, H. 1982. Method of coding of ecological data from diatoms for computer utilization. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 36: 95-99.

Denys, L. 1991/1992. A check-list of the diatoms in the Holocene deposits of the Western Belgian coastal plain with the survey of their apparent ecological requirements, I. Introduction, ecological code and complete list. *Belgian Geological Survey Professional Paper* 246: 1-41.

Espinosa, M.A., De Francesco, C.G. e Isla, F.I. 2003. Paleoenvironmental reconstruction of Holocene coastal deposits from the southeastern Buenos Aires province, Argentina. *Journal of Paleolimnology* 29: 49-60.

Hassan, G., Espinosa, M.A. e Isla, F.I. 2004. Análisis paleoambiental de una secuencia del Holoceno Tardío del Arroyo Claromecó (provincia de Buenos Aires, Argentina) basado en diatomeas. *Ameghiniana* 41: 161-170.

Hassan, G., Espinosa, M.A. e Isla, F.I. 2006. Modern diatom assemblages in surface sediments from estuarine systems in the southeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Paleolimnology* 35: 39-53.

Vos, P.C. y De Wolf, H. 1993. Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects. *Hydrobiologia* 269: 285-296.

## Late Quaternary benthic foraminifera from the Argentine coastal shelf: a review

C. Laprida<sup>1,2</sup>, N. García Chaporí<sup>1</sup>, S. Watanabe<sup>2,3</sup>, V. Totah<sup>3</sup> and R. Compagnucci<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>3</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [chechu@gl.fcen.uba.ar](mailto:chechu@gl.fcen.uba.ar)

The Argentina continental shelf (ACS) is one of the largest shelves in the world in which Quaternary sea-level fluctuations prevailed over tectonic and isostatic factors. Since the pioneer study of Boltovskoy (1954), some benthic foraminiferal studies have been performed in short cores from the ACS (core length between 1 and 7 m) retrieving Late Pleistocene to Holocene sediments. Recently, this kind of studies have been intensified with the aim to understand the paleoclimatic implications of the post-LGM (Late Glacial Maximum) evolution of passive continental margins. We present here a brief summary of studies carried out in the ACS in these 50 years of work.

In the northern shelf (35 to 41°S), outer shelf cores retrieved late Pleistocene and Holocene sediments. Lowermost samples represent pre-LGM inner shelf environments; littoral to upper sublittoral environments related to LGM lowstand are recognized between ~3-4 m depth in the cores; above it, coastal and inner shelf environments dominated by the Malvinas Current (MC) fauna are documented in relation to the early Holocene transgression (Boltovskoy, 1973). Cores from -50 to -100 m (core length ~1 to 4.5 m) contained littoral and inner shelf faunas associated with the beginning of the Late Glacial transgression (Boltovskoy, 1954, 1973; Ferrero, 2005). Isolated specimens of the MC species were found in cores at ~-70 to -100 m, related to short-term variations of its western boundary during the early Holocene (Boltovskoy, 1973). Cores from depths shallower than -50 m retrieved Holocene sequences (Boltovskoy, 1973, Bernasconi and Cusminsky, in press). Benthic foraminifers indicate coastal settings related to successive positions of the coastline prior to 6000 BP and reflect the rapid sea level rise during the early Holocene. Salt marsh deposits and tidal flats were recognized at -12 m in the Colorado Basin for the last 6500 years (Gómez *et al.*, 2000). In the Salado Basin, two pulses of climatic deterioration were detected in nearshore cores reflected in sudden sea level falls which, according to the ages proposed by Vilanova *et al.* (2006), coincide with the Neoglaciation between 5400 and 4900 BP, and with the cold water invasion on the shelf (Laprida *et al.*, 2004). In the northern Patagonian shelf (41 to 46°30'S, water depth ~50-100 m), foraminiferal assemblages indicate late Pleistocene lowstand deposits below ~4m depth in the cores, and early Holocene inner shelf facies above it (Boltovskoy, 1973). Isolated MC specimens were found in cores at ~75-100 m water depth. Shorter cores from 45 to 47°S (water depth ~40-143 m) retrieved only Holocene sediments dominated by inner shelf species, with no outstanding variations in faunal composition (Boltovskoy, 1954, Bernasconi and Cusminsky, 2005).

Bernasconi, E. and Cusminsky, G.C. 2005. Estudio preliminar cuantitativo del Orden Foraminiferida a lo largo de un testigo cuaternario del Golfo Nuevo, provincia de Chubut, Argentina. *Ameghiniana*, Resúmenes 42: 15R

Bernasconi, E. and Cusminsky, G.C. (In press). Foraminíferos bentónicos de un testigo holoceno de la Cuenca del Colorado, Argentina. *Ameghiniana*.

Boltovskoy, E. 1954. Foraminíferos del Golfo San Jorge. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”*. *Ciencias Geológicas* 3: 85-246.

Boltovskoy, E. 1973. Estudios de testigos submarinos del Atlántico Sudoccidental. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”* *Geología* 7: 215-340.

Ferrero, 2005. Foraminíferos y ostrácodos cuaternarios de dos testigos de la plataforma continental argentina al sudeste de Mar del Plata. *Ameghiniana*, Resúmenes 42: 29R.

Gómez, E.A., Martínez, D.E., Cusminsky, G.C., Borel, M.C. and Guerstein, G.R. 2000. Submerged tidal flats at the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Latein Amerika Kolloquium. Profil 18 CD-ROM(25)*. Stuttgart.

Laprida, C., García Chaporí, N., Violante, R., Parker, G. and Compagnucci, R. 2004. Micropaleontología del testigo T9-1, plataforma interior norbonaerense: contribución al estudio de la evolución paleoambiental del Holoceno. *22 Reunión Científica de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas*, Resúmenes: 82-83.

Vilanova, I., Prieto, A.R. and Stutz, S. 2006. Historia de la vegetación en relación con las fluctuaciones del nivel del mar y la evolución geomorfológica de las llanuras costeras del este de la Provincia de Buenos Aires durante el Holoceno. *Ameghiniana* 43: 147-159.

## Nanofósiles calcáreos del Grupo Mendoza (Cretácico Inferior) en la región noroeste de la provincia del Neuquén, Argentina

M. Lescano<sup>1</sup>, Y. Gatto<sup>2</sup>, E. Fernández<sup>2</sup> y Y. Herrera<sup>1</sup>

*Departamento de Ciencias Geológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.* <sup>1</sup>Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución. Área Paleontología. [lescano@gl.fcen.uba.ar](mailto:lescano@gl.fcen.uba.ar) <sup>2</sup>Laboratorio de Tectónica Andina.

Se da a conocer la asociación de nanofósiles calcáreos recuperados en dos perfiles estratigráficos de la cuenca Neuquina localizados al noroeste de la provincia del Neuquén: Quebrada Maravilla y Lonco Vaca (36°28'23"S, 70°12'30"O y 36°22'50"S, 70°12'30"O), respectivamente. En ambas localidades el Grupo Mendoza está representado por las Formaciones Vaca Muerta y Agrio. La transición entre ambas unidades se establece mediante un banco portador del foraminífero *Epistomina loncochensis* Ballent que indica la base de la Formación Agrio. Dicho banco posee un espesor de 50,4 m y 39,2 m en los perfiles Quebrada Maravilla y Lonco Vaca, respectivamente. El perfil Quebrada Maravilla posee 637 m de espesor, corresponde al flanco oriental del gran anticlinal Barrancas donde afloran pelitas negras y margas que representan los estratos cuspidales de la Formación Vaca Muerta y los del miembro Pilmatué de la Formación Agrio. Hacia el norte se sitúa el perfil Lonco Vaca, de 752 m de espesor. En él se reconoce la misma sucesión litológica y además afloran los estratos basales de la Formación Vaca Muerta, que apoyan en paraconcordancia sobre las areniscas verdes de la Formación Tordillo. En dicho perfil la Formación Vaca Muerta alcanza 467 m de potencia y se compone de pelitas negras bituminosas con marcada fisilidad y concreciones discoidales. Estos sedimentos se han depositado durante los episodios transgresivos y de mar alto que afectaron a la cuenca Neuquina a partir del Tithoniano. La megafauna encontrada en ambos perfiles resulta muy escasa, se ha registrado *Olcostephanus (Olcostephanus) atherstoni* Sharpe, inmediatamente por debajo del contacto entre las Formaciones Vaca Muerta y Agrio, en el perfil Lonco Vaca. Se han analizado 38 muestras en búsqueda de nanofósiles calcáreos, de las cuales 35 han resultado fértiles. En los dos perfiles se ha recuperado una asociación poco diversa y moderadamente preservada de nanofósiles calcáreos asignables al Berriasiano-Valanginiense superior. En la Formación Vaca Muerta la riqueza específica resulta baja y se caracteriza por la dominancia del género *Watznaueria*. La asociación nanoflorística recuperada en esta formación se compone de *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria britannica* (Stradner) Reinhardt, *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown, *Zeugrhabdotus embergeri* (Noël) Perch-Nielsen, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Micrantholithus hozchulzii* (Reinhardt) Thierstein, *Micrantholithus obtusus* Stradner y *Nannoconus steinmannii* Kamptner. La edad de dicha formación se considera cretácica temprana por la presencia de *N. steinmannii* Kamptner y especies del género *Micrantholithus* Deflandre. En las dos localidades analizadas se observa en los estratos basales de la Formación Agrio un aumento en la riqueza específica de la asociación, la que se compone de *Calculites suturus* Bown y Concheyro, *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, *Watznaueria britannica* (Stradner) Reinhardt, *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *Cruciellopsis cuvillieri* (Manivit) Thierstein, *Eiffellithus striatus* Black, *Eiffellithus windii* Applegate y Bergen, *Helenea chiastia* Worsley, *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre) Thierstein, *Micrantholithus hozchulzii* (Reinhardt) Thierstein, *Micrantholithus obtusus* Stradner, *Nannoconus circularis* Deres y Achéritéguy, *Nannoconus steinmannii* Kamptner, *Nannoconus kamptneri* Brönnimann, *Percivalia fenestrata* (Worsley) Wise, *Rhagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt, *Watznaueria fossacincta* (Black) Bown, *Watznaueria biporta* Bukry y *Zeugrhabdotus embergeri* (Noël) Perch-Nielsen. Los estratos correspondientes a la Formación Agrio contienen escasos biomarcadores, entre ellos se reconoce la presencia de *E. striatus* (Black), *E. windii* (Applegate y Bergen) y *N. circularis* (Deres y Achéritéguy). La presencia de estas tres especies permite asignar la edad de la Formación Agrio en las localidades Quebrada Maravilla y Lonco Vaca al Valanginiense Superior, Zona CC4a (Sissingh, 1977 y Applegate y Bergen, 1989) y correlacionarla con la Zona *Pseudofavrella angulatififormis* de amonites en la cuenca Neuquina (Aguirre-Urreta y Rawson, 1995).

Aguirre-Urreta, M.B. y Rawson, P.F. 1995. Bioestratigrafía del Valanginiense Superior de la Región de Chos Malal, Cuenca Neuquina. *VI° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Actas: 7-14. Trelew.

Applegate, J. y Bergen, J. 1989. Cretaceous calcareous nanofossil biostratigraphy of sediments recovered from Galacia margin, ODP. Leg. 103. *Proceedings of the Ocean Drilling Project. Scientific Results* 103: 293-326.

Sissingh, W. 1977. Biostratigraphy of Cretaceous Calcareous Nannoplankton. *Geologie en Mijnbouw* 56: 37-65.

## Estratigrafía, paleoambientes y paleoclima del Oligoceno de la cuenca de Ñirihuau (Río Negro, Argentina), en base al estudio palinológico y sedimentológico

M. A. Martínez<sup>1</sup>, M. Asensio<sup>2</sup> y M. E. Quattrocchio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CONICET, Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670 (8000), Bahía Blanca, Argentina. <sup>2</sup>CONICET, IADO, Camino la Carrindanga Km 7,6 (8000) Bahía Blanca. [martinez@criba.edu.ar](mailto:martinez@criba.edu.ar)

El análisis sedimentológico y palinológico de afloramientos de unidades litoestratigráficas paleógenas en la cuenca de Ñirihuau, permitió realizar un aporte al conocimiento de la bioestratigrafía, paleoambientes y paleoclimas del Paleógeno para la región, en unidades cuya estratigrafía y edad es aún hoy controversial. La sección estudiada aflora en el tramo medio del curso del río Foyel (71°30'O - 41°44'S) y consta de 2000 metros aproximadamente de sedimentitas continentales y marinas. La secuencia paleógena se inicia con 750 metros mal expuestos de areniscas y pelitas pertenecientes a la Formación Troncoso sobre la que suprayacen 500 metros de conglomerados polimícticos de la Formación Salto del Macho. La columna culmina con 700 metros de pelitas marinas y bancos de calizas intercalados pertenecientes a la Formación Río Foyel. Esta última unidad posee dos dataciones radimétricas, una <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr de 30,65 Ma (Griffin *et al.*, 2004) realizada sobre una valva de ?*Ostrea* sp. ubicada a 350 metros aproximadamente de la base de la entidad y otra K/Ar de 31 Ma (Giacosa *et al.*, 2001) sobre diques de la Formación Ventana que la intruyen en las estribaciones septentrionales del Cordón Piltriquitrón. Las asociaciones palinológicas presentan alta diversidad y no muestran variaciones composicionales significativas a lo largo de la secuencia analizada. Las asociaciones continentales están dominadas por gimnospermas, siendo predominantes Podocarpaceae (*Podocarpidites marwickii* y *Phyllocladidites mawsonii*) y de manera subordinada Araucariaceae (*Araucariacites australis*). Dentro de las esporas predominan Lophosoriaceae (*Cyatheacidites annulatus*), Cyatheaceae/Dicksoniaceae (*Deltoidospora australis*, *D. minor*, *Ischyosporites areapunctatis*) y Polypodiaceae (*Polypodiisporites inangahuensis*, *P. spp.*). Menos comunes son Pteridaceae (*Muricingulisporis chenquensis*), Athyriaceae (*Peromonolites vellosus*) y Sphagnales (*Cingutritetes australis*). Dentro de las angiospermas dominan las Fagaceae, con *Nothofagidites* del grupo "fusca": *Nothofagidites saraensis*, *N. rocaensis* predominante por encima de los grupos "menziessi": *N. americanus* y "brassii": *N. nanus*. En menor proporción se presentan Myrtaceae (*Myrtacidites verrucosus*), Proteaceae (*Proteacidites symphyonemoides*), Poaceae (*Graminidites* sp.), Oenotheraceae (cf. *Corsinipollenites atlantica*), Loganiaceae (*Rhoipites minusculus*), probable Myricaceae (*Triatriopollenites bertelsii*), Chenopodiaceae (*Chenopodipollis chenopodiaceoides*) y Asteraceae (*Tubulifloridites minutus*). Los elementos acuáticos de agua dulce a salobre están representados por *Azolla* sp. y *Botryococcus* spp. Dentro del microplancton marino de pared orgánica predominan dinoquistes próximo-corados como *Lingulodinium bergmannii* y *Tuberculodinium* sp. aff. *T. vancampoe*. Otros constituyentes son *Operculodinium centrocarpum*, *Spiniferites* spp., *Lejeunecysta globosa* y *L. communis*. La baja diversidad de dinoquistes así como sus requerimientos paleoecológicos sugieren un medio de depositación marino-marginal, bajo condiciones de salinidad sub-normal y temperaturas del agua templado-cálidas. Las asociaciones microflorísticas permiten reconstruir un ambiente de bosques templado-húmedos, dominados por coníferas (Podocarpaceae) asociados a Fagaceae (*Nothofagus*) y árboles de menor altura tales como Proteaceae y Myrtaceae. El estrato herbáceo sería rico en helechos, como las familias Polypodiaceae, Cyatheaceae y Lophosoriaceae, entre otras. El suelo pantanoso estaría cubierto por Sphagnaceae. Los biocrones de las asociaciones palinológicas analizadas no se contraponen con la edad oligocena previamente sugerida por dataciones radimétricas. La presencia de Asteraceae sugeriría una edad más antigua (Oligoceno Temprano medio-tardío) para esta familia en la cuenca de Ñirihuau, que la considerada para otras cuencas del país.

Giacosa, H., Heredia, N., Césari, O., Zubia, M., González, R. y Faroux, A. 2001. Descripción geológica de la Hoja 4172-IV, San Carlos de Bariloche, Provincias de Río Negro y Neuquén. *Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales*, Boletín 279, Buenos Aires.

Griffin, M., Casadio, S., Parras, A., Feldmann, R. y Schweitzer, C. 2004. <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr Early Oligocene age for the Río Foyel Formation, Río Negro, Argentina. *Ameghiniana* 41 Suplemento, Resúmenes: 13.

## Aporte de la palinología al conocimiento del límite Cretácico-Paleógeno en la cuenca de Arauco, VIII región, Chile

S. Palma-Heldt y L. A. Quinzio

Departamento Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Concepción, Chile. [sypalma@udec.cl](mailto:sypalma@udec.cl)

La cuenca sedimentaria de Arauco (35°59'-37°45'S y 72°50'-73°41'O) está conformada por sedimentitas marinas y continentales, cuyo desarrollo se inicia en el Cretácico Superior con la depositación de una secuencia transgresiva definida como Formación Quiriquina, del Maastrichtiano (Biro-Bagóczy, 1983). Durante el Paleógeno pasa paulatinamente a facies continentales. Los estratos de la Formación Quiriquina se depositaron en un ambiente costero que gradualmente se va profundizando y son reconocidos por su registro faunístico (amonoideos, bivalvos, gastrópodos, escafópodos, nautiloideos, dientes de tiburones y restos óseos de reptiles marinos). El perfil consta de un conglomerado basal transgresivo que yace en inconformidad sobre rocas metamórficas del Paleozoico Superior, sobre el cual se observan areniscas pardas con estratificación cruzada seguido de una serie rítmica de coquinas intercaladas con areniscas verdes glauconíticas. Suprayacen esta secuencia areniscas verdes glauconíticas con niveles de concreciones, en los que se encuentran abundantes amonoideos. Estos niveles infrayacen a capas de areniscas verdosas con abundante bioturbación, sin fósiles. El Paleógeno está representado principalmente por formaciones continentales y marinas, características de procesos de transgresiones y regresiones, cuyas litologías son areniscas y lutitas, con intercalaciones de mantos de carbón y abundantes registros de micro y macroflora.

La palinoflora observada en distintos afloramientos de la Formación Quiriquina está compuesta por Pteridophyta: *Clavifera triplex*, *Cyathidites minor*, *Laevigatosporites vulgaris*, *Matonisporites equixinus*, *Polipodiites inangahuensis*, *Leiotriletes regularis*; Pinophyta: *Podocarpidites marwickii* y *Araucariacites australis*, Dicotyledoneae: *Tricolpites comunis*, *Cupaneidites* sp., *Syndemicolpites petriellai*, *Tetracolpites* sp., *Proteacidites crassus*, *P. parvus*, *Lygistepollinites florinii*; Monocotyledoneae: *Liliacidites variegatus*, *L. kaitangatensis*, *Psilamonocolpites medius* y *Sabalpollenites* sp. Se observan además esporas de hongos como *Multicellaesporites* sp. y *Exesisporites* sp. Algunos estratos de la Formación Quiriquina no presentan registro polínico, solamente quistes de dinoflagelados, lo que indica un ambiente marino más profundo.

Los palinomorfos característicos de la asociación vegetacional de las secuencias paleógenas son: *Haloragacidites harrisii*, la especie más frecuente y significativa, *Gleicheniidites senonicus*, *Clavifera triplex* y numerosas esporas de hongos epífitos y saprófitos, principalmente de *Multicellaesporites* sp., *Monoporisporites* sp., *Dicellaesporites* sp. y *Exesisporites* sp. Las Pteridophyta están representadas además por abundantes *Cyathidites minor*, *C. australis* y *Laevigatosporites vulgaris*. En menor frecuencia las Pinophyta *Trisaccites microsaccatum*, *Podocarpidites otagoensis*, *P. marwickii* y *Araucariacites australis*. Las Magnoliophyta, representada por formas principalmente indicadoras de ambiente húmedo, son: *Proteacidites parvus*, *P. crassus*, *P. amolosexinus*, *Myrtaceidites eugenoides*, *Malvacipollis diversus*, *Retitricolporites microreticulatus*, *Cupaneidites* sp., *Liliacidites kaitangatensis* y *Spinizonocolpites echinatus*. Esta última especie, cuya afinidad botánica actual es una *Nypa*, y se encuentra ampliamente distribuido en los manglares neotropicales del Eoceno, se observa en alta frecuencia en las secuencias portadoras de carbón. *Haloragacidites harrisii* tiene afinidad con *Canacomyrca*, una Myricaceae de Nueva Caledonia. Llama la atención la ausencia de *Nothofagidites* que aparece durante el Oligo-Mioceno, cuando el clima cambia a templado frío. Concluyendo, la palinoflora de la Formación Quiriquina indica para el Maastrichtiano la presencia de un estrato arbóreo, dominado por araucarias y podocarpáceas, con helechos y hongos epífitos, un ambiente húmedo y clima de tipo subtropical. Las Pinophyta fueron gradualmente reemplazadas por Magnoliophyta hacia el final del Cretácico y comienzos del Paleógeno. La asociación de palinomorfos permite deducir que durante el Paleógeno Inferior la cuenca de Arauco fue un pantano costero, en parte con vegetación tipo manglar, y clima subtropical. Es decir no se comprueba una discordancia o quiebre abrupto de las asociaciones vegetacionales en el límite Cretácico-Paleógeno. Más bien se postula un cambio de facies, de un ambiente de sedimentación marino y margino-litoral a un ambiente continental costero.

Biro-Bagóczy, L. 1983. Revisión y redefinición de los "estratos de Quiriquina", Campaniano-Maastrichtiano, en su localidad Tipo, en la Isla Quiriquina. *Contribuciones del Departamento de Geociencias al Congreso Geológico Chileno* 5: F 29-F 178.



## Nanofósiles calcáreos del Eoceno medio - tardío del pozo Bahía Blanca III, cuenca del Colorado, Argentina y su significado paleoceanográfico

J. P. Pérez Panera

CONICET- División Paleozoología Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s / n, 1900, La Plata, Argentina. [perezpanera@ciudad.com.ar](mailto:perezpanera@ciudad.com.ar)

Se estudiaron cuantitativamente dieciseis muestras del pozo Bahía Blanca III, ubicado mar adentro en el depocentro occidental de la cuenca del Colorado, provincia de Buenos Aires. A partir de los nanofósiles calcáreos recuperados se reconocieron las zonas de Martini (1971) NP 15 a NP 20 correspondientes al Eoceno medio y Eoceno tardío, en base a las primeras apariciones bajo boca de pozo de los marcadores *Discoaster saipanensis* Bramlette y Riedel, *Pemma papillatum* Martini, *Chiasmolithus oamaruensis* (Deflandre) Hay, Mohler y Wade, *Reticulofenestra reticulata* (Gartner y Smith) Perch-Nielsen, *Birkelundia staurion* (Bramlette y Sullivan) Perch-Nielsen y *Reticulofenestra umbilica* (Levin) Martini y Ritzkowski. Las asociaciones nanofosilíferas están conformadas, en parte, por especies de aguas frías como *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller y chiasmolitos, y otras típicas de aguas cálidas como los discoastéridos y esfenolitos. En general las asociaciones quedan caracterizadas por *C. pelagicus*, *Reticulofenestra psuedoumbilica* (Gartner) Gartner, *R. dictyoda* (Deflandre) Stradner, *R. minutula* (Gartner) Haq y Berggren, *Discoaster deflandrei* Bramlette y Riedel, *Braarudosphaera bigelowii* (Grand y Braarud) Deflandré, *Micrantholitus pinguis* Bramlette y Sullivan, *Pontosphaera multipora* (Kamptner) Roth, *Helicosphaera kamptneri* Hay y Mohler, *Chiasmolithus grandis* (Bramlette y Riedel) Hay, Mohler, y Wade, *Sphenolithus* sp. cf. *S. radians* Deflandre y *S. obtusus* Bukry. Esta coexistencia de especies de aguas frías y de especies de aguas cálidas se debería a la confluencia de corrientes de aguas superficiales frías provenientes de latitudes altas, con otras de aguas cálidas y provenientes de latitudes bajas como lo propone Mostajo (1986) para la actualidad, en lo que se denomina zona de convergencia o transición del atlántico sudoccidental originada por la confluencia de la corriente de Malvinas y la corriente de Brasil respectivamente.

El análisis de la abundancia relativa entre especies de aguas frías y especies de aguas cálidas indicaría que si bien durante el Eoceno medio y tardío se produce un desmejoramiento climático, con un consecuente enfriamiento de las aguas superficiales (Malumián, 1999), para finales del Eoceno medio (zona NP 16) se evidencia un marcado aumento de la temperatura de las mismas, seguida de una nueva recaída. Este evento es, al menos, de carácter local y también es inferido para el norte de la cuenca Austral en base al hallazgo de discoastéridos (Concheyro, 1991, 1995).

Concheyro, A. 1991. Nanofósiles calcáreos de la Formación Man Aike (Eoceno, sudeste del lago Cardiel) Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 28: 385-399.

Concheyro, A. 1995. [Nanofósiles calcáreos del Cretácico superior y Paleógeno de Patagonia, Argentina. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Inédito. Tomo I: 1-162, Tomo II: 1-159].

Malumián, N. 1999. La Sedimentación y el Volcanismo Terciarios en la Patagonia Extraandina. En: R. Caminos (ed.) *Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales*. Anales 29: 557-612.

Martini, E. 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. En: A. Farinacci (ed.) *Proceedings 2nd Planktonic Conference*, 2: 739-785. Roma.

Mostajo, E. 1986. La Tanatocenosis de Cocolitofóridos como indicadores Biológicos de masas de agua superficiales. *Neotrópica* 32: 167-170.

## Nanofósiles calcáreos y foraminíferos del intervalo Cretácico–Paleógeno del pozo Bahía Blanca III, cuenca del Colorado, Argentina

J. P. Pérez Panera<sup>1</sup>, G. N. Angelozzi<sup>2</sup> y D. I. Ronchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET- División Paleozoología Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s / n, 1900, La Plata, Argentina. [perezpanera@ciudad.com.ar](mailto:perezpanera@ciudad.com.ar)

<sup>2</sup>GEMA SRL. Servicios bioestratigráficos, Av. Calchaquí Km 23,5 (1888) Florencio Varela, Argentina.

Se presentan los resultados micropaleontológicos del tramo comprendido entre los 1885-1920 mbbp, del pozo Bahía Blanca III ubicado aproximadamente a 150 km al sudeste de la ciudad de Bahía Blanca, en el depocentro occidental de la cuenca del Colorado. El objeto del estudio es establecer un control bioestratigráfico con foraminíferos y nanofósiles calcáreos del intervalo Cretácico – Paleógeno, basado en los principales bioeventos nanofosilíferos.

La asociación de nanofósiles calcáreos del Daniano está integrada por *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay y Mohler, *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) Hay y Mohler, *Hornibrookina edwardsii* Perch-Nielsen, *Hornibrookina teuriensis* Edwards, *Placozygus sigmoides* (Bramlette y Sullivan) Romein, *Toweius africanus* (Perch-Nielsen) Perch-Nielsen, *Biantholithus* sp. y acmé de thoracosphaeras. El total de estas especies permiten reconocer las Zonas de nanofósiles calcáreos NP1-NP3 (Martini, 1971). De estos mismos niveles se recuperó una asociación de foraminíferos bentónicos representada por *Spiroloculina rotunda* d'Orbigny, *Lenticulina discus* (Brotzen), *Nonionella ovata* Brotzen, *Bulimina karpatica* Szczechura, *Gavelinella camachoi* (Bertels), *Discorbis correcta* Carsey y *Cibicides* sp. cf. *C. umbilica* Brotzen. Estas formas han sido reconocidas en sedimentitas de la mencionada edad para las Formaciones Jagüel y Roca en la provincia del Neuquén (Bertels, 1980), Formación Pedro Luro, provincia de Buenos Aires (Malumián, 1970) y Formación La Barca, provincia de Tierra del Fuego (Malumián y Caramés, 2002).

Inmediatamente subyacente a los niveles portadores de los elementos danianos y en continuidad estratigráfica, se reconoce la Zona de nanofósiles calcáreos CC26 (Sissingh, 1977), por el registro de la primera ocurrencia, siguiendo el sentido normal de la perforación, de las especies marcadoras, especialmente de altas latitudes, *Nephrolithus frequens* Gorka y *Cribrosphaerella daniae* Perch-Nielsen. El conjunto nanofosilífero incluye además otras formas que alcanzan al Maastrichtiano tardío como *Ahmuelerella octoradiata* (Gorka) Reinhardt, *Arkangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Micula staurophora* (Gardet) Stradner, *Micula concava* (Stradner) Verbeek, *Kamptnerius magnificus* Deflandre y *Eiffelithus turriseiffelii* (Deflandre) Reinhardt. Los foraminíferos que acompañan a la asociación nanofosilífera, también característicos del Cretácico tardío, son *Gaudryina laevigata* Franke, *Haplophragmoides* sp. cf. *H. excavata* (Cushman y Waters), *Haplophragmoides* spp., *Trochammina* sp., *Praebulimina kickapooensis* (Cole) y *Lenticulina muensteri* (Roemer).

Del análisis realizado por ambas disciplinas, se concluye: a) El intervalo Cretácico - Paleógeno está bien representado por nanofósiles biomarcadores bien definidos; b) El ambiente de depositación durante el Maastrichtiano tardío sería más restringido que el del Daniano suprayacente, considerando la mayor cantidad de foraminíferos aglutinados.

Bertels, A. 1980. Estratigrafía y foraminíferos (Protozoa) bentónicos del límite Cretácico–Terciario en el área tipo de la Formación Jagüel, Provincia del Neuquén, República Argentina. 2° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1er. Congreso Latinoamericano de Paleontología, Actas 2: 47-91. Buenos Aires.

Malumián, N. 1970. Foraminíferos danianos de la Formación Pedro Luro, Provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana* 7:355-367

Malumián, N. y 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

Martini, E. 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. En A. Farinacci (ed.), *Proceedings 2<sup>nd</sup>. Planktonic Conference* 2: 739-785. Roma.

Sissingh, W. 1977. Biostratigraphy of Cretaceous Calcareous Nannoplankton. *Geologie in Mijbow* 56: 37-65.

## Paleoecology and age of the Neogene deposits of the Solimoes Formation, southwestern Amazonia state (Brazil), based on ostracods (Crustacea)

M. I. F. Ramos

Museu Paraense Emilio Goeldi, Campos de Pesquisa, CCTE, Av. Perimetral, 1901, Caixa Postal 399, CEP 66077530, Belém, PA, Brazil. [mramos@museu-goeldi.br](mailto:mramos@museu-goeldi.br)

The study of the ostracods from the Neogene Solimoes Formation, in the southwestern of the Amazonia state, Brazil, provides new information about the paleoenvironment and age of these deposits. The description of the ostracod species allow to recognize an endemic ostracofauna from the Miocene of western Amazonia, to extend its geographical distribution southwards, to determine the age of the studied deposits and also to infer its paleoenvironment. Previous studies revealed the high diversity and endemism of the fauna (Purper, 1979; Muñoz-Torres *et al.*, 2006 and references herein). Although the genus *Cyprideis* is the most diverse and abundant in the studied localities, some other genera and new species have been described (Ramos, 2006). The Miocene age for these deposits is well established (Hoorn, 1994a, b, Muñoz-Torres *et al.*, 2006) but their paleoenvironment has been debated as well as the marine influence on the area. The use of new methodologies, such as isotopic analysis in mollusk shells together with paleontological and sedimentological data, allowed to interpret the paleoenvironment of this unit as the largest and most enduring lake system ever known (Vanhof *et al.*, 2003, Wesseling *et al.* 2002). The marine influence is insignificant, and occurred in a very short time (Hoorn, 2006). This is the southernmost record of the endemic ostracofauna from the Miocene of western Amazonia. The ostracods were recovered from three outcrops located on the margins of Tarauacá and Juruá rivers (Torre da Lua, Morada Nova and Aquidabã), near the town of Eirunepe. Although the fossil record in the Aquidabã outcrops is well-known since a long time (Roxo, 1937), those fossils from Torre da Lua have been recently known (Ramos, 2006), and those from Morada Nova are recorded here for the first time. The outcrops, except Torre da Lua, are very rich in bivalves and gastropods; vertebrate, plants fragments and ostracods occur in all outcrops. The stratigraphic distribution of the ostracods showed a cyclical quantitative and qualitative variability. The ostracofauna is characterized mainly by *Cyprideis* species, although *Cytheridella purperae* Ramos, *Darwinula fragilis* Purper, and *Cypria aqualica* Shepard and Bate can also occur, except for the Morada Nova sequence. In this locality the genus *Cyprideis* is more abundant and diverse than in the base of Aquidabã and in the Torre da Lua sequences. The species of *Cyprideis* found in Morada Nova are: *C. graciosa*, *C. longispina*, *C. pebasae* and *C. machadoi* all of Purper, 1979. In Aquidabã, the ostracods recovered from samples located at the base of the sequence (sample E-33, E-34) are more similar to those found in Torre da Lua, where *Cytheridella purperae*, *Darwinula fragilis* and *Cypria aqualica* are more abundant than *Cyprideis* species. These sequences are interpreted as possible lacustrine settings with more freshwater influence than in Morada Nova and contemporary Pebas ostracod fauna from adjacent Peru, Colombia, and Brazil. The occurrence of the *C. machadoi*, *C. graciosa*, *C. lacrimata* and *C. longispina* allowed us to refer the studied sequences to the Middle Miocene.

(Project financed by CNPQ, Brazil, process number 475475/2004-6).

- Hoorn, C. 1994a. Fluvial palaeoenvironments in the intracratonic Amazonas Basin (Early Miocene- Early Middle Miocene Colombia). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 109: 1-54.
- Hoorn, C. 1994b. An environmental reconstruction of the palaeo-Amazon River System (Middle-Late Miocene, NW Amazonia). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 112: 187-238.
- Hoorn, C. 2006. The Birth of the mighty Amazon. *Scientific American*, issue May 2006: 52-59.
- Munoz-Torres, F., Whatley, R.C. and Harten, D. van. 2006. Miocene ostracod (Crustacea) biostratigraphy of the upper Amazon Basin and evolution of the genus *Cyprideis*. *Journal of South American Earth Sciences* 21: 75-86.
- Puper, I. 1979. Cenozoic Ostracodes of the Upper Amazon Basin, Brazil. *Pesquisas* 12:209-281.
- Ramos, M.I.F. 2006. Ostracods from the Neogene Solimões Formation (Amazonas, Brazil). *Journal of South American Earth Sciences* 21: 87-95.
- Roxo, M. de Oliveira. 1937. Fósseis Pliocênicos do Rio Juruá, Estado do Amazonas. Notas Preliminares e Estudos. *Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil* 9: 4-13.
- Vanhof, H. B., Wesselingh, F.B., Kaandorp, R.J., Davies, G.R, van Hinte, J.E., Guerrero, J., Räsänen, M, Romero-Pitman, L. and Ranzi, A. 2003. Palaeogeography of Miocene Western Amazonia: isotopic composition of molluscan shells constrain the influence marine incursions. *Geological Society of American Bulletin* 20: 983-993.
- Wesselingh, F.B., Räsänen, M.E., Irion, G., Vanhof, H.B., Kaandorp, R.J., Renema, W., Romero-Pitman, L. and Gingras, M. 2002. Lake Pebas: a palaeocological reconstruction of a Miocene, long-lived lake complex in western Amazonia. *Cainozoic Research* 1: 35-81.

*SIMPOSIO 6*

**TAFONOMÍA Y PALEOECOLOGÍA**  
(2° Simposio de Tafonomía y Paleoecología)

Coordinador: Silvio Casadío



## Taphonomy of shell beds and the open surface furrow origin in *Cruziana* (trace fossil): a test case in the Ordovician of NW Argentina

G. Aceñolaza<sup>1</sup>, J. Aris<sup>2</sup> and J. P. Milana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INSUGEO (CONICET-UNT), Miguel Lillo 205, 4000 Tucumán. [insugeo@csnat.unt.edu.ar](mailto:insugeo@csnat.unt.edu.ar)

<sup>2</sup>INSUGEO-Cátedra de Paleontología General, UNSA, Salta. [jaris@unsa.edu.ar](mailto:jaris@unsa.edu.ar) <sup>3</sup>CONICET, Instituto de Geología, UNSJ, Av. Ignacio de La Roza y Meglioli, 5400 San Juan. [jpmilana@unsj-cuim.edu.ar](mailto:jpmilana@unsj-cuim.edu.ar)

Shell beds occur randomly distributed along the Cambro-Ordovician succession of NW Argentina, and several papers have focused on them from different points of view (ej. Mastandrea and Leanza, 1975; Waisfeld, 1997; Aceñolaza *et al.*, 2003 with references therein). In addition, within the shallow water facies of the Cordillera Oriental of northern Argentina, abundant trace fossils have been described from several localities (Aceñolaza and Aceñolaza, 2002 with references therein), but the association of both elements, shell beds and ichnofossils, and the taphonomic significance of this association has never been analyzed.

*Cruziana* is typically represented by shallow open furrows mostly produced by trilobites in Paleozoic strata. The locality of Zenta is one of the most impressive outcrops with Ordovician *Cruziana* in western Gondwana due to the abundance and preservation of traces (Aceñolaza and Milana, 2005). Material comes from the upper sector of the Ordovician sequence of Zenta, and has been taxonomically assigned to the “*rugosa* group” of Seilacher (1970). The formation of *Cruziana* as open furrows or true burrows has been a matter of detailed work (i.e. Baldwin, 1977; Goldring, 1984; Seilacher, 1985), and its interpretation is important for understanding the paleophysiology of the animal responsible for its production, its purpose and mode of locomotion. The stratigraphical relationship of *Cruziana* from Zenta can be fully appreciated by its interpretation in terms of the sedimentological and biological processes involved in the formation, taking advantage of the unique presence of shell beds associated with the traces.

Shell beds are composed by fragmentary and fully preserved disarticulated brachiopod valves (two different taxa), in a similar manner than early described material from Mojotoro in Salta (Aceñolaza *et al.*, 2003). Preferentially found within the trace cast, these are rarely found at the intertrace areas. The occurrence of shells within *Cruziana* indicates that the trace (actually a furrow) was acting as an hydrodynamic trap for the shells. Bioclasts represented by shells were larger than the sediment that host them, which is in general a fine grained sandstone, so shells were deposited preferentially in the irregularities of the ground when the flow started to loose its energy. Sand beds with *Cruziana* casts show wave micro crossbedding as well as wave reworking of their tops, suggesting flows associated to orbital motion at least in its waning stage.

Ichnofossils and associated shell beds are found in muddy-rich heterolithic intervals alternating with sheet-like and ribbon like sand bodies, which also shows shell beds as traditional hydrodynamic lags in a sandy bed. In spite of its resemblance to turbidites, the succession suggests sedimentation within an outer-shoreface environment with frequent shoaling bars that become shallower towards the top. After the furrowing activity of trilobites, open traces were filled by shell beds, as a consequence of event-concentration accumulated in a very short time period and transported for little distances by tractive non-erosive flows. These findings thus support a furrow origin for most *Cruziana* at Zenta.

Aceñolaza, G. and Aceñolaza F. 2002. Ordovician trace fossils of Argentina. In: G. Aceñolaza (ed.) Aspects of the Ordovician System in Argentina. *INSUGEO, Serie Correlación Geológica* 16: 177-194.

Aceñolaza, G. and Milana, J.P. 2005. Remarkable *Cruziana* beds in the Lower Ordovician of the Cordillera Oriental, NW Argentina. *Ameghiniana* 42: 633-637.

Aceñolaza, G., Emig, C. and Gutiérrez-Marcos, J.C. 2003. Lingulid shell beds from the Ordovician of Argentina, with notes on other perigondwanan occurrences. In: G. Albanesi, M. Beresi, and S. Peralta (eds.) Ordovician from the Andes. *INSUGEO, Serie Correlación Geológica* 17: 237-244.

Baldwin, C.T. 1977. Internal structures of trilobite trace fossils indicative of an open surface furrow origin. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 21: 273-284.

Goldring, R., 1984. The formation of the trace fossil *Cruziana*. *Geological Magazine* 122: 65-72.

Mastandrea, O. and Leanza, H.A. 1975. Los estratos con *Lingula* del norte argentino y su importancia como fuente de fosfatos. *2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica* 2: 445-460.

Seilacher, A. 1970. *Cruziana* stratigraphy of “non-fossiliferous” Paleozoic sandstones. In: T.P. Crimes and J.C. Harper (eds.). *Trace Fossils. Geological Journal Special Issue* 3: 447-476.

Seilacher, A. 1985. Trilobite palaeobiology and substrate relationships. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 76: 231-237.

Waisfeld, B.G. 1997. Concentraciones fosilíferas ordovícicas en las formaciones Acoite y Sepulturas, Cordillera Oriental jujeña. Análisis tafonómico y paleoecológico. *Ameghiniana* 34: 317-332.

## Nuevos registros de crustáceos decápodos en la Formación Agrio, Cretácico Inferior de la cuenca Neuquina

M. B. Aguirre-Urreta y D. G. Lazo

Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución, Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires. CONICET. [aguirre@gl.fcen.uba.ar](mailto:aguirre@gl.fcen.uba.ar)

La cuenca Neuquina en el centro oeste de Argentina es famosa por sus excelentes afloramientos de rocas mesozoicas las cuales son portadoras de abundantes fósiles. En particular, las faunas de invertebrados de la Formación Agrio de edad valanginiana-barremiana inferior están dominadas por moluscos, incluyendo mayoritariamente a bivalvos entre los organismos bentónicos y amonoideos entre los nectónicos. De manera subordinada, aunque localmente abundantes, se registran otros moluscos como gastrópodos y nautilidos, así como también esponjas, corales, briozoos, anélidos poliquetos, equinoideos y crustáceos decápodos. Estos últimos aparecen en distintos niveles a lo largo de toda la unidad y fueron objeto de estudios sistemáticos (Aguirre-Urreta 1989, 2003), sin embargo sus características tafonómicas e implicancias paleoecológicas aún no fueron evaluadas. El objetivo de la presente contribución es dar a conocer nuevos registros de decápodos en la Formación Agrio y discutir el significado de su excelente preservación junto con una interpretación paleoambiental de la facies portadora. Dos son las especies que se registran por primera vez cerca del tope del Miembro Superior o Agua de la Mula de la Formación Agrio: *Astacades falcifer* Bell y *Hoploparia dentata* (Roemer). La primera se registró en Agua de la Mula y Pichaihue mientras que la segunda apareció en Pichaihue y Puesto Canale. Todas ellas son localidades ubicadas en el centro del Neuquén. Ambas especies fueron registradas juntas en el último nivel de pelitas grises de la Formación Agrio en la zona de *Paraspiticeras groeberi*. En dicho nivel se han recolectado varios ejemplares de ambas especies preservados en nódulos calcáreos. Los individuos presentan muy buen estado de conservación, incluyendo baja desarticulación e inalterados en superficie. La modificación más importante es la pérdida de las porciones media y distal de los apéndices del cefalotórax. Es importante destacar que tres de los especímenes de *A. falcifer* y uno de *H. dentata* tienen los ojos parcialmente preservados, donde puede observarse su tamaño relativo y la forma de las facetas que constituyen la superficie externa de la córnea. Además, en *A. falcifer* se preservó el órgano estridulante. Estos decápodos se encontraron asociados a una rica fauna compuesta por bivalvos cavadores (Trigonioida, Heterodonta y Protobranchia), gastrópodos, briozoos cementantes, restos de peces malacófagos y trazas fósiles concrecionadas. El estado de conservación de esta fauna es variado, e incluye restos articulados y completos y otros desarticulados, fragmentados y fuertemente incrustados. Según observaciones de campo los fósiles tendrían un origen autóctono a ligeramente parautóctono. Sin embargo, se supone que muchos de los restos sufrieron ciclos de enterramiento-exhumación y distintos grados de exposición sobre la interfase. Esta asociación dispar es similar a las asociaciones de muerte actuales de ambiente marino donde los restos que permanecen sobre la interfase adquieren rápidamente una marcada impronta tafonómica mientras que aquellos que permanecen enterrados pueden fosilizar prácticamente inalterados. Para los decápodos bajo estudio se infiere que sufrieron un enterramiento rápido, probablemente en vida, que los alejó de la zona tafonómicamente activa favoreciendo la preservación de estructuras extremadamente lábiles como los ojos. Sobre la base de un perfil realizado en Agua de la Mula se describe la facies portadora. La misma posee 10 m de espesor y se compone en su base por pelitas grises laminadas y macizas con intercalaciones de niveles de trazas fósiles concrecionadas y nódulos calcáreos pequeños. Hacia el tope aparece una alternancia de bancos centimétricos de pelitas macizas y areniscas finas de base neta con laminación ondulítica (heterolítica ondulosa). Esta facies se interpreta como el producto de decantación de material fino y depositación mecánica cerca del nivel de base de olas de buen tiempo en la plataforma interna. Los nódulos tienen un origen sinsedimentario y relativamente cercano a la interfase agua-sedimento. Su génesis está relacionada con períodos de baja tasa de sedimentación. En la plataforma interna la zona tafonómicamente activa tenía un espesor relativamente menor que en la zona del *shoreface*, debido a una concentración relativamente menor de oxígeno, y por lo tanto pequeños eventos de enterramiento posibilitaban la preservación de estructuras frágiles.

Aguirre-Urreta, M.B. 1989. The Cretaceous Decapod Crustacea of Argentina and the Antarctic Peninsula. *Palaeontology* 32 (3): 499-552.

Aguirre-Urreta, M.B. 2003. Early Cretaceous decapod Crustacea from the Neuquén Basin, west-central Argentina. *Contributions to Zoology* 72 (2-3): 79-81.

## Evaluación de parámetros tafonómicos y sedimentológicos asociados al proceso marino transgresivo-regresivo Holoceno, estuario de Bahía Blanca

S. Aliotta<sup>1,2</sup>, J. O. Spagnuolo<sup>1,2</sup> y E. A. Farinati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Argentino de Oceanografía (CONICET-UNS).

<sup>2</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur. [gmaliott@criba.edu.ar](mailto:gmaliott@criba.edu.ar)

Durante el último evento de ascenso del nivel del mar producido en el Holoceno se originaron las características geológicas de los diversos sistemas costeros. La región de Bahía Blanca (sur de la provincia de Buenos Aires) conforma una costa baja, con amplias llanuras areno fangosas, surcadas por canales de marea de diversas dimensiones. En la costa norte del sector de entrada al estuario de Bahía Blanca se ubican diversos depósitos marinos areno conchíferos, los cuales constituyen expresiones geológicas del último evento transgresivo-regresivo holoceno. En este trabajo se realiza la tafonomía de moluscos y la caracterización de los sedimentos, como indicadores paleoambientales de las condiciones de la sedimentación marina. Para ello se llevaron a cabo perfiles estratigráficos, analizando muestras sedimentológicas y paleontológicas de modo cuantitativo en la parte inferior y superior de los depósitos marinos. Particularmente, el muestreo volumétrico tafonómico de moluscos se realizó, según Anderson *et al.* (1998).

Al sureste de la ciudad de Punta Alta, el rasgo morfológico sobresaliente lo constituye una extensa marisma limo arenosa, con salitrales y pequeños canales meandrosos, la cual se desarrolla en cotas inferiores a los 5 m sobre el nivel medio del mar (n.m.m). Este paleoambiente sedimentario indica una antigua llanura de marea holocena. Actualmente sólo una pequeña fracción de la misma forma la llanura de marea activa, la que se halla conectada al mar por un estrecho canal (*inlet*), cuyo cauce es utilizado como canal de acceso a puerto Rosales. Completan la geomorfología regional, depósitos cordoniformes de arena con proporciones variables de conchilla. Estos se presentan limitando al norte (sector "La Tregua") y al sur (sector "Baterías") la mencionada marisma. Aquellos de Baterías, conforman una gran espiga holocena, en cuyo extremo se distinguen depósitos en gancho que tienden a ocluir el *inlet*. Las acumulaciones cordoniformes se encuentran desde los 5,5 m sobre el n.m.m. hacia cotas menores, y sus alturas no superan los 2 m. En ambos depósitos se observa una marcada estratificación y concentración de rodados (cuarcíticos y limolíticos) y de restos biogénicos. En el depósito de La Tregua, cuyo material sedimentario corresponde a una arena gravosa, se determinó, sobre una muestra mono-específica de *Brachidontes rodriguezii*, una edad radiocarbónica de 6.370 años A.P. En tanto que en Baterías, donde predomina una arena mediana a gruesa con porcentaje subordinado de grava, una datación <sup>14</sup>C sobre *Crepidula aculeata* indicó una edad de 1.890 años A.P. El contenido biogénico de los cordones está integrado principalmente por moluscos (38 especies de bivalvos y 31 especies de gastrópodos). Para el análisis tafonómico de ambos depósitos se seleccionaron las dos especies más abundantes: *Brachidontes rodriguezii* y *Tegula patagonica*. La evaluación de los atributos (fragmentación, abrasión, bioerosión y disolución) se basó en tafogramas ternarios, según el criterio de Kowalewski *et al.* (1995). Con esto se determina que ambos depósitos no presentan diferencias significativas. En general, los parámetros de fragmentación y abrasión, caracterizados en los triángulos como pobre-regular, indican una moderada-alta energía de depositación y tiempo de transporte. En tanto que los resultados de bioerosión e incrustación sugieren un período relativamente corto de exposición en el ambiente, elevada tasa de sedimentación y/o rápido enterramiento. El parámetro disolución, regular-pobre, señala un importante proceso químico posenterramiento.

La estratigrafía y sedimentología de los cordones analizados, en conjunción con los parámetros tafonómicos resultan vinculantes con un paleoambiente marino caracterizado por olas de moderada energía, aunque con intervención de múltiples eventos extraordinarios de tormenta. Estos serían los responsables de capturar los bioclastos de sus diferentes hábitats, generando así las diversas asociaciones fósiles integrantes de los niveles de tempestitas que constituyen los cordones, los cuales son la evidencia morfológica del descenso del nivel del mar. Los parámetros tafonómicos y sedimentológicos analizados señalan que durante el proceso regresivo no ocurrieron cambios relevantes en las condiciones paleoambientales generadoras de los depósitos marinos.

Anderson, L., Mc Bride, R., Taylor, M. y Byrnes, M. 1998. Late Holocene record of community replacement preserved in time-averaged molluscan assemblages, Louisiana Chenier Plain. *Palaeos* 13: 488-499.

Kowalewski, M., Flessa, K. y Hallman, D. 1995. Ternary taphograms: triangular diagrams applied to taphonomic analysis. *Palaeos* 10: 478-483.



## Paleoecology of bivalves from the Jandaíra Formation (Upper Cretaceous), Potiguar basin, Rio Grande do Norte, Brazil

R. M. C. Barreiro, N. P. Benaim, M. C. E. Senra, and A. de Melo Prates

*Núcleo de Estudos Tafonômicos, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO.  
[rommulobarreiro@gmail.com](mailto:rommulobarreiro@gmail.com)*

Marine carbonate sediments from the Upper Cretaceous Jandaíra Formation in the Potiguar Basin are related to sea level changes occurring in the Potiguar basin during the Upper Cretaceous. These deposits have one of the most diversified invertebrate fauna of the marine Cretaceous (Senra, 1997). The study area lies along the 117 route, between the cities of Mossoró and Governador Dix-Sept rosado cities. It is a tidal flat facies represented by a sequence of biomicrites, bioespirites and marly limestones with an oyster bed at the base, associated with mollusks and echinoids (Cassab and Kastalski, 2004). The aim of this study is to compare the bivalve fauna with equivalent extant species in order to establish their autoecology. Some morphological features allowed to group species according to trophic levels, feeding type and substrate (Todd, 1995; Rios, 1994). Bivalves of the genera *Laternula*, *Trachycardium* and *Granocardium* are infaunal, suspension feeders and actively mobile; *Crassatella* is semi-infaunal or shallow infaunal, non-siphonate, suspension feeder, and actively mobile; *Plicatula* is epifaunal suspension feeder, probably attached to rocks and/or bioclastic fragments by high umbonal area; *Cuculleae* is semi-infaunal suspension feeder and attached to hard substrates; genera *Liostrea*, *Lopha* and *Ostrea* are suspension feeders with cementing habit, cemented, forming beds or isolated colonies. The presence of suspension feeders and epifaunal genera reflects low energy and low sedimentation levels, respectively. Two associations stood out, one monospecific with a species of *Liostrea* on brackish water and another multispecific one from deeper, oxygenated, and normal salinity water. These faunal variations record sea level changes occurred on this area.

Cassab, R.C.T. and Kastalski, V.C. 2004. Reconstituição paleoambiental de um afloramento da fácies de planície de maré da Formação Jandaíra, Bacia Potiguar, RN. 42° Congresso Brasileiro de Geologia (Araxá, 2004), *Anais* : CD-ROM.

Rios, E.C. 1994. *Seashells of Brazil*. Editora da FURG-Fundação do Rio Grande. 2<sup>nd</sup> Edition. Rio Grande do Sul, 368 pp.

Senra, M.C.E. 1997. [Revisão da classificação da superfamília Ostreoidea (Mollusca-Bivalvia) da Formação Jandaíra – Cretáceo Superior da Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte, Brasil). Rio de Janeiro. Master Degree Thesis (Geoscience). Programa de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências da UFRJ. 106 pp.].

Todd, J.A. 2001. NMITA: Neogene Marine Biota of Tropical America. World Wide Web: <http://eusmilia.geology.uiowa.edu/database/mollusc/mollusclifestyles.htm>.

## Estructura de un bosque mixto del Triásico Medio de Mendoza, Argentina

M. Brea<sup>1</sup>, A. Artabe<sup>2</sup> y L. A. Spalletti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleobotánica, Centro de Investigaciones Científicas, Diamante (CICYTTP-CONICET), Matteri y España SN, Diamante (3105), Entre Ríos, Argentina. <sup>2</sup>División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina. CONICET. <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Geológicas, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. CONICET

El bosque petrificado *in situ* del Triásico Medio de la Formación Paramillo (=sección inferior de la Formación Potrerillos) en la localidad de Agua de la Zorra, provincia de Mendoza (69°12' W y 32°30' S) fue distinguido con la ilustre visita de Charles Darwin realizada el 29 de marzo de 1835 durante su histórico viaje y fue descrito como un bosque monotípico de *Araucarites* y asignado al Terciario. Este bosque fósil es reinterpretado sobre análisis paleobotánicos, sedimentológicos y estructurales. El bosque fósil *in situ* aflora en tres localidades: El Sauce, Darwin y El Portezuelo. En El Sauce se reconocieron tres niveles fosilíferos: A) FL I con *Cladophlebis mesozoica*, *Cladophlebis mendozaensis* y *Cladophlebis kurtzi*; B) FL III con *Cladophlebis* ssp. pobremente preservadas; C) FL IV con *Araucarioxylon protoaraucana* y *Cuneumxylon spallettii*. En Darwin se observa un nivel fosilífero (FL V) constituido por *A. protoaraucana* y *C. spallettii*. En Portezuelo también se halló un nivel fosilífero (FL VI) compuesto solamente por *A. protoaraucana*. Los sedimentos fueron depositados por un sistema fluvial de alta sinuosidad, que incluye cuerpos correspondientes al relleno de paleocanales, alternantes con facies generadas en planicies de inundación. Los troncos están silicificados y fueron asignados a corystospermas y coníferas. El bosque fue mapeado (media al árbol más cercano, diámetros de los tocones, área basal por tronco, distribución de especies) para realizar la reconstrucción de la paleocomunidad. Estos datos fueron integrados con la información taxonómica y sedimentológica.

Usando las ecuaciones de Niklas (Niklas, 1993) se calcularon las alturas estimadas y las alturas críticas. Los leños fósiles de corystospermas tenían un diámetro (D) medio de 60 cm (30-90 cm), con una altura media estimada ( $H_{est.}$ ) de 22 m (11-26 m). La altura crítica media ( $H_{crit.}$ ) era de 68 m (43-89 m). Las coníferas más pequeñas en comparación con las corystospermas tenían una diámetro medio de 36 cm (10-60 cm), con una altura estimada de 18 m (10-22 m) y una altura crítica de 47 m (21-68 m). La configuración de la distribución de clases diamétricas muestra una curva bimodal para las coníferas y una normal para las corystospermas. Esto sugiere que el bosque estaba conformado por árboles maduros o viejos de corystospermas y árboles jóvenes de coníferas. El patrón de distribución era continuo con una densidad de 600-700 árboles/ha. No había correlación espacial entre la distribución de las especies y las mismas se encontraban entremezcladas. El valor de dominancia de *Cuneumxylon spallettii* era de 55,72 m<sup>2</sup>/ha, mientras que *Araucarioxylon protoaraucana* tenía un valor de 37,82 m<sup>2</sup>/ha. Conformaban un bosque con dos estratos arbóreos y el sotobosque estaba mayoritariamente constituido por *Cladophlebis* ssp. Usando la ecuación de Murray se calculó la biomasa estimada utilizando la circunferencia de los troncos. La  $W_f$  (fresh weight) para las corystospermas era de 350,04 tn/ha (para 194 árboles/ha) y la  $W_d$  (dry weight) era de 346,67 tn/ha. Considerando que había 364 árboles/ha de coníferas, la  $W_f$  era de 546,78 tn/ha y la  $W_d$  era de 246,05 t/ha. Por lo tanto la biomasa  $W_f$  del bosque de Agua de la Zorra era de 448,41 tn/ha y la biomasa  $W_d$  de 296,36 tn/ha. En ecosistemas actuales la biomasa de los bosques tropicales a subtropicales húmedos oscila entre 157-473 tn/ha (Brown y Lugo, 1984). Los anillos de crecimiento en las coníferas fueron utilizados para evaluar los cambios climáticos. Se analizaron 24 series de anillos. La media del espesor de anillos era de 1,23 mm (0,13-2,92 mm), el anillo más delgado era de 0,12 mm y el más ancho de 4.44 mm. *A. protoaraucana* tenía anillos delgados, poco demarcados, leño tardío estrecho, con una media sensitiva (MS) de 0,310 (0,196-0,371). Utilizando el análisis cuantitativo propuesto por Falcon-Lang, la anatomía de los anillos de *A. protoaraucana* sugiere que estos árboles tenían hábito siempreverde. La edad estimada de las coníferas, basada sobre 89 árboles era de 40-244 años, con un promedio de edad de 146 años.

Este trabajo fue financiado por el PIP 2148 (CONICET) y PICT 07-08467 (ANPCyT).

Brown, S. y Lugo, A.E. 1984. Biomass of tropical forests: A new estimated based on forest volumes. *Science* 223: 1290-1293.

Niklas, K.J. 1993. The scaling of plant height: a comparison among major plant clades and anatomical grades. *Annals of Botany* 72: 165-172.

## Tafofacies de los depósitos de tormenta de la Formación Bardas Blancas, provincia de Mendoza

G. S. Bressan<sup>1</sup> y R. M. Palma<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. [gbressan@gl.fcen.uba.ar](mailto:gbressan@gl.fcen.uba.ar)

Los depósitos de la Formación Bardas Blancas (68 m) aflorantes a lo largo de las márgenes del Río Potimalal (Departamento de Malargüe), están caracterizados por una sucesión de areniscas bioclásticas y pelitas bien estratificadas, cuya edad esta asignada al intervalo Toarciano-Bajociano (Riccardi y Damborenea, 1993; Sanci, 2005). El análisis sedimentológico exhaustivo ha permitido reconocer cuatro tafofacies que fueron descritas e interpretadas de acuerdo al criterio de Kidwell *et al.* (1986) y Kidwell y Holland (1991). Ellas incluyen: Tafofacies T1: Concentraciones lenticulares con estratificación cruzada tipo *hummocky*; Tafofacies T2: Lags bioclásticos en areniscas finas a medias con estratificación cruzada tipo *hummocky*; Tafofacies T3: Concentraciones contenidas en areniscas finas a medias con estratificación cruzada tipo *hummocky*; y Tafofacies T4: Areniscas muy finas y pelitas con fauna dispersa de bivalvos.

Las tafofacies T1-T3 presentan características tafonómicas y sedimentológicas similares, aunque con ciertas diferencias en los rasgos estratigráficos de los depósitos (geometría, espesor y extensión lateral). La tafofacies T1 corresponde a bancos lenticulares con estratificación cruzada tipo *hummocky* donde los restos esqueléticos se distribuyen en una matriz de arena fina a media formando una arenisca bioclástica. El espesor de estas capas varía entre 12 y 28 cm, aunque pueden aparecer amalgamadas alcanzando espesores de hasta 60 cm. La tafofacies T2 está formada por capas de 20-100 cm de areniscas finas a medias con estratificación cruzada tipo *hummocky* en cuya base se presentan concentraciones bioclásticas (lags) tabulares o lenticulares de hasta 12 cm de potencia y varias decenas de metros de extensión lateral. La tafofacies T3 es similar a la T2, aunque las concentraciones bioclásticas, que forman lentes o depósitos tabulares de 1-20 cm de espesor y 2 m de extensión lateral, ya no aparecen como lags. En todos estos casos, las concentraciones son matriz sostén, con empaquetamiento variable, constituidas casi en su totalidad por conchillas de bivalvos, entre los cuales se identificaron ejemplares de *Pholadomya cf. abbreviata* Hupé, *Meleagrinnella cf. echinata* (Sowerby) y *Neocrassina andium* (Gottsche). También se identificaron cefalópodos (amonites y belemnites) y gastrópodos. Las conchillas de bivalvos se encuentran desarticuladas y generalmente fragmentadas (0,2-7 cm) y se disponen concordantes a la estratificación, en algunos casos exhibiendo arreglos internos como gradación normal o alternancia de niveles de conchillas de diferentes tamaños. La presencia de estratificación cruzada tipo *hummocky* en estas capas y las características de las concentraciones bioclásticas permitieron interpretar a estas tafofacies como depósitos generados durante eventos de tormenta (Dott y Bourgeois, 1982; Fürsich y Oschmann, 1993), localizados en un sector de anteproya superior (Reading, 1996).

La tafofacies T4 está caracterizada por una fauna muy dispersa de bivalvos articulados presentes en bancos de areniscas muy finas y pelitas, laminadas o macizas y que incluyen *Pholadomya laevigata* Hupé y *Pholadomya cf. abbreviata* Hupé. Esta tafofacies fue interpretada como depósitos de una fase menguante de tormenta o correspondientes a períodos de buen tiempo (Dott y Bourgeois, 1982), presentes en un sector de anteproya inferior o en la zona de transición (Reading, 1996). La naturaleza grano y estrato creciente de la sucesión y las características de las tafofacies permiten interpretar a los depósitos de la Formación Bardas Blancas como una plataforma siliciclástica dominada por tormentas, en la cual se reconoce un pasaje de la tafofacies T4 a los depósitos de las tafofacies T1-T3, señalando una somerización del ambiente depositacional.

Dott, R.H. Jr. y Bourgeois, J. 1982. Hummocky stratification: significance of its variable bedding sequences. *Bulletin Geological Society of America* 93: 663-680.

Fürsich, F.T. y Oschmann, W. 1993. Shell beds as tools in basin analysis: the Jurassic of Kachchh, western India. *Journal of the Geological Society of London* 150: 169-185.

Kidwell, S.M., Fürsich, F.T. y Aigner T. 1986. Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. *Palaios* 1: 228-238.

Kidwell, S.M. y Holland, S.M. 1991. Field description of coarse bioclastic fabrics. *Palaios* 6: 426-434.

Reading, H.G. 1996. *Sedimentary environments: processes, facies and stratigraphy*. Third edition. Blackwell Science, 688 pp.

Riccardi, A.C. y Damborenea, S.E. 1993. Léxico estratigráfico de la Argentina. Volumen IX-Jurásico. *Asociación Geológica Argentina*, Serie B (didáctica y complementaria), 21, 470 pp.

Sanci, R. 2005. [Evolución ambiental y bioestratigráfica de las Formaciones Bardas Blancas y Tres Esquinas (Grupo Cuyo), Cuenca Neuquina, Mendoza. Trabajo final de Licenciatura. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 114pp. Inédito].

## Esclerocronología de “*Ostrea*” patagonica d’Orbigny, un medio para conocer la historia de un arrecife del Mioceno Superior

C. Brito, S. Casadío y J. Pereyra

Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.  
[scasadio@cpenet.com.ar](mailto:scasadio@cpenet.com.ar)

Uno de los rasgos que caracterizan el Neógeno marino de Patagonia es la presencia de arrecifes y acumulaciones sedimentológicas de ostras de grandes dimensiones. Las que constituyeron un ejemplo de ingenieros físicos de ecosistemas en ambientes de plataforma, donde proveyeron el sustrato para una comunidad muy diversa de organismos incrustantes y perforantes (Parras y Casadío, 2006).

Una de las ostras más frecuentes en las sucesiones del Mioceno Superior es “*Ostrea*” patagonica d’Orbigny, 1842. Esta ostra que en los especímenes adultos la valva izquierda puede superar los 30 cm de alto, 20 cm de largo, 5 cm de espesor y pesar hasta 3 kg, formó importantes arrecifes los que se hallan bien representados en la Formación Puerto Madryn (Mioceno Superior), con sus mejores exposiciones en el área de la Península Valdés. Al igual que otras especies de ostras gigantes del Neógeno de Argentina, “*O.*” patagonica habría habitado ambientes de plataforma interna, con variaciones estacionales de la temperatura, esto último se evidenciaría en las diferencias observadas en las etapas de crecimiento registradas en el área del ligamento.

En este trabajo se dan a conocer los resultados preliminares del estudio esclerocronológico de especímenes de “*Ostrea*” patagonica procedentes de un arrecife presente en la Formación Puerto Madryn (42° 35’ 38” S, 64° 15’ 13,3” O, Puerto Pirámide, provincia de Chubut). La sucesión expuesta en Puerto Pirámide corresponde a la parte superior de una secuencia depositacional que incluye el cortejo transgresivo (TST) y el cortejo de nivel alto (HST) (del Río *et al.*, 2001; Casadío *et al.*, 2005). El intervalo correspondiente al TST está representado por facies de plataforma interna, mientras que aquellas asociadas al HST constituyen depósitos de planicie y canales de mareas.

El arrecife estudiado se ubica en la parte superior de la sección, dentro del HST y está intercalado entre facies heterolíticas de tipo lenticular continua. Presenta forma elipsoidal con un eje máximo de 150 m y un espesor de 1,5 m en su parte más potente. Las ostras se disponen verticales y se encuentran adheridas unas a otras formando conos invertidos que se unen hacia el techo. La matriz es de arenisca fina a fangolita. Se reconocieron aproximadamente 18 generaciones de ostras en la parte central del arrecife. Mediante el estudio esclerocronológico de una muestra de 65 ejemplares se estableció que el promedio de años que vivieron las ostras que conforman el arrecife fue de 12 años.

El intervalo de tiempo estimado desde los primeros colonizadores hasta el techo del arrecife es de aproximadamente 216 años. Esta información sugiere una tasa de sedimentación silicoclástica de 0,7 cm/año. La baja tasa de sedimentación indicaría que la base del arrecife representa un ascenso relativo del nivel del mar que podría coincidir con un límite de parasecuencia.

- Casadío, S., Feldmann, R., Parras, A. y Schweitzer, C. 2005. Miocene fossil decapoda (Crustacea: Brachyura) from Patagonia, Argentina and their paleoecological setting. *Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History* 74: 151-188.
- del Río, C.J., Martínez, S.A. y Scasso, R.A. 2001. Nature and origin of spectacular marine Miocene shell beds of northeastern Patagonia (Argentina): paleoecological and bathymetric significance. *Palaios* 16: 3-25.
- Orbigny, A. d’. 1831-1842. *Voyage dans l’Amérique Meridionale*. Paris, vol. 5 part 3 Mollusques 758 pp. 9 Atlas 85 pls. Ed. Chez P. Bertrand.
- Parras, A. y Casadío, S. 2006. The oyster *Crassostrea? hatcheri* (Ortmann, 1897), a physical ecosystem engineer from the upper Oligocene-lower Miocene of Patagonia, southern Argentina. *Palaios* 21: 168-186.

## Oysters as paleoenvironmental keys. An example from the Upper Cretaceous of Scania, Sweden

S. Casadio<sup>1,3</sup>, E. Håkansson<sup>2</sup> and M. Griffin<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina. [scasadio@cpenet.com.ar](mailto:scasadio@cpenet.com.ar). <sup>2</sup>Geological Institute, University of Copenhagen, Øster Voldgade 10, DK-1350 Copenhagen K., Denmark. <sup>3</sup>CONICET

Oysters are frequent elements in fossil mollusk assemblages. However, their relative importance in these assemblages is usually enhanced by their calcite shells, which improves their chances of fossilization. Taxonomic and taphonomic studies suggest that - regionally at least - they may be good biostratigraphic and paleoenvironmental tools (Casadio, 1998; Parras and Casadio, 2006).

The aim of this study is to fine-tune paleoenvironmental reconstructions for the early Campanian of NE Scania (Sweden) using an assemblage of mollusks and fish dominated by *Ostrea curvirostris*. This assemblage was recorded at Åsen (56° 09' 08", 14° 30' 20"), 20 km NE of Kristianstad.

The Upper Cretaceous of NW Europe is characterized by a predominance of carbonatic sedimentation (white chalk). These facies represent the central areas of basins, while in the poorly represented coastal areas the chalk is replaced by a glauconitic white chalk, bryozoan packstone mounds or skeletal sands (Surlyk, 1997). In the study area, the better known locality is Ivö Klack (56° 08' 25", 14° 24' 11"), a limestone and kaolin quarry where one of the best examples of a fossil rocky shore is exposed.

Over the surface of the Precambrian gneiss a very diverse community of encrusting organisms (*i. e.*, *Ostrea haliotoidea*, *Spondylus labiatus*, *Crania stobaei* and two serpulid species) has been recorded, showing a very clear zonation. These organisms are restricted to the wave-cut platform constituting the lowermost 5-10 m of rocky shoreline. Above this bed, the shoreline is much steeper and is covered by large basement boulders representing the submarine slope. The boulders carry no epifauna, while the sediments covering them are mainly shells. Among these, the dominant species is the oyster *Rastellum diluvianum*, which is highly bioeroded and encrusted, with many valves articulated. Very subordinate are disarticulated valves of *O. haliotoidea*, *O. curvirostris*, *Spondylus labiatus*, and *Crania* spp.

According to Surlyk and Christensen (1974) the early Campanian transgression modeled the lower part of the rocky slope at Ivö Klack and the action of waves originated a relatively wide shelf. The slope was then submerged and the protected shelf was colonized by the first encrusting organisms. A high diversity oyster bank community developed and built upwards and outwards on the rocky slope. Beyond the slope shells were deposited as skeletal gravel sands and mud. The presence of hardgrounds in this area suggests periods of low to null sedimentation. The shallow water environment points towards a periodic lack of sedimentation primarily due to strong wave and current action (Surlyk and Christensen, 1974).

Contrarily to the setting described for the section at Ivö Klack, equivalent beds comprising fine sandstone exposed at Åsen, seven kilometers to the East, show a very different assemblage. It includes abundant specimens of *Ostrea curvirostris* with articulated valves and scarce shark and rayfish teeth. Ninety percent of the oysters show attachment surfaces in the form of subcylindrical grooves ( $\Phi < 1.5$  cm), suggesting that the ostreid grew on littoral plants. The marks observed on the left valves are similar to those presently recorded in oysters living attached to pneumatophores or roots of plants growing in wave-protected coastal environments. The absence of encrusting and boring organisms on the oysters suggests that salinity was below or above normal.

Available information allows us to infer normal marine conditions and higher exposure to waves and littoral currents at Ivö Klack, while at Åsen the environment was probably more restricted and subject to strong salinity changes.

Casadio, S. 1998. Las ostras del límite Cretácico-Paleógeno de la cuenca Neuquina (Argentina). Su importancia bioestratigráfica y paleobiogeográfica. *Ameghiniana* 35: 449-471.

Parras, A. and Casadio, S. 2006. The oyster *Crassostrea? hatcheri* (Ortmann, 1897), a physical ecosystem engineer from the upper Oligocene-lower Miocene of Patagonia, southern Argentina. *Palaios* 21: 168-186.

Surlyk, F. 1997. A cool-water carbonate ramp with bryozoan mounds: Late Cretaceous-Danian of the Danish Basin. In: N.P. James and J.D.A. Clarke (eds.), *Cool-water carbonates*. SEPM Special Publication 56: 293-307.

Surlyk, F. and Christensen, W.K. 1974. Epifaunal zonation on an Upper Cretaceous rocky coast. *Geology* 2: 29-534.

## Cefalópodos nautiloideos del Arenigiano (Ordovícico inferior) de la Cordillera Oriental, Jujuy, Argentina

M. Cichowski<sup>1</sup> y L. Marengo<sup>2,1</sup>

<sup>1</sup>Área de Paleontología, Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria, Pab. II (C1428EGA). Buenos Aires. [mcicho@gl.fcen.uba.ar](mailto:mcicho@gl.fcen.uba.ar)  
<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Vélez Sarfield 299, X5000JJC Córdoba. [lmarengo@efn.uncor.edu](mailto:lmarengo@efn.uncor.edu)

En el área de Los Colorados-Chamarra, situada aproximadamente a 30 km al noroeste de la localidad de Purmamarca, sobre la Ruta Provincial N° 16, provincia de Jujuy, afloran aproximadamente 2.000 m de una secuencia silicoclástica asignada a la Formación Acoite, parte superior del Grupo Santa Victoria de edad Arenigiano basal-medio (Toro, 1999 y referencias allí citadas). Aproximadamente a 15 km al noroeste de este sector y al pie del flanco oriental de la Sierra de Cajas se encuentra la localidad de Portillo, donde aparece una sección estratigráfica equivalente a la parte inferior de la Formación Acoite.

En estas secuencias fue recolectado material de cefalópodos nautiloideos con un pobre estado de preservación. Sin embargo, parte del mismo pudo ser identificado a nivel familiar y comparado con ejemplares descritos por Cecioni (1953, 1965) para zonas cercanas. Se utilizaron clasificaciones clásicas para la determinación de los ejemplares, ya que la sistemática de este grupo de cefalópodos se encuentra en permanente discusión. El material estudiado corresponde principalmente al orden Ellesmerocerida, que se caracteriza por conchillas pequeñas con septos muy poco espaciados. Dentro de éste, se encuentran formas asignables a las familias Protocycloceratidae y Ellesmeroceratidae. Las primeras son formas ortocónicas longicónicas, con sifúnculo de tamaño moderado, ortocoanítico, de posición subcentral a submarginal, y con ornamentación de la conchilla formada por anulaciones. Las segundas son formas brevicónicas, con un sifúnculo de mayor tamaño y marginal. La preservación en estos últimos es aún más deficiente, estando disuelta la pared de la conchilla. En ningún caso fue posible la identificación a nivel genérico. Sin embargo, se considera que estas formas no corresponden a los géneros descritos por Cecioni ya que difieren en algunos rasgos observados.

Por otra parte, se utilizaron los trabajos de Westermann (1973, 1999) para realizar inferencias paleoautoecológicas. Se considera que estos organismos habrían sido habitantes de aguas poco profundas, dado que la cercanía entre los septos implica que éstos eran delgados y por lo tanto poco resistentes a la presión hidrostática. Las formas longicónicas, en este caso, al carecer de depósitos endocamerales y endosifunculares, habrían sido parte del plancton y potenciales migradores verticales. Por otra parte, las formas brevicónicas habrían resistido ambientes más turbulentos que las longicónicas por poseer una conchilla más compacta que permite una mayor maniobrabilidad, y habrían tenido un hábito de vida asociado al fondo, con una orientación subvertical.

- Cecioni, G. 1953. Contribución al conocimiento de los nautiloideos Eo-Paleozoicos argentinos. Parte I: Protocycloceratidae-Cyclostomiceratidae. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile* 26: 57-109.
- Cecioni, G. 1965. Contribución al conocimiento de los nautiloideos Eo-Paleozoicos argentinos. Parte II: Robsonoceratidae, Ellesmeroceratidae, Proterocameroceratidae, Baltoceratidae. *Boletín del Museo de Historia Natural, Santiago de Chile* 29: 1-24.
- Toro, B.A. 1999. Early Ordovician (Arenig) graptolites or Northwest Argentina (Cordillera Oriental and Famatina): Paleogeographic remarks. *Acta Universitatis Carolinae, Geologica* 43: 437-440.
- Westermann, G.E.G. 1973. Strength of concave septa and depth limits of fossil cephalopods. *Lethaia* 6: 383-403.
- Westermann, G.G.E. 1999. Life habits of nautiloids. En: E. Savazzi (ed.), *Functional morphology of the invertebrate skeleton*, John Willy and Sons, England, pp. 263-298.

## Características tafonómicas de los vertebrados de la Formación Ischigualasto como indicadores paleoambientales, Triásico Superior (Carniano), Argentina

C. Colombi

*Instituto y Museo de Ciencias Naturales. España 400 (N), San Juan, Argentina. [ccolombi@unsj.edu.ar](mailto:ccolombi@unsj.edu.ar)*

La Formación Ischigualasto es ampliamente conocida por la cantidad y calidad de fósiles de vertebrados que alberga. La calidad de este registro ha permitido el desarrollo de análisis tafonómicos con el objeto de interpretar las variables paleoambientales reinantes durante su depositación.

Se analizaron 370 hallazgos de vertebrados considerando: el nivel estratigráfico en el que se encontraron, las facies y paleosuelos hospedantes, la disposición espacial del arreglo, la tafocenosis, y las modificaciones pre y post enterramiento. A partir del análisis de la variabilidad de estas características y de su interrelación se definieron nueve clases tafonómicas principalmente distinguidas por las variables de mayor peso: grado de meteorización, articulación y perimineralización. También se evaluó la distribución paleoambiental de las clases tafonómicas. En cada una de las facies presentes en la Formación Ischigualasto (e.i. canales, desbordamientos proximales, medios y distales, lóbulos de derrame y canales abandonados) se encuentran presentes todas o casi todas las clases tafonómicas. Las distintas facies se caracterizan por un patrón de frecuencia, que representan el resultado de los caminos tafonómicos que caracterizan a cada una. La facies “canales” contiene fósiles con mezcla de características preservacionales provenientes de un solo camino tafonómico: la captación de restos acumulados en la llanura de inundación por la avulsión o migración del canal y el rápido enterramiento en las barras internas. Entonces, la facies “canales” está caracterizada por una mezcla de piezas aisladas, completamente alteradas asociadas con otras sin alteración, dentro de las que se encuentran anómalas concentraciones de cráneos de escaso tamaño. La facies “desbordamientos proximales” contiene la mayor cantidad de fósiles de la Formación. Los mismos están caracterizados por la combinación de rasgos preservacionales provenientes de dos caminos tafonómicos: acumulaciones atricionales cubiertas por los sedimentos provenientes de las inundaciones estacionales, y restos enterrados en trampas de barro con articulación parcial. La facies “desbordamientos medios” presenta los mismos caminos tafonómicos que las facies proximales, sin embargo en esta facies se reconoce la mayor cantidad de restos completamente articulados de la secuencia, posiblemente se debe a que en este sitio existe un equilibrio óptimo entre la acumulación de huesos y la velocidad de enterramiento, como ya se ha mencionado para las tafocenosis del Pérmico de África (Smith, 1993). La facies “desbordamientos distales” está caracterizada por fósiles con rasgos preservacionales derivados de dos caminos tafonómicos. El principal es la acumulación atricional de restos por un tiempo muy prolongado, que en general lleva a los restos a desarticularse completamente, alcanzando muy alto grado de meteorización. El segundo camino, menos común, es el enterramiento dentro de cuevas cavadas en calcisoles, que proporciona restos articulados, sin modificaciones pre-enterramiento. La facies “Canales abandonados” está caracterizada por acumulaciones autóctonas de animales con afinidades acuáticas, carbonizados y con alta deformación litostática. Finalmente, se evaluó la distribución temporal de los fósiles de la Formación Ischigualasto, teniendo en cuenta que el lapso de su depositación abarca todo el Carniano de acuerdo con las dataciones radimétricas de su piso y techo,  $228,7 \pm 0,3$ m.a. y  $217,0 \pm 1,7$ m.a., respectivamente (Rogers et al., 1993; Shipman, 2004). Hacia la mitad de la secuencia depositacional de la Formación Ischigualasto existe una notable disminución en la cantidad de fósiles, acompañada por la extinción de algunos grupos y notables cambios en los rasgos tafonómicos. Tafonómicamente esta sección de la secuencia se caracteriza por un dominio absoluto de las clases tafonómicas con perimineralización y alteración hematítica, lo que acompañado a la aparición de suelos arcillosos y un aumento en la proporción de canales, es interpretado como un aumento en la humedad del clima. Este cambio en las condiciones podrían corresponderse con el cambio faunístico observado en otras cuencas del mundo en el Carniano Medio (Simms y Ruffel, 1989).

Smith, R.M.H. 1993. Vertebrate Taphonomy of Late Permian Floodplain Deposits in the Southwestern Karoo Basin of South Africa. *Palaio* 8: 45-67.

Rogers, R.R., Swisher, C.C.III, Sereno, P.C., Monetta, A.M., Foster, C.A., y Martínez, R.N. 1993. The Ischigualasto tetrapod assemblage (Late Triassic, Argentina) and  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dating of dinosaur origins. *Science* 260: 794 -797.

Shipman, T.C. 2004. [Links between sediment accumulation rates and the development of alluvial architecture: Triassic Ischigualasto Formation, Northwestern Argentina. PhD dissertation, Department of Geosciences, University of Arizona, Arizona, 179 p. Inédito].

Simms M.J. y Ruffell, A. 1989. Synchronicity of climatic change and extinctions in the Late Triassic. *Geology* 17: 265-268.

## Redeposición de fósiles en ambientes modernos y sus implicancias para las reconstrucciones paleoambientales

C. G. De Francesco y G. S. Hassan

CONICET. Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata, CC 722, 7600 Mar del Plata, Argentina. [cgdefra@mdp.edu.ar](mailto:cgdefra@mdp.edu.ar)

Los depósitos de conchas en ambientes modernos usualmente presentan una mezcla temporal de cientos a miles de años que limita su precisión como unidades de transferencia de información ambiental hacia el pasado (véase Kowalewski y Bambach, 2003 y referencias allí). El objetivo de la presente contribución es evaluar la resolución provista por estos depósitos en ambientes donde existe un aporte continuo de conchas fósiles debido al retrabajamiento de afloramientos más antiguos. La laguna costera Mar Chiquita (37°40'S; 57°20'O; provincia de Buenos Aires) provee una oportunidad para estudiar este proceso, dado que a lo largo de la marisma alta afloran niveles con moluscos marinos y estuariales con edades entre  $1340 \pm 50$  y  $3850 \pm 60$  años  $^{14}\text{C}$  A. P. (Fasano *et al.*, 1982) correspondientes a depósitos del último ciclo transgresivo-regresivo. El estudio se focalizó en el análisis taxonómico (composición, abundancia, riqueza) y tafonómico (tafofacies) de los depósitos modernos (litorales) y fósiles (aflorantes) a lo largo del gradiente estuárico de la laguna (desde la zona próxima a la comunicación marina hasta la zona más interna no afectada por mareas). Para las tafofacies se consideraron los atributos tafonómicos articulación, fragmentación, preservación del borde, lustre, bioerosión e incrustación (*sensu* Kowalewski *et al.*, 1994). Se recuperó un total de 170.000 conchas en las tafocenosis modernas y 112.000 en los afloramientos fósiles, pertenecientes a 50 especies. El 98 % correspondió a gasterópodos del género *Heleobia*, que fueron excluidos de los análisis posteriores para evitar un enmascaramiento de los resultados. Excluyendo *Heleobia*, un total de 16 especies alcanzaron abundancias relativas mayores al 2 %. No se detectaron diferencias significativas en la composición taxonómica entre los depósitos fósiles y modernos (ANOSIM;  $R=0,2$ ;  $p>0,05$ ). Las tafocenosis estuvieron dominadas por bivalvos marinos (*e.g.*, *Mactra isabelleana*, *Nucula semiornata*, *N. puelcha*) que no viven actualmente en la laguna, lo que permitió concluir que los depósitos modernos están representados casi exclusivamente por conchas provenientes del retrabajo de depósitos fósiles. La riqueza específica disminuyó desde la zona estuárica hacia la parte interna de la laguna en los depósitos modernos (Kruskal-Wallis;  $H=10,6$ ;  $p<0,05$ ), pero no presentó diferencias significativas a lo largo del gradiente estuárico para los depósitos fósiles (Kruskal-Wallis;  $H=3,8$ ;  $p=0,28$ ), lo que evidenció un mayor retrabajamiento y redeposición actual en la zona de influencia de las mareas. El análisis de tafofacies reveló un grado de preservación significativamente más pobre de los depósitos modernos que de los fósiles (ANOSIM;  $R=0,35$ ;  $p<0,05$ ), que se relacionó con la alteración tafonómica a causa de los procesos físicos que actúan hoy en día en la laguna. Adicionalmente, tanto los depósitos fósiles como modernos exhibieron una preservación más pobre en los sitios cercanos a la desembocadura de la laguna, lo que pudo deberse al mayor efecto de las mareas en esta zona. Los resultados obtenidos en la presente contribución permiten concluir que las tafocenosis modernas registradas en ambientes donde existen afloramientos fósiles presentan una muy baja resolución ambiental, que limita su calidad como unidades de transferencia de información ambiental hacia el pasado. Estos depósitos modernos condensan información tafonómica de miles de años, que oscurece el efecto de los procesos tafonómicos que actúan hoy en día en el ambiente.

Fasano, J.L., Hernández, M.A., Isla, F.I. y Schnack, E.J. 1982. Aspectos evolutivos y ambientales de la laguna Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Oceanologica Acta* SP: 285-292.

Kowalewski, M. y Bambach, R.K. 2003. The limits of paleontological resolution. En: P.J. Harries (ed.), *Approaches in high-resolution stratigraphic paleontology*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pp. 1-48.

Kowalewski, M., Flessa, K.W. y Aggen, J.A. 1994. Taphofacies analysis of recent shelly cheniers (beach ridges), northeastern Baja California, Mexico. *Facies* 31: 209-242.



## La disolución, un importante atributo tafonómico en los depósitos holocenos del estuario de Bahía Blanca

E. A. Farinati<sup>1</sup>, J. O. Spagnuolo<sup>1,2</sup> y S. Aliotta<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur.

<sup>2</sup>Instituto Argentino de Oceanografía (CONICET-UNS). [farinati@uns.edu.ar](mailto:farinati@uns.edu.ar)

Durante el evento transgresivo-regresivo holoceno que afectó a la región de Bahía Blanca, la acción de las olas de tormenta provocó la movilización conjunta de material biogénico y lítico, dando origen a cordones litorales areno-conchilíferos depositados en sectores supramareales. Una característica distintiva de estas acumulaciones son los importantes signos de disolución que presentan los restos esqueléticos y cuyo análisis constituye el objetivo del presente estudio.

La disolución valvar es un mecanismo complejo que suele estar asociado a cambios en la acidez del medio y/o variaciones de temperatura y puede producirse en condiciones subacuáticas o subaéreas (Parsons y Brett, 1991). Durante el Holoceno medio, el litoral del estuario de Bahía Blanca habría correspondido a una costa más abierta que la actual con desarrollo de una variada fauna de moluscos. Así, numerosos taxa de bivalvos y gastrópodos, que se hallan representados en los cordones holocenos, muestran un avanzado proceso de disolución.

Entre los efectos de la disolución valvar pueden distinguirse: pulverulencia superficial, pérdida de lustre y color, escultura externa resaltada, adelgazamiento de los bordes, desprendimiento de la capa superficial, agujeros y depósitos de arena ligeramente cementada. Si bien la solubilidad de los restos calcáreos biogénicos está controlada principalmente por las propiedades químicas asociadas a las aguas, también se vincula con la microarquitectura esquelética, forma, composición mineralógica y características de la superficie valvar. Esto explicaría las diferencias, en cuanto a disolución que manifiestan las distintas especies de moluscos.

Por otra parte, también es notable la desigualdad en el grado de disolución de aquellas valvas presentes en la playa actual con relación a las que integran los depósitos de los cordones litorales holocenos. Así, las valvas del área intermareal, sometidas a un ambiente subáqueo de alta energía no exhiben efectos de disolución. Por el contrario, las que se hayan soterradas en depósitos de cordones donde la energía cinética es nula, muestran los importantes signos previamente descriptos. En tal sentido, Feige y Fürsich (1991) señalan que un ambiente de baja energía es condición primordial para el desarrollo de este parámetro tafonómico.

Se interpreta que la disolución que afecta en forma notoria a los moluscos que integran los cordones conchilíferos es un proceso producido fundamentalmente durante la etapa fosildiagenética de posenterramiento. Una de las causas de la disolución posenterramiento es la acción de las precipitaciones pluviales que humedecen temporalmente a estos depósitos de alta permeabilidad. Conjuntamente, la presencia de la capa freática a escasa profundidad, o episódicamente aflorante, también provoca disolución por variaciones de Ph y Eh y posterior mineralización parcial sobre y en los alrededores de los restos biogénicos. En un estudio previo, Aliotta *et al.* (2001) demostraron que la disolución en moluscos de depósitos de características morfogenéticas semejantes y edad pleistocena, es más intensa que la que presentan los de edad holocena. De este modo, se corrobora que este parámetro tafonómico adquiere mayor desarrollo conforme aumenta el tiempo de enterramiento de los esqueletos afectados.

Aliotta, S., Farinati, E. y Spagnuolo, J.O. 2001. Sedimentological and Taphonomical Differentiation of Quaternary Marine Deposits, Bahía Blanca, Argentina. *Journal of Coastal Research* 17: 792-801.

Feige, A. y Fürsich, F. 1991. Taphonomy of Recent molluscs of Bahía La Choya (Gulf of California, Sonora, Mexico). *Zitteliana* 18: 89-133.

Parson, K.M. y Brett, C.E. 1991. Taphonomic processes and biases in modern marine environments: An actualistic perspective on fossil assemblage preservation. En: S.K. Donovan (ed.), *The Processes of Fossilization*. Belhaven Press, pp. 22-65.

## Epibiontes de la vieira *Zygochlamys patagonica* (King y Broderip) Ocurrencia y potencial de preservación

S. Gordillo<sup>1</sup>, C. Bremec<sup>2</sup>, E. Mabragaña<sup>3</sup> y L. Schejter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, U. N. Córdoba. Av. Vélez Sársfield 299, X5000JJC, Córdoba, Argentina. [sgordillo@efn.uncor.edu](mailto:sgordillo@efn.uncor.edu) <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo N°1, Escollera Norte, B7602HSA, Mar del Plata, Argentina. [cbremec@inidep.edu.ar](mailto:cbremec@inidep.edu.ar), [schejter@inidep.edu.ar](mailto:schejter@inidep.edu.ar) <sup>3</sup>Laboratorio de Ictiología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350, B7602AYL, Mar del Plata, Argentina. Museo del Mar, Colón 1114, B7600FXR, Mar del Plata, Argentina.

Es ampliamente sabido por los paleontólogos que la pérdida tafonómica de los organismos no fosilizables dificulta la reconstrucción de las interacciones ecológicas en comunidades fósiles. Pero, además de esta dificultad, muchas veces los paleontólogos omiten la existencia de epibiontes (Lescinsky, 1996). Estas razones, sumado a que los pectínidos constituyen un grupo numeroso y bien representado en el registro fósil de nuestro país justifican la realización del presente trabajo cuyo principal objetivo es evaluar el potencial de preservación de los epibiontes de la vieira *Zygochlamys patagonica* (King y Broderip) e interpretar su significado tafonómico y paleoecológico. Otros autores (e.g. Lescinsky, 1993) realizaron estudios similares en otros pectínidos.

La vieira patagónica, como comúnmente se denomina a esta especie, es un pectínido típico de la Región Magallánica, cuya área de distribución actual se extiende desde Tierra del Fuego hasta Chiloé (42°LS), por el Pacífico; mientras que por el Atlántico llega hasta el Río de la Plata (35°LS). Esta especie constituye un recurso pesquero alternativo, razón por la cual sus poblaciones actuales fueron ampliamente estudiadas (eg. Lasta y Bremec, 1998; Bremec y Lasta, 2002). Como fósil, en nuestro país *Z. patagonica* fueron mencionada en las terrazas marinas cuaternarias de Patagonia (Feruglio, 1950) y de Tierra del Fuego (Gordillo, 1999).

En el presente trabajo, realizado en base a material procedente de Patagonia y Tierra del Fuego, se analizó la ocurrencia de epibiontes en muestras de poblaciones actuales de *Z. patagonica*, y en valvas actuales y recientes de la misma especie.

La conchilla de *Z. patagonica* ofrece, de manera similar a otros pectínidos (Ward y Thorpe, 1991), sustrato para el asentamiento de una gran variedad de organismos que incluye algas e invertebrados. Entre los epibiontes se destacan las esponjas, los briozoos y los anélidos (serpúlidos y *Spirorbis*). También figuran, además de las algas, los foraminíferos, los cirrípedos, los moluscos bivalvos y los braquiópodos. A excepción de las esponjas y de las algas que desaparecen relativamente enseguida después de su muerte, los otros grupos tienen buenas chances de preservación. Las diferencias en la composición taxonómica y sus grados de cobertura se atribuyen a un conjunto de razones de diversa índole. Por ejemplo, las diferencias entre valvas derechas e izquierdas se relacionan con el modo de vida del hospedador. Otras diferencias se asocian a la colonización *postmortem*, siendo los briozoos el principal grupo que utiliza valvas vacías de *Z. patagonica*. También existirían diferencias de tipo ecológica (e.g. presencia o ausencia de cirrípedos) o biogeográficas. Finalmente se consideran las posibles interacciones (positivas o negativas) entre los epibiontes y el hospedador.

A partir de este trabajo, de tipo preliminar, se pretende continuar con otros similares e incorporar otros pectínidos actuales y fósiles, a los fines de interpretar el significado tafonómico de la epibiota de los pectínidos del Cenozoico de Sudamérica.

Bremec, C. y Lasta, M. 2002. Epibenthic assemblage associated with scallop (*Zygochlamys patagonica*) beds in the Argentinian shelf. *Bulletin of Marine Science* 70: 89-105.

Feruglio, E., 1950. Descripción Geológica de La Patagonia: Ministerio de Industria y Comercio de la Nación, Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales 3: 1-431.

Gordillo, S. 1999. Holocene molluscan assemblages in the Magellan region. *Scientia Marina* 63 (Supl. 1): 15-22.

Lasta, M. y Bremec, C. 1998. *Zygochlamys patagonica* in the argentinian sea: a new scallop fishery. *Journal of Shellfish* 17: 103-111.

Lescinsky, H.L. 1996. Don't Overlook the Epibionts! *Palaios* 11: 1-2.

Lescinsky, H.L. 1993. Taphonomy and paleoecology of epibionts on the scallops *Chlamys hastata* (Sowerby 1843) and *Chlamys rubida* (Hinds 1845). *Palaios* 8: 267-277.

Ward, M.A. y Thorpe, J.P. 1991. Distribution of encrusting bryozoans and other epifauna on the subtidal bivalve *Chlamys opercularis*. *Marine Biology* 110: 253-259.

## Biostratinomic positions of extraordinary Lower Devonian holothurians (Echinodermata) in the Argentinan Precordillera: attempts of escape from a sedimentary grave?

R. Haude

Geoscience Center of the University, Dept. of Geobiology, Göttingen, Germany. [rhaude@gwdg.de](mailto:rhaude@gwdg.de)

One event bed among a few others with echinoderms in the Lower Devonian Talacasto Formation (Precordillera de San Juan, Argentina), contained several specimens of the holothurians *Andenothyone gondwanensis* and *Prokrustia tabulifera*. The latter species is spectacular by several reasons, on the one hand, e.g., as the hitherto largest and one of the earliest (complete) holothurians in the Palaeozoic, and - contrary to typical Recent forms with their highly reduced skeleton - by a heavily plated body wall, the large and imbricating plates mostly with 1-4 pores for probably hydrocoelic canals of tube feet positioned irregularly all around the body (Haude, 2002). On the other hand, the sausage-like individuals of *Prokrustia* show biostratinomic positions possibly indicating post-event attempts of escape. This hypothesis should be consistent with several parameters:

- Sedimentary and, especially, taphonomic criteria of the echinoderm lagerstätte should indicate only short way dislocation by the higher energy events with possibly parts of the fauna being deposited alive.
- The gross soft body construction of *Prokrustia* (as derived from recent holothurians) should in principle be capable of intra-sedimentary locomotory movements.
- The biostratinomic positions of *Prokrustia* should represent successive intervals of such movements.

According to the observations this event bed and several other Talacasto echinoderm lagerstätten are belonging to the “*Manocrinus* ecotype” which represents a low energy biotope below normal weather wave base. Its echinoderm fauna, therefore, is interpreted as parautochthonous.

Without doubt the fundamental mechanical properties of the early holothurian construction correspond to those of recent forms (Haude, 2002). Benthic locomotion is, either, performed by podial “walking” or, peristaltic deformation of the elongated body. Intrasedimentary, the latter process is principally the only possible, by alternating contraction of longitudinal / circular of muscle bands / fibres, and a system of mutable collagenous tissues (MCT) in the body wall, altogether acting against the (coelomic) fluid-filled body cavities. Although the strongly plated wall of *Prokrustes* would be rather rigid, imbrication of the plates allowed a certain amount of deformation of the body form.

The biostratinomic positions of *Prokrustes* vary from “normal” horizontal (5), inclined (7) to vertically J-like (2 specimens). One horizontal (incomplete) specimen is broad and short which would indicate contraction of the body and, thus, becoming thick. Alternating peristaltic processes with one end of the body turning upwards would result into vertical oriented stretching. For a reconstruction of such an escaping process it might be ascertained which part of the body - the anterior end with the mouth and the oral tentacles, or the posterior end with the anal opening - is directed upwards. A most typical skeletal structure in holothurians signifying the anterior end is the pharyngeal ring behind the mouth (preserved, e.g. in several specimens of the small *Andenothyone*, Haude, 1995). However, hitherto such a ring or parts of it still have not been identified in *Prokrustia* (probably, because the cylindrical body form was post-mortally held stable by the plated wall, hence the ring got not fixed biostratinomically, and disintegrated while the cylinder cavity was completely filled with sediment). In one specimen a special structure could represent “anal teeth” and, thus, indicate the posterior end, where in some holothurian groups the “water lungs” are situated as breathing organs. However, those possible anal teeth are only observed in an horizontally oriented individual.

The resulting model of post-event escape - either with the anterior or with posterior end directed upwards - could be falsified by future experiments possibly showing that a sausage-like body of low specific weight would settle within a sedimentary soup by any orientation, from horizontal to vertical. Such an explanation, however, should also explain the fact that several individuals have an upright-positioned J-like form, i.e. with a curved part directed downward.

Haude, R. 1995. Echinodermen aus dem Unter-Devon der argentinischen Präkordillere. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 197: 37-86.

Haude, R. 2002. Origin of the holothurians (Echinodermata) derived by constructional morphology. *Mitteilungen des Museums für Naturkunde Berlin, Geowissenschaftliche Reihe* 5: 141-153.

## Taphonomy and paleobiology of echinoderms in the Lower Devonian of the Argentine Precordillera

R. Haude<sup>1</sup> and A.F. Sterren<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geoscience Center of the University, Dept. of Geobiology, Göttingen, Germany. [rhaude@gwdg.de](mailto:rhaude@gwdg.de)

<sup>2</sup>CONICET-Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sársfield 299, X5000JJC, Córdoba, Argentina.

Relatively well preserved echinoderms from the Precordillera de San Juan, Argentina (Talacasto Formation, Lower Devonian), are of general interest because, (a) completeness is prerequisite for reliable phylogenetic and paleobiologic interpretation; (b) non-disarticulation suggests special taphofacies, which (c) may provide clues for interpreting the original biotope (Ausich, 2001; Waisfeld, 1989). The Talacasto Formation is a monotonous series of almost 650 m mudstones with intercalated beds of fine sandstone and siltstone corresponding to a muddy shelf depositional system (Astini, 1991). The mudstones with a typical ichnofauna (mainly *Zoophycos*) are considered to represent background sedimentation below normal weather wave base. Some of the sand- and siltstones suggest a tempestitic origin with weak to stronger distalward transport suggested by lenticular cross section and current marks. Rarely, they contain diverse echinoderm faunas of more or less complete specimens, or segments of skeletons: mostly crinoids (about 15 species: 5 camerates, 7 cladids, 2 disparids, 1 flexibles), and ophiuroids (9 species); rarely carroids (2), edriasteroids (1), blastoids (1 species); asteroids (2), and holothurians (2 species).

The distinction of taphofacies according to lithologic criteria of proximity in siliciclastic shelf environments ranging from high to low hydrodynamics, i.e. from proximal positions above wave base of average storms, to distal positions below wave base of major storms (Seilacher and Aigner, 1991, and related to echinoderm Lagerstätten by Brett *et al.*, 1997) may be useful for deduction of biotopes of the Talacasto echinoderms.

Several observations on these occurrences are indicative of detachment or uplift by higher energy hydrodynamics, transport, and gradual deposition of specimens: (1) a general lack of autochthonic criteria; (2) three-dimensional complete crowns ‘swimming’ in rather thick siltstones which may show current marks; (3) occurrence of same species in thick layers with small scale channelling, and in thin beds with lateral lenticular thinning or fingering out. On the other hand, observations of the occurrence of some ‘exotic’ forms in thin argillaceous layers, and of local accumulations of fragments together with quite delicate intact forms may suggest also adaptations to low energy conditions. Hence, according to taphonomic observations, several of these occurrences may correspond to criteria of average storm wave base, i.e. their crinoids probably have been transported for considerable distances within suspensions of sediment from more proximal positions. A more current-exposed (proximal?) position may also be reflected by functional morphology of large crinoids with well branched arms, and a strong but flexible stem. Such structures can be indicative of rheophilic adaptations in agitated environments. *Acanthocrinus benedettoi* is a typical rheophilic form to represent a more proximal ecotype. Other members of this ecotype (only crinoids identified) are *Apurocrinus* cf. *suerei* and *Pterinocrinus australis* as permanent to facultative fixosessile, higher level parabolic filter-feeders. On the other hand, according to criteria of mayor storm wave base, some echinoderms apparently are parautochthonous in relatively distal and deeper positions on the shelf platform, thus having been submitted only to minor hydrodynamics. A distal position may also be reflected by forms with structures suggesting rather rheophobic autecologic adaptations. The odd *Manocrinus maldigitus* may represent this ecotype which would contain also small crinoids like *Radicalcarocrinus huenickeni*, blastoids, and vagil echinoderms like the carroids, asteroids and holothurians. Some relatively frequent ophiuroids are apparently occupying, either, both environments, e.g. *Argentinaster*, or living commensalistic on rheophilic crinoids, like a new *Eospondylus*.

Astini, R.A. 1991. Sedimentología de la Formación Talacasto: plataforma fangosa del Devónico precordillerano, Provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 46: 277-294.

Ausich, W.I. 2001. Echinoderm taphonomy. In: M. Jangoux and J.M. Lawrence (eds.), *Echinoderm studies* 6. A.A. Balkema, pp. 171-227.

Brett, C.E., Moffat, H.A. and Taylor, W.L. 1997. Echinoderm taphonomy, taphofacies, and Lagerstätten. In: J.A. Waters and C.G. Maples (eds.), *Geobiology of echinoderms. The Paleontological Society Papers* 3. Carnegie Museum, pp. 147-190.

Seilacher, A. and Aigner, T. 1991. Storm deposition at the bed, facies, and basin scale: the geologic perspective. In: G. Einsele, W. Ricken and A. Seilacher (eds.), *Cycles and events in stratigraphy*. Springer. pp. 249-267.

Waisfeld, B.G. 1989. Comunidad de *Bridgerocrinus* (Crinoidea: Scytalocrinidae) en la Formación Talacasto (Devónico) de la Precordillera de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 25: 273-279.

## Tafonomía y paleoecología de las concentraciones fósiles presentes en la Formación Agrio, Cretácico Inferior de la cuenca Neuquina

D. G. Lazo

Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires, pabellón II, Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina, CONICET. [dlazo@gl.fcen.uba.ar](mailto:dlazo@gl.fcen.uba.ar)

El análisis tafonómico y paleoecológico de la Formación Agrio es un tema potencialmente relevante en el contexto de las faunas marinas cretácicas a nivel mundial. Esta unidad se presenta como una excelente oportunidad para estudios paleoecológicos ya que posee abundantes concentraciones fósiles dominadas por organismos bentónicos dentro de los que se destacan corales, serpúlidos, bivalvos y gasterópodos. Además no existen, hasta el presente, estudios que abarquen a la fauna en su conjunto. Dentro de la cuenca Neuquina, la Formación Agrio, es una de las unidades más intensamente analizadas desde el punto de vista estratigráfico debido a su importancia como roca generadora de hidrocarburos. Cabe destacar que posee importantes variaciones faciales desde el norte de Mendoza hasta el sur de Neuquén, lo cual incidió directamente sobre la abundancia y composición de sus comunidades bentónicas. La presencia de ammonoideos a lo largo de toda la unidad permitió datar la fauna bentónica y correlacionar los perfiles de manera muy precisa. Las facies analizadas, de edad Valanginiana-Barremiana, corresponden a un ambiente marino somero conectado al océano Pacífico a través de un arco de islas en el margen oeste.

Este trabajo es el resultado de cinco años de investigaciones sedimentológicas, paleontológicas y tafonómicas en las exposiciones de la Formación Agrio presentes en Neuquén (Lazo, 2004). En el laboratorio se realizó una detallada revisión taxonómica de la fauna bentónica y se la comparó con faunas tethyanas coetáneas obteniendo resultados preliminares muy interesantes. Inicialmente se analizaron detalladamente tres perfiles del Miembro Inferior o Pilmatué ubicados en el centro de Neuquén incluyendo a su localidad tipo mientras que recientemente se realizaron dos perfiles del Miembro Superior o Agua de la Mula. Los perfiles se encuentran entre las localidades de Chos Malal y Zapala sobre una transecta norte-sur de 44,2 km de longitud. Dicha transecta se ubica perpendicularmente a la paleocosta sur de la cuenca. De esta forma se intenta comprender la dinámica sedimentaria y la paleoecología de la fauna bentónica en sectores relativamente someros de la cuenca y cercanos al área de aporte que provenía del sur-sudeste.

El análisis de litofacies de la Formación Agrio permitió interpretar la unidad como depositada en un ambiente de *shoreface*-plataforma influido por tormentas sin quiebres de pendiente hacia el *offshore*. Aunque ambos miembros poseen una sedimentación mixta clástico-carbonática, el Miembro Superior denota una mayor participación carbonática con importantes depósitos de carbonatos oolíticos y bioclásticos y facies de arrecifes en parche hacia el tope de la unidad (Lazo *et al.*, 2005). Las tafofacies estudiadas son autóctonas o ligeramente paraúctonas y su grado de transporte lateral fue nulo o bajo en dirección al *offshore*. La mezcla temporal es variable ya que se registraron tafofacies de censo con mínima mezcla temporal (días-años) y tafofacies promediadas dentro del hábitat y condensadas ambientalmente con un promedio temporal mayor, desde años hasta un máximo de 0,5 Ma. Al igual que ocurre en ambientes actuales el grado de mezcla temporal aumenta en dirección al *offshore*. Una vez realizado el estudio de litofacies y tafofacies y delimitados los grados de mezcla temporal y espacial de la fauna bentónica fue posible definir biofacies con significado paleoambiental. Dentro de las más importantes se encuentran las biofacies de sustrato arenoso-bioclástico, de sustrato fangoso, bioconstrucciones de ostras y serpúlidos y arrecifes de coral en parche. Los parámetros ambientales que jugaron un rol preponderante en la ocurrencia y distribución de las biofacies fueron los siguientes: cambios relativos del nivel del mar, tasa de sedimentación, tipo de sustrato, energía, oxigenación y cambios en la salinidad del agua.

Lazo, D.G. 2004. [Análisis de concentraciones fósiles del Cretácico Inferior de cuenca Neuquina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 337 pp., 7 perfiles. Inédito]

Lazo, D.G., Cichowolski, M., Rodríguez, D.L. y Aguirre-Urreta, M.B. 2005. Lithofacies, palaeoecology and palaeoenvironments of the Agrio Formation, Lower Cretaceous of the Neuquén Basin, Argentina. *Geological Society of London, Special Publication* 252: 295-315.

## Tafonomía en ambientes lacustres: el caso particular de una paleoflora triásica de Precordillera

A. C. Mancuso<sup>1,2</sup>, G. Ottone<sup>3</sup> y W. Volkheimer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Juan Cornelio Moyano". <sup>2</sup>Ianigla, (CRICYT-CONICET), Adrián Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín, 5500 Mendoza, CC.330 Argentina. [amancu@lab.cricyt.edu.ar](mailto:amancu@lab.cricyt.edu.ar)

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria Pabellón II, C1428EHA Buenos Aires.

En la Precordillera Occidental, en el área comprendida entre los Cerros Puntudo y Colorado (provincia de San Juan) se encuentran los afloramientos más septentrionales de la cuenca Cuyana. Estos incluyen sedimentitas continentales, depositadas en ambientes aluviales, con desarrollo de abanicos y sistemas fluviales y lacustres. La secuencia, de acuerdo con la nomenclatura informal de Mombrú (1973), se divide en dos unidades: una unidad basal, la "Formación Cerro Puntudo", que está caracterizada por facies gruesas que pasan hacia arriba a litologías más finas, depositadas en ambientes fluvio-lacustres, y por encima, la "Formación El Relincho", que con el desarrollo de facies gruesas evidencia una reactivación en el sistema. El contenido paleontológico de la Formación Cerro Puntudo incluye muy escasos restos microflorísticos, básicamente esporas de afinidad Pteridophyta y Lycophyta, restos megaflorísticos saltuarios, pobremente preservados e indeterminables y rizolitos. Asimismo es muy importante en el sector norte el desarrollo de secuencias estromatolíticas. El registro de invertebrados sólo está representado por trazas, las cuales, en general, se asocian con las de la icnofacies de *Skolithos* y *Scoyenia*, y los vertebrados, representados por escasos restos óseos fragmentarios entre los que se encuentra una porción de cintura pélvica que puede ser asignada a un arcosaurio basal. Es notable el grado diferente de preservación que muestran los restos vegetales en un ambiente tan particular como el de los términos superiores de la unidad; y además, es destacable que estas condiciones tafonómicas tan particulares, que permitieron la preservación diferencial de los restos vegetales en los niveles estudiados, puedan apreciarse aún a pesar de la escasez de los restos paleoflorísticos. En la secuencia aparecen en primer lugar los rizolitos. En la planicie fluvial del abanico más distal se presentan como estructuras cilíndricas, con diámetros que pueden variar entre 0,5 y 6 cm, con un desarrollo principalmente paralelo a la estratificación y con relleno carbonático. En las márgenes sumergidas del lago, se encuentran abundantes estructuras cilíndricas delgadas (diámetros no mayores a 0,5 cm) predominantemente verticales que cortan varios niveles de la estratificación. En corte se ven estructuras alargadas (largos aproximados de 15 a 20 cm), con contornos variables, aunque no es común hallar ramificaciones. El relleno, en los casos en que se evidencia, se muestra concéntrico. Los restos vegetativos se encuentran exclusivamente en el tope de la secuencia, cuando el material piroclástico comienza a dominar. Los detritos vegetales se preservan en dos condiciones diferentes; por un lado, detritos indeterminados, levemente carbonizados, con un largo aproximado de 1 cm y solo unos pocos con largos de 5 a 6 cm; por otro lado, detritos vegetales parcialmente oxidados con una selección bimodal con dos tamaños dominantes: el mayor con largos entre los 15 y 20 cm y el menor con largos cercanos a 1 cm. Las asociaciones se caracterizan por no presentar un ordenamiento espacial; en general los elementos se mantienen respetando el plano de estratificación y solo algunos pueden cortarlo. La biofábrica se caracteriza por un empaquetamiento escaso a denso, una buena selección por tamaño y forma y una densidad de acumulación media a alta. El nivel de detritos parcialmente oxidados muestra, en particular, unas estructuras redondas similares a las estructuras relacionadas con rizolitos, que se han descrito para los niveles lacustres y otras evidencias tales como la conexión entre elementos vegetativos, hecho que permitiría sugerir que se trata de una acumulación autóctona o parautóctona de elementos herbáceos que habría habitado en las costas sumergidas del lago, y que habría sido enterrada abruptamente por los sedimentos piroclásticos. Así, se puede concluir que a pesar de las condiciones altamente oxidantes del medio que no permitieron la preservación del material vegetal en gran parte de la secuencia, los registros de raíces en el ambiente fluvial y en las costas del lago, y los restos vegetativos que hacia el tope de la unidad fueron preservados por el aumento y dominio del material piroclástico, permiten conocer las diferentes condiciones que admitieron la preservación de una fracción probablemente pequeña de la flora que dominaba este ambiente tan particular.

Mombrú, C. 1973. [Observaciones geológicas en el Valle Calingasta-Tocota, Provincia de San Juan. Informe Inédito YPF.]

## Significado de las concentraciones fosilíferas de la Formación Santa Rosita (Cámbrico Superior-Tremadociano) en un marco estratigráfico secuencial

L. Marengo

*Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Velez Sarfield 299, X5000JJC Córdoba. CONICET.  
[lmarengo@efn.uncor.edu](mailto:lmarengo@efn.uncor.edu)*

La Formación Santa Rosita está expuesta en forma continua en las quebradas de las Tres Ciénagas, Arenal y Humacha, a la altura de la localidad de Huacalera, Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy. Al sureste de esta zona y más precisamente en el área de Alfarcito, Buatois y Mángano (2003) y Buatois *et al.* (en prensa) dividieron a esta formación en seis miembros y desarrollaron un análisis estratigráfico secuencial integrando información icnológica, sedimentológica y bioestratigráfica. Los miembros Tilcara, Casa Colorada y Pico de Halcón (Cámbrico Superior) registran la incisión de valles estuarinos sobre depósitos del Grupo Mesón y sobre depósitos de plataforma somera. Los miembros Alfarcito (Tremadociano inferior), Rupasca y Humacha (Tremadociano superior) están constituidos por varios ciclos transgresivos-regresivos desarrollados en ambientes marinos abiertos, con depósitos que van desde el *shoreface* hasta *offshore* inferior.

Las concentraciones fosilíferas en el área de Huacalera son muy abundantes y contienen una gran variedad de grupos taxonómicos muy bien preservados. Este hecho posibilita utilizar el análisis tafonómico como una herramienta más para el reconocimiento de discontinuidades significativas desde el punto de vista de la estratigrafía secuencial. A lo largo de toda la sección se identificaron dos tipos de concentraciones fosilíferas asociadas a superficies significativas. El primer tipo está relacionado a pelitas negras y grises finamente laminadas que pueden estar intercaladas con láminas de areniscas finas. Estas concentraciones fosilíferas están dominadas por trilobites y poseen geometría en parches o más comúnmente aparecen como pavimentos milimétricos. La articulación es alta mientras que la fragmentación y la selección por forma y tamaño suelen ser bajas. Si bien en general este tipo de concentraciones está dominada por restos de trilobites, pueden aparecer rinconeliformes, bivalvos, ostrácodos y linguliformes. En general se encuentran asociadas con superficies de inundación dentro del cortejo transgresivo y son comunes en la base del Miembro Casa Colorada y en la base de los ciclos estratogranocrecientes de los miembros Alfarcito, Rupasca y Humacha.

En la parte inferior del Miembro Alfarcito (quebrada del Arenal) hay pelitas grises intercaladas con areniscas finamente laminadas. En esta facies aparece un nivel arenoso de color verde (glauconítico?) con significativa continuidad lateral. Las pelitas son portadoras de pavimentos dominados por restos desarticulados de equinodermos y de manera accesoria contienen rinconeliformes, linguliformes y trilobites. La presencia de equinodermos y las concentraciones dominadas por este grupo son poco comunes en los depósitos silicoclásticos de la Formación Santa Rosita y su registro estaría relacionado con momentos de baja tasa de sedimentación y turbulencia y fondos bien oxigenados. Probablemente el desarrollo de estas concentraciones se corresponda con una superficie de inundación asociada al cortejo de mar alto (Brett *et al.*, 1997).

- Buatois, L.A. y Mángano, M.G. 2003. Sedimentary facies and depositional evolution of the Upper Cambrian to Lower Ordovician Santa Rosita Formation in northwest Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 16: 343-363.
- Buatois, L.A., Zeballo, F.J., Albanesi, G.L., Ortega, G., Vaccari, N.E. y Mángano, M.G. (en prensa). Depositional Environments and Stratigraphy of the Cambrian-Tremadocian Santa Rosita Formation at the Alfarcito area, Cordillera Oriental, Argentina: Integration of biostratigraphic data within a sequence stratigraphy framework. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 13 (1).
- Brett, C.E., Moffat, H.A. y Taylor, W.L. 1997. Echinoderm Taphonomy, Taphofacies, and Lagerstätten. *Paleontological Society Papers* 3: 147-190.

## Depósitos bioclásticos del Grupo Santa Victoria, Cordillera Oriental. Distribución espacio-temporal durante el Cambro-Ordovícico

L. Marengo y B. G. Waisfeld

Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,  
Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299. X5000JJC, Córdoba. CONICET.  
[lmarengo@efn.uncor.edu](mailto:lmarengo@efn.uncor.edu)

Los patrones de acumulación de las concentraciones fosilíferas habrían experimentado variaciones a través del Fanerozoico debido a cambios en la naturaleza de los organismos productores de bioclastos y en su distribución en relación a los ambientes sedimentarios. En función de la composición taxonómica, geometría, espesor y complejidad interna de los depósitos bioclásticos, Kidwell (1990) define los estilos bioestratinómicos Arcaico y Moderno, y Li y Droser (1999) proponen el desarrollo de los estilos Cámbrico y Paleozoico. Las concentraciones fosilíferas del grupo Santa Victoria brindan una excelente oportunidad para testear los esquemas propuestos. Se analizaron 266 concentraciones para el Cámbrico Superior, Tremadociano inferior, Tremadociano superior y Arenigiano inferior/medio, a través de cuatro ambientes depositacionales (*nearshore*, *shoreface*, transición *shoreface-offshore* y *offshore*). El área de estudio comprende las Quebradas de Arenal, Humacha, Moya, Coquena, Chalala, Los Colorados, Chamarra, Angosto del Moreno y el área de Iruya.

Las concentraciones dominadas por trilobites están bien representadas a lo largo de todo el intervalo analizado, como pavimentos en sectores de *offshore*, y como capas, lentes y pavimentos en situaciones de *shoreface* y transición *shoreface-offshore*. Las concentraciones dominadas por linguliformes están bien documentadas como capas en ambientes proximales de *nearshore*, mientras que en sectores de *shoreface* forman pavimentos o capas delgadas. Concentraciones dominadas por equinodermos han sido registradas únicamente en sectores de transición *shoreface-offshore*, como pavimentos milimétricos. Las concentraciones dominadas por rinconeliformes son menos frecuentes en el Cámbrico Superior y Tremadociano inferior, si bien en el Tremadociano inferior alto es posible encontrar capas de hasta 20 cm de espesor en situaciones de transición *shoreface-offshore*. Para el Tremadociano superior y Arenigiano, capas compuestas exclusivamente por rinconeliformes pueden alcanzar 40 cm de espesor y exhibir estructura interna compleja en sectores de *shoreface*. Las concentraciones dominadas por moluscos recién aparecen en el Arenigiano, aquéllas dominadas por nautiloideos, gastrópodos o bivalvos se registran como *gutters* en sectores de transición *shoreface-offshore*, además de pavimentos dominados por bivalvos en sectores de *nearshore*. Una amplia variedad de concentraciones politáxicas, con diferentes combinaciones y abundancia relativa de los taxones mencionados, aparecen en ambientes de *shoreface* y transición al *offshore*, desde el Tremadocino inferior hasta el Arenigiano.

Las concentraciones dominadas por trilobites y linguliformes pueden enmarcarse en el estilo Cámbrico (cf. Li y Droser, 1999) y están bien representadas en todo el intervalo y en todos los ambientes estudiados. A partir del Tremadociano inferior alto/Tremadociano superior comienzan a registrarse nuevos tipos de concentraciones, en particular, aquéllas dominadas por rinconeliformes – representantes tempranos del estilo Paleozoico – en sectores de *shoreface*. En el Arenigiano inferior/medio se documentan los primeros registros de concentraciones dominadas por moluscos en sectores de *nearshore*, *shoreface* y transición *shoreface/offshore*. En primera instancia y desde el punto de vista de los esquemas propuestos por Kidwell (1990) y Li y Droser (1999), los depósitos bioclásticos del grupo Santa Victoria muestran divergencias en relación a las definiciones planteadas (e.g. concentraciones de estilo Paleozoico con espesores menores a 10 cm., concentraciones de estilo Cámbrico con estructura compleja y espesores mayores de 10 cm, entre otros). Por otro lado, este análisis preliminar sugiere que la distribución espacio-temporal de las concentraciones fósiles, con una mayor riqueza de tipos taxonómicos en sectores más proximales, refleja una señal ecológica y no sería el resultado de un sesgo tafonómico. En este sentido, podría expresar la instalación temprana (Arenigiano inferior/medio) de las tres Faunas Evolutivas definidas por Sepkoski (y colaboradores), con una fuerte segregación ambiental y regulada en parte por radiaciones locales de algunos clados (e.g. braquiópodos plectorthoideos, cf. Benedetto, en prensa).

Kidwell, S.M. 1990. Phanerozoic evolution of macroinvertebrate shell accumulations: preliminary data from the Jurassic of Britain. *Paleontological Society Special Publication* 5: 309.

Li, X y Droser, M. 1999. Lower and middle Ordovician shell beds from the Basin and Range Province of the Western United States (California, Nevada, and Utah). *Palaios* 14: 215-233.

Benedetto, J.L. (en prensa). New Upper Cambrian and Tremadocian rhynchonelliform brachiopods from northwestern Argentina: Evolutionary lineages, heterochrony and early diversification of plectorthoideans. *Journal of Paleontology*.



## Tafonomía de carnívoros en zonas áridas: variaciones en la perspectiva de monitoreo

M. Mondini

Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía, CONICET-Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba. Av. H. Yrigoyen 174, (5000) Córdoba, Argentina. [mmondini@conicet.gov.ar](mailto:mmondini@conicet.gov.ar)

En este trabajo se presenta información sobre la acción tafonómica de mamíferos carnívoros en zonas áridas Andinas basada en distintos estudios actualísticos. Se estudiaron un sitio de matanza de puma (*Puma concolor*) en los Andes de Mendoza (Laguna del Diamante) y una docena de madrigueras y letrinas en abrigos rocosos correspondientes principalmente a zorros (*Pseudalopex* sp.) y pequeños carnívoros en general en la Puna de Catamarca y su Borde (Antofagasta de la Sierra y Valle de El Bolsón, respectivamente). En el sitio de matanza de puma se recuperaron restos de un guanaco (*Lama guanicoe*) adulto (Muñoz *et al.*, 2005). En los abrigos rocosos de Catamarca se relevaron tanto los conjuntos óseos transportados a las madrigueras, dominados por camélidos y caprinos, como los conjuntos escatológicos contenidos en los excrementos allí depositados, dominados por taxa pequeños como roedores (Mondini, 2000, 2001, 2003, 2004). En total se analizaron *ca.* 130 especímenes óseos del sitio de matanza, *ca.* 250 especímenes óseos transportados a las madrigueras y *ca.* 3.000 especímenes óseos escatológicos. Se consideran además otros estudios disponibles a modo comparativo.

Se compara aquí la acción tafonómica de los carnívoros en estos diferentes contextos, que implican variaciones en la “perspectiva de monitoreo” (Thomas y Mayer, 1983:368). En este caso, involucran diferentes puntos del *continuum* desde la obtención de presas o carcasas carroñeables hasta la depositación de sus subproductos en la forma de huesos transportados a su destino final en madrigueras o derivados de excrementos luego de su ingestión.

Los taxones objeto de la acción de los carnívoros son diferentes de acuerdo a las especies predatoras involucradas pero también al contexto de producción del registro, como se observa en los conjuntos transportados *vs.* escatológicos depositados en los mismos abrigos. Lo mismo puede decirse de la intensidad de los daños observados, tanto por mascado como por digestión. En este caso, se observan daños (marcas, fracturas, etc.) en mayor cantidad e intensidad en el sitio de matanza de puma, debido a la gran capacidad destructiva de este félido, y la posible intervención subsiguiente de carroñeros no dejó trazas sustantivas. Los huesos transportados a las madrigueras por carnívoros más pequeños presentan niveles menores de daños, que en ningún caso implican la destrucción diferencial de huesos. En cambio los huesos contenidos en excrementos se encuentran altamente fragmentados, aunque la corrosión digestiva es de baja intensidad.

La perspectiva de monitoreo, es decir el *locus* en que ocurre la formación de un conjunto fósil en el *continuum* entre la obtención de una presa o acceso a una carcasa y la depositación final de sus subproductos, es un factor tan importante como los taxa involucrados y los factores contextuales más generales -como la productividad ambiental- en la acción tafonómica de los carnívoros y la formación del registro derivado de ella. Esta perspectiva tiene una expresión espacial, y un abordaje regional es la mejor estrategia para comprender todo el rango de variabilidad esperable en la acción tafonómica de los carnívoros en el paisaje.

- Mondini, M. 2000. Tafonomía de abrigos rocosos de la Puna. Formación de conjuntos escatológicos por zorros y sus implicaciones arqueológicas. *Archaeofauna. International Journal of Archaeozoology* 9: 151-164.
- Mondini, M. 2001. Taphonomic action of foxes in Puna rockshelters. A case study in Antofagasta de la Sierra (Province of Catamarca, Argentina). En: L.A. Kuznar (ed.), *Ethnoarchaeology of Andean South America: Contributions to Archaeological Method and Theory*, International Monographs in Prehistory, Ann Arbor, Ethnoarchaeological Series 4, pp. 266-295.
- Mondini, M. 2003. Modificaciones óseas por carnívoros en la Puna argentina. Una mirada desde el presente a la formación del registro arqueofaunístico. *Mundo de Antes* 3: 87-108.
- Mondini, M. 2004. Accumulation of small and large vertebrates by carnivores in Andean South America. En: J.-P. Brugal y J. Desse (dir.), *Petits Animaux et Sociétés Humaines. Du Complément Alimentaire aux Ressources Utilitaires. Actes des XXIVèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, pp. 513-517.
- Muñoz, S., Mondini, M., Durán, V. y Gasco, A. 2005. Los pumas (*Puma concolor*) como agentes tafonómicos. Análisis actualístico de un sitio de matanza en los Andes de Mendoza, Argentina. *Geobios*, Volumen especial: J. Martinell, R. Domènech y R.M. de Gibert (eds.), *Proceedings of the 2nd International Meeting TAPHOS'05 - 4ª Reunión de Tafonomía y Fosilización*.
- Thomas, D.H. y Mayer, D. 1983. *Behavioral Faunal Analysis of Selected Horizons. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History* 59.

## Tafonomía de huesos de mamíferos consumidos por carnívoros en La Pampa, Argentina

C. I. Montalvo y M. Pessino

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, 6300, Santa Rosa, La Pampa. [cmontalvo@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:cmontalvo@exactas.unlpam.edu.ar)

Los estudios tafonómicos permiten establecer las características diagnósticas de las modificaciones óseas producidas por diferentes depredadores, de tal manera pueden emplearse como análogos actuales para interpretar el registro fósil. Con el objetivo de analizar los huesos de mamíferos depredados por carnívoros, se estudiaron muestras de heces de pumas (*Puma concolor*, Felidae) y zorrinos (*Conepatus* sp., Mustelidae), recuperadas en ambos casos en la Reserva Parque Luro, en un ambiente de caldenal, situado al este de la provincia de La Pampa. Se revisaron 76 heces de pumas y 372 de zorrinos, obteniéndose restos de mamíferos en 61 y 59 muestras respectivamente (6.357 en las de pumas y 1.861 en las de zorrinos, sobre los que sólo el 56% y el 28% pudieron determinarse anatómicamente). El número mínimo de individuos fue de 123 para la muestra de puma y 62 para la de zorrino; en la última sólo se identificaron restos de roedores. En los dos casos, la retención de tejidos blandos impidió la desarticulación de ciertas porciones del esqueleto, protegiendo a los huesos, principalmente metápodos, falanges y vértebras.

En las heces de puma la identificabilidad de los restos óseos decreció a medida que aumentaba el tamaño corporal de la presa. El material óseo proveniente de grandes mamíferos está representado por fragmentos indeterminables, con fuertes evidencias de acción digestiva, manifestada por adelgazamiento óseo, degradación de la superficie, pulido de áreas salientes y presencia de hoyos. Las piezas de mamíferos de talla intermedia muestran un grado de integridad mayor que las del grupo anterior. Se recuperaron placas de armadillos (*Chaetophractus* sp.) con diferente grado de preservación, desde algunas sin modificaciones hasta otras muy pulidas limitadas a las zonas de tejido esponjoso. La representación anatómica de *Felis* sp., *Galictis* sp. y *Pseudalopex* sp. mostró abundancia de elementos de las patas; los dientes están muy afectados por acción digestiva, principalmente el esmalte, llegando en los dientes aislados a la pérdida total del mismo. Los micromamíferos fueron analizados utilizando la metodología tafonómica propuesta por Andrews (1990). Están representados por los roedores *Galea musteloides*, *Ctenomys* sp., *Akodon molinae*, *A. azarae*, *Graomys* sp. y *Calomys* sp. El análisis de la abundancia relativa de los elementos esqueléticos mostró que sólo son abundantes los incisivos aislados, mandíbulas, fémures y maxilares. Los índices que evalúan la proporción de elementos postcraneos y craneos señalan la escasez de los postcraneos. En cuanto a los grados de digestión hay una alta proporción de restos con modificaciones fuertes y extremas. En la muestra de zorrinos sólo se identificaron huesos de los roedores *Galea musteloides*, *Ctenomys* sp., *Akodon* sp. y *Graomys* sp. En este caso los elementos postcraneos son los más abundantes. El análisis de la representación anatómica mostró que sólo los fémures y los incisivos aislados fueron los mejor representados. El 94% de los dientes estaban aislados y el 60% presentaban algún grado de rotura. Todos los restos evidencian modificaciones por acción digestiva y en el 43% estas señales son fuertes o extremas.

Andrews (1990) señaló que los mamíferos carnívoros producen un daño significativo en los huesos, debido a que además del paso por el tracto digestivo producen mucha destrucción durante la masticación. Este análisis permite comparar el grado de preservación de los restos óseos de pequeños mamíferos consumidos por dos depredadores de diferente masa corporal y muestra que en ambos estas presas son abundantes. *Conepatus* produce mayor destrucción de los restos, característica principalmente relacionada con la masticación. Hay un alto porcentaje de fragmentos indeterminables, entre los determinados hay un alto grado de rotura y es muy importante la pérdida por destrucción de los elementos craneos. En la muestra de puma los huesos de micromamíferos son los que presentan mayor integridad, con una gradación en la conservación que incluye ejemplares muy modificados hasta otros en buen estado. Este carácter señala que muchas de las presas fueron tragadas prácticamente sin masticación. Los resultados obtenidos permiten ubicar a estos dos depredadores en la categoría de máxima modificación, si bien en la muestra de zorrino ésta es más fuerte. Para el caso particular de la muestra de puma, no avalan estudios experimentales previos (Gómez, 2000) en los que no se recuperaron huesos de pequeños mamíferos.

Andrews, P. 1990. Owls, caves and fossils. Predation, preservation, and accumulation of small mammal bones in caves, with the analysis of the Pleistocene cave faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset, UK. The University of Chicago Press, 231 pp.

Gómez, G. 2000. [Análisis tafonómico y paleoecológico de los micro y mesomamíferos del sitio arqueológico de Arroyo Seco 2 (Buenos Aires, Argentina) y su comparación con la fauna actual. Departamento de Biología Animal I. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid. España. Tesis Doctoral, 189 p. Inédita.]

## Aspectos tafonómicos de los moluscos continentales neógenos de los valles Calchaquíes (Tucumán y Catamarca), Argentina

L. S. Morton

*Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. UNNE y CECOAL-CONICET. C.C. 128, 3400 Corrientes, Argentina. [lourdes\\_su@yahoo.com.ar](mailto:lourdes_su@yahoo.com.ar)*

Se analizan por primera vez desde el punto de vista tafonómico, los moluscos continentales (bivalvos y gastrópodos), hallados en los afloramientos de las formaciones San José (Mioceno Medio) y Chiquimil (Mioceno Superior), en el valle de Santa María (Catamarca y Tucumán) y en la Formación Morterito (Mioceno Superior), en el valle del Cajón (Catamarca).

En el análisis de las concentraciones conservadas de moluscos se consideraron los siguientes atributos tafonómicos: biodegradación, carbonificación, encostramiento, relleno sedimentario, mineralización, abrasión, disolución, maceración, distorsión, reorientación, desarticulación, dispersión y remoción. Se analizaron además algunos rasgos estratigráficos como biofábrica y geometría.

En el valle de Santa María, prácticamente no se observaron conchillas calcáreas, sólo moldes e impresiones sedimentarias y mineralizaciones. Los encostramientos ferruginosos cubren los fósiles (moldes o impresiones) a veces total o parcialmente, y con frecuencia corresponden a óxidos de hierro acumulados en espacios durante la diagénesis. En el valle del Cajón la mayoría de los moluscos presentan conchillas muy bien conservadas y en un solo nivel se observó distorsión tafonómica, en gastrópodos con conchillas fracturadas y deprimidas. Los procesos tafonómicos menos frecuentes, son la imbricación y la carbonificación.

Como resultado de las observaciones realizadas en los yacimientos estudiados se expresan las primeras conclusiones en este tipo de estudios:

El contenido fósil y su estado de conservación así como las características del sedimento, indican que la sedimentación fue producida en ambientes con variaciones de energía como en bordes de cuencas lacustres con márgenes vegetados, de aguas someras y baja energía, evidenciada por la presencia de diferentes estados ontogénicos junto a formas adultas.

En el valle de Santa María las formas más frecuentes de conservación son las impresiones sedimentarias, moldes sedimentarios y mineralizaciones, generalmente distribuidos en forma de pavimento y moldes sueltos. Predominan los elementos autóctonos y resedimentados. Únicamente en un nivel de la localidad de La Quenquiada, (Formación San José) y Tiopunco, (Formación Chiquimil) se observaron elementos alóctonos.

En el valle del Cajón, los procesos bioestratinómicos afectaron en menor grado a las asociaciones conservadas de los moluscos hallados en la Formación Morterito. Predomina la conservación de las estructuras esqueléticas de los bivalvos y gastrópodos con conchilla, enteros, en el 80% y en menor proporción réplicas sedimentarias y mineralizaciones. Las asociaciones de moluscos corresponden a elementos autóctonos y resedimentados (Formación Morterito).

Teniendo en cuenta las características tafonómicas (bioestratinómicas y fosildiagénicas) similares de las concentraciones fosilíferas (tipo de conservación, distribución, abundancia, posición, dispersión y tipo de sedimento en los distintos niveles de los perfiles estudiados) se han caracterizado un total de 13 niveles que se distribuyen a lo largo de las secuencias sedimentarias, Formaciones San José y Chiquimil - valle de Santa María (Catamarca y Tucumán) y Formación Morterito-Aloformación Playa del Zorro - valle del Cajón (Catamarca).

De acuerdo a las características de los atributos tafonómicos similares y del sedimento portador, los 13 niveles diferenciados, fueron agrupados en 7 tafofacies que se intercalan en diferentes niveles de la columna estratigráfica.

## Evaluación tafonómica del registro subfósil de pinnípedos de la Isla Grande de Tierra del Fuego

S. Muñoz

*Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía, CONICET - Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, Av. H. Yrigoyen 174, (5000) Córdoba, Argentina. [amunoz@filo.uba.ar](mailto:amunoz@filo.uba.ar)*

La tafonomía de mamíferos marinos es en general un área de conocimiento poco desarrollada. En Tierra del Fuego existen antecedentes que han mostrado la importancia de estos estudios, pero estos antecedentes son muy limitados si solo consideramos a los pinnípedos. En este poster se analiza desde una perspectiva tafonómica el registro zooarqueológico y actual de la costa atlántica de Tierra del Fuego.

La aplicación de una perspectiva de este tipo sobre los restos óseos de pinnípedos es una tarea necesaria para evaluar las relaciones Hombre-Fauna a lo largo del Holoceno en el archipiélago de Tierra del Fuego. Sabemos que la disponibilidad de pinnípedos en el pasado es un tema aun no resuelto en muchas regiones del mundo y que este problema deriva en parte de la matanza a que fueron sometidos en tiempos históricos, la que en muchos casos llevo prácticamente a la extinción de las distintas especies consideradas. El cuadro fueguino no es muy diferente y muestra que las relaciones entre humanos y pinnípedos no han sido constantes sino variables a lo largo del tiempo. Un estudio tafonómico como el que aquí se presenta es, de esta manera, un paso necesario para poder evaluar el impacto que nuestra especie tuvo sobre las poblaciones de pinnípedos locales al incorporarse en la comunidad de depredadores del archipiélago.

Los materiales considerados fueron recuperados en yacimientos arqueológicos del Holoceno Tardío y en conjuntos óseo actuales, de la costa atlántica de la Isla Grande de Tierra del Fuego. El objetivo del trabajo es evaluar las propiedades que distinguen las acumulaciones de huesos de éstos mamíferos marinos formadas por intervención humana de los originados por procesos naturales. De este modo, se busca comprender las posibilidades de formación y conservación del registro óseo actual y arqueológico en la costa atlántica fueguina, así como ampliar nuestro conocimiento sobre los procesos en ello involucrados. Esta información es necesaria para la generación de modelos con los que abordar las interacciones entre pinnípedos y humanos en la región.

Los resultados obtenidos permiten inferir que existió homogeneidad en el modo en que las carcasas de pinnípedos fueron depositadas y procesadas por los cazadores fueguinos. A partir de las distintas evidencias es posible plantear que los conjuntos antrópicos se diferencian de los naturales en sus principales propiedades, tales como la composición e integridad anatómica y del rango de edad de los individuos representados, además de propiedades más específicas como las modificaciones óseas producidas por el procesamiento de las carcasas. A partir de esta comparación es posible sugerir que las diferencias entre conjuntos antrópicos y no antrópicos presentan tendencias recurrentes, como la mayor representación de miembros y menor de los elementos de la cabeza, en los naturales y la proporción semejante de estas regiones anatómicas en los antrópicos; o la extremadamente baja integridad de las carcasas-fuente en los naturales, que por el contrario alcanza valores entre medios y altos en los antrópicos. Algo semejante puede plantearse para el rango de edad representado en ambos tipos de conjuntos, que es completamente dispar. Una conclusión igualmente importante es que la representación del esqueleto axial y las aletas es la propiedad que presenta mayor ambigüedad al momento de comparar la composición anatómica de conjuntos de distinto origen.

En lo que respecta a las modificaciones producidas por agentes naturales pudo establecerse que la propiedad mas diagnóstica es la meteorización en cada uno de estos contextos, que es muy homogénea en los conjuntos antrópicos y heterogénea en los naturales. Otras características, como la fragmentación, resultan más ambiguas o requieren de mas datos para poder ser discutidas (por ejemplo las modificaciones producidas por carnívoros y roedores). En síntesis, la información tafonómica analizada presenta patrones contrastados y, por lo tanto, ofrece criterios diagnósticos para la diferenciación de conjuntos arqueológicos y actuales.

## Objetivos y proyectos del Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía (Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba)

S. Muñoz y M. Mondini

*Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía, CONICET - Museo de Antropología, Universidad Nacional de Córdoba, Av. H. Yrigoyen 174, (5000) Córdoba, Argentina. [mmonmun@mail.retina.ar](mailto:mmonmun@mail.retina.ar)*

Se presentan los objetivos y primeros resultados de un proyecto marco de investigaciones zooarqueológicas y tafonómicas en las zonas áridas de la región austral de Sudamérica. El mismo abarca una serie de proyectos más específicos, que tienen como meta general comprender las relaciones entre las poblaciones humanas y los demás animales -tanto presas como predadores- y la formación del registro zooarqueológico y fósil en esta región durante el Cuaternario reciente. El proyecto se desarrollará en el Laboratorio de Zooarqueología y Tafonomía que se está conformando en el ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba.

El objetivo de este Laboratorio es desarrollar diferentes líneas de investigación sobre problemas arqueológicos y paleoecológicos del sur de Sudamérica basados en el registro faunístico. Consideramos que es necesario un mayor desarrollo de la zooarqueología y la tafonomía en esta escala espacial amplia, por lo que este Laboratorio busca realizar un aporte en este sentido. Más específicamente, albergará investigaciones que ayuden a comprender las características y tendencias generales en las relaciones de los humanos con las faunas neotropicales, así como los procesos tafonómicos que caracterizan a este registro arqueológico. El Laboratorio también aspira a desarrollar aspectos teóricos y metodológicos más generales de estas disciplinas.

En este marco, se están llevando a cabo una serie de estudios en el sur de Patagonia (Muñoz, 2005), Cuyo (Muñoz *et al.*, 2005) y la Puna (Mondini, 2002), además de investigaciones teórico-metodológicas. Entre los resultados de estas investigaciones en escala amplia se desarrolló un modelo sobre el ingreso de las poblaciones humanas a las zonas áridas de América del Sur, sus interacciones con la fauna presente y la formación del registro fósil resultante (Muñoz y Mondini, en prensa).

El Laboratorio tiene su sede en el Museo de Antropología de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba. Cuenta con financiamiento del CONICET y previamente tuvo el apoyo de la Fundación Antorchas.

Mondini, M. 2002. Carnivore taphonomy and the early human occupations in the Andes. *Journal of Archaeological Science* 29: 791-801.

Muñoz, S. 2005. Current perspectives on human-animal relationships in Atlantic Tierra del Fuego island, southern Patagonia. *Before Farming* [versión online] 2 (4).

Muñoz, S. y Mondini, M. en prensa. Long term human/animal interactions and their implications for hunter-gatherer archaeology in South America. En: D. Papagianni, H.D.G. Maschner y R. Layton (eds.), *Time and Change: Archaeological and Anthropological Perspectives on the Long Term*, University of Utah Press, Salt Lake City.

Muñoz, S., Mondini, M., Durán, V. y Gasco, A. en prensa. Los pumas (*Puma concolor*) como agentes tafonómicos. Análisis actualístico de un sitio de matanza en los Andes de Mendoza, Argentina. En: J. Martinell, R. Domènech y R.M. de Gibert (eds.), *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Meeting TAPHOS'05 - 4<sup>a</sup> Reunión de Tafonomía y Fossilización*. *Geobios* 8 (Volumen especial).

## Taphonomy and paleoecology of mollusk-dominated concentrations from the Monte León Formation, early Miocene of Santa Cruz, Patagonia

A. Parras<sup>1,2</sup>, M. Griffin<sup>1,2</sup> and M. J. Julián<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa. [aparras@exactas.unlpam.edu.ar](mailto:aparras@exactas.unlpam.edu.ar) <sup>2</sup>CONICET

Detailed analysis of the taxonomic composition and taphonomic features of fossil concentrations recorded in the Monte León Formation at the locality of Monte León (50°21'25" S – 68°53'06" W, southeastern Santa Cruz) reveal differences among them, suggesting a complex sedimentologic and taphonomic history for these concentrations. The section comprises bioturbated tuffaceous siltstone and fine sandstone, including 10 m of intercalated lens and beds of mollusk-dominated concentrations. It was deposited in a marine environment, the lower beds in a subtidal setting, while the upper ones are intertidal (Parras *et al.*, 2005), and represent sedimentation during the early Miocene Atlantic transgression in Patagonia. This study aims at assessing the differences in taxonomic structure and taphonomic features of the mollusk-dominated concentrations, and whether differences among these beds could point towards a mixture of faunas from different habitats or else towards differences in the taphonomic alteration of the fossil assemblage involved. For each fossil concentration we recorded stratigraphic, sedimentologic, paleoecologic, and taphonomic features. A standard volume of 1,000 cm<sup>3</sup> was processed, *i.e.*, disaggregated, washed, and sieved. Twenty two species of bivalves and 60 of gastropods were recorded. Taxonomic differences among the different concentrations were assessed performing Cluster Analysis using Euclidean distance and Simple linkage. The lowermost concentration (Concentration A) has a matrix of fine- to medium-grained sandstone, a bioturbated base, and planar top, and a bed-geometry. Small pods at the bottom that reach into the underlying sediment comprise Concentration B, which was produced by infilling of pre-existing burrows. Both concentrations are densely packed (70%) and well sorted. Mollusks are chaotically arranged, but some of them are in life-position. Disarticulation, fragmentation, abrasion, and bioerosion are very low. Incrustation is moderate. Age spectrum is complete and gastropods are dominant. Concentration C is a bed of medium-grained tuffaceous sandstone, bioturbated, with a wavy base and planar top. Close-packing is loose to dense (15-55%) and size-sorting is bimodal. Mollusks show a chaotic orientation or else are in life position. Disarticulation is moderate and fragmentation, incrustation and bioerosion are low. No abrasion was observed and adult specimens predominate. Concentration D includes lens dominated by mollusks within a medium-grained, bioturbated sandstone. Contacts are wavy, close-packing dense (55%), and it is well-sorted. Orientation of fossils is chaotic, disarticulation and fragmentation are moderate. Incrustation, abrasion, and bioerosion are low. Concentration E is a bed of medium-grained bioclastic sandstone with a bioturbated base and a planar top. It is densely packed (70%) and poorly sorted. It carries a larger proportion of bivalves, which are disarticulated and concordant (most of them convex-up) at the base and fragmented and chaotic towards the top. Incrustation is high, abrasion low, and bioerosion moderate. Age spectrum is complete. Taxonomic and taphonomic differences among the five concentrations suggest the existence of two basic paleocommunities (concentrations A-B and C-D) modified by small-scale and short-term depositional events as well as by bioturbation. Cluster analysis suggests that biogenic-sedimentologic concentrations A and B are not distinguishable by their taxonomic composition, and are dominated by gastropods of the families Turritellidae, Epitonidae, Struthiolariidae, Nassariidae, Muricidae, Marginellidae, and Cancellariidae, and scarce bivalves of the families Malletiidae, Carditidae, Mactridae, and Veneridae. Concentrations C and D show similar taxonomic compositions, the latter being a sedimentologic concentration derived from biogenic-sedimentologic concentration C through the action of small-scale and short-term depositional events. They are dominated by bivalves of the families Arcidae, Lucinidae, Carditidae, Mactridae, and Veneridae, and gastropods of the families Acteonidae, Bullidae, Trochidae, Turritellidae, Columbidae, Naticidae and Muricidae. Concentration E is a sedimentologic concentration clearly distinct from those below - both from taxonomic and taphonomic points of view. It includes taxa that were probably reworked from the underlying concentrations together with others that appear here for the first time and that were actually living in a paleocommunity different from the ones that originated concentrations A-D.

Parras, A., Griffin, M., Casadio, S., Julián, M.J. and Montalvo, C. 2005. Early Miocene paleoenvironmental changes along the Atlantic seaboard: Evidence from the boundary between the Monte León and Santa Cruz formations. *Reunión Anual de Comunicaciones de la APA* (Puerto Madryn). *Ameghiniana, Suplemento* 42 (4): 38R-39R.

## Life habits analysis in the “*Schuchertella*” *agassizi*-*Ptychopetelia eschwegei* association, Maecuru Formation, Devonian, Amazonas Basin, Brazil

L. C. M. O. Ponciano and D. M. C. Machado

Departamento de Ciências, UNIRIO, Avenida Pasteur, 458, Prédio da Escola de Ciências Biológicas, Urca, RJ, Brasil, 22.240-290. [luizapaleoarte@yahoo.com.br](mailto:luizapaleoarte@yahoo.com.br)

The fossils studied originate from the outcrops of the Maecuru and Curuá rivers, State of Pará, being equivalent to the upper strata in the Maecuru Formation, Eifelian age. In this formation two associations of organisms can be identified, each inferring a distinct paleoenvironment. The association analyzed in this paper, typically occurring in medium and coarse sandstones, shows “*Schuchertella*” *agassizi* and *Ptychopetelia eschwegei* as predominant species. Three hundred and thirty seven samples were analyzed, collected by the Imperial Geological Commission (1875-1877) and Orville A. Derby Expedition (1986). Twelve species of brachiopods, 20 species of bivalves, 12 of trilobites, 8 of gastropods, 6 of bellerophonts, 3 of crinoids and 3 of tentaculitids were identified in this association. Brachiopods are the most abundant organisms, responsible for approximately 50% of the association, followed by tentaculitids and bivalves. Trilobites, gastropods and bellerophonts amount less than 10% of the aforementioned association. Crinoids were not included in the quantitative analysis because they are only found as thorns and disarticulated column disks. Among the brachiopods, “*Schuchertella*” *agassizi* is most prevalent quantitatively, followed in decreasing numbers by the species “*Chonetes*” *freitasi*, “*Pustulatia*” (?) *curupira*, *Amphigenia elongata*, *Derbyina jamesiana*, *Protoleptostrophia* sp., *Tropidoleptus carinatus*, *Patriaspirifer* (?) cf. *P. duodenarius*, *Camaratoechia* (?) aff. *C. sappho*, *Discomyorthis hartti*, *Platyorthis nettoana* and “*Podolella*” *rathbuni*. The species “*S.*” *agassizi*, “*C.*” *freitasi*, *Protoleptostrophia* sp. and *P.* (?) cf. *P. duodenarius* show morphofunctional characteristics with suspension feeders recumbent (free-lying) epifaunal forms, whereas all others would be suspension feeders epifaunal forms with pedicle attached mode of life. Despite the smaller diversity of recumbent (free-lying) brachiopods, their abundance is larger than the one found in pedicle attached forms. *Ptychopetelia (Actinopteria) eschwegei* shows absolute dominance among the bivalves, followed in a smaller scale by “*Modiomorpha*” *sellowi* and *P. (A.) humboldti*. All of them having suspension feeders semi-infaunal habits, attached by byssus threads to the substratum, accounting for over 70% of the bivalves. *Toechomya* (?) *rathbuni*, *Grammysioidea lundii*, *G. (?) pissisi*, *G. gardneri*, *G. (?) sp. B*, “*M.*” *helmreicheni*, *Cypricardella hartti*, *Sphenotomorpha bodenbenderi*, *Sanguinolites (?) karsteni*, *Palaeoneilo orbignyi*, “*Grammysia*” *burmeisteri*, *Nyassa (?) ortoni*, “*Cypricardella*” *pohli*, *Limoptera browni*, “*Liopteria*” *sawkinsi*, *Nuculites (Trilobonuculites) (?) smithi* and “*Nucula*” *bellistriata parvula* represent the remaining species, whereas only *S. bodenbenderi*, *S. (?) karsteni*, *N. (?) ortoni*, “*C.*” *pohli*, *L. browni*, “*L.*” *sawkinsi* are also semi-infaunal suspension feeders forms. The remaining species of bivalves are infaunal forms, with shifting place within the substratum, depending on the speed and depth of burrowing. “*Dalmanites*” *tumilobus*; “*D.*” *maecuru* and *Homalonotus derbyi* are the most expressive among the trilobites, followed by “*Vogesina*” *gemellus*; “*D.*” *infractus*; “*D.*” *galeus*; *Phacopina braziliensis*, “*Malvinella*” *australis*; “*Phacops*” *macropyge*, “*P.*” *pullinus*; *Tarjactinoides (?) acanthurus* and *Pennaia menurus*; all showing a predator/scavenger and vagile epifaunal habit (Silva, 2005). *Platyceras (Orthonychia) steinmanni*, *P. (Tumbophalus) hartti*, *P. (Platyostoma) darwini*, *P. (P.) (?) agassizi*, “*Platyceras*” (*O.*) *hussaki*, “*P.*” (*O.*) *whitii*; “*P.*” (*O.*) *whitii*, var. *curuá* and “*P.*” *symmetricum*, var. *maecuruensis* represent the epifaunal gastropods with low mobility (coprophagous/suspension feeders) of this association, without any obvious dominance among the species. This repeats itself among the bellerophonts, with have an epifaunal highly mobile and grazing habit, inferred by *Bellerophon steltzneri*, *Bucania freitasi*, *Bucanella reissi*, *Plectonotus (Plectonotus) derbyi*, *P. (?) (P.) salteri* and *Ptomatis forbesi*. The tentaculitids are *Tentaculites* sp.; *T. stubeli* and *T. oseryi*; having a semi-infaunal, suspension feeders habit. The suspension forms (brachiopods, bivalves and tentaculitids) account for over 90% of the organisms, with the remaining percentage distributed among the predator/scavenger feeders (trilobites), coprophagous/suspension feeders (gastropods), grazers (bellerophonts) and deposit feeders (rare bivalves). The predominance of suspension forms corroborates the environment of medium and inner shelf inferred for the association, since suspension feeders adapt more easily to a location with rough waters and coarse sediments. This association suggests a palaeoenvironment with an intermediate energy level, allowing for a widespread distribution of epifaunal and semi-infaunal suspension feeders forms, besides other secondary habits. Its waters should have moderate movement, for the free-lying forms would not be able to stand a highly energized environment. The significant morphologic diversity and life habits exhibited by this organisms show several adaptations concerning a shallow marine environment with agitated waters, well-oxygenated, normal salinity and moderate temperatures.

Silva, C. 2005. Hábitos de Vida dos Trilobitas das Formações Maecuru e Erère (Devoniano), Bacia do Amazonas. Revista Brasileira de Paleontologia 8:73-82.

## Enfoque multidisciplinario para el estudio de nuevos hallazgos paleontológicos en el Cretácico y Paleógeno del sur de Mendoza

M. B. Prámparo<sup>1</sup>, B. J. González Riga<sup>1</sup>, E. Cerdeño<sup>1</sup>, J. O. Calvo<sup>2</sup>, M. Reguero<sup>3</sup> y E. Previtera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IANIGLA-CRICYT-CONICET. Av. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín, (5500) Mendoza, Argentina. [mprampar@lab.cricyt.edu.ar](mailto:mprampar@lab.cricyt.edu.ar) <sup>2</sup>Centro Paleontológico Lago Barreales, Universidad Nacional del Comahue. Buenos Aires 1400, (8300) Neuquén. Argentina. <sup>3</sup>División Paleontología de Vertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n (1900), La Plata.

Estudios multidisciplinarios en ejecución dentro de un proyecto de CONICET permiten analizar hallazgos paleontológicos relevantes en el sur de la provincia de Mendoza. Para ello, se aplican diversas líneas de investigación que incluyen detallados análisis sistemáticos en combinación con estudios sedimentológicos, icnológicos y tafonómicos. De esta manera, se pueden efectuar inferencias sobre las condiciones ambientales, climáticas y paleoecológicas acaecidas a finales del Cretácico, con especial atención sobre el límite Cretácico-Paleógeno. La propuesta metodológica comprende el análisis integral y multidisciplinario de los afloramientos incluyendo estudios: 1) estratigráficos y sedimentológicos, 2) taxonómicos y bioestratigráficos de palinomorfos (esporas, polen, quistes de dinoflagelados y algas), 3) sistemáticos y filogenéticos de invertebrados (bivalvos, gastrópodos) y vertebrados (peces, dinosaurios, mamíferos), 4) icnológicos (con especial énfasis en huellas de dinosaurios) y 5) tafonómicos y paleoecológicos. Durante la primera etapa de este proyecto se efectuaron exploraciones en dos áreas del sur de Mendoza: Agua del Choique y Quebrada Fiera.

En Agua del Choique, localizada pocas decenas de kilómetros al oeste de la ciudad de Malargüe, se exploraron sedimentitas del Grupo Malargüe, descubriéndose en la Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano) un excepcional yacimiento de huellas de dinosaurios. El hallazgo incluye más de 200 icnitas de saurópodos distribuidas en diferentes pistas, algunas de las cuales comprenden alrededor de 70 huellas de marcha continua. La cantidad y estado de preservación de las icnitas hacen de este yacimiento uno de los más importantes de América del Sur. Su estudio icnológico y tafonómico ampliará el conocimiento paleoecológico de los saurópodos, en particular los que vivieron en la proximidad de ambientes deltaicos vinculados con la transgresión marina Atlántica de fines del Cretácico. En este sentido, un muestreo palinológico por encima del nivel portador de las huellas confirma estas interpretaciones ambientales. Las asociaciones encontradas presentan un dominio de formas acuáticas (más del 80% de la población total) correspondientes en parte a algas de agua dulce: *Pediastrum* sp. aff. *P. boryanum* var. *longicorne* Reinsch, *P.* sp. aff. *P. duplex* Meyen, *Botryococcus* spp., *Tetraporina* sp., *Ovoidites* spp. entre otros, asociados a quistes de dinoflagelados. Los dinoquistes, principalmente peridinoideos, se presentan con una baja diversidad y están representados en menor proporción respecto a los otros componentes del microplancton. Completan la asociación las formas terrestres, pero en una frecuencia muy baja (10%), principalmente representadas por esporas de briofitas y pteridofitas, gimnospermas (*Classopollis*, *Cyclusphaera*, *Callialasporites*, *Podocarpidites*, *Microcachrydites*) y escasos granos de polen de angiospermas.

En relación a los afloramientos paleógenos, el estudio se centró en el yacimiento de vertebrados de Quebrada Fiera, situado aproximadamente 15 km al sur de El Zampal. En este sitio se colectó una gran variedad de fósiles de mamíferos (marsupiales, piroterios, notoungulados, ?notopterna y xenartros) y restos fragmentarios de aves, cuyo estudio ampliará el conocimiento de la fauna deseada dada a conocer preliminarmente por Gorroño *et al.* (1979). Los niveles fosilíferos, situados por encima de los "Rodados Lustrosos", corresponden a tobas grises blanquecinas en parte limosas asignadas informalmente al "Complejo vulcano-sedimentario del Terciario Inferior". El estudio de los restos fósiles y las facies sedimentarias asociadas aportará información de interés geológico regional y bioestratigráfico, que contribuirá a efectuar la correlación de las formaciones cenozoicas del Sur de Mendoza actualmente todavía en discusión. Finalmente, más allá de los hallazgos realizados, que revisten de por sí un particular interés, la combinación de diversas líneas de investigación permite reconstruir, con múltiples evidencias y mejor calidad de los resultados, los ecosistemas del Cretácico y Paleógeno de Mendoza.

Contribución al Proyecto PIP 5132-CONICET.

Gorroño, R., Pascual, R. y Pombo, R. 1979. Hallazgo de mamíferos eógenos en el sur de Mendoza. Su implicancia en las dataciones de los "Rodados Lustrosos" y del primer episodio orogénico del Terciario en esa región. 7° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 475- 487.



## Hallazgo de dinosaurios en Paso de las Bardas (Mendoza, Argentina): aspectos estratigráficos y tafonómicos

E. Previtera<sup>1</sup>, B. J. González Riga<sup>1,2</sup> y R. A. Astini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IANIGLA-CRICYT, CONICET, Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Av. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín, (5500) Mendoza, Argentina. [elenaprevitera@yahoo.com.ar](mailto:elenaprevitera@yahoo.com.ar) <sup>2</sup>CONICET, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. <sup>3</sup>CONICET, Cátedra de Estratigrafía y Geología Histórica, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611 (X5016GCA) Córdoba, Argentina.

Las secuencias basales del Grupo Neuquén, tanto en el extremo sur de Mendoza (Pata Mora, Cañada del Pichanal) como en el norte de Neuquén (Batería 2 de Puesto Hernández), se asignan a la Formación Cerro Lisandro (Cenomaniano tardío-Turoniano temprano). Unos 40 km al noroeste de Pata Mora, las secuencias aflorantes en Paso de las Bardas, Cerro Guillermo, Cañadón Amarillo y Loma del Medio corresponden a las secciones media y superior del Grupo Neuquén. Fósiles de dinosaurios han sido hallados principalmente en la región de Cañadón Amarillo (Alcober *et al.*, 1995; Wilson *et al.*, 1999) y en Arroyo Seco, sector sur de Cerro Guillermo (González Riga, 2003; 2005). En esta comunicación se dan a conocer fósiles de saurópodos titanosaurios hallados en Paso de las Bardas, en niveles asignados al Subgrupo Río Neuquén (Turoniano tardío-Coniaciano).

Se reconocieron en esta localidad las siguientes litofacies: A) limoarcilitas rojizas (~ 0,1-10 m) masivas con moteados grises, B) Areniscas finas grises (~ 5 cm) intercaladas con limolitas rojizas, con laminación paralela, estratificación cruzada tabular y trazas tubulares horizontales que indican asociaciones postdeposicionales desarrolladas en sustratos húmedos, C) Areniscas gruesas pardas de potencia variable (20-50 cm) y base erosiva con estratificación cruzada en artesa y bioturbación, que en algunos sectores forman cuerpos lenticulares mono o biepisódicos localizados dentro de areniscas medias con estratificación cruzada tabular. Estas asociaciones de litofacies se atribuyen a sistemas fluviales de moderada-alta sinuosidad con llanuras aluviales expuestas a inundaciones episódicas. La masividad y bioturbación de las pelitas sugiere una alta actividad biológica y la presencia de paleosuelos de extensión local. En el área de estudio se reconocieron dos modos tafonómicos *sensu* Behrensmeyer (1988): MT1, acumulaciones óseas autóctonas en planicies de inundación asociadas a la litofacies A y MT2, acumulaciones óseas para autóctonas en depósitos de desbordamiento vinculadas a la litofacies B. El modo tafonómico 1 se ha registrado en dos sitios de Paso de las Bardas, los que han sido denominados “Quebrada Norte” y “Cerro La Torre”. En Quebrada Norte se ha recuperado un espécimen adulto de titanosaurio (vértebras caudales y restos apendiculares). Los elementos conservados constituyen acumulaciones óseas asociadas y desarticuladas con cierto grado de dispersión y meteorización que indica una prolongada exposición subaérea previa a su enterramiento. Con posterioridad, durante la fosildiagénesis, un revestimiento calcáreo actuó como una capa protectora evitando corrosiones. En Cerro La Torre se hallaron restos de un espécimen sub-adulto de titanosaurio (vértebras caudales, tibia) asociados con dientes de dinosaurios terópodos, en los cuales se observan cambios de color que sugieren procesos de corrosión y disolución durante la fosildiagénesis. El modo tafonómico 2 se localiza en niveles superiores arenosos de la Quebrada Norte y Cerro La Torre. Comprende restos esqueléticos desarticulados, principalmente aislados, de dinosaurios terópodos (vértebras, restos apendiculares, dientes) y cocodrilos (dientes, placas), con evidencias de abrasión. Esta información, sustentada con estudios microscópicos de huesos y rocas, amplía el conocimiento estratigráfico y tafonómico de dinosaurios en la región norte de la Cuenca Neuquina, brindando información sobre los factores sedimentológicos y ambientales que afectaron la preservación de los fósiles en sistemas fluviales.

*Estudio subsidiado por el proyecto CONICET PIP-5222 y el IANIGLA-CRICYT.*

- Alcober, O., Martínez, R., Bianchi, J.L. y Milana, J. P. 1995. Una nueva localidad fosilífera del Grupo Neuquén, Formación Río Colorado, Mendoza, Departamento de Malargüe. *11° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Resúmenes*: 4.
- Behrensmeyer, A.K., 1988. Vertebrate preservation in fluvial channels. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 63, 183-199.
- González Riga, B.J. 2003. A new titanosaur (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 40: 155-172.
- González Riga, B.J. 2005. Nuevos restos fósiles de *Mendozasaurus neguyelap* (Sauropoda: Titanosauridae) del Cretácico Tardío de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 42 (3): 535-538.
- Wilson, J.A., Martínez, R.N. y Alcober, O. 1999. Distal tail segment of a Titanosaur (Dinosauria: Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza, Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 19: 591-594.

## Biodeterioro de madera fósil por hongos xilófagos del Eoceno de Patagonia austral

R. R. Pujana<sup>1</sup>, R. Rodríguez Brizuela<sup>1</sup> y H. P. Burrieza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN). <sup>2</sup>DBBE, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires. [rpujana@macn.gov.ar](mailto:rpujana@macn.gov.ar)

La presencia de pudriciones causadas por hongos fósiles ha sido documentada desde el Devónico en maderas de *Callixylon*. Sin embargo el registro fósil nunca llega a ser abundante. Para la Argentina solo se mencionaron en maderas de la Formación La Matilde, del Jurásico de Patagonia. En esta contribución se describen pudriciones similares a las descritas para maderas fósiles del Triásico de la Antártida (Stubblefield y Taylor, 1986).

El material estudiado proviene de sedimentos de la Formación Río Turbio aflorantes en el arroyo Santa Flavia, cercano a la localidad de Río Turbio. Los niveles portadores se ubican 10 m por encima del complejo carbonoso inferior de Hünicken (1955). A esta formación se le asigna una edad Eocena por su contenido paleontológico (Malumián y Panza, 2000). De acuerdo a los estudios palinológicos de Romero (1977), los bosques existentes en la zona habrían estado dominados por especies afines a Nothofagaceae y Podocarpaceae, siendo estos los bosques más antiguos de Sudamérica donde las Nothofagaceae llegan a ser abundantes.

El espécimen estudiado es un fragmento de xilema secundario de gimnosperma, silicificado, de 15 x 7 x 6 cm con un diámetro de 6 cm. Los hongos produjeron una pudrición del tipo alveolar, un tipo de pudrición blanca (Blanchette, 1991), que según Deschamps y Wright (1997) es frecuentemente producida por hongos de la familia Hymenochaetaceae (Aphyllophorales, Basidiomycota). Los hongos de pudrición blanca producen una biodegradación por medio de excreciones de enzimas que degradan simultáneamente la lignina y la celulosa o selectivamente la lignina, según el hongo. En el caso de los hongos de pudrición alveolar (un tipo de pudrición blanca), estos pueden degradar ambos componentes de las paredes de las traqueidas del xilema secundario (Blanchette, 1991).

Macroscópicamente, la pudrición dejó como resultado cavidades o bolsones elípticos alargados longitudinalmente de aproximadamente 2 x 0,5 mm. Estos bolsones se distribuyen en prácticamente todo el espécimen, encontrándose zonas de mayor densidad. En estas zonas frecuentemente se encuentran en contacto entre ellos. Microscópicamente se detectan los bolsones y también un segundo tipo de degradación. En los bolsones se observa una degradación gradual de las paredes de las traqueidas, desde el borde hacia el centro de los mismos. Las traqueidas del perímetro del bolsón se encuentran colapsadas y sueltas. Al tratarse la madera con HF concentrado los bolsones quedaron totalmente huecos, indicando la ausencia de estructuras celulares de la madera debido a una degradación total de las paredes celulares. En el segundo tipo de degradación se observan zonas más claras donde aparentemente el contenido orgánico de las paredes de las traqueidas es menor. En este segundo tipo de degradación no llegan a formarse huecos ni colapsamiento de traqueidas.

Se descarta la posibilidad de ataques por insectos. Normalmente estos perforan la madera encontrándose "frass" (excreciones de insectos y aserrín) en las cavidades, que además poseen bordes bien definidos, tamaño variable y se anastomosan, a diferencia de las dejadas por hongos. Los llamados "pseudoborings" son producto de la permineralización diferencial (i.e. Fisk y Fritz, 1984) observándose manchas circulares semejantes a las dejadas por los hongos. Sin embargo la anatomía de la maderas dentro de estas zonas permanece intacta.

*Contribución al proyecto PICT 10747 de la ANPCyT.*

Blanchette, R.A. 1991. Delignification by wood-decay fungi. *Annual Review of Phytopathology* 29: 381-398.

Deschamps, J. y Wright, J. 1997. Patología forestal del cono sur de América. Buenos Aires, 238 pp.

Fisk, L. y Fritz, W.J. 1984. Pseudoborings in petrified wood from the Yellowstone "fossil forests". *Journal of Paleontology* 58: 58-62.

Hünicken, M. 1955. Depósitos neocretácicos y terciarios del extremo SSW de Santa Cruz. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 4: 1-161.

Malumián, N. y Panza, J. 2000. Hoja Geológica 5172-III Yacimiento Río Turbio. *Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín* 247: 1-108.

Romero, E.J. 1977. Polen de gimnospermas y fagáceas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. Fundación para la Educación la Ciencia y la Cultura (FECIC), 219 pp.

Stubblefield, S.P. y Taylor, T.N. 1986. Wood decay in silicified gymnosperms from Antarctica. *Botanical Gazette* 147: 116-125.

## Dissolution of *Bouchardia rosea* shells: implications for taphonomic bias in rhynchonelliform brachiopod assemblages

S. C. Rodrigues<sup>1</sup>, J. P. Neves<sup>1</sup>, M. G. Simões<sup>1</sup> and M. Kowalewski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brasil. [bsimoes@ibb.unesp.br](mailto:bsimoes@ibb.unesp.br)  
[scoelho@ibb.unesp.br](mailto:scoelho@ibb.unesp.br); [dollyunesp@yahoo.com.br](mailto:dollyunesp@yahoo.com.br) <sup>2</sup>Department of Geosciences, Virginia Polytechnic Institute  
 and State University, Blacksburg, VA, USA 24061. [michalk@vt.edu](mailto:michalk@vt.edu)

In order to understand the effects of intrinsic shell factors (shape, area, weight, thickness) on the dissolution behavior of valves of *Bouchardia rosea* (Rhynchonelliformea), a series of experiments were conducted following Flessa and Brown (1983) and Smith *et al.* (1992). Eighty five individual valves (40 ventral and 45 dorsal), encompassing the typical range of size and morphology of *B. rosea* were selected for the experiment. Unaltered shells were cleaned, dried, and weighed to the nearest 0.01 g. Shells were grouped into classes, according to their size and weight. In addition, valve thicknesses were measured from cross-sections of each valve (ventral and dorsal). Measurements of the three major shell axes were obtained to the nearest 0.01 mm with a digital caliper. Shells were placed in separated baths of 100 ml of acetic acid solution (1 %). Examinations were made at 0.5 h intervals for the first 3 h, at 1 h intervals for the subsequent 6 h, and from then on 3 h intervals until 24 h. At each interval, specimens were removed from the acid, washed in distilled water, dried in a 40°C oven for 30 min, weighted, measured, and described. Yet, pH values were measured for each dissolution interval using a digital pHmeter. Dissolution rate (%/hr) was calculated as the average percentage weight loss in the interval between the start and the hour marked by loss of 10 % of the initial weight. At the first 0.5 h, ventral valves showed a mean pH rose of 0.89 and 0.41 at 1h interval. Dorsal valves showed a mean pH rose of 0.74 and 0.31, at 0.5 and 1.0h intervals, respectively. The pH curves, rinsed no more than 0.10 on each interval from 5 h for ventral valves, and from 2.5 h interval for the dorsal ones. The average of dissolution rate is as follow: 71.3 %/hr for ventral valves and 58.2 %/h for dorsal shells. The dissolution rates among shells of the same class area (*e.g.*, 426.32 to 460.82 mm<sup>2</sup>) are as follow: 89.3 %/hr for ventral valves, and 39.3 %/hr for dorsal valves. Polling data for both valves of the same weight class (*e.g.*, 0.29 to 0.31g) ventral shells show dissolution rates of 61.6 %/h, and dorsal shells of 45.1 %. Ventral and dorsal valves with the same surface area to weight ratio (*e.g.*, 0.30) have dissolution rates of 51.4 %/hr, and 39.8 %/hr, respectively. Hence, faster dissolution rates are shown by ventral valves. Ventral shells are more convex than the dorsal ones (nearly planar shells), but this intrinsic factor alone does not explain the observed pattern. Weight and shell thickness are two important factors since the difference in the dissolution values of the shells of the same weight are smaller than the differences in the dissolution rates for shells of the same area. This difference is even more pronounced when shells of the same surface area to weight ratio are considered (see above). In fact, the dorsal valves are smaller, but thicker and comparatively heavier than the ventral shells. In other words, it is reasonable to expect that in brachiopod species with very distinct valves (shape, area, weight, and thickness) one shell will be more prone to the taphonomic biases caused by diagenetic (dissolution) processes. In our study, this is the case of the larger, thinner and lighter valve, named ventral shell. Modern accumulations containing hundreds of *Bouchardia rosea* shells with chalky textures (a chemical signature) from muddy bottoms of the Ubatuba Bay (Brazilian platform) show a pronounced deviation in favor of dorsal valves (79.6 %, n=359). Contrary to those accumulations generated under high-energy, shallow-water settings, shells from these assemblages were not transported. Hence, the ventral/dorsal deviation is not hydraulic (physical) in origin. Thus, a Paleo-lesson emerges from these Modern and laboratory examples: the ventral/dorsal deviation in brachiopod shells, an important issue in paleoecologic analysis, can be produced by differential shell dissolution and not only by differential fragmentation and/or transportation of valves.

(Financially supported by FAPESP, and CNPq).

Flessa, K.W. and Brown, T.J. 1983. Selective solution of macroinvertebrate calcareous hard parts: a laboratory study. *Lethaia* 16: 193-205.  
 Smith, A.M., Nelson, C.S., and Danaher, P.J. 1992. Dissolution behavior of bryozoan sediments: taphonomic implication for non tropical shelf carbonates. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 93: 213-226.

## Taphonomic and paleoenvironmental features of an Eocene oyster reef in the Río Turbio Formation, Patagonia, Argentina

M. Rodríguez Raising<sup>1</sup>, S. Casadío<sup>2</sup> and M. Griffin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET, Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Argentina. ([martinrodriguezraising@hotmail.com](mailto:martinrodriguezraising@hotmail.com)) <sup>2</sup>CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

The Río Turbio Formation comprises Eocene rocks originated in marginal marine environments (Azcuay and Amigo, 1991; Malumián *et al.*, 2000). It lies exposed in the southwestern corner of the province of Santa Cruz, Patagonia, within the Austral Basin. Herein we describe – from both taphonomic and paleoenvironmental points of view – an oyster reef exposed at an outcrop of this unit located to the North of the town of Río Turbio (51°29'47.7"; 72°14'1.8").

The lower 13 m of the studied section include beds of medium- to coarse-grained sandstone, sometimes conglomeratic, showing tangential cross-stratification and – to a lesser degree – trough cross-stratification. Associated to these deposits are beds showing heterolithic lamination. This facies may have originated as a consequence of bedform migration (dunes) and the development of small associated channels in a shallow tide-dominated marine environment. An irregular (erosive) contact separates them from the overlying 40 cm of conglomerate, which includes clasts of up to 2 cm diameter and a coarse-grained sandy matrix. This conglomerate grades upwards into a conglomeratic sandstone containing plant remains, scarce fragments of shells of *Ostrea* sp., and burrows of up to 5 cm diameter referable to *Thalassinoides* isp. The bed is mainly massive, although tangential cross-stratification can be observed at the base.

These deposits may have originated from landward derived turbulent fluxes later re-worked by tides. A subsequent lowering of sedimentation rates is suggested by the presence of *Thalassinoides* isp. Immediately overlying these beds and showing a sharp contact surface, lies the oyster reef. It shows lenticular geometry with an average thickness of 1.5 m and a lateral extension of about 300 m. The bed – the matrix of which is muddy – includes oysters in life position, both isolated and arranged in bunches, and articulate shells deposited concordant to the bedding plane. At 0.5 m from the base is the greatest concentration of oysters in life position. The taphonomic attributes of the shells (i.e., very little bioerosion and no encrustation) suggest a marginal shore environment subject to salinity changes.

The low sedimentation rate, the firm substrate offered by the conglomerate, and possibly the proximity of fluvial environments, are factors that jointly would have contributed for the development of the reef. Presently, oyster reefs of this kind grow in the outermost depression of the main distributary channels of estuaries.

Over the reef, there is a lenticular shell-bed 25 cm thick and constituted by valves of *Ostrea* sp. Most of the bivalves are disarticulated, concordant or in chaotic position, sometimes arranged in stacking pattern. They show poor size selection and there are juvenile and adult specimens. Packing is dense and disarticulation and fragmentation are high, while abrasion, bioerosion, and encrustation are very low. The matrix is fine sandstone.

This facies suggests an increase in energy and the shifting of the conditions for reef growth. The section continues upwards with sandy facies with tangential cross-stratification suggesting a renewed marine influence.

Azcuay, C. and Amigo, A. 1991. Geología y paleoambiente de la Formación Río Turbio (Eoceno), en la Sierra Dorotea, provincia de Santa Cruz. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 46: 201-210.

Malumián, N., Panza, J.L., Parisi, C., Nández, C., Caramés, A., and Torre, E. 2000. Hoja Geológica 5172-III Yacimiento Río Turbio. *SEGEMAR Boletín* 247, 108 pp.

## Sequence stratigraphy and taphonomic data as indicators of narrow water depth range for homalonotid trilobites (Phacopida) in the Devonian of Paraná Basin, Brazil<sup>1</sup>

M. G. Simões<sup>2</sup>, S. P. Soares<sup>2,3</sup>, E. Bosetti<sup>4</sup>, M. Holz<sup>5</sup>, J. M. Leme<sup>2</sup> and S. C. Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Financially supported by FAPESP, CAPESP, and CNPq. <sup>2</sup>Instituto de Biociências, UNESP, campus de Botucatu, Botucatu, SP. CP 510, [btsimoes@ibb.unesp.br](mailto:btsimoes@ibb.unesp.br), [leme@ibb.unesp.br](mailto:leme@ibb.unesp.br), [scoelho@ibb.unesp.br](mailto:scoelho@ibb.unesp.br)

<sup>3</sup>Instituto de Geociências, Programa de Pós-graduação, GSA, IGc/USP, SP, [soares@igc.usp.br](mailto:soares@igc.usp.br)

<sup>4</sup>Setor de Ciências Exatas e Naturais, Departamento de Geociências, UEPG, [bosetti@onda.com.br](mailto:bosetti@onda.com.br)

<sup>5</sup>Instituto de Geociências UFRGS, Depto. de Paleontologia e Estratigrafia, [michael.holz@ufrgs.br](mailto:michael.holz@ufrgs.br)

Homalonotid (Phacopida) trilobites are thought to be facies-dependent invertebrates, preferentially occurring in siliciclastic, shallow shelf deposits. Previous observations on faciological distribution of homalonotids were never based on detailed integration of sequence-stratigraphic and taphonomic data. Homalonotids are common trilobites in the Devonian succession of the eastern boarder of Paraná Basin, Brazil. Hence, in order to verify the assumption that members of this trilobite group are preferentially preserved in nearshore, sandy facies (Gill *et al.*, 1948; Tomczykowa, 1975; Eldredge and Ormiston, 1979; Chlupác, 1981), in the present study we combined new data on Devonian sequence stratigraphy with data gathered by a revision of large scientific collections (São Paulo State University, University of Guarulhos, University of São Paulo, Ponta Grossa State University), containing hundreds of homalonotid specimens from the Ponta Grossa Formation (Pragian-Emsian, Grahn *et al.*, 2000), Apucarana Sub-basin. According to the available sequence stratigraphy framework, the formation encompasses five 3<sup>rd</sup> order sequences (Sequences A, B, C, D, and E, Bergamaschi and Pereira, 2001), recording most likely offshore to lower shoreface conditions. These sequences are lithological monotonous successions of deeply bioturbated shales, mudstones, siltstones and subordinated sandstones. Rocks of the Sequence B, represented by its transgressive systems tract have yielded the most suitable geological record for this analysis, especially from two stratigraphic sections: a- In the geological section exposed in Jaguariaíva County, Paraná State, homalonotids were preferentially found in sandy facies of the base of the Sequence B. Although, mudstones and siltstones representing distal tempestites, and massive mudstones of the marine flooding surfaces have provided some calmonioid-bearing layers, homalonotid remains were not recorded in these deposits. b- In outcrops of the Vila Francelina locality (Bosetti, 2004), Ponta Grossa County, the basal sandy facies of the Sequence B contains numerous trilobite-bearing strata, which are overwhelmingly dominated by homalonotid remains (cephalon, thorax, pygidium, cephalon-thorax, and thorax-pygidium, respectively). Although rate depths for the habitats of homalonotids cannot be absolutely determined, sedimentologic, stratigraphic, and taphonomic data indicate that these trilobites lived and/or were preserved in shallow water deposits (above storm wave base). Conversely, homalonotid remains were not recorded in depth water deposits (below storm wave base) of the Sequence B of the Ponta Grossa Formation, where calmonioid remains are common. Hence, in the geological record of Apucarana Sub-basin, the studied sequences have furnished compelling evidence that homalonotids are non-random distributed, having lived and/or be preserved in sandy, storm-dominated facies. This pattern is similar to that of other parts of the Gondwana Realm (Ghana, Antarctica, and Australia). In summary, Homalonotid trilobites are potentially important paleoenvironmental indicators.

Bergamaschi, S. and Pereira, E. 2001. Caracterização de seqüências deposicionais de 3<sup>a</sup> ordem para o Siluro-Devoniano na sub-bacia de Apucarana, bacia do Paraná, Brasil. In: J.H.G. Melo and G.J.S. Terra (eds.), *Correlações de Seqüências Paleozóicas Sul-Americanas*, Ciência Técnica Petróleo, Seção Exploração de Petróleo, 20: 63.

Bosetti, E.P. 2004. [Tafonomia de alta resolução das fácies de offshore da sucessão devoniana na região de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, Brasil. Tese de Doutorado, 112 p. Inédita.]

Chlupác, I. 1981. Homalonotid Trilobites from the metamorphic Devonian of the Hrubý Jeseník Mts., Czechoslovakia. *Casopis pro mineralogii a geologii* 26 (4):361-370.

Eldredge, N. and Ormiston, A.R. 1979. Biogeography of Silurian and Devonian Trilobites of the Malvinokaffric Realm. In: A.J. Boucot & J. Gray (eds.), *Historical Biogeography, Plate Tectonics, and Changing Environment*. Oregon State Univ. Press, Corvallis, p. 147-167.

Gill, E.D. 1948. Palaeozoology and Taxonomy of some Australian Homalonotid Trilobites. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, 61: 61-72.

Grahn, Y, Pereira, E., and Bergamaschi, S. 2000. Silurian and Lower Devonian chitinozoan biostratigraphy of the Paraná Basin in Brazil and Paraguay. *Palynology* 24:147-176.

Tomczykowa, E. 1975. Homalonotinae in Upper Silurian and Lowermost Devonian biostratigraphy and palaeogeography. *Fossils and Strata* (4): 409-414.

## Distribución estratigráfica y diversidad taxonómica de los braquiópodos de la Zona de *Ahtiella argentina* (Ordovícico Medio) en la Formación San Juan, Precordillera Argentina: controles ambientales y paleogeográficos

L. Sorrentino<sup>1</sup>, J. Torletti<sup>1</sup>, J. L. Benedetto<sup>1,2</sup> y M. G. Carrera<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC, Córdoba. <sup>2</sup>CONICET.

En el cordón del Cerro Viejo, al sur de Huaco, la Zona de *Ahtiella argentina* (Arenigiano superior, Benedetto, 2002) está comprendida dentro los 25 m cuspidales de la Formación San Juan. Estas calizas corresponden a depósitos de rampa carbonática media a distal. El intervalo muestra una tendencia general transgresiva, variando desde facies de packstones-wackestones micro-bioclásticos en la parte inferior hasta facies dominadas por mudstones nodulares en la parte superior. En el Cerro La Chilca esta biozona abarca 24 m de wackestones bioclásticos intercalados con packstones esqueléticos y wackestones nodulares y esporádicos niveles de grainstones. La sedimentación es algo más somera que en el Cerro Viejo (Sánchez *et al.*, 1996). En ambas regiones la mayoría de las capas contienen abundantes braquiópodos rinconelliformes (en total se recuperaron más de 2.500 ejemplares) representados por alrededor de 20 especies de órtidos, estrofofoménidos, clitambonítidos y pentaméridos. Los taxa presentes en la Zona de *Ahtiella argentina* tienen una distribución estratigráfica no homogénea. En las secciones estudiadas hay especies con amplia distribución vertical, como *Leptella* (*Petroria*) *rugosa* Wilson, *Paralenorthis vulgaris* Herrera y Benedetto, *Orthidium geniculatum* Herrera y Benedetto y *Ahtiella argentina* Benedetto y Herrera, otras con distribución más restringida, como *Taffia* (*Chaloupskia*) *anómala* Benedetto y Herrera, *Tritoechia azulensis* Benedetto y *Phragmorthis* sp. y algunas circunscriptas a un único nivel (p. ej. *Productorthis cienagaensis* Herrera y Benedetto, *Ffynnonia minuta* (Benedetto y Herrera), *Sanjuanella alicata* Benedetto y Herrera, *Inversella* (*Reinversella*) *arancibiai* Herrera y Benedetto, *Martellia mesocosta* Benedetto y *Porambonites* sp.). La mayor diversidad taxonómica (riqueza) y densidad faunística (cantidad de valvas) se verifican en los mudstones nodulares. En la Zona de *A. argentina* se produce un aumento gradual de la riqueza desde los niveles inferiores hacia los superiores, con una declinación de la misma en los últimos 2-3 m. El poblamiento gradual de la última etapa de desarrollo de la rampa carbonática se produjo en parte por diversificación de taxones preexistentes pero también por introducción de taxa no registrados previamente en la cuenca. Algunos de ellos (*Productorthis*, *Desmorthis*?, *Ffynnonia*) serían inmigrantes de la cuenca de Famatina (Benedetto y Cech, 2006), mientras que otros tienen origen extra-gondwánico o críptico. Este enriquecimiento de la fauna se asocia a mudstones y wackestones nodulares depositados en ambientes submareales relativamente profundos (Cañas, 1999). El mayor número de primeras apariciones se verifica en la 'Asociación faunística II' presente en la mitad superior de la biozona. Este intervalo, de acuerdo a Cañas (1999) y Carrera *et al.* (1999) se correspondería con el TST2 (segundo cortejo transgresivo) o con la MFS (superficie de máxima inundación). En general, en las facies de mudstones y wackestones nodulares proliferaron las formas liberosésiles, las pedunculadas reclinadas y las semi-infaunales, que serían las más dependientes del estado de consolidación y tipo de sustrato, mientras que los pedunculados erectos se encuentran distribuidos a lo largo toda la columna, incluyendo los niveles de packstones y grainstones donde los otros tipos adaptativos están casi ausentes.

Benedetto, J.L. 2002. The Ordovician brachiopod faunas of Argentina: Chronology and biostratigraphic succession. En: F.G. Aceñolaza, (ed.), Aspects of the Ordovician System in Argentina. INSUGEO, Serie Correlación Geológica 16: 87-106.

Benedetto, J.L. y Cech, N. 2006. An outer-ramp brachiopod assemblage from the uppermost San Juan Formation (middle Arenig), northern Argentine Precordillera: paleoecologic and biogeographic implications. *Ameghiniana* 43: 27-44.

Cañas, F.L. 1999. Facies and sequences of the Late Cambrian-Early Ordovician carbonates of the Argentine Precordillera: A stratigraphic comparison with Laurentian platforms. En: V. Ramos y D. Keppie (eds.), Gondwana-Laurentia connections before Pangea. *Geological Society of America, Special Paper* 336: 43-62.

Carrera, M.G., Sánchez, T.M. y Benedetto, J.L. 1999. Paleoenvironmental controls on biofacies in the early Ordovician limestones of the Argentine Precordillera. En: P. Kraft y O. Fatka (eds.), Quo vadis Ordovician? *Acta Universitatis Carolinae, Geologica* 43 (1-2): 475-478.

Sánchez, T.M., Carrera, M.G. y Benedetto, J.L. 1996. Variaciones faunísticas en el techo de la Formación San Juan (Ordovícico temprano, Precordillera Argentina): Significado paleoambiental. *Ameghiniana* 33 (2): 185-200.

## Acumulaciones bioclásticas de “estilo mixto” en el Carbonífero-Pérmico Inferior de la Precordillera argentina

A. F. Sterren

CONICET-Centro de Investigaciones Paleobiológicas (CIPAL), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC Córdoba, Argentina.

[asterren@com.uncor.edu](mailto:asterren@com.uncor.edu)

Algunos investigadores (Kidwell y Brenchley, 1994; 1996 y trabajos allí citados) sostienen que los cambios evolutivos en la ecología y diversidad de la vida marina, y en particular de los organismos que producen y/o destruyen valvas, podrían indicar cambios en los patrones de acumulación y preservación de las concentraciones a través del Fanerozoico. A partir de esta premisa, denominan de estilo Arcaico a las concentraciones paleozoicas a triásicas, de espesores delgados y dominadas por braquiópodos y otros grupos típicos paleozoicos y de estilo Moderno a concentraciones dominadas por moluscos y cuyos espesores alcanzan y superan el metro.

Con el fin de identificar posibles tendencias temporales en los modos o estilos de acumulaciones a través del Carbonífero-Pérmico Inferior en la Precordillera argentina se analizaron cuantitativamente ciertos parámetros de las concentraciones fosilíferas en diferentes unidades de las cuencas de Río Blanco-Paganzo (formaciones Malimán, Río del Peñón y Tupe) y Caligasta-Uspallata (formaciones Hoyada Verde, La Capilla, Del Salto, Agua de Jagüel y Santa Elena). Estas sedimentitas representan tres intervalos de tiempo (Carbonífero Inferior, Carbonífero Superior y Pérmico Inferior) registrados de manera discontinua en las cuencas mencionadas. Las características taxonómicas, sedimentológicas y estratigráficas permitieron reconocer y clasificar 15 tipos diferentes de acumulaciones bioclásticas cuyos componentes principales son los braquiópodos, bivalvos, gastrópodos y briozoos (Sterren, 2002).

Los parámetros analizados son la composición taxonómica (grupo taxonómico dominante) y el espesor de las concentraciones. Se discriminaron 5 tipos taxonómicos de concentraciones: dominadas por braquiópodos rhynchonelliformes, dominadas por bivalvos, mixtas dominadas por rhynchonelliformes y bivalvos, dominadas por gastrópodos y dominadas por braquiópodos linguliformes. En el Carbonífero las concentraciones molusco-dominadas alcanzan el 50% (37,5% de gastrópodos y 12,5% de bivalvos) seguidas por un 42% de rhynchonelliformes y un 8% de concentraciones mixtas. En el Pérmico Inferior las concentraciones dominadas por moluscos constituyen un 53,25% (39,25% de bivalvos y 14% de gastrópodos), mientras en menores proporciones aparecen rhynchonelliformes (33%), linguliformes (6,25%) y 7,25% de concentraciones mixtas. De esta manera se reconoce un predominio de concentraciones molusco-dominadas en ambos períodos, siendo los rhynchonelliformes relativamente más importantes en el Carbonífero. La distribución de espesores de las concentraciones muestra un aumento manifiesto de los mismos a través del Carbonífero-Pérmico Inferior. Además se observa que las acumulaciones que no superan los 10 cm son típicas del Carbonífero mientras en el Pérmico Inferior éstas coexisten además con depósitos de espesores relativamente mayores, hasta 30 cm.

De esta manera los depósitos bioclásticos de la Precordillera argentina se distinguen por estar constituidos por elementos distintivos de la fauna moderna y por espesores relativamente delgados y típicamente arcaicos, por lo que pueden ser denominadas de estilo “mixto”. La presencia de esta mezcla de estilos, reconocida además en el Pérmico de Brasil (Simões *et al.*, 2000) y en el Triásico de Norteamérica (Boyer *et al.*, 2004), sugiere a estos períodos como intervalos clave donde focalizar estudios de esta índole, con el fin de testear la expresión local de los modelos globales en función de los rasgos particulares de cada región.

- Boyer, D.L., Bottjer, D.J. y Droser, M.L. 2004. Ecological signature of Lower Triassic shell beds of the Western United States. *Palaios* 19: 372-380.
- Kidwell, S.M. y Brenchley, P.J. 1994. Patterns in bioclastic accumulation through the Phanerozoic: Changes in input or in destruction? *Geology* 22: 1139-1143.
- Kidwell, S.M. y Brenchley, P.J. 1996. Evolution of the fossil record: thickness trends in marine skeletal accumulations and their implications. En: Jablonski, D., Erwin, D.H. y Lipps, J.H. (eds.), *Evolutionary Paleobiology* 11: 290-336.
- Simões, M.G., Kowalewski, M., Torello, F.F., Ghilardi, R.R. y Cruz De Melo, L.H. 2000. Early onset of modern-style shell in the Permian sequences of the Paraná basin: implications for the Phanerozoic trend in bioclastic accumulations. *Revista Brasileira de Geociências* 30: 495-499.
- Sterren, A.F. 2002. [Paleoecología, tafonomía y taxonomía de los moluscos bivalvos del Carbonífero-Pérmico en las cuencas de Río Blanco y Caligasta-Uspallata. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional Córdoba, 230 p. Inédita].

## Evidencias de interacción entre depredadores-carroñeros y presas del Mioceno Temprano-Medio, de la Patagonia Austral

A. A. Tauber (h)<sup>1,2</sup>, M. E. Palacios<sup>1</sup> y S. A. Cardozo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo Regional Provincial "Padre Manuel Jesús Molina", Ramón y Cajal 51, 9400-Río Gallegos, Subsecretaría de Cultura. <sup>2</sup>Cátedra de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA Córdoba, República Argentina.

La Formación Santa Cruz tiene un amplio registro de restos de fósiles que permitieron realizar interpretaciones paleoecológicas (e.g. Tauber, 1997). Sin embargo, este tipo de análisis requiere el desarrollo de investigaciones en el campo de la Tafonomía con la finalidad de conocer los factores bióticos y abióticos que actuaron en la formación de las diferentes asociaciones tafonómicas. Los objetivos de este análisis incluyen la interpretación de los agentes bióticos productores de las modificaciones y acumulación de las asociaciones tafonómicas. Asimismo, se profundiza el conocimiento de las relaciones entre organismos que existieron en la paleobiocenosis, tales como la actividad de mamíferos depredadores o carroñeros con sus presas. También se obtiene información sobre los daños producidos en Interatheriidos por parte de depredadores carroñeros.

Se analizaron cuatro casos de restos óseos de Interatheriidos (*Interatherium* sp. y *Protypotherium* sp.) con estructuras bioerosivas que indican la acción de organismos depredadores o carroñeros. Estos materiales proceden de la Formación Santa Cruz y del extremo sudeste de la provincia homónima [niveles fosilíferos 3 (Estancia La Costa) y 7.2 (Corriguen Aike) (Tauber, 1997)]. Las estructuras bioerosivas observadas son fracturas bioestratinómicas en espiral y marcas de dientes como hoyos (*punctures*), pequeños hoyuelos (*pitting*), surcos (*scoring*) y otras trazas que pueden asociarse a negativos de dientes (e.g. Binford, 1981; De Nigris, 2004). En tres de estos casos también se hallaron coprolitos de composición fosfática y que tienen inclusiones óseas, atribuidos a depredadores o carroñeros.

Uno de estos casos corresponde a un esqueleto bastante completo de *Interatherium* sp. El análisis de los restos sugiere distintos tipos de actividades en las primeras etapas de consumición por parte de los depredadores o carroñeros. 1. Desarticulación del cráneo con la columna vertebral, rotura de la calota craneana y de la región anterior del rostro (separación de premaxilares y de la parte delantera de la mandíbula). 2. Desmembración de las extremidades anteriores, los dos húmeros muestran el mismo tipo de fractura en la parte proximal de la diáfisis, donde hay menor densidad ósea. 3. Segmentación del miembro posterior entre el estilopodio y el zeugopodio por las roturas en la articulación tibio femoral, probable separación del miembro posterior por la presencia de marcas en el extremo proximal del fémur. 4. Seccionamiento de la columna vertebral en varios segmentos.

Otros dos casos corresponden a restos óseos determinados como *Protypotherium* sp. (dos especímenes), asociados con elementos de un mamífero más pequeño indeterminado y coprolitos fosfáticos con inclusiones óseas atribuidos a depredadores o carroñeros. Los restos óseos muestran marcas de mordeduras, de las cuales dos pueden asociarse a negativos de dientes. Estas trazas tienen la morfología y dimensiones similares a las de un molar inferior y un premolar de un Hathlyacynido de talla reducida registrado en la Formación Santa Cruz [Marsupialia, Sparassodonta, e.g. *Pseudonotictis pusillus* (Ameghino), *Perathereutes pungens* Ameghino, *Sipalocyon obusta* (Ameghino) y en menor grado *Sipalocyon gracilis* Ameghino]. En el nivel fosilífero y sitio de procedencia de estos materiales se registró un pequeño Hathlyacynido gen. et sp. indet. (Tauber, 1997). Se interpreta como probables productores de las marcas de dientes a alguna especie mencionada de Hathlyacynidos, al menos en uno de los casos de *Protypotherium* sp. Dos de los especímenes de Interatheriidos estudiados son juveniles, integrando un grupo especialmente vulnerable a la depredación (e.g. Arribas y Palmqvist, 1998; De Nigris, 2004: 75). La asociación de restos óseos con evidencias de la acción de carnívoros con coprolitos de mamíferos podría estar relacionado con el hábito de marcar el territorio. La presencia de restos óseos de dos taxones con evidencias de la acción de depredadores o carroñeros, indica que se trató de sitios de consumo y no necesariamente de matanza.

Arribas, A. y Palmqvist, P. 1998. Taphonomy and paleoecology of an assemblage of large mammals: Hyaenid activity in the lower Pleistocene site at Venta Micena (Orce, Guadix-BAza, Granada, Spain). *Geobios* 31 (3) supplément: 3-47.

Binford, L.R. 1981. Bones: Ancient Men and Modern Myths. *Academic Press*, New York.

De Nigris, M.E. 2004. El consumo en grupos cazadores recolectores. Un ejemplo zooarqueológico de Patagonia meridional. *Sociedad Argentina de Antropología*, pp. 1-242. Buenos Aires.

Tauber, A.A. 1997. Paleocología de la Formación Santa Cruz (Mioceno Inferior) en el extremo sudeste de la Patagonia. *Ameghiniana* 34: 517-529.



## Estudio tafonómico de los vertebrados del Pleistoceno de Playa del Barco, Pehuen Co, provincia de Buenos Aires, Argentina

R. L. Tomassini<sup>1</sup>, T. Manera de Bianco<sup>1,2</sup> y C. Oliva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo Municipal de Ciencias Naturales “Carlos Darwin” Urquiza 123 (8109) Punta Alta, provincia de Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>Departamento de Geología Universidad Nacional del Sur; San Juan 670, (8000) Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. [tmanera@criba.edu.ar](mailto:tmanera@criba.edu.ar)

El yacimiento de Playa del Barco, ubicado en Pehuen Co, en la costa sudoeste de la provincia de Buenos Aires, ha proporcionado desde comienzos del siglo XX (Ameghino, 1908) importantes colecciones de vertebrados, principalmente mamíferos, del Pleistoceno Tardío, depositadas en museos argentinos y extranjeros. El Museo Municipal de Ciencias Naturales “Carlos Darwin” de Punta Alta cuenta con un gran número de ejemplares provenientes de dicha localidad, parte de ellos estudiados en sus aspectos sistemáticos por Aramayo y Manera de Bianco (1989). En el presente trabajo se analizan características tafonómicas de los materiales de Playa del Barco depositado en dicho museo – tanto los descriptos por Aramayo y Manera (1989), como otros recolectados posteriormente- como primera etapa de un estudio más profundo de la tafonomía, paleoecología y estratigrafía de dicho yacimiento. Con este objetivo, se determinó color, grado de abrasión y meteorización, presencia de impregnaciones y bioturbaciones, deformaciones, grietas y fracturas; se realizaron observaciones microscópicas y difracción de rayos X, para analizar las posibles modificaciones diagenéticas de la estructura ósea. Geológicamente el yacimiento está integrado por ciclos granoderecientes de conglomerados -con niveles clasto sostén y matriz sostén- que gradan a niveles de areniscas finas y pelitas interpretados por Zavala y Quattrocchio, (2001) como originados por flujos de alta densidad. El material óseo estudiado, consiste en 437 piezas de las cuales un 62,7% proviene de un nivel de areniscas finas que aflora en una superficie reducida (400m<sup>2</sup>), un 31,12% de conglomerados (superficie 5.000m<sup>2</sup>) y un 6,18% fue hallado “*ex situ*”. Entre los restos de mamíferos se encuentran representados los órdenes Xenarthra Carnívora, Litopterna, Notoungulata, Rodentia, Proboscidea, Perissodactyla y Artiodactyla. También fueron recuperados restos de aves, peces y reptiles. Para el análisis tafonómico se consideraron solo los elementos hallados “*in situ*”. El material proveniente de las areniscas, asignable a la edad mamífero Lujanense, con 62% de Xenarthra (el 51% de este taxón corresponde al género *Lestodon*), 28% de mamíferos indeterminados, 4% de Notoungulata y el 6% restante que incluye Artiodactyla, Perissodactyla y Proboscidea, representa una menor variedad taxonómica que el de los conglomerados. De estos últimos provienen escasos restos de aves, quelonios y peces y el resto (98%) son mamíferos, representados por Artiodactyla (36%), Xenarthra (29%), Notoungulata (8%), ungulados indeterminados (7%), mamíferos indeterminados (7%) Perissodactyla (4%), Carnívora (4%), Proboscidea (2%), Rodentia (2%) y Litopterna (1%) provenientes de distintos paleoambientes. El color de los elementos conservados de las areniscas es pardo bastante uniforme, con variaciones entre claro (83,5%), oscuro (11,1%) y rojizo (5,4%), con presencia de dendritas y manchas negras en superficies reducidas. Por otro lado los fósiles de los conglomerados en un 52% son de color negro, 23,9% pardo oscuro, 19,8% pardo claro y 2,1% pardo rojizo; en los tres últimos casos es frecuente la presencia de manchas negras en amplias superficies. Observaciones microscópicas permitieron determinar que el color negro y las manchas son impregnaciones de óxidos de Fe y Mn. En base a lo expuesto se distinguen dos asociaciones conservadas: una presente en las areniscas con una menor diversidad taxonómica, mayor densidad de asociación y menor dispersión tafonómica, y otra, la de los conglomerados con mayor diversidad taxonómica menor densidad de asociación y mayor dispersión tafonómica, características que permiten considerar a esta última como a una asociación mezclada (Fernández López, 2000).

Ameghino, F. 1908. Las formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata y Chapadmalal. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural*, serie 3,10: 343-428.

Aramayo, S.A. y Manera de Bianco, T. 1989. Nuevos hallazgos en el yacimiento de Playa del Barco, provincia de Buenos Aires. *Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses. Actas*: 701-712.

Fernández López, S.R. 2000. Temas de Tafonomía. *Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid*. 167 p.

Zavala, C. y Quattrocchio, M. 2001. Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario), provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56 (1): 25-37.

## Quistes de dinoflagelados del Holoceno de la plataforma continental argentina (36° S) y sus relaciones con las formas actuales

I. Vilanova<sup>1,2</sup>, R. Guerin<sup>1,3</sup>, R. Akselman<sup>4</sup> y A. R. Prieto<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>CONICET. <sup>2</sup>Laboratorio de Paleoecología y Palinología. Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250, (7600) Mar del Plata, Argentina. [ivilanov@mdp.edu.ar](mailto:ivilanov@mdp.edu.ar) <sup>3</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670 (8000) Bahía Blanca, Argentina. <sup>4</sup>Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, C.C. 175, (7600) Mar del Plata, Argentina.

En este trabajo se describen las asociaciones de quistes de dinoflagelados (dinoquistes) de la plataforma interior argentina (36° S) para los últimos 5300 <sup>14</sup>C años A.P. y su relación con las formas actuales (tecas y quistes de reposo) estudiadas por Akselman (1987, 1999). Las asociaciones de dinoquistes del Holoceno provienen de muestras de sedimento del testigo T9-1 (36° 45' S; 56° 37' O) extraído de la plataforma continental a 4 km de la costa actual de la provincia de Buenos Aires, al sur de la Bahía Samborombón. En el tratamiento físico-químico para la obtención de los dinoquistes se excluyó la acetólisis con el objetivo de preservar aquellos de paredes orgánicas sensibles. La nomenclatura taxonómica de los dinoquistes y su afinidad biológica se basan en Akselman (1987), Head (1996) y Rochon *et al.* (1999). Los resultados muestran que en los niveles superiores del testigo hasta 40 cm de profundidad están presentes dinoquistes de Peridinales, Gymnodinales y Gonyaulacales, en asociaciones similares a las encontradas en muestras actuales planctónicas y de sedimentos superficiales de la plataforma. La diversidad de dinoquistes es mayor en los primeros 16 cm (*e.g.* *Brigantedinium simplex*, *Lejeunecysta* spp, *Votadinium calvum*, *Votadinium spinosum*) y disminuye entre 16 y 40 cm, donde la asociación está ampliamente dominada por *Operculodinium centrocarpum* (*sensu* Wall y Dale), acompañado, entre otros, por quistes de *Polykrikos kofoidii* en baja proporción. La concentración total de dinoquistes por gramo de sedimento seco varía entre 500 y 770 dinoquistes/g hasta 35 cm de profundidad, y disminuye a 190 dinoquistes/g entre 35 y 40 cm. El cambio en la composición de las asociaciones y en las proporciones de dinoquistes es coincidente con un cambio litológico neto de arena gruesa con cochillas desgastadas y enteras por arcilla limo arenosa y con el reemplazo de un mosaico de comunidades halófitas-psammófitas por una vegetación psammófitas de médanos estabilizados, reflejado por el espectro polínico (Vilanova *et al.*, 2006). Entre 40 y 440 cm de profundidad se registraron de manera continua pero en bajas proporciones quistes de *Operculodinium centrocarpum* (*sensu* Wall y Dale) y *Spiniferites* spp. Se propone que las modificaciones en las condiciones hidrodinámicas del área en relación con la evolución costera durante el Holoceno tardío podrían haber provocado las variaciones en las asociaciones de dinoquistes. El análisis de la distribución de las teclas actuales y de sus quistes de reposo (Akselman, 1987, 1999) en relación con las condiciones oceanográficas físicas constituirá la información básica para realizar una aproximación paleoecológica y explicar los cambios encontrados.

- Akselman, R. 1987. Quistes planctónicos de dinofíceas en áreas de plataforma del Atlántico sudoccidental. I. Reporte taxonómico de la familia Peridiniaceae Ehrenberg. *Boletim do Instituto Oceanografico* 35: 17-32. San Pablo.
- Akselman, R. 1999. Abundancia y distribución temporal de quistes de reposo de dinoflagelados en sedimentos recientes de una estación fija en la plataforma frente a Mar del Plata, Argentina. *3° Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar* 1: 323-324. Trujillo, Perú.
- Head, M. 1996. Modern Dinoflagellate cysts and their biological affinities. En: J. Jansonius y D.C. Mc Gregor (eds.) *Palynology: principles and applications*. American Association of Palynologists Foundation, Dallas, TX, 3: 1197-1248.
- Rochon, A., de Vernal, A., Turon, J-L., Matthiesen, J. y Head, M.J. 1999. Distribution of dinoflagellate cysts in surface sediments from the North Atlantic Ocean and adjacent seas in relation to sea-surface parameters. *American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. Special Contribution Series* 35, 146 pp.
- Vilanova, I., Prieto A.R. y Stutz, S. 2006. Historia de la vegetación en relación con la evolución geomorfológica de las llanuras costeras del este de la provincia de Buenos Aires durante el Holoceno. *Ameghiniana* 43: 147-159.



*SIMPOSIO 7*

**IMPORTANCIA DE LA ICNOLOGÍA EN  
PALEOECOLOGÍA, PALEOBIOLOGÍA Y  
MACROEVOLUCIÓN**

Coordinadores: Luis A. Buatois y Noelia Carmona



## The boring *Trypanites* from the Jandaíra Formation (Upper Cretaceous), Potiguar basin, Rio Grande do Norte, Brazil

R. M. C. Barreiro<sup>1</sup>, I. S. Carvalho<sup>2</sup>, M. C. E. Senra<sup>2</sup> and N. K. Srivastava<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Estudos Tafonômicos, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.  
[rommulobarreiro@gmail.com](mailto:rommulobarreiro@gmail.com)

In spite of intense paleontologic research in the Jandaíra Formation, this study is one of the first in documenting ichnofossils. The aim of the present study is to report the presence of *Trypanites* Mägdefrau, 1932 in Cretaceous carbonate rocks of Brazil. The material was obtained in an active quarry in Areia Branca (Rio Grande do Norte) with approximately 8 m of vertical extension. The borings occur in several levels and a series of samples were collected. One sample studied has an area of approximately 160 cm<sup>2</sup> containing 126 tubes bored in calcarenite. The borings have diameters between 1.0 and 4.0 mm with an average of 1.8 mm, lengths between 1.0 and 16.0 mm with an average of 5.0 mm and an inclination with respect to bedding of approximately 60°. The samples present different excavation types. X-ray analyses with variable emission potency between 48 and 62 kVA and intensity between 8 and 6.4 mA revealed that the tubes are straight to curved, in some cases showing overcrossing. They are cylindrical and unbranched, and display a single circular aperture and blind base with tapered to rounded end. *Trypanites* is distinguished from *Gastrochaenolites* and *Palaeosabella* by its lack of basal swelling (Tapanilla *et al.*, 2004). Borings occur also in inoceramid molds. The ichnogenus *Trypanites* was probably produced by sipunculid or polychaete worms (Tapanilla and Copper, 2002). *Trypanites* is abundant in carbonate hard substrates such as shells, coral skeletons, bryozoan zoaria, and hardgrounds (Wilson and Palmer, 2001). According to Taylor and Wilson (2003), *Trypanites* has a long stratigraphic record, ranging from the Cambrian to Recent, being most common in the Ordovician. Knaust (1998) recorded *Trypanites* associated with *Balanoglossites* Mägdefrau, 1932 in Triassic limestones from Germany.

- Knaust, D. 1998. Trace fossils and ichnofabrics on the Lower Muschelkalk carbonate ramp (Triassic) of Germany: tool for high-resolution sequence stratigraphy. *Geol. Rundsch* 87: 21-31.
- Tapanilla, L. and Copper, P. 2002. Endolithic trace fossils in Ordovician-Silurian corals and stromatoporoids, Anticosti Island, eastern Canada. *Acta Geologica Hispanica* 37 (1): 15-20.
- Tapanilla, L., Copper, P. and Edinger, E. 2004. Environmental and substrate control on Paleozoic bioerosion in corals and stromatoporoids, Anticosti Island, Eastern Canada. *Palaios* 19: 292-306.
- Taylor, P.D. and Wilson, M.A. 2003. Palaeoecology and evolution of marine hard substrate communities. *Earth Science Reviews* 62:1-103.
- Wilson, M.A. and Palmer, T.J. 2001. Domiciles, not predatory borings: a simpler explanation of the holes in ordovician shells analyzed by Kaplan and Baumiller, 2000. *Palaios* 16: 524-525.

## **Bioerosion in oyster shells from the Jandaíra Formation (Upper Cretaceous), Potiguar Basin, Rio Grande do Norte, Brazil**

**R. M. C. Barreiro, M. C. E. Senra and N. P. B. Benaim**

*Núcleo de Estudos Tafonômicos, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,  
UNIRIO. [rommulobarreiro@gmail.com](mailto:rommulobarreiro@gmail.com)*

Macroborings are recorded in mollusk shells from the Jandaíra Formation, which contains the most important invertebrate paleofauna from the Cretaceous of Brazil (Senra *et al.*, 2006). This work focuses on the patterns and preferential orientation of bioerosion in ostreids. The irregular reticular borings or geometric borings with interconnected chambers as well as U-shaped or branched borings were identified as *Entobia* and *Caulostrepsis* respectively, according to Lorenzo & Verde (2004). The reticulate structures (77.24% of the bored shells) are attributed to different porifera species, and the U-shaped borings (22.58%) are attributed to polychaetes. The sponge bioerosion is present in 80,76% of the *Crassostrea pendenciana* (Maury) shells, 83,33% of *Liostrea cf delectrei* Conquand and 33,3% of *Dendostrea ramicola* (Beurlen). The polychaete borings are distributed in the growth lamellae chambers, located in the center of the shell, followed by the margins and the umbus. Located in the fixation scar of the shell, the borings suggest *post mortem* bioerosion. When the left valve is separated from the substrate, it offers stability for endobiont recruitment. Right valves are more bioeroded than left valves, where borings in the hipostracum and in the margins are predominant. Detailed bioerosion studies can provide the identification of the producers, improving our knowledge of communities and paleoenvironment.

Lorenzo, N. and Verde, M. 2004. Estructuras de bioerosión en moluscos marinos de la Formación Villa Soriano (Pleistoceno Tardío-Holoceno) de Uruguay. *Revista Brasileira de Paleontología* 7 (3): 319-328.

Senra, M.C.E., Barreiro, R.M.C. and Benaim, N.P. 2006. Bioerosão em conchas de ostras da Formação Jandaíra (Cretáceo Superior), Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. *7º Simpósio do Cretáceo do Brasil Boletim*: 116. Serra Negra.

## Distribución y diversidad de trazas fósiles en hiperpicnitas: implicancias etológicas y comparación con patrones de trazas fósiles en turbiditas clásicas

N. B. Carmona, J. J. Ponce, M. I. López-Cabrera y E. B. Olivero

Laboratorio de Geología Andina - Centro Austral de Investigaciones Científicas (C.A.D.I.C.). Bernardo Houssay 200, C.P. 9410, Ushuaia, Tierra del Fuego. [carmonanb@yahoo.com.ar](mailto:carmonanb@yahoo.com.ar)

Los flujos hiperpícnicos -corrientes de densidad sostenidas- se caracterizan por presentar una sedimentación continua, marcadas fluctuaciones en la velocidad del flujo y un gran contenido de materia orgánica. El estudio de hiperpicnitas del Mioceno inferior de la Cuenca Austral en Tierra del Fuego permitió reconocer seis facies sedimentarias, la mayoría de las cuales presentan diferentes asociaciones de trazas fósiles. Las facies 1 y 2, areniscas medias con gravas alineadas y múltiples superficies internas de erosión, se habrían depositado en posiciones proximales del sistema y carecen de bioturbación. La facies 3, arenas finas con lámina paralela y ondulitas asimétricas, presenta una asociación monoespecífica integrada por *Diplocraterion parallelum*. La facies 4, arenas finas con laminación ondulítica y abundante contenido de materia orgánica, exhibe una gran abundancia de estructuras asignadas a *Scolicia prisca* y *Nereites* isp. La facies 5, heterolitas finamente estratificadas con estructuras sedimentarias ondulíticas y lenticulares, presenta una asociación monoespecífica de *Scolicia* var. *laminites*. Por último, la facies 6, predominantemente pelítica, presenta un incremento considerable en la diversidad y abundancia de estructuras biogénicas, siendo común la presencia de *Asterosoma* isp., *Cardioichnus* cf. *planus*, *Chondrites patulus*, *Thalassinoides* isp., *Phycodes* isp., *Protovirgularia dichotoma*, *Scolicia* isp., *Tasselina* isp. y estructuras radiales. En general las asociaciones de trazas fósiles reconocidas se caracterizan por una diversidad moderada a baja, una disposición predominantemente horizontal dentro de los estratos, rangos de tamaños normales y ausencia de patrones etológicos complejos. La comparación del contenido icnológico entre hiperpicnitas y turbiditas clásicas muestra importantes diferencias en cuanto a la composición, distribución y diversidad de las estructuras biogénicas. Una de las principales diferencias es que las hiperpicnitas presentan estructuras biogénicas construidas durante el evento de sedimentación, no siendo comparables de este modo, con las tradicionales estructuras biogénicas pre- y post-evento de las turbiditas clásicas. Asimismo, las hiperpicnitas exhiben un escaso desarrollo vertical de las estructuras biogénicas, el cual contrasta con el característico desarrollo de escalonamiento identificado en la mayoría de los análisis de turbiditas clásicas. Esta situación podría estar reflejando un escaso tiempo de pausa entre eventos de sedimentación, lo cual impediría el desarrollo de comunidades bentónicas a largo plazo. Por último, y a diferencia de lo que se observa en turbiditas clásicas, las estructuras biogénicas en hiperpicnitas no muestran gradaciones de tamaño, situación que reflejaría condiciones de oxigenación normal de manera permanente. Estos resultados ponen en evidencia, por un lado, el marcado control que ejercen los parámetros ambientales asociados a flujos hiperpícnicos sobre la distribución y diversidad de las estructuras biogénicas, y por otro, las diferentes respuestas etológicas de los organismos bentónicos frente a condiciones de sedimentación sostenida.



## Restos de *Sclerocalyptus* hallados en una paleocueva ¿Evidencias de reocupación o posible constructor?

L. M. de los Reyes<sup>1,2</sup>, M. M. Cenizo<sup>1,2</sup> y S. Lorenzini

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 1900 La Plata, Argentina.

<sup>2</sup>Grupo Centinela. Área Paleontología. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD. Universidad Maimónides. Buenos Aires, Argentina.  
[delossreyes@yahoo.com.ar](mailto:delossreyes@yahoo.com.ar)

En las barrancas costeras de la provincia de Buenos Aires es común encontrar estructuras asignables a paleocuevas. Las mismas pueden apreciarse, debido a la erosión marina, como cortes transversales y longitudinales de túneles, con una clara diferencia textural y composicional entre el relleno y el sedimento en las que fueron excavadas. Por el contrario, son infrecuentes las cuevas que se preservan sin relleno. Si bien el conocimiento de estas estructuras es escaso, en los últimos años se han realizados distintos aportes (e.g. Quintana 1992; Vizcaíno et al. 2001), los cuales brindan un primer paso hacia el entendimiento de estas icnitas. Recientemente se encontró una paleocueva en la localidad de Centinela del Mar (provincia de Buenos Aires), sobre las paredes de una cava; la misma tiene la particularidad de carecer de relleno. Los sedimentos arenosos en donde fue excavada son referibles a facies del "Piso Belgranense", con una antigüedad de 120 Ka (Isla et al., 2000). La paleocueva consta de una galería (A) de unos 5 m de longitud, la cual se bifurca en otros dos túneles: uno de ellos (B) está obturado por el derrumbe de su techo; el segundo túnel (C) está ubicado casi perpendicularmente al primero (A), teniendo una longitud de 2 m. La galería A se continúa con el túnel B, en éste último se pudo apreciar una pendiente negativa mucho más pronunciada que en las otras dos galerías. El diámetro de estos túneles no sobrepasa los 0,90 m. En el piso del túnel A se encontró un tubo caudal de *Sclerocalyptus* sp. junto con algunas vértebras caudales y placas de los anillos caudales, ubicado a unos 2 m de la "entrada" expuesta. Tanto el tubo caudal como las placas se hallaban adheridos al piso por carbonato. En algunos sectores, las paredes de la galería A muestran marcas de fricción de aspecto "lustroso". Las condiciones del hallazgo de *Sclerocalyptus* sp. permiten plantear una serie de hipótesis acerca de su vinculación a esta icnita: (1) el animal fue transportado hasta allí; (2) éste reocupó la paleocueva; (3) fue su constructor. Estudios previos (Tassara, 2005; de los Reyes et al., 2006) sugieren la reocupación por carnívoros; en tal sentido, es factible que un predador de gran tamaño pudiera haber arrastrado al animal dentro de la paleocueva. Sin embargo, entre los materiales encontrados no se aprecian marcas de "mordidas" u otras evidencias que sugieran su predación. Hasta el presente no había sido propuesto a *Sclerocalyptus* como posible constructor de cuevas, comportamiento que sí fue adjudicado a grandes dasipódidos extintos (*Eutatus*, *Propraopus* y *Pampatherium*). Se analizan algunos rasgos morfológicos, como así también aspectos biomecánicos de los representantes de este género con el objetivo de evaluar su posible capacidad fosorial.

de los Reyes, L.M., Cenizo, M.M. y Soilbelzon, E. 2006. Una notable tafocenosis en el interior de paleocuevas de la "Fm."Chapadmalal (Plioceno medio). ¿Evidencias paleobiológicas para *Thylophorops chapadmalensis* (Didelphidae, Didelphiomorpha)? *XXII Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados*. Resúmenes: 16.

Isla, F.I., Rutter, N.W., Schanck, J.E. y Zárate, M.A. 2000. La transgresión belgranense en Buenos Aires. Una revisión a cien años de su definición. *Cuat. Cient. Ambient.*, 1: 3-14.

Quintana, C.A. 1992. Estructura interna de una paleocueva, posiblemente de un Dasypodidae (Mammalia, Edentata), del Pleistoceno de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Ameghiniana*, 29 (1): 87-91.

Tassara, D.A., Scian, R.D. y Osterrieth, M. 2005. Hallazgo de paleocuevas en área costera de las localidades de Camet Norte y Mar de Cobo (partido de Mar Chiquita), provincia de Buenos Aires. *IV Jornadas Paleontológicas Regionales*. Resúmenes: 16.

Vizcaíno, S.F., Zárate, M.A., Bargo, M.S. y Dondas A. 2001. Pleistocene burrows in the Mar del Plata area (Argentina) and their probable builders. *Acta Palaeontologica Polonica* 46 (2): 289-301.

## Trazas bioerosivas sobre sustratos duros en un ambiente costero

E. A. Farinati<sup>1</sup>, J. O. Spagnuolo<sup>1,2</sup> y S. Aliotta<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur. <sup>2</sup>Instituto Argentino de Oceanografía. (CONICET-UNS). [farinati@uns.edu.ar](mailto:farinati@uns.edu.ar)

Así como los restos duros de organismos son susceptibles de ser colonizados y bioerosionados, también las plataformas rocosas y los cantos rodados pueden ser afectados por la actividad de organismos que perforan, incrustan o anidan sobre los mismos. En el sector exterior de la costa norte del estuario de Bahía Blanca, litoral comprendido entre las ciudades de Punta Alta y los alrededores de Pehuén C , se presentan estructuras bioerosivas preservadas en cantos rodados de arcilitas limolíticas calcáreas y en fragmentos de areniscas limolíticas que se encuentran tanto dispersos en la playa como integrando el material que constituye cordones conchilíferos de edad holocena. El análisis de las trazas fósiles generadas por la actividad de organismos sobre sustratos duros constituye el objetivo de este estudio.

Los rodados de arcilitas limolíticas calcáreas cuyos tamaños varían entre 2 y 7 cm de eje mayor, presentan perforaciones de hasta 1 mm de diámetro, en forma de cilindros verticales (*Trypanites*); perforaciones en forma de clavos con abertura superficial de 2 a 7 mm (*Gastrochaenolites*); galerías cilíndricas sinuosas de hasta 6 mm de diámetro (*Maeandropolydora*) y raspaduras o roeduras superficiales con disposición paralela, separadas entre sí, de 3 a 5 mm (*Radulichnus*). Una característica habitual, presente sobre este tipo de litología, son los óxidos de hierro y manganeso que se distribuyen sobre la superficie de los rodados, ya sea alrededor de pequeñas perforaciones o asociados a microfisuras. En tal sentido, las dendritas de manganeso (pirolusita dendrítica) constituyen formas arborescentes originadas por la precipitación del material infiltrado junto con el agua de mar en las discontinuidades superficiales de las rocas. Otra distribución frecuente, en especial en torno a *Trypanites*, es la fibrorradiada que en algunos casos exhibe aureolas de óxidos de hierro en tonos pardos claros que señalan variaciones en las condiciones óxido-reductoras.

Los fragmentos aplanados, que conforman bloques de carácter prismático, de hasta 20 cm de lado mayor y 4 cm de espesor máximo, están integrados por areniscas limolíticas con cementación calcárea. En ellos la icnodiversidad es menor ya que sólo se presentan perforaciones atribuidas a *Gastrochaenolites*.

Desde un enfoque etológico, algunas trazas constituyen la búsqueda de refugio (*Domichnia*) como *Gastrochaenolites*, *Trypanites* y *Maeandropolydora* mientras que *Radulichnus* representa la actividad combinada de pastoreo y alimentación (*Pascichnia*).

Desde el punto de vista ecológico, dichas trazas señalan la actividad de organismos endo y epilíticos que colonizaron el sustrato cuando este conformaba antiguas plataformas rocosas. La historia tafonómica indica que a medida que avanzó el proceso transgresivo que afectó al área, las plataformas se habrían fragmentado y sus restos fueron transportados hacia sectores más someros por la acción de olas de tormentas. Los sustratos rocosos que generaron los restos bioerosionados habrían actuado como superficies de omisión, permitiendo la acción bioerosiva durante períodos de baja tasa de sedimentación.

Tal como Bromley y Asgaard (1993) adjudican a una determinada icnofacies los fragmentos desprendidos de un acantilado en las costas de la isla de Rhodas, del mismo modo, la asociación de trazas fósiles presentes en rodados sueltos en playas y fragmentos en cordones conchilíferos holocenos, de gran extensión areal y continuidad lateral podría asignarse a la icnofacies de *Trypanites*. Esta icnofacies se caracteriza por perforaciones y galerías, producidas por organismos suspensívoros así como raspaduras generadas por pastadores (Bromley y Asgaard, 1991; Taylor y Wilson, 2003) y corresponde a fondos duros litorales con escasa tasa de sedimentación que fueron removidos por la transgresión holocena. De este modo, los fragmentos desprendidos y transportados por la acción de olas de tormenta durante el Holoceno habrían sido depositados en el sector supramareal como material integrante de los cordones litorales. Asimismo, actualmente se presentan en el ambiente intermareal formando parte del sedimento de las playas.

Bromley, R.G. y Asgaard, U. 1991. Ichnofacies: a mixture of taphofacies and biofacies. *Lethaia* 24:153-164.

Bromley, R.G. y Asgaard, U. 1993. Two bioerosion ichnofacies produced by early and late burial associated with sea-level change. *Geologische Rundschau* 82: 276-280.

Taylor, P.D. y Wilson, M.A. 2003. Paleoecology and evolution of marine hard substrate communities. *Earth Science Reviews* 62: 1-103.

## Vertebrados de la base del Cretácico Inferior de Soria (España): análisis icnológico

C. Fuentes Vidarte, M. Meijide Calvo, F. Meijide Fuentes y M. Meijide Fuentes

C/Almazán 17, 42004 Soria, (España). [carolfuentes@ono.com](mailto:carolfuentes@ono.com)

La gran Cuenca de Cameros está situada en el sistema Ibérico septentrional, en el sector NE de España. Está formada por una potente serie sedimentaria de carácter continental de edad jurásica terminal-cretácica inicial, que se depositó en un régimen distensivo muy subsidente. Es singularmente rica en icnitas de vertebrados, incluyendo dinosaurios, pterosaurios, cocodrilos, tortugas y aves, que se concentran especialmente en el norte de la provincia de Soria, mientras que en el noreste de la provincia de Burgos y el sur de la Comunidad de La Rioja, que también se incluyen en esta Cuenca, sólo han aparecido, hasta el momento, huellas de dinosaurios.

Varios de estos yacimientos icnológicos forman parte del expediente de la Candidatura a Patrimonio de la Humanidad del programa IDPI (Icnitas de Dinosaurios en la Península Ibérica), presentado definitivamente a la UNESCO en enero de 2005 por parte de seis Comunidades Autónomas españolas (entre ellas Castilla y León a la que pertenece la provincia de Soria).

En este trabajo se analiza el conjunto faunístico de la zona soriana de la Cuenca y la distribución de las huellas de los diversos vertebrados en la misma, dentro de tres Grupos litoestratigráficos Tera, Oncala y Urbión (Tischer, 1966) que cubren un espacio temporal que va desde el Titónico al Berriasiense.

Alonso, A., Floquet, M., Meléndez, A. y Salomon, J.R. 1991. Sedimentación lacustre durante el Cretácico en la Cordillera Ibérica, España. *Acta Geologica Hispanica* 26: 35-54.

Fuentes Vidarte, C., Meijide Calvo, M., Meijide Fuentes, F. y Huerta Hurtado, P. 2001. Las huellas de los Dinosaurios de Castilla y León. En: Nucho del Rivero (ed.). *Patrimonio Geológico de Castilla y León*. Enresa Editorial, p. 360-379.

Fuentes Vidarte, C., Meijide Calvo, M., Meijide Fuentes, F. y Meijide Fuentes, M. 1996-2004. *Inventario de los afloramientos de impresiones fósiles (icnitas) de dinosaurios y otros vertebrados de las Tierras Altas de Soria*. Dirección General de patrimonio de la Junta de Castilla y León (España).

Gómez Fernández, J.C. 1992. *Análisis de la cuenca sedimentaria de los Cameros durante sus etapas iniciales de relleno en relación con su evolución paleogeográfica*. Tesis doctoral (inédita). Universidad Central Madrid, 343 pp.

Gómez Fernández, J.C. y Meléndez, N. 1994. Estratigrafía de la Cuenca de los Cameros (Cordillera Ibérica Noroccidental, N de España) durante el tránsito Jurásico-Cretácico. *Revista Sociedad Geológica de España* 7: 121-139.

Sanz, J.L. Moratalla, J.J., Rubio, J., Fuentes, C. y Meijide, M. 1997. Huellas de Dinosaurios de castilla y León. Junta de Castilla y León. 87 pp

Tischer, G. 1966. El delta wealdico de las montañas ibéricas occidentales y sus enlaces tectónicos. *Notas y Comunicaciones IGME* 81: 57-78.

## Análisis del comportamiento de dinosaurios y otros vertebrados del Cretácico Inferior de Soria (España) a través del estudio icnológico

C. Fuentes Vidarte, M. Mejjide Calvo, F. Mejjide Fuentes y M. Mejjide Fuentes

C/Almazán 17, 42004 Soria, (España). [carolfuentes@ono.com](mailto:carolfuentes@ono.com)

Los yacimientos de icnitas del norte de la provincia de Soria, en el sector NE de España se inscriben en el intervalo jurásico final-cretácico inicial (Titónico-Berriasiense-Berriasiense medio). Se han inventariado más de 100 yacimientos dentro del programa IDPI (Icnitas de Dinosaurios en la Península Ibérica) que, entre otros proyectos, intenta la declaración de Patrimonio de la Humanidad para estas huellas, yacimientos que hasta el momento han proporcionado huellas de varios tipos de dinosaurios (saurópodos, ornitópodos y terópodos), cocodrilos, tortugas, pterosaurios y aves, además de rastros de invertebrados.

El análisis de estos yacimientos demuestra que existe un patrón bidireccional de desplazamiento NE-SW que sugiere un comportamiento dependiente de las condiciones paleogeográficas. Aunque predominan los rastros de animales solitarios, hay varios yacimientos con centenares de huellas de pterosaurios uni y bi específicas, que demuestran la existencia de agrupaciones ocasionales con una meta común (alimentación), yacimientos en los que las huellas pertenecen a un solo tipo de vertebrado y todas ellas se dirigen en la misma dirección conservando distancias fijas entre rastros paralelos, que indican la existencia de comportamientos gregarios, yacimientos en los que aparecen múltiples icnitas concentradas, que se entrecruzan, sobremontan y forman cortos pasos, indicando la existencia de una zona especial de paso o de detención de un grupos de animales, etc. Es decir, el norte de Soria no es sólo un megayacimiento icnológico capaz de proporcionarnos una buena imagen de la fauna que allí habitó en el Cretácico temprano, sino que nos permite conocer datos importantes sobre su modo de vida, sobre las condiciones ambientales en las que ésta se desarrolló y sobre los cambios faunísticos ocurridos en la zona a lo largo del tiempo.

- Agirrezabala, L.M. y Viera, L.I. 1980. Icnitas de dinosaurios en Bretún (Soria). *Munibe* 32: 257-279.
- Aguirrezabala, L.M. y Viera, L.I. Icnitas de dinosaurios en Santa Cruz de Yanguas (Soria). *Munibe* 35: 1-13.
- Fuentes Vidarte, C. 1996. Icnitas de dinosaurios en Soria (España). *Zubia* 14: 57-64.
- Fuentes Vidarte, C. 1996. Primeras huellas de aves en el Weald de Soria (España). Nuevo icnogénero, *Archaeornithipus* y nueva icnoespecie *A. mejjidei*. *Estudios geológicos* 52: 63-75.
- Fuentes Vidarte, C. y Mejjide Calvo, M. 1998. Icnitas de dinosaurios terópodos en el weald de Soria (España). Nuevo icnogénero *Kalohipus*. *Estudios geológicos* 54: 147-152.
- Fuentes Vidarte, C. y Mejjide Calvo, M. 1999. Primeras huellas de cocodrilo en el Weald de Cameros (Soria, España). Nueva familia: Crocodylopodidae, nuevo icnogénero *Crocodylopodus*, nueva icnoespecie *C. mejjidei*. *Actas I Jornadas Internacionales sobre paleontología de dinosaurios y su entorno*, p 329-338. Salas de los Infantes, Burgos.
- Fuentes Vidarte, C., Mejjide Calvo, M., Mejjide Fuentes F. y Mejjide Fuentes, M. 2003. Rastro de un tetrápodo de pequeño tamaño en el Weald de Cameros (Sierra de Oncala, Soria, España): nov. icnogén. nov. icnosp. *Emydhipus cameroi*. En Pérez-Lorente (ed.). *Dinosaurios y otros reptiles Mesozoicos de España*. IER. *Ciencias de la tierra* 26: 119-128.
- Fuentes Vidarte, C., Mejjide Calvo, M., Mejjide Fuentes, F. y Mejjide Fuentes M. 2004. Huellas de pterosaurios en la sierra de Oncala (Soria, España). Nuevas icnoespecies: *Pteraichnus vetustior*, *Pteraichnus parvus*, *Pteraichnus manueli*. *Celtiberia* 98: 471-490.
- Fuentes Vidarte, C., Mejjide Calvo, M., Mejjide Fuentes, F. y Mejjide Fuentes, M. 2004. *Pteraichnus longipodus* nov. icnosp. en la Sierra de Oncala (Soria, España). *Studia Geologica Salmanticensia* 40: 103-114.
- Fuentes Vidarte, C., Mejjide Calvo, M., Mejjide Fuentes F. y Mejjide Fuentes, M. 2005. El conjunto faunístico de la base del Cretácico inferior de Soria (Cuenca de Cameros, Grupo Oncala) a través del análisis icnológico. *Celtiberia* 99: 367-404.
- Fuentes Vidarte, C., Mejjide Calvo, M., Mejjide Fuentes, F. y Mejjide Fuentes, M. 2005. Huella plantigrada de un dinosaurio terópodo del yacimiento "Santa Cristina II" del Cretácico inferior en Bretún (Soria, España). *Celtiberia* 99:405-412.
- Lockley, M., Meyer, C.A. y Moratalla, J.J. 1998. *Therangospodus*. Trackway evidence for the widespread distribution of a Late Jurassic Theropod with well-padded feet. *Gaia* 15: 339-353.
- Mejjide Fuentes, F., Fuentes Vidarte, C. y Mejjide Calvo, M. 1999. Primeras huellas de saurópodo en el Weald de Soria (España). *Parabrontopodus distercii*, nov. icnosp. *Actas I Jornadas Internacionales sobre paleontología de dinosaurios y su entorno*. (Salas de los Infantes, Burgos): 407-415.
- Mejjide Fuentes, F., Fuentes Vidarte, C., Mejjide Calvo, M. y Mejjide Fuentes, M. 2004. Rastro de un dinosaurio saurópodo en el Weald de Soria (España) *Brontopodus oncalensis*, nov. icnosp. *Celtiberia* 98: 491-515.
- Pascual Arribas, C. y Sanz Pérez, E. 2000. Huellas de pterosaurios en el Grupo Oncala (Soria, España). *Pteraichnus palaciei-saenzi* nov. icnosp. *Estudios Geológicos* 56: 73-100.
- Pascual Arribas, C. y Sanz Pérez, E. 2000. Icnitas de dinosaurios en Valdelavilla (Soria, España). *Estudios Geológicos* 56: 41-61.
- Pascual Arribas, C., Latorre, P., hernández, N. y Sanz, E. 2005. Las huellas de dinosaurios de los yacimientos del arroyo Miraflores (Fuentes de Magaña-Cerbón-Magaña, Soria). *Celtiberia* 99: 413-442.
- Pascual C., Hernández, N., Latorre, P. y Sanz, E. 2005. Nuevo rastro de icnitas de cocodrilo en la Aloformación Huérteles de la Cuenca de Cameros. Yacimientos del Barranco de Valdelavilla (Valdelavilla, Soria, España). *Studia Geologica Salmanticensia* 41: 77-91.

## Primer estudio sobre huellas de dinosaurios en la provincia de Mendoza, Argentina

B. J. González Riga<sup>1</sup> y J. O. Calvo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IANIGLA-CRICYT-CONICET. Avda. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín, (5500) Mendoza, Argentina. [bgonriga@lab.cricyt.edu.ar](mailto:bgonriga@lab.cricyt.edu.ar). <sup>2</sup>Centro Paleontológico Lago Barreales, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, (8300) Neuquén, Argentina.

La Formación Loncoche (Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano), aflorante en distintas áreas del sur de Mendoza, está integrada por facies fluviales y marino-marginales de interés paleogeográfico y paleoambiental debido a su vinculación con una transgresión marina atlántica. Desde hace una década, nuestros proyectos de investigación están centrados en el estudio de vertebrados fósiles de esta formación, lográndose el hallazgo y estudio de un diverso registro de peces y reptiles (González Riga, 1995, 1999; González Riga y Parras, 1998; González Riga *et al.*, 2005). Este registro no incluía huellas de dinosaurios, si bien algunos comentarios informales mencionaban su existencia a partir de una campaña realizada hace varios años (A. Parras, S. Apesteguía, com. pers.).

Durante exploraciones efectuadas en el marco de un proyecto del CONICET (véase Prámparo *et al.*, este volumen) se localizó un importante yacimiento de huellas de dinosaurios en estratos de esta formación aflorantes en la quebrada Agua del Choique, 20 km al oeste de la ciudad de Malargüe. Allí se hallaron alrededor de 200 icnitas sobre un nivel calcáreo, las que fueron descubiertas progresivamente a medida que se removió una cubierta de derrubios. En el yacimiento predominan las huellas de saurópodos, reconociéndose varias pistas como epirelieves de pies y manos, observándose en muchas de ellas una rebaba en sus contornos. En algunos tramos las icnitas alcanzan 30 cm de profundidad, mientras que en otros se encuentran rellenas con areniscas calcáreas y geodas. La pista AC-1 está integrada por 26 icnitas con un rumbo promedio de 224° y una anchura interna de 45 cm. Las huellas posteriores, con 50-80 cm de longitud, son más grandes que las delanteras y tienen una forma ovalada a subredondeada. Las huellas delanteras (~40 cm de longitud y ~20 cm de anchura) exhiben un contorno reniforme. La longitud de la zancada es de 220 cm para las huellas delanteras y 218 cm para las posteriores. Por su parte, la pista AC-3, integrada por unas 70 icnitas, exhibe una trayectoria sinuosa y muestra una morfología similar a la pista anterior. La forma y disposición de las huellas permiten inferir que los productores de estas pistas fueron saurópodos de “cadera ancha” *sensu* Wilson y Carrano (1999), probablemente titanosaurios, tal como se interpreta para *Sauropodichnus giganteus* Calvo de la provincia de Neuquén (Calvo, 1991; Calvo y Mazzeta, 2004). Cabe destacar que en el mismo nivel estratigráfico y en niveles próximos se hallaron restos óseos de saurópodos, terópodos y quelonios, junto con restos de gastrópodos. En este contexto, el estudio del yacimiento en su entorno tafonómico y paleoambiental brindará información novedosa sobre el Cretácico de la región y permitirá valorar su potencial patrimonial para Malargüe, Mendoza y el país.

Estudio subsidiado por el Proyecto CONICET PIP-5132 y apoyado por el IANIGLA-CRICYT, la Universidad Nacional del Comahue (I-122) y la Municipalidad de Malargüe.

- Calvo, J.O. 1991. Huellas de dinosaurios en la Formación Río Limay (Albiano-Cenomaniano?), Picún Leufú, Provincia del Neuquén, República Argentina (Ornithischia-Saurischia: Sauropoda-Theropoda). *Ameghiniana* 28:241-258.
- Calvo, J.O. y Mazzetta, G.V. 2004. Nuevos hallazgos de huellas de dinosaurios en la Formación candeleros (Albiano-Cenomaniano), Picún leufú, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 41: 545-554.
- González Riga, B.J. 1995. [Estratigrafía y Paleontología de vertebrados del Cretácico Superior de Ranquil-Có, sur de la provincia de Mendoza, Argentina. Trabajo Final de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 132 pp. Inédito].
- González Riga, B.J. 1999. Hallazgo de vertebrados fósiles en la Formación Loncoche, Cretácico Superior de la provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 36: 401-410.
- González Riga, B.J. y Parras, A.M. 1998. Paleambiente y Paleontología de la Formación Loncoche (Cretácico Superior) en Ranquil-Có, sur de la provincia de Mendoza, Argentina. 7° Congreso Argentino de Paleontología y bioestratigrafía, Resúmenes: 81.
- González Riga, B.J., Previtera, M.E. y Parras, A.M. 2005. Late Cretaceous dinosaurs and aquatic vertebrates from Mendoza: new palaeoecological evidence of the Atlantic transgression of Patagonia. *Gondwana 12*, “Geological and Biological Heritage of Gondwana” Abstracts: 180. Mendoza.
- Wilson, J.A. y Carrano, M.T. 1999. Titanosaurs and the origin of “wide gauge” trackways: a biomechanical and systematic perspective on sauropod locomotion. *Paleobiology* 25: 252-267.

## Bioeroders and encrusters on bivalves from the Miocene Paraná Formation, Entre Ríos province, Argentina

M. Griffin<sup>1,3</sup>, L. M. Pérez<sup>2</sup> and M. O. Manceñido<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Av. Uruguay 151, L6300CLB Santa Rosa, La Pampa. [miguelgriffin@aol.com](mailto:miguelgriffin@aol.com). <sup>2</sup>División Paleozoología Invertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n., A1900FWA La Plata. <sup>3</sup>CONICET

Evidence of bioerosion and encrustation on molluscan shells are common features in the fossil record and are known to occur in organisms as early as Cambrian. They have been described on a variety of taxa and their palaeoecological importance as tools aiding in the characterization of ancient environments is well known. The taxonomic distribution of the likely producers spans a wide range of phyla although in many instances the precise identification can not be ascertained. Therefore, a large number of them have been described as ichnotaxa. The Paraná Formation is a lithostratigraphic unit exposed along approximately 500 km on the left margin of the Paraná River in the province of Entre Ríos, Argentina. It includes sandstones and siltstones that carry an abundant fauna of marine invertebrates, most of them bivalves and gastropods but with other groups represented as well (e.g., bryozoans and echinoderms). The exposures are not continuous and great part of the intervening area remains covered by overlying younger continental deposits, or else by modern soil and vegetation. This fact renders correlation among the different localities very difficult, and further aggravating circumstances are due to the apparent diversity of palaeoenvironmental and taphonomic settings involved. Thus, some of the localities comprise almost exclusively oyster beds, while others are devoid of oysters and carry instead friable sandstones with ichnotaxa such as *Ophiomorpha* or shell beds deposited in a high-energy environment. Bioeroders and encrusting organisms have received almost no attention so far and their taxonomic status and distribution (whether systematic, geographic, or paleoenvironmental) remain poorly known. In this contribution we review the encrusting and boring skeletozoans preserved on molluscan shells collected from the Paraná Formation at a number of localities with heterogeneous taphonomic characteristics. Different assemblages of encrusting and boring organisms occurring at the surveyed localities are summarily displayed in the following table.

Taxa	Localities	Punta Gorda	Cantera Cristamine	Estancia La Juanita	Cerro La Matanza
<i>Entobia</i> spp.		*		*	*
<i>Acanthodesia</i> cf. <i>sulcata</i> cf. <i>sulcata</i> cf. <i>sulcata</i>		*			
<i>Membranipora bravardi</i>		*			
<i>Membranipora cristallina</i>		*			
<i>Microporella</i> sp.		*			
<i>Schizosmittina</i> sp.		*			
<i>Schizoporella</i> sp.		*			
<i>Tubulipora</i> sp.		*			
Bryozoa indet.		*			
<i>Leptichnus</i> spp.		*			
Serpulidae indet.		*	*		
<i>Maeandropolydora</i> isp.		*	*		*
<i>Caulostrepsis</i> isp.					*
Juvenile oysters		*	*		
<i>Gastrochaenolites</i> isp.		*	*		*
<i>Oichnus</i> isp.		*			
<i>Radulichnus</i> ? isp.		*			
Balanidae indet.		*	*		
<i>Gnathichnus pentax</i>		*			

Differences in distribution of encrusting and boring organisms, as well as variations in faunal composition among the various localities suggests a response to local palaeoenvironmental conditions prevailing at each one at the time of deposition of the Paraná Formation. The normal marine environments evident at Punta Gorda, appear to be replaced by more restricted, or marginal marine, settings in the other localities. Analysing the extent and significance of such differences may become a study subject in itself, worth further research.

## Controles paleoecológicos y paleoambientales de una icnofauna continental triásica, Formación Cerro Puntudo, provincia de San Juan, Argentina

V. Krapovickas<sup>1</sup>, M. G. Mángano<sup>2</sup>, A. Mancuso<sup>3,4</sup> y W. Volkheimer<sup>4</sup>

<sup>1</sup>CONICET. Museo Municipal "Carmen Funes", Avenida Córdoba 55 (8318) Plaza Huincul, Neuquén. [veronicakrapovickas@gmail.com](mailto:veronicakrapovickas@gmail.com) <sup>2</sup>Department of Geological Sciences, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK S7N 5E2, Canada. <sup>3</sup>Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Juan Cornelio Moyano". <sup>4</sup>Ianigla, (CRICYT-CONICET), Adrián Ruiz Leal s/n - Parque Gral. San Martín, 5500 Mendoza C.C.330. Argentina.

En el faldeo occidental de la Precordillera, área comprendida entre el Cerro Puntudo y Cerro Colorado, en la provincia de San Juan, se reconoció en secuencias triásicas (nomenclatura informal de Mombrú, 1973; Formación Cerro Puntudo) una icnofauna compuesta por *Palaeophycus tubularis*, *P. striatus*, *Skolithos* isp., trazas horizontales pequeñas y niveles con abundantes rizoconcreciones. La secuencia, en el tramo portador de los icnofósiles, pertenece a depósitos de barreales originados por avenidas mantiformes (sheet-floods) desarrollados en las zonas más distales de un sistema de abanicos. Se pueden observar pequeños cuerpos canalizados posiblemente pertenecientes a canales entrelazados efímeros, de escaso desarrollo, pequeños lóbulos arenosos de desborde, y un nivel de caliza que evidencia una breve intercalación lacustre.

En las facies de canales activos la icnofauna se caracteriza por la presencia de una asociación monoespecífica, de escasa abundancia, de excavaciones verticales simples, referidas a *Skolithos*. Si bien la identidad del productor y la funcionalidad de las mismas en facies de canales fluviales es poco clara, su presencia en depósitos de relativamente alta energía promueve la comparación con la icnofacies de *Skolithos*, sugiriendo una interpretación funcional como estructuras de habitación (domichnia) de organismos suspensívoros (Buatois y Mángano, 2004). La icnofauna analizada en los depósitos de barreales se caracteriza por la presencia de estructuras de habitación (domichnia) horizontales a sub-horizontales (*Palaeophycus tubularis*, *P. striatus*) y trazas horizontales pequeñas. Las mismas se encuentran formando una asociación de baja diversidad y abundancia moderada que sugiere la actividad de una infauna sub-superficial. Esta asociación es interpretada como un ejemplo de la icnofacies de *Scoyenia* empobrecida. La misma exhibe rasgos típicos de icnofaunas oportunistas: baja diversidad, abundancia moderada, asociaciones pauciespecíficas y estructuras de habitación poco especializadas producidas por organismos con hábitos de alimentación generalizados. Estas asociaciones se presentan en medios poco estables y estresados, propicios para el establecimiento de poblaciones pioneras, que se desarrollan con rapidez en ambientes continuamente disturbados (Bromley, 1996). En niveles fangolíticos estratigráficamente por encima de los niveles portadores de estas icnofaunas, se observan evidencias de vegetación, tales como rizoconcreciones carbonáticas, con disposición preferentemente horizontal, que indicarían la formación de paleosuelos de escaso desarrollo.

En términos generales, se observa una tendencia al reemplazo de las estructuras verticales de habitación de la icnofacies de *Skolithos*, presente en canales fluviales activos, por asociaciones de estructuras de habitación horizontales, de baja diversidad de la icnofacies de *Scoyenia*, en depósitos de barreales. Las características preservacionales de esta asociación permiten diferenciar dos "suites": una desarrollada en sustrato blando, caracterizada por trazas con morfología menos definida y paredes sin ornamentación (*P. tubularis*) y otra desarrollada en sustrato firme, con mejor preservación y marcas de estrías (*P. striatus*), que corta a las estructuras previamente producidas. La superficie resultante refleja una progresiva desecación del sustrato (Buatois *et al.* 1996; Buatois y Mángano, 2002).

Bromley, R.G. 1996. *Trace fossils: Biology, taphonomy and applications*. Chapman and Hall, London.

Buatois, L.A. y Mángano, M.G. y Aceñolaza, F.G. 1996. Icnofaunas paleozoicas en sustratos firmes no marinos: Evidencias del Pérmico de la cuenca Paganzo. *Ameghiniana* 33: 265-270.

Buatois, L.A. y Mángano, M.G. 2002. Trace fossils from Carboniferous floodplain deposits in western Argentina: Implications for ichnofacies models of continental environments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 183: 71-86.

Buatois, L.A. y Mángano, M.G. 2004. Animal-substrate interactions in freshwater environment: applications of ichnology in facies and sequence stratigraphic analysis of fluvio-lacustrine successions. En: McIlroy, D. (ed.) *The Application of Ichnology to Paleoenvironmental and Stratigraphic Analysis*. Geological Society, London, Special Publications, 228: 311-333.

Mombrú, C., 1973. Observaciones geológicas en el Valle Calingasta-Tocota, Provincia de San Juan. *Informe Inédito YPF*.

## Coprolitos del Grupo Río Chico (Paleoceno-Eoceno Medio) en el sudeste de Chubut

J. M. Krause<sup>1</sup>, M. Verde<sup>2</sup> y R. Diz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Ruta Provincial n° 1 s/n (9000), Comodoro Rivadavia.

<sup>2</sup>Depto. de Evolución de Cuencas, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Iguá 4225, CP 11.400, Montevideo, Uruguay.

Se reporta el hallazgo de coprolitos, a 50-60 km NE de la ciudad de Comodoro Rivadavia en el área del Pico Salamanca. El afloramiento portador corresponde a la sección media-superior del Grupo Río Chico (Formación Las Flores?), y está constituido por bentonitas, chonitas y tobas arenosas, conformando ocasionalmente relieves de mal país. Estas rocas suprayacen a areniscas aluviales rojas, asignadas a la Formación Peñas Coloradas. En el sector de estudio, las sedimentitas del Grupo Río Chico infrayacen en concordancia a la Formación Sarmiento.

Se colectaron 4 ejemplares, tres de los cuales presentan formas fusiformes, siendo el cuarto subcilíndrico. Su superficie exterior presenta un color gris oliva claro (5Y5/2 a 5Y6/1), reconociéndose además en un caso una cubierta blanca grisácea (N8). Estos cuerpos varían desde 5,8 a 9,0 cm en longitud. Las secciones transversales son subcirculares asimétricas y se caracterizan por poseer un lado recto. En base a ello es posible definir en sección transversal un diámetro mayor y un diámetro menor. Los ejemplares presentan los siguientes rangos: 2,0-2,4 cm en diámetro menor y 2,2-3,4 cm en diámetro mayor. El rango de diámetros máximos varía desde 2,6 a 3,4 cm. Todos los ejemplares presentan estrías superficiales longitudinales, subparalelas entre sí. Estas definen en algunos casos los bordes de superficies menores que se superponen entre sí a modo de delgadas capas de aproximadamente 0,1 cm de alto. Estos rasgos superficiales le confieren a los ejemplares un relieve característico permitiendo así una rápida identificación. En las secciones transversales se observa una zona anular exterior, de 3,0-5,0 mm; constituida por material de textura criptocristalina. Este borde anular rodea una zona central, de color más oscuro que el circundante, marrón grisáceo (5YR3/2) a marrón amarillento (10YR4/2). Esta presenta un agregado de pequeñas masas también criptocristalinas, de tamaños menores a los 10.0 mm, separadas entre sí por fracturas tanto radiales como concéntricas. Microscópicamente, los ejemplares presentan una masa basal homogénea e incolora, caracterizada por un denso empaquetamiento de gránulos muy finos, redondeados a muy redondeados. La porosidad de los especímenes está definida únicamente a través de las fracturas previamente mencionadas. La composición química de los ejemplares es fosfática, habiéndose identificado a través de XRD, la presencia de hidroxiapatita de calcio.

Las características presentes en los ejemplares descriptos avalan un origen biológico antes que inorgánico (ej.: concreciones). Los ejemplares poseen formas regulares y recurrentes, con extremos redondeados o bien en punta. Los cuatro especímenes estudiados muestran estrías en superficie, producto de la extrusión; y grietas concéntricas y/o radiales en sección transversal provocadas por deshidratación. Las superficies planas en sección transversal pueden ser interpretadas como la superficie de apoyo del material original en estado plástico sobre el sustrato. Comúnmente, los coprolitos presentan una masa basal de grano muy fino, coincidiendo con la textura de los ejemplares descriptos. La presencia de fosfatos en la composición de heces fósiles es también un hecho que se refleja en numerosos casos. La predominancia de fosfatos en coprolitos es útil para definir hábitos alimenticios del productor. Coprolitos ricos en fosfatos sugieren productores carnívoros, cuyas heces incluyen a menudo restos esqueléticos de sus presas. La permanencia de valores aproximados en diámetro en los especímenes descriptos, es un rasgo de interés en la tarea de buscar posibles productores. En éste sentido, el diámetro de las heces generadas por un organismo es una de las dimensiones menos variable.

La presencia de coprolitos en el Terciario de la Patagonia Central constituye un dato novedoso, y una contribución significativa en el conocimiento icnológico de la región. Estudios de mayor detalle sobre los fósiles descriptos, sobre la estratigrafía de los sedimentos portadores, y la revisión de la rica fauna corpórea fósil presente en estas rocas, permitirán definir con mayor aproximación al posible productor, y desarrollar asimismo implicancias tafonómicas, paleobiológicas y paleoecológicas.



## La icnosubfacies de *Ophiomorpha rudis* en el Eoceno de Tierra del Fuego

M. I. López Cabrera, E. Olivero, N. Carmona y J. J. Ponce

Laboratorio de Geología Andina, Centro Austral de Investigaciones Científicas.  
[emolivero@ciudad.com.ar](mailto:emolivero@ciudad.com.ar)

*Ophiomorpha* Lundgren, una traza fósil atribuida a la actividad de crustáceos, es reconocida principalmente en ambientes marinos someros del Cretácico-Cenozoico y frecuentemente se la menciona como un elemento característico de las icnofacies de *Skolithos* y *Cruziana*. *Ophiomorpha* también ha sido reconocida en depósitos marinos profundos, donde generalmente se la asigna al icnogénero *Granularia* Pomel, (Seilacher 1962), aunque sólo recientemente se ha puesto de manifiesto el significado batimétrico de estas trazas marinas profundas. En particular Uchman (2001), en estudios realizados en depósitos de flysch terciarios de Europa, establece la icnosubfacies de *Ophiomorpha rudis*, que caracterizaría ambientes de canal y de lóbulos proximales de sistemas turbidíticos dentro de la icnofacies de *Nereites*. En este trabajo se dan a conocer dos icnospecies de *Ophiomorpha* (*O. rudis* y *O. annulata*) de ambiente marino profundo del Cenozoico de Tierra del Fuego y se discuten brevemente sus diferencias con icnospecies marinas someras y posibles estrategias de alimentación.

*Ophiomorpha rudis* (Ksiazkiewicz) está caracterizada por galerías con tubos cilíndricos principalmente horizontales, en menor medida oblicuos o verticales, cuyas paredes están cubiertas parcialmente por pequeños gránulos de arena y por bioglifos (*scratch marks*). El diámetro de los tubos (1,4 - 20 mm) varía considerablemente en distancias cortas y algunos segmentos poseen relleno meniscado notorio. *O. rudis* es abundante en facies de areniscas espesas.

*Ophiomorpha annulata* (Ksiazkiewicz) constituye sistemas de galerías con tubos cilíndricos, rectos y con ligeras ondulaciones, distribuidos mayormente en el plano horizontal. El diámetro de los tubos varía entre 5,5 y 6,8 mm; los mismos pueden estar cubiertos de pequeños pellets elongados, dispuestos de manera perpendicular al eje de la excavación y no son siempre visibles. Son comunes las bifurcaciones en ángulo recto y con terminaciones abruptas (*dead ends*). Generalmente estas estructuras se encuentran asociadas a *Ophiomorpha rudis*. Estas especies de *Ophiomorpha* de flysch tienen rasgos particulares que las diferencian de las formas típicas de ambiente somero. En las primeras el diámetro de los tubos es comparativamente más pequeño y nunca alcanza el gran tamaño e importante revestimiento de las formas someras; el recubrimiento de las paredes (peletado) es incompleto y, en las porciones revestidas, los pellets son de tamaño reducido y morfología simple, en contraste con las formas discoidales, ovaladas, poligonales o cónicas de las especies de *Ophiomorpha* de ambiente somero. Otra característica de las icnospecies de ambientes profundos es que las galerías forman preferencialmente redes horizontales (*mazes*), a diferencia de las formas someras, que en general presentan configuraciones tridimensionales (*boxworks*).

Probablemente las excavaciones de *Ophiomorpha* de flysch hayan sido producidas también por crustáceos decápodos, un grupo que en la actualidad está muy bien representado en ambientes batiales y abisales. Su rareza en el registro fósil pre-Cretácico y su marcada abundancia en el Terciario en depósitos profundos, sustenta la interpretación de estos crustáceos como productores de *Ophiomorpha*, y probablemente esta disparidad del registro refleje la expansión ambiental de este grupo hacia ambientes profundos desde finales del Mesozoico. En Tierra del Fuego las galerías de *O. rudis* y *O. annulata* están frecuentemente asociadas con capas ricas en materia orgánica de origen vegetal, especialmente restos carbonizados de plantas, hecho que reafirma la hipótesis que probablemente los organismos productores de *Ophiomorpha* se alimentaban de materia orgánica procesada previamente por bacterias. Esta estrategia de alimentación es coherente con la capacidad de estos crustáceos de realizar excavaciones profundas en sedimentos relativamente firmes (*multi-layers colonizers* Uchman, 1995) y, en consecuencia, presentan generalmente bioglifos y un refuerzo o peletado mínimo en las paredes de las galerías.

Seilacher, A. 1962. Paleontological studies on turbite sedimentation and erosion. *Journal of Geology* 70: 227-234

Uchman, A. 1995. Taxonomy and palaeoecology of flysch trace fossils: The Marnoso-arenacea Formation and associate facies (Miocene, Northern Apennines, Italy). *Beringeria* 15: 3-115

Uchman, A. 2001 Eocene flysch trace fossils from the Hecho Group of the Pyrenees, northern Spain. *Beringeria* 28: 3-41.

## Triassic bird-like footprints from Gondwana

C. A. Marsicano<sup>1</sup>, R. H. Smith<sup>2</sup> and C. A. Sidor<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Cs. Geológicas, Universidad de Buenos Aires, C1428 DHE, Buenos Aires, Argentina.*

<sup>2</sup>*Department of Karoo Palaeontology, Iziko South African Museum, Cape Town, South Africa.* <sup>3</sup>*Burke Museum and Department of Biology, University of Washington, Seattle, WA, 98195, United States.*

Footprints attributed to avian trackmakers are known from several Cretaceous and Cenozoic localities, mainly in the northern hemisphere (e.g., Lockley *et al.*, 1992; Lockley, 1998; Farlow *et al.*, 2000). A number of characters have been used to assume the avian affinities of their trackmakers, including: the large interdigital angle between digits II and IV, the symmetrical “heel” impression where digits II and IV converged, and the often clear posteromedially to posteriorly directed impression of the hallux, among others (Lockley *et al.*, 1992). Distinctly older levels have produced a number of small bird-like footprints, some of them, remarkably similar to those produced by avian trackmakers (e.g., Lockley *et al.*, 1992; Farlow *et al.*, 2000). Among these records are those originally described by Ellenberger in 1970 (Ellenberger 1970, 1972) from fine-grained sandstones of the Late Triassic Lower Elliot Formation at Maphutseng in southern Lesotho, South Africa. These are the oldest bird-like tracks to be described from Gondwana and among the earliest for Pangea. A recent re-evaluation of the stratigraphic position, sedimentological context and the ichnocoenosis of Ellenberger’s classic footprint localities in Lesotho allowed us to relocate and redescribe the original material. The Maphutseng footprints are relatively small, symmetrical and are preserved as natural moulds randomly distributed on a smooth sandstone palaeosurface in the marginal “wings” of a classic ribbon-shaped channel sandstone. The tracks are associated with small sinuous grooves and “beaded” trails probably made by insect larvae underwater. Some 50m along strike the same surface displays large sand-filled desiccation cracks indicating a period of subaerial exposure. The presence of a wide interdigital angle between digits II and IV combined with a clear halucal impression posteriorly directed in some of the prints make them difficult to be differentiated from footprints undoubtedly attributed to avian trackmakers from younger levels (e.g. Lockley *et al.*, 1992; Lockley, 1998; Farlow *et al.*, 2000). Comparable footprints have been recently described from Lower Jurassic levels of Argentina (Melchor *et al.*, 1999; Vizán, 2005).

Consider the Maphutseng footprints to be produced by avian trackmakers would imply a significant earlier origin of birds and preceding nodes that is incompatible with the known celulosaurian body fossil record (see Sereno, 1999). Therefore, these bird-like footprints suggest the presence of a distinctly theropod group with a bird-like pedal configuration already in the Late Triassic-Early Jurassic in western Gondwana. Moreover, this record supports previous assumptions about an extensive phyletic diversification of dinosaurs taking place in the Late Triassic (e.g. Sereno, 1999), a condition that the body-fossil record has failed to document to date.

Ellenberger, P. 1972. Contribution à la classification des Pistes de Vertébrés du Trias: Les types du Stormberg d’Afrique du Sud (I). *Palaeovertebrata, Memoire Extraordinaire*, 152 pp.

Ellenberger, P. 1974. Contribution à la classification des Pistes de Vertébrés du Trias: Les types du Stormberg d’Afrique du Sud. Deuxième Partie: Le Stormberg Supérieur. *Palaeovertebrata, Memoire Extraordinaire*, 141 pp.

Farlow, J., Gatesy, S., Holtz, T., Hutchinson, J., and Robinson, J. 2000. Theropod locomotion. *American Zoologist* 40: 640-663.

Lockley, M., Yang, S., Matsukawa, M., Fleming, F., and Lim, S. 1992. The track record of mesozoic birds: evidence and implications. *Philosophical Transactions Royal Society London* 336: 113-134.

Lockley, M.G. 1998. The vertebrate track record. *Nature* 396: 429-432.

Melchor, R., de Valais, S. and Genise, J. 2002. Bird-like fossil footprints from the Late Triassic. *Nature* 417: 936-938.

Sereno, P. 1999. The evolution of dinosaurs. *Science* 284: 2137-2147.

Vizán H., Geuna S., Do Campo M., Lagorio S., Melchor R., Bellosi E., Genise J., and Osters H. 2005. Preliminary data from multiple studies on the Santo Domingo Formation (La Rioja, Argentina): chronologic and paleogeographic implications. *Gondwana 12 Conference, Extended Abstracts* p. 362. Mendoza.

## **Bioturbación en moldes de invertebrados ordovícicos de los Montes de Toledo, España**

**M. Mora-Núñez<sup>1</sup> y M. D. Gil-Cid<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Centro de Estudios en Zoología, Departamento de Botánica y Zoología, C.U.C.B.A, Universidad de Guadalajara, México. <sup>2</sup>Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, España.*

La región de los Montes de Toledo, España, posee algunos yacimientos correspondientes al Ordovícico que son ricos en diversidad de invertebrados marinos. Tales invertebrados han sido estudiados por mucho tiempo en muy diversos aspectos, pero recién en los últimos años se han enfocado algunos estudios a la presencia de bioturbaciones en los moldes internos de éstos. Se entiende como bioturbación a la alteración de un sedimento blando o firme debido a la acción provocada por organismos. El presente trabajo consiste en mostrar una serie de ejemplos de bioturbación producidas sobre los moldes fósiles que aparecen en pizarras y cuarcitas del Ordovícico de los Montes de Toledo. De esta forma podemos identificar la presencia de los organismos que han dejado esas evidencias, aumentando así el conocimiento sobre las comunidades marinas ordovícicas del centro y suroeste español. Se han localizado evidencias de bioturbación en moldes internos de bivalvos, gasterópodos, cefalópodos, trilobites, equinodermos, etcétera. Estas estructuras tienen forma de galerías que presentan una morfología simple, aunque algunas otras exhiben una clara tendencia a ramificarse, como resultado del comportamiento de los organismos, por lo que pueden ser asignados al icnogénero *Arachnostega*.

El análisis de los ejemplares estudiados nos permite plantear que las galerías se encuentran en moldes internos disueltos. Por consiguiente, el sustrato colonizado por los organismos (moldes internos) sería firme, aunque por otro lado el sustrato que formaría el fondo marino sería blando. Estos ejemplares presentan gran interés pues son los primeros registros de bioturbación documentada para el Paleozoico español y además aumentan el rango estratigráfico del icnogénero.

## Trace fossils from the Itararé Group at Rio Grande do Sul State, Brazil: ichnotaxonomy review

R. G. Netto and R. E. Lermen

PPGeo UNISINOS, Av. Unisinos, 950, 93022-000 São Leopoldo RS, Brazil. [nettorg@unisinos.br](mailto:nettorg@unisinos.br)

Trace fossils from the Itararé Group rhythmites (Carboniferous-Permian, Paraná Basin) cropping out in Rio Grande do Sul State (southernmost Brazil) were originally reported in the mid-1980's, but superficially described and only tentatively identified. A recent ichnotaxonomic review of this material reveals the presence of two distinct paleoichnocoenoses, one dominated by arthropod trackways and preserved in thin silty-muddy rhythmites, and the other composed exclusively by a *Chondrites-Planolites-Palaeophycus* composite ichnofabric, occurring in heterolithic fine-grained sandstones and siltstones. Resting traces and intrastratal trails also made by arthropods and shallow burrows are subordinated in the rhythmite paleoichnocoenosis, and two new ichnospecies of *Cruziana* and *Tonganoxichnus* were diagnosed. Four distinct suites were observed in the rhythmite paleoichnocoenosis, suggesting different zones of deposition: (i) a terrestrial/marginal-marine suite, having *Maculichna varia*, *Protichnites* isp., *Diplichnites gouldi* and *Diplopodichnus biformis*, with less common *Kouphichnium* isp.; (ii) a shallow, dominantly freshwater suite, composed of *Helminthoidichnites tenuis* and *Treptichnus pollardi*, with *Nereites* isp. and *Tonganoxichnus* n. isp. as accessory components; (iii) a deeper freshwater suite, bearing *Cruziana problematica*, *Cruziana* n. isp., *Rusophycus carbonarius* and *Gluckstadtella cooperi*, with less common *H. tenuis*; and (iv) a monospecific suite to *Diplichnites gouldi*, superimposed to the deeper freshwater suite, in palimpsest preservation. The recorded ichnological signatures suggest a marginal-marine, possibly fjord-like depositional setting. The freshwater suites are concentrated in the landward-side areas, and the terrestrial/marginal-marine suite probably occupied the marginal plains lateral to the main body of water. The *Chondrites-Planolites-Palaeophycus* composite ichnofabric preserved in the heterolithic deposits characterizes the estuary mouth, opening to the sea, under brackish-water conditions. The ichnologic and sedimentologic characteristics of both paleoichnocoenoses reveal the existence of an atypical *Scoyenia* Ichnofacies and an impoverished *Cruziana* Ichnofacies, respectively, in the studied deposits. According to the global record, the presence of *G. cooperi*, *M. varia*, *T. pollardi* and *Tonganoxichnus* n. isp. in the rhythmites allows to infer an Upper Carboniferous (Pennsylvanian) age for these rocks.

## Biotic interactions between Late Holocene rhynchonelliform brachiopods and boring polychaetes from the south Brazilian bight: paleoichnological implications

S. C. Rodrigues<sup>1</sup>, M. G. Simões<sup>1</sup>, M. Kowalewski<sup>2</sup>, M. A. V. Petti<sup>3</sup> and E. F. Nonato<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brasil.* <sup>2</sup>*Department of Geosciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, USA.* <sup>3</sup>*Departamento de Oceanografia Biológica, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.* [scoelho@ibb.unesp.br](mailto:scoelho@ibb.unesp.br)

We document a case of intense biotic interactions, mostly representing commensal and/or parasitic relations, between the rhynchonelliform brachiopod *Bouchardia rosea* and spionid worms. We combined direct *in vivo* observations of infested brachiopod specimens collected alive with quantitative data on traces left on subfossil shells from surficial Holocene death assemblages of the Ubatuba Bight (23° 26'S and 45° 02'W), northern coast of the state of São Paulo, SW Atlantic. We: (a) evaluate the identity of the bioeroder; (b) describe typical traces left by it in host shells; (c) estimate the frequency of traces, and (d) discuss possible paleontological implications of the data gathered. Bulk samples included a total of 1616 valves of *B. rosea* collected from 14 nearshore localities (depth range: 0-30 m) in the general area of Ubatuba Bight. At each sampling station, 8 liters of surficial sediments were collected using a Van Veen grab sampler (1/40 m<sup>3</sup>). The samples were wet-sieved, throughout 8 to 2 mm sieves, and air-dried. All live brachiopods were picked and stored in 70% ethanol. Both living and dead shells bear distinct type of traces: a U-shaped gallery, with straight "U" arms, quite close together, and parallel to the surface plane of the brachiopod shell. The sides of the tube are deeper than the middle, resulting in a central ridge, extending along the length of the trace. Hence, the cross sectional shape is characterized by a broad-centered "figure 8" morphology. Both gallery openings communicate only with the outer surface of the shells and do not come in contact with the internal soft parts of the host. This U-shaped trace is referable to the ichnogenus *Caulostrepsis*. In all brachiopods collected alive, worms were found inside the trace, living in association with the host. Conversely, none of the dead shells yielded living worms. Worms showed long and coiled peristomial palps stretching out of the tube, large setae on both sides of the 5<sup>th</sup> body segment and a flanged pygidium, which are diagnostic of the genus *Polydora* (Spionidae). Out of 1616 brachiopods, 292 dead shells display *Caulostrepsis* traces; an infestation frequency of 18%. Infestation rates vary by collecting site, with values reaching up to 26% (Station UBA 4, 25 m water depth), and by shell size. For shells grouped in terms of their maximum length into three categories >8 mm, 8-6 mm, and 6-2 mm, frequencies of infestation are 28%, 20% and 12%, respectively. Most of the infested valves are dorsal (n=110, 74%). This pattern does not necessarily imply a stereotyped infestation, but rather reflects the fact that dorsal valves are much more common in the samples than the ventral ones. Indeed, in the case of a sample with well-represented ventral and dorsal valves, both are commonly infested. Similar rates of infestation for dorsal and ventral valves may reflect the free-lying mode of life of *B. rosea*, as its valves are not firmly attached to the substrate. Infestations on *B. rosea* shells by *Polydora* may represent parasitism. However, given no obvious detrimental effects on brachiopod shells (e.g., lack of shell deformations) the infestations may also represent a commensal relation. Additionally, there is no evidence of endoparasitism and tubes inhabited by infestors open only to the exterior. Besides the exact ecological nature of this interaction, in all living brachiopods, the infestors were found in physical association with *Caulostrepsis* traces (inside the trace) indicating that they were responsible for these marks. Two paleontological implications are particularly noteworthy. First, *Caulostrepsis* traces occur in fossils going back to Devonian times. Several authors have suggested that this trace could be produced by worms (Spionidae). The documentation of living *Polydora* in *Caulostrepsis*-like tubes demonstrates that this trace can be due to the activity of boring polychaetes. Second, *Caulostrepsis* traces in shells of rhynchonelliform brachiopods are good examples of bioerosion acquired primarily (or perhaps exclusively) during the life of the host, rather than the result of the pronounced temporal exposure of shells around the sediment/water interface. Indeed, recent analyses of individually dated shells of *B. rosea* indicate that the infestation by endobionts decreases with the increase in the host valve age (Rodland *et al.*, 2006). The data presented here thus reinforce the idea that biotic interactions (bioerosion by *Polydora*) preserved in *B. rosea* shells may represent ecological snapshots, with high temporal resolution, that can be recognizable in the fossil record of shelly marine benthos.

Rodland, D.L., Kowalewski, M., Carroll, M. and Simões, M.G. 2006. The temporal resolution of epibiont assemblages: are they ecological snapshots or overexposures? *Journal of Geology* 114: 313-324.

## Crotovinas del Pleistoceno-Holoceno de Córdoba, Argentina

A. A. Tauber (h)<sup>1-2</sup>

<sup>1</sup>Museo Regional Provincial "Padre Manuel Jesús Molina", Ramón y Cajal 51, 9400 - Río Gallegos, Subsecretaría de Cultura. <sup>2</sup>Cátedra de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA Córdoba, República Argentina.

En la provincia de Córdoba, Argentina fueron citadas varias localidades con crotovinas en la ciudad de Córdoba, Corralito (departamento Tercero Arriba), Despeñaderos (Cortada de Graso, departamento Santa María) y Vaca Corral (departamento Cruz del Eje), siendo todas ellas del Pleistoceno Tardío-Holoceno (e.g., Frenguelli, 1921). En este trabajo se describen en forma preliminar algunas crotovinas del valle de Los Reartes, departamento Calamuchita, provincia de Córdoba, atribuidas a mamíferos medianos y grandes en depósitos del Pleistoceno-Holoceno.

Estas son las primeras crotovinas que se describen en valles serranos, mostrando algunas rasgos distintivos con respecto a estructuras similares descritas en la región sudeste de la provincia de Buenos Aires y Brasil (Zárate *et al.*, 1998; Bergqvist y Maciel, 1994). Entre estas diferencias se destaca el tipo de sustrato compuesto por conglomerado matriz soportado, llegando a tener bloques de 31 cm de diámetro máximo en el tramo estratigráfico más bajo. Además, el relleno de estas crotovinas incluye desde niveles pelíticos con laminación y estratificación delgada y paralela, hasta conglomerados gruesos matriz soportado en una misma estructura, a diferencia de las crotovinas de Buenos Aires y Brasil. En un mismo sitio (31° 51' S y 64° 31' O) se observaron por lo menos dos tipos de crotovinas bien diferenciados por el tamaño y la sección, uno con contorno circular (diámetro transversal: 42,5-49 cm, altura: 49-55 cm) y otro con sección subelíptico con piso ligeramente plano (diámetro transversal: 101-209 cm, altura: 80,73-150 cm). En ese mismo sitio se registró una importante concentración de secciones de estas estructuras (24-25? en 180 m), vinculadas aparentemente con un calcrete que sugiere un horizonte C de un paleosuelo cercano a grandes canales fluviales. Asimismo, se observaron crotovinas con secciones complejas, coalescentes y compartiendo el relleno, lo que interpretamos como una probable evidencia de relación paleoecológica entre las distintas estructuras o sus productores. Hay rellenos discordantes entre sí, indicando al menos dos generaciones de crotovinas en el mismo sitio. Además, habría una orientación preferencial de las crotovinas en el sentido de la paleopendiente.

La textura gruesa del sustrato y relleno se debe a la proximidad de las Sierras Chicas que además, tiene una pendiente muy pronunciada en el área de estudio. La textura del sustrato con bloques de grandes dimensiones soportados por la matriz sugiere la depositación de un flujo denso en un ambiente aluvial y, probablemente, una mayor consistencia del mismo en el momento de la construcción de las madrigueras, con respecto a los sustratos pelíticos o arenosos finos de las crotovinas de la provincia de Buenos Aires (Zárate *et al.*, 1998). Con respecto a los productores de estas estructuras, diversos autores han propuesto a varias especies de mamíferos de gran porte como probables constructores de este tipo de trazas. Entre los que muestran mayores adaptaciones para el hábito de cavar son los Xenarthras, especialmente *Priodontes maximus*, *Eutatus seguini* (Familia Dasypodidae) y *Pampatherium* (Familia Pampatheriidae). Otro grupo de potenciales productores de las crotovinas mayores son los Mylodontidos *Scelidotherium*, *Glossotherium* y *Lestodon* (Zárate *et al.*, 1998; Bargo *et al.*, 2000). Hasta el presente no se hallaron restos de Dasypodidae o Pampatheriidae en el área. No obstante, en los sitios con grandes crotovinas del valle de Los Reartes se registraron restos de *Scelidotherium leptcephalum*, *Glossotherium* sp. (Castellanos, 1944) y de un Mylodontino indeterminado. (CORD-PZ 1780, Museo de Paleontología de la Universidad Nacional de Córdoba), siendo estos organismos los probables constructores de las crotovinas de mayor diámetro.

Bargo, M.S., Vizcaíno, S.F., Archuby, F.M. and Blanco, R.E. 2000. Limb bones proportions, strength and digging in some lujanian (Late Pleistocene-Early Holocene) Mylodontid ground sloths (Mammalia, Xenarthra). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 20 (3): 601-610.

Bergqvist, L.P. y Maciel, L. 1994. Icnofósseis de mamíferos na planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 66: 189-197.

Castellanos, A. 1944. Paleontología estratigráfica de los sedimentos neógenos de la provincia de Córdoba. *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología, Rosario* 23: 1-47.

Frenguelli, J. 1921. Sobre un Proterotérico del Pampeano Superior de Córdoba. *Neolicaphrium recens, nob. Actas Academia Nacional de Ciencias, Córdoba* 7: 7-23.

Zárate, M., Bargo, M.S., Vizcaíno, S.F., Dondas, A. y Scaglia, O. 1998. Estructuras biogénicas en el Cenozoico tardío de Mar del Plata (Argentina) atribuibles a grandes mamíferos. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 5: 95- 103.

## Coprolitos de la Formación Santa Cruz (Mioceno Inferior-Medio), Patagonia, República Argentina

A. A. Tauber (h)<sup>1-2</sup>, M E. Palacios<sup>1</sup> y S. A Cardozo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo Regional Provincial "Padre Manuel Jesús Molina", Ramón y Cajal 51, 9400 - Río Gallegos, Subsecretaría de Cultura. <sup>2</sup>Cátedra de Paleontología, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA Córdoba, Argentina.

La Formación Santa Cruz se destaca por la cantidad y diversidad de restos de vertebrados. Estos son esencialmente materiales óseos y, en menor medida, crotovinas y pisadas. En este trabajo se documenta el hallazgo de coprolitos procedentes de esta formación. Los materiales estudiados superan los 40 coprolitos procedentes de 8 niveles fosilíferos y 6 localidades de la costa atlántica entre las rías del Coyle y de Gallegos, y también del Lago Cardiel (Estancia La Costa, Cañadón Silva, Corriguen Aike, Monte Tigre, Killik Aike Norte y Lago Cardiel). El origen escatológico de estos elementos se determinó por las características morfométricas, la presencia de burbujas de gases, constricciones y otras marcas del esfínter, estrías espiraladas, marcas de pelos, extremos con forma de punta o semiesférica, inclusiones óseas, áreas de fracturas o craquelación, una cara plana en la base y la composición fosfática. Algunos de estos coprolitos se hallaron asociados con restos óseos que muestran marcas de dientes atribuibles a Hathlyacynidos (Orden Sparassodonta). La forma y tamaño de los coprolitos permite proponer una clasificación preliminar de 6 morfotipos, en algunos de los cuales se determinó la presencia de fragmentos óseos y formas similares a las heces de representantes del Orden Carnivora (Chame, 2003), no registrados en esta formación. Estos coprolitos son atribuidos a mamíferos de hábitos carnívoros, depredadores o carroñeros del Orden Sparassodonta, probablemente Hathlyacynidae y Borhyaenidae (Tauber, 2005). Otros coprolitos tienen una morfología semejante a las heces de Didelphidos. El tamaño de las heces fósiles puede variar por diferentes factores, tanto paleobiológicos (e.g., ontogenia, alimentación y patologías) como tafonómicos (e.g., desecación, compactación, fragmentación y deformación por otros animales, bioerosión). Los coprolitos estudiados tienen un rango de diámetros medios que varían entre 7,50 y 24,20 mm y un rango de longitudes entre 10,70 y 44,22 mm. Estas dimensiones, especialmente los valores correspondientes al diámetro medio, sugieren productores de tallas pequeñas a medianas dentro de los Sparassodonta registrados en la Formación Santa Cruz, como los Hathlyacynidae y Prothylacyninae (Borhyaenidae). Si se compara con las heces de carnívoros actuales que muestran una gran variedad de tamaños, la talla de los productores de los coprolitos analizados podría ser aproximadamente similar o menor a la de *Cerdocyonthous* (Linnaeus) Thomas (Orden Carnívora, Familia Canidae), que produce heces de 17 a 23 mm de diámetro y 15 a 108 mm de longitud (Chame, 2003). La mayoría de los coprolitos estudiados proceden de rocas piroclásticas finas (84%), de donde se recolectaron más de 30 coprolitos, algunos completos y otros con diferentes grados de fragmentación (e.g., NF 3, NF 5.2, NF 6, Tauber, 2005). También se colectaron coprolitos en arcilitas depositadas en áreas próximas a llanuras inundables (NF 7.2 y 8.1) y en un caso, entre dos prismas del horizonte B de un paleosuelo de tipo vertisol. También se los halló en el techo de niveles de arcilitas (algunas débilmente edafizadas) y cubiertas por cenizas volcánicas (e.g., NF 5.3 en Corriguen Aike). La excelente conservación de los coprolitos se debe a la alta tasa sedimentaria y textura fina de los niveles portadores compuestos por materiales piroclásticos, o en el techo de arcilitas cubiertas por estas rocas. Otro factor que habría favorecido la preservación fue el alto potencial de fosilización de las heces de organismos carnívoros, debido al alto contenido de fosfato de calcio aportado por el material óseo triturado o roído, y por poseer bajo contenido de material digerible por los organismos coprófagos (Verde y Ubilla, 2002). Asimismo, las características litogenéticas de las rocas portadoras en general, sugieren ambientes paleotopográficos bajos con un aporte de humedad bueno a moderado en sitios próximos a llanuras de inundación. Esto último explicaría la baja frecuencia de coprolitos con evidencias de desecación y desagregación. A esto se suma la alta densidad demográfica de los sitios, evidenciada por la gran cantidad de restos óseos y la alta riqueza de especies de los niveles portadores (e.g., entre los niveles 5.3 y 6 de Corriguen Aike).

Chame, M. 2003. Terrestrial mammal feces: a morphometric summary and description. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98 Suppl. I: 71-94, Rio de Janeiro.

Tauber, A.A. (h) 2005. Material escatológico de la Formación Santa Cruz (Mioceno), Patagonia austral. En: Cabaleri, N., Cingolani, C. A., Linares, E., López de Luchi, M.G., Osters, H.A. y Panarello, H.O. (eds.). *Actas del 16° Congreso Geológico Argentino* CD-ROM, Artículo 183, 4 pp. La Plata.

Verde, M. y Ubilla, M. 2002. Mammalian Carnivore coprolites from the Sopas Formation (Upper Pleistocene, Lujanian Stage), Uruguay. *Ichnos* 9:77-80.

## Traza de *Megachile* (Hymenoptera, Megachilidae) en una hoja del Eoceno de la Patagonia

L. Sarzetti y J. F. Genise

CONICET - Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Trelew, Chubut. [laurasarzetti@gmail.com](mailto:laurasarzetti@gmail.com)

Las hembras de algunas especies (grupo I *sensu* Michener 2000) del género *Megachile* (Hymenoptera, Megachilidae), poseen el comportamiento de cortar fragmentos foliares en márgenes de hojas que son utilizados para construir parte de sus nidos dentro de cavidades preexistentes. Estas cortan fragmentos de forma oblonga para cubrir los fondos y las paredes de las celdillas, y de forma redondeada para cerrar y separar cada una de ellas. Algunas trazas fósiles en hojas del Eoceno de Alemania (Wappler, 2003) y Estados Unidos (Berry, 1931; Brooks, 1995; Lewis, 1994) fueron atribuidas a estas abejas sobre la base de la forma circular del corte, comportamiento que no estaría presente en otros grupos de insectos fitófagos o cortadores de hojas (Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera). Sin embargo, tales atribuciones estuvieron basadas sólo en una apreciación subjetiva de la forma aparentemente circular de la traza, sin un análisis de cuan circulares son las trazas de las Megachilidae actuales y de las supuestas trazas fósiles adjudicadas a este grupo. Por otro lado en estos trabajos sólo se hace una mera descripción de la traza, sin una asignación icnotaxonómica.

La traza fósil que motiva esta contribución proviene de depósitos eocenos de la localidad de Río Pichileufú (Río Negro) y se encuentra ubicada en el margen de una hoja de una dicotiledónea actualmente bajo estudio. A través de un análisis de forma realizado sobre material de nidos actuales de *Megachile rotundata*, y evaluando la circularidad de las tapas y fondos de las celdillas, se pudo comprobar que los cortes que estas abejas realizan, y a diferencia de las descripciones anteriores, son más elípticos que lo que se podría suponer a simple vista. El valor promedio calculado, usando la fórmula de la excentricidad de la elipse, medido sobre 100 cortes resultó ser de  $0.42 \pm 0.1$ , y donde los valores de excentricidad varían entre 0.06 y 0.67. La traza fósil presenta un valor de excentricidad de 0.5, lo que la ubica dentro del valor encontrado en las actuales, y en lo que respecta a este carácter permite adjudicar esta traza fósil con un alto grado de confianza a *Megachile*. Otro carácter que puede ser tomado como diagnóstico del corte de las Megachilidae, y que también se verifica en el fósil, es la presencia de dos fragmentos triangulares del margen de la hoja que rodean al corte y que le otorgan su aspecto de circunferencia completa. El corte se extiende hasta la vena media, no se visualiza tejido de reacción evidente alrededor de la superficie de corte ni tampoco marcas mandibulares y el área total cortada es de aproximadamente  $56 \text{ mm}^2$  y su diámetro de 26.85 mm. Esta información permite caracterizar la verdadera forma de la traza de un *Megachile*, y además posibilita la comparación futura con las trazas descritas previamente.

Las trazas de cortes en hojas fósiles se incluyen en el icnogénero *Phagophytichnus* Van Ameron, sin embargo la mayoría de las trazas descritas hasta ahora se encuentran en nomenclatura abierta y las pocas icnoespecies de este icnogénero no comparten su morfología con la traza aquí descrita. El material aquí descrito, representa entonces el primer registro del hemisferio sur de este grupo de abejas, lo que permitirá completar el registro de cuerpos fósiles contribuyendo a la reconstrucción de la historia evolutiva del grupo.

Berry, E. 1931. An Insect-cut leaf from the Lower Eocene. *American Journal of Science* 21: 301-303.

Brooks, H.K. 1955. Healed wounds and galls on fossil leaves from the Wilcox deposits (Eocene) of western Tennessee. *Psyche* 62: 1-9.

Engel, M.S. 2004. Notes on a megachiline bee (Hymenoptera: Megachilidae) from the Miocene of Idaho. *Transactions of the Kansas Academy of Science* 107: 97-100.

Michener. 2000. *The Bees of the World*. Johns Hopkins University Press. Baltimore, 913 pp.

Lewis, S. 1994. Evidence of leaf-cutting bee damage from the Republic sites (Middle Eocene) of Washington. *Journal of Paleontology* 68: 172-173.

Van Ameron, H.W. J. 1966. *Phagophytichnus ekowski* nov. ichnogen. & nov. Ichnosp. Eine missbildung infolge von insektenfrass, aus dem spanischen stephanien (Provinz Leon) *Leidse Geol. Meded.* 38: 181-84

Wappler, T. and Engel, M. 2003. The Middle Eocene bee Faunas of Eckfeld and Messel, Germany (Hymenoptera: Apoidea). *Journal of Paleontology* 77: 908-921.





# **MUESTRA DE PALEOARTE**

Coordinadores: Lucas R. Fiorelli y Bernardo González Riga



## MUESTRA DE PALEOARTE

Coordinadores

Lucas R. Fiorelli y Bernardo González Riga

Participantes

**Diego Barlleta.**

**Luiza Corrales.** Brasil.

**Martín Chávez.** Universidad Austral de Chile.

**Druetta, H.S., Pailos, H.N., Jorbacovsky, P. y Remonda, A.** Laboratorio de Animatrónica y Control Dinámico, Universidad Nacional de Córdoba.

**Marcos D. Ercoli.**

**Lucas R. Fiorelli.** Universidad Nacional de Córdoba.

**Orlando Grillo.** Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

**Jorge González.**

**Bernardo González Riga.** CRICYT, Mendoza.

**Javier Ochoa.** Museo Florentino Ameghino, Río Tercero, Córdoba.

**Martín L. Ortiz.** Córdoba.

**Carlos Papolio.** Buenos Aires.

**Sebastián E. Perez Parry.** Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Trelew.

**Ezequiel Vera.** Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires.

**Guillermo F. Turazzini.** Fac. Ciencias Exactas y Naturales, Univ. de Buenos Aires.



Distribuidor:

El Emporio Libros Revistas Ediciones

9 de Julio 182 (5000) Córdoba

Tel. (0351) 425 3468

[ventas@emporiolibros.com.ar](mailto:ventas@emporiolibros.com.ar)

[www.emporiolibros.com.ar](http://www.emporiolibros.com.ar)



Se terminó de imprimir en el  
mes de Septiembre de 2006  
en Premat Industria Gráfica,  
Entre Ríos 2650,  
Córdoba, Argentina.



