LIBRO DE RESÚMENES

# IV SIMPOSIO PALEONTOLOGÍA EN CHILE

VALDIVIA, 08-10 DE OCTUBRE DE 2014



### LIBRO DE RESÚMENES

# IV SIMPOSIO PALEONTOLOGÍA EN CHILE VALDIVIA 8 AL 10 DE OCTUBRE

#### Editores: Karen Moreno, Sven Nielsen, Ana Abarzúa, Nathalie Silva y Felipe Leiva.

Este libro es una instantánea del que hacer paleontológico en Chile, una ciencia que comienza a tomar revuelo gracias a las contribuciones de nuestros cada vez más numerosos colegas.

Agradecemos además a la Facultad de Ciencias de la UACh por tomar como propia la misión de desarrollar esta área y a todos los auspiciadores del IV Simposio Paleontología en Chile :

- WReichmann,
- URedes, Universidad de Chile,
- Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas UACh,
- Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, UACh
- Escuela de Geología, UACh
- Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias, UACh
- Dirección de Investigación y Desarrollo, UACh
- Dirección de Postgrado, UACh
- Vicerrectoría Académica, UACh



La imagen corresponde a un molar M3 de Gomphotheriidae de la localidad de Futrono. Fotografía tomada por Alejandro Sotomayor.



A partir del 2014, el directorio de la Asociación Chilena de Paleontología decidió otorgar el reconocimiento "Ernesto Perez d'Angelo" al mejor poster y mejor ponencia científica de los estudiantes durante el Simposio de Paleontología en Chile.

Ernesto Pérez d'Angelo (1932-2013), fue un distinguido geólogo y paleontólogo de invertebrados del país, abnegado colaborador en la formación científica de innumerables miembros de la comunidad geológica y paleontológica nacional, socio fundador del Colegio de Geólogos de Chile y de nuestra Asociación Chilena de Paleontología. Su carrera profesional estuvo vinculada al hoy Departamento de Geología de la Universidad de Chile y en particular al actual Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), instituciones donde se hicieron notar su trato siempre afable, amplios conocimientos acerca de la geología y paleontología de nuestro país, esmerada actividad docente y notable inquietud por la organización de las colecciones fosilíferas y bibliográficas. Los resultados de su línea de investigación, centrada en bivalvos mesozoicos del Orden Trigonioida, están contenidos en más de 30 publicaciones científicas.

#### ERNESTO PÉREZ D'ANGELO, 1932-2013: Obituario, bibliografía y una lista de los taxones por él descritos

Alfonso Rubilar R.
Servicio Nacional de Geología y Minería, Sección Paleontología y Estratigrafía.
e-mail: alfonso.rubilar@sernageomin.cl

#### **Obituario**

Ernesto Pérez d'Angelo nació en Punta Arenas el 11 de septiembre de 1932. Entre 1952 y 1956 formó parte del primer Curso Especial de Geólogos en la Universidad de Chile, antes que se fundara oficialmente la carrera de Geología, del cual egresó junto con Nelson Aliste, Antonio Cañón, Erik Klohn y Arturo Thomas. Siempre hizo notar que tal ingreso fue consecuencia de la información que le hiciera llegar oportunamente su hermano, el biólogo Vicente Pérez d'A. El título de geólogo lo obtuvo en 1978 en la misma universidad, con una memoria titulada 'Bioestratigrafía del Jurásico de Quebrada Asientos, Potrerillos'.

Desde 1954 y en particular entre 1966 y 1976, su carrera profesional estuvo vinculada al hoy Departamento de Geología de la Universidad de Chile, ex Escuela de Geología (fundada en 1958). En cambio, entre 1957 y 1965 así como entre 1976 y el 2008 se desempeñó en el actual Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) y sus predecesores, el Departamento de Minería de la Corporación de Fomento de la Producción, CORFO, y siguiente ex Instituto de Investigaciones Geológicas, IIG (fundado en 1958).

En efecto, en 1954 fue nombrado ayudante de la cátedra de Paleontología de Invertebrados de los profesores Humberto Fuenzalida y José Corvalán. Posteriormente lo fue también de las cátedras de Estratigrafía (a cargo del último de los mencionados) y de Petrografía Macroscópica (a cargo de Beatriz Levi). En 1957 fue también ayudante de Paleontología de José Corvalán, en la Sección Geología del Departamento de Minería de la CORFO.

A partir de 1958 y hasta 1965 se desempeñó como geólogo y paleontólogo en el ex IIG, y como docente de tiempo parcial en la ex Escuela de Geología. En este periodo realizó un curso de especialización en Paleontología de Invertebrados y Estratigrafía en la Universidad de Stanford (1962), y prácticas en Paleontología de Invertebrados en la Universidad de California (Berkeley) y en el Smithsonian Institution (1963). A su regreso al país participó, con Richard Sheldon (U.S. Geological Survey), en una prospección de fosfatos sedimentarios por todo el territorio, con trabajos estratigráficos de detalle en el área de Copiapó, labor que asumió como responsable por dos años.

Entre 1966 y 1976 se desempeñó como investigador a jornada completa en el Departamento de Geología de la Universidad de Chile, teniendo a su cargo las cátedras de Geología General (1966-1972) y de Paleontología de Invertebrados (1968-1976), entre otras. Dicha labor fue complementada con extensos y bien documentados apuntes de clases, guías de laboratorio y de terreno y otros textos relacionados (e.g., etimología paleontológica). Además, en dicho lapso asumió funciones de jefatura del grupo de Estratigrafía y Macropaleontología, organizando colecciones de fósiles de referencia y de docencia y formando una biblioteca especializada así como un banco de datos con alrededor de 7.000 fichas perforadas. También fue parte del Consejo departamental (1968-1973) y participó en variadas comisiones académicas.

Tras su retiro forzoso de la Universidad de Chile, en 1976, se reincorporó como geólogo y paleontólogo en el ex Instituto de Investigaciones Geológicas. Lamentando este alejamiento, los alumnos del Departamento de Geología le entregaron una carta firmada por 93 de ellos, señalando que 'Sabemos que gran parte del grado de excelencia alcanzado en las actividades docentes del área de Paleontología y que es reconocida por muchos profesores de este Departamento y por nosotros mismos, se debe a su abnegada, constante y desinteresada labor que ha redundado en beneficio de nuestra formación profesional y del prestigio de nuestra carrera.

En años posteriores retomó su colaboración con el Departamento de Geología, dirigiendo tres memorias de título de geólogo. Similar labor efectuó para la memoria en bioestratigrafía de un geólogo colombiano. Por otra parte, fue el promotor y co-guía de una tesis de doctorado efectuada por un miembro del SERNAGEO-MIN, llevada a cabo en Argentina.

A partir de 1976 centró sus estudios en los bivalvos del Orden Trigonioida presentes en Chile y su significado cronoestratigráfico, en colaboración con el biólogo y paleontólogo M. Renato Reyes B. En 1986 visitó diversas universidades de Japón (Tokyo, Chiva y Kyoto), así como museos, con el objetivo de revisar colecciones fósiles de trigonias y contactar a especialistas en el grupo. Los resultados de esta línea de investigación están contenidos en más de 30 publicaciones científicas, donde describió un número similar de especies o taxones nuevos.

Por otra parte, entre 1959 y el 2009 fue autor o coautor de más de 110 informes paleontológicos inéditos, en su mayoría emitidos en apoyo a los proyectos de la cartografía geológica del país que lleva a cabo el SERNA-GEOMIN. Allí también se abordan proposiciones para el ordenamiento de las colecciones institucionales y reseñas históricas.

En 1986 fue nombrado Editor de la Revista Geológica de Chile (actual Andean Geology), labor que hizo conocidas sus cualidades de cuidadoso y metódico lector y corrector de documentos. En 1997 fue nombrado Editor Emérito de dicha publicación, por su gran aporte al elevar el estatus de ésta, la que en 1993 fue indexada por el Institute of Scientific Information (ISI).

Si bien se había acogido a jubilación en el SERNAGEOMIN en el 2008, hasta mediados del 2013 mantenía su lugar de trabajo y asistía de manera regular a las dependencias de la Sección Paleontología y Estratigrafía de dicha institución, dedicado en especial a un estudio bibliográfico que buscaba conocer los grupos paleobiológicos y temáticas paleontológicas que han sido abordados entre 1839 y el 2010 sobre la base del registro fósil nacional.

Sin embargo, a partir de esa fecha comenzó a tener problemas de salud, detectándole en primer término una enfermedad autoinmune. A pesar del control médico que recibió en todo momento, en septiembre fue hospitalizado en una clínica de Santiago, y comenzó a presentar un progresivo deterioro físico marcado por un acentuado cuadro febril, todo lo cual provocó finalmente su deceso la madrugada del jueves 19 de diciembre de 2013.

Don Ernesto, como era conocido por todos, se caracterizaba por su gran locuacidad, así como por un trato afable y caballeroso con cualquier persona que tuviese en frente. En su oficina siempre vestía con corbata y un impecable delantal blanco. Debido a su amplio conocimiento en diversas materias relacionadas con la geología y paleontología del país, recibía constantemente la visita de geólogos y paleontólogos nacionales

y extranjeros, así como de estudiantes, buscando intercambiar opiniones o reunir antecedentes de variado tipo, a todo lo cual siempre respondía de manera muy generosa. Por otra parte, fue notable su dedicación a las tareas fundamentales del quehacer paleontológico, como lo son la rotulación de cada fósil en estudio (que él efectuaba incluso al momento de obtenerlo en terreno o en la noche previa a la jornada del día siguiente), y el inventario de toda la literatura científica que llegaba a sus manos, mucha de la cual lograba obtener con gran tenacidad. Finalmente, el enorme bagaje e inquietud cultural de don Ernesto también se reflejaban en la sugerencia de compra u obsequio de novelas de autores chilenos y extranjeros o de grabaciones de música clásica, la que escuchaba hasta altas horas de la tarde en las que solía extender su jornada de trabajo diaria.

Entre su legado se encuentra su biblioteca paleontológica y geológica, consistente en más de 5.800 textos científicos de variado tipo, numerados y respaldados por fichas así como por un listado bibliográfico, la que fue donada al SERNAGEOMIN en mayo de 2011. Además, la colección de fósiles tipo de esta institución, resguardada en la unidad que estuvo a su cargo, es un importante ejemplo de organización curatorial y conservación patrimonial en el medio geológico del país.

Don Ernesto fue socio fundador del Colegio de Geólogos de Chile (1972) y de la actual Asociación Chilena de Paleontología (2008). También fue miembro de la Sociedad Geológica de Chile, a la que ingresó en 1985. En el 2012, el Colegio de Geólogos de Chile le otorgó la Medalla al Mérito 'Juan Brüggen' por su trayectoria científica.

Él se ha ganado un merecido prestigio, tanto por su obra científica y docente como por su dedicación al desarrollo de la Paleontología en el país. También la profunda gratitud de quienes aprendimos de su experiencia profesional y forma de concebir la naturaleza y sociedad de la que formamos parte.

Diferentes paleontólogos le han dedicado al menos tres especies, que consisten en un amonite del Hettangiano (*Psiloceras perezi* Hillebrandt), y trigonias del Bajociano (*Frenguelliella perezreyesi* Leanza) y Berriasiano (*Buchotrigonia perezi* Villamil).

#### Bibliografía

Aliste, N.; Pérez, E.; Carter, W.D. 1960. Definición y edad de la Formación Patagua. Revista Minerales 71: 40-50.

Carter, W.D.; Pérez, E.; Aliste, N. 1961. Definition and age of Patagua Formation, Province of Aconcagua, Chile. American Association of Petroleum Geology 45 (11): 1892-1896.

Cichowolski, M.; Mourgues, F.A.; Pérez, E. 2004. El género Cymatoceras (Nautilida) en el Cretácico Inferior de la Cuenca de Atacama, norte de Chile. Revista Geológica de Chile 31(1): 119-131.

Cooper, M.R.; Pérez, E.; Reyes, R. 1989. The systematic position of Trigonia nepos Paulcke, 1903, and Paulckella, a new genus for the Aptian of Chile. Revista Geológica de Chile 16(1): 51-59.

Corvalán, J.; Pérez, E. 1958. Fósiles guías chilenos. Titoniano-Neocomiano. Instituto de Investigaciones Geológicas, Chile, Manual (1): 48 p.

Covacevich, V.; Pérez, E.; Escobar, F. 1991. Presencia del género Kalentera Marwick, 1953 (Mollusca; Bivalvia) en el Sinemuriano al sur de Taltal, Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 6, Actas 1: 68-71. Viña del Mar.

García, F.; Pérez, E.; Ceballos, E. 1962. El Ordovícico d Aguada de la Perdiz, Puna de Atacama, Provincia de Antofagasta. Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Revista Minerales 17(77): 52-61.

Hallam, A.; Biró-Bagóczky, L.; Pérez, E. 1986. Facies analysis of the Lo Valdés Formation (Tithonian-Hauterivian) of the High Cordillera of central Chile, and the palaeogeographic evolution of the Andean Basin. Geological Magazine 123(4): 425-435. Leanza, H.A.; Pérez, E.; Reyes, R. 1987. Scaphorella, un nuevo género de Trigoniidae (Bivalvia) del Jurásico Medio de Argentina, Chile y Estados Unidos de América. Ameghiniana 24(1-2): 81-88.

Pérez, E. 1973. Prospección de fosfato sedimentario en Chile. Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Revista Minerales 121: 14-20.

Pérez, E. 1978. Bioestratigrafía del Jurásico de Quebrada Asientos, norte de Potrerillos. Universidad de Chile, Departamento de Geología, Memoria de Título (Inédito), 188 p.

Pérez, E. 1980. Proposiciones para el ordenamiento de las colecciones petrográficas, mineralógicas y paleontológicas del Instituto de Investigaciones Geológicas IIG. Boletín de Museos Chilenos 14: 10-25.

Pérez, E. 1982. Bioestratigrafía del Jurásico de Quebrada Asientos, norte de Potrerillos, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile), Subdirección Nacional de Geología, Boletín 37: 149 p.

Pérez, E. 1983. Estado actual del conocimiento del Cambro Ordovícico en Chile. In Programa Internacional de Correlación Geológica, Proyecto 192. Desarrollo del Cámbrico y Ordovícico de Latinoamérica. Reunión del grupo de Trabajo Internacional, No. 2. Correlación Geológica, No. 1: 88 98. Cartagena de Indias.

Pérez, E. 1984. Listado de fósiles del Miembro Inferior de la Formación Quehuita. Tabla 1, p. 62 63. In Hoja Collacagua, Región de Antofagasta, por H. Vergara y A. Thomas. Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile), Subdirección Nacional de Geología, Carta Geológica de Chile 59: 79 p.

Pérez, E. 1985. Graptofauna de las formaciones Poquis y Aguada de la Perdiz. Lám. 1, p. 84 85. In Hoja Zapaleri, II Región de Antofagasta, por M. C. Gardeweg y C. F. Ramírez. Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile), Subdirección Nacional de Geología, Carta Geológica de Chile 66: 89 p.

Pérez, E. 1996. Contribuciones científicas: Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG: 1957-1981) y Subdirección de Geología, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN: 1982-1995). Servicio Nacional de Geología y Minería, Boletín 48, 103 p. Santiago.

Pérez, E. 2011. Biblioteca de Paleontología de Chile en el SERNAGEOMIN. AP-Chile, Boletín Informativo 3: 7. Junio (www. ap-chile.cl).

Pérez, E. 2011. El Profesor Juan Tavera Jerez (1917-1991) y sus aportes al campo de la Paleontología chilena. AP-Chile, Boletín Informativo 4: 3-25. Agosto (www.ap-chile.cl).

Pérez, E. 2013. La Paleontología en Chile a través de la Bibliografía: un análisis preliminar. AP-Chile, Boletín Informativo 8: 8-12. Marzo (www.ap-chile.cl).

Pérez, E.; Aguirre, L. 1969. Relación entre estructura y volcanismo cuaternario andino en Chile. In Simposio Panamericano del Manto Superior, Actas, Vol. 2, Grupo 2 Manto Superior, Petrología y Tectónica, p. 39-46. Ciudad de México.

Pérez, E.; Aberhan, M.; Reyes, R.; Hillebrandt, A. von. 2008. Early Jurassic Bivalvia of northern Chile. Part III. Order Trigonioida. Beringeria 39: 51-102.

Pérez, E.; Biró-B., L.; Reyes, R. 1987. Nuevos antecedentes sobre Virgotrigonia Alleman, 1985 (Bivalvia; Trigoniidae) y presencia de V. hugoi (Leanza) en Chile. Revista Geológica de Chile 30: 35-45.

Pérez, E.; Cooper, M.R.; Covacevich, V. 1990. Aptian ammonite-based for the Pabellón Formation, Atacama Region, Northern Chile. Revista Geológica de Chile 17(2): 181-185.

Pérez, E.; Covacevich, V. 1988. Presencia de Parahoplites sp. (Ammonoidea) en la Formación Pabellón y su significado cronoestratigráfico. In Congreso Geológico Chileno, No. 5, Resúmenes: 104. Santiago.

Pérez, E.; Davidson, J. 1982. Turbiditas ordovícicas en la Puna de Antofagasta, Chile: consideraciones paleogeográficas. In Congreso Geológico Chileno, No. 3, Resúmenes: 21-22. Concepción.

Pérez, E.; Hillebrandt, A. von; Reyes, R.; Aberhan, M. 2006. Nuevos antecedentes cronoestratigráficos sobre los Trigonioida del Jurásico Inferior del norte de Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 11, Actas 1: 109-112. Antofagasta.

Pérez, E.; Levi, B. 1961. Relación estratigráfica entre la Formación Moctezuma y el granito subyacente, Calama, Provincia de Antofagasta, Chile. Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Revista Minerales 16(74): 39 48.

Pérez, E.; Reyes, R. 1977. Las Trigonias jurásicas de Chile y su valor cronoestratigráfico. Instituto de Investigaciones Geológicas, Boletín 30, 58 p.

Pérez, E.; Reyes, R. 1978. Las trigonias del Cretácico Superior de Chile y su valor cronoestratigráfico. Instituto de Investigaciones Geológicas de Chile, Boletín 34: 67 p.

Pérez, E.; Reyes, R. 1980. Buchotrigonia (Buchotrigonia) topocalmensis sp. nov. (Trigoniidae; Bivalvia) del Cretácico Superior de Chile. Revista Geológica de Chile 9: 37 55.

Pérez, E.; Reyes, R. 1982. Fósiles del Grupo Chañarcillo (Quebrada San Antonio), Tabla 3 (in pars). In Hoja Vallenar y parte de La Serena, Regiones de Atacama y Coquimbo, por R. Moscoso, C. Nasi y P. Salinas. Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile), Subdirección Nacional de Geología, Carta Geológica de Chile, No. 55.

Pérez, E.; Reyes, R. 1983. Las especies del género Anditrigonia Levy, 1967, en la Colección Philippi. Revista Geológica de Chile 18: 15-41.

Pérez, E.; Reyes, R. 1983. Paranditrigonia, subgénero nuevo de Anditrigonia Levy (Mollusca; Bivalvia). Revista Geológica de Chile 19-20: 57-79.

Pérez, E.; Reyes, R. 1985. Presencia de Linotrigonia van Hoepen (Bivalvia; Trigoniidae) en el Kimmeridgiano del norte de Chile. Revista Geológica de Chile 25 26: 135 143.

Pérez, E.; Reyes, R. 1986. Presencia de Buchotrigonia (Syrotrigonia) Cox, 1952 (Bivalvia; Trigoniidae) en Sudamérica y descripción de dos nuevas especies. Revista Geológica de Chile 28 29: p. 77 93.

Pérez, E.; Reyes, R 1989. Dos nuevas especies del género Paulckella Cooper et al., 1989 (Bivalvia; Trigoniidae) del Cretácico Inferior, norte de Chile. Revista Geológica de Chile 16(2): 217 227.

Pérez, E.; Reyes, R 1989. Catálogo analítico de los tipos de Trigoniae (Mollusca; Bivalvia) descritos por R. A. Philippi. Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile), Subdirección Nacional de Geología, Boletín 41: 51 p.

Pérez, E.; Reyes, R. 1991. El Orden Trigonioida (Mollusca; Bivalvia) en el Mesozoico de Sudamérica. In Congreso Geológico Chileno, No. 6, Actas 1: 72 76. Viña del Mar.

Pérez, E.; Reyes, R. 1993. Jurassic Trigoniaceans from Chile. Range chart, Table 13: 55-57. In Paleontology and Biostratigraphy by M. O. Manceñido. Correlation of Jurassic events in South America. IGCP 322, Boletín No. 1, First Field Conference, Proceedings and Abstracts, Chile: 48 61. Santiago.

Pérez, E.; Reyes, R. 1993. Early Jurassic Bivalves (except trigoniaceans) from northern Chile. Range chart, Table 14: 56-61. In Paleontology and Biostratigraphy by M. O. Manceñido. Correlation of Jurassic events in South America, IGCP 322, Boletín, No. 1, First Field Conference, Proceedings and Abstracts: 48 61. Santiago.

Pérez, E.; Reyes, R. 1994. Presencia de Maoritrigonia Fleming, 1962 (Bivalvia; Minetrigoniidae) en el Triásico Superior de

Sudamérica: descripción de dos nuevas especies. Revista Geológica de Chile 21(1): 105-117.

Pérez, E.; Reyes, R. 1994. Antecedentes sobre el género Weyla Böhm, 1922 (Mollusca; Bivalvia) en Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 7, Actas 1: 519 523. Concepción.

Pérez, E.; Reyes, R. 1994. Catálogo de ejemplares tipo, conservados en la Colección Paleontológica del Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile, desde 1953 a 1993. Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile), Subdirección Nacional de Geología, Boletín 46: 99 p.

Pérez, E.; Reyes, R. 1995. El género Groeberella Leanza, 1993 y Groeberellidae nov. (Bivalvia; Trigonioida) del Jurásico de Chile y Argentina. Revista Geológica de Chile 22(2):143 157.

Pérez, E.; Reyes, R. 1996. Neobuchotrigonia gen. nov. y Buchotrigonia Dietrich (Bivalvia; Trigoniidae) en el Senoniano de Sudamétrica. Revista Geológica de Chile 23(2): 201 215.

Pérez, E.; Reyes, R. 1997. Nuevos antecedentes acerca de la sistemática y cronoestratigrafía del Orden Trigonioida en el Triásico y Jurásico de Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 8, Actas 1: 573 577. Antofagasta.

Pérez, E.; Reyes, R.1997. Interpretación taxonómica de los buchotrigónidos (Bivalvia, Trigonioida) y descripción de una nueva especie de Syrotrigonia del Cretácico Inferior de Chile. Revista Geológica de Chile 24(2): 245 257.

Pérez, E.; Reyes, R. 2000. Nuevos antecedentes paleontológicos sobre la edad de los miembros sedimentarios marinos de las formaciones Arqueros y Quebrada Marquesa, norte y sur del río Elqui, IV Región, Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 9, Actas 1: 532 536. Puerto Varas.

Pérez, E.; Reyes, R. 2003. Las especies del orden Trigonioida en el Cretácico de Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 10, Actas: 7 p. Concepción.

Pérez, E.; Reyes, R. 2008. El Orden Trigonioida Dall (Mollusca; Bivalvia) en el Mesozoico de Chile. Simposio Paleontología en Chile, No. 1, Libro de Actas, p. 27-32. Santiago.

Pérez, E.; Reyes, R.; Damborenea, S.E. 1995. El género Groeberella Leanza, 1993 y Groeberellidae nov. (Bivalvia; Trigonioida) del Jurásico de Chile y Argentina. Revista Geológica de Chile 22(2):143-157.

Pérez, E.; Reyes, R.; Pérez, V. 1981. Clave de las especies y subespecies sudamericanas del género Steinmannella. Revista Geológica de Chile 13 14: 103 106.

Pérez, E.; Reyes, R.; Serey, I. 1980. Estudio morfológico de las especies sudamericanas del género Steinmannella (Trigoniidae; Bivalvia) basado en un análisis multivariado de sus caracteres. Archivos de Biología y Medicina Experimentales 13 (1), Reunión Anual, No. 23, Resúmenes: 96. Viña del Mar.

Pérez, E.; Rubilar, A. 2012. In Memoriam. Vladimir Covacevich Castex. In Simposio - Paleontología en Chile, No. 3, Libro de Resúmenes, p. 3-8. Punta Arenas.

Reyes, R.; Pérez, E. 1978. Las trigonias del Titoniano y Cretácico Inferior de la cuenca andina de Chile y su valor cronoestratigráfico. Instituto de Investigaciones Geológicas de Chile 32: 105 p.

Reyes, R.; Pérez, E. 1979. Estado actual del conocimiento de la Familia Trigoniidae (Mollusca; Bivalvia) en Chile. Revista Geológica de Chile 8: 13-64.

Reyes, R.; Pérez, E. 1979. Estado actual del conocimiento de la Familia Trigoniidae Lamarck en Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 1, Resúmenes presentados, p. 71. Arica.

Reyes, R.; Pérez, E. 1980. Quadratojaworskiella nov., a Liassic subgenus of Trigoniidae from Chile. Pacific Geology 14: 87 93.

Reyes, R.; Pérez, E 1982. El género Anditrigonia Levy, 1967 (Mollusca; Bivalvia) en Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 3, Actas 1: A289-A301. Concepción.

Reyes, R.; Pérez, E.1984. Dos nuevas especies del género Vaugonia Crickmay, 1930 (Bivalvia; Trigoniidae) del Bathoniano superior(?) Caloviano inferior, norte de Chile. Revista Geológica de Chile 22: 35 47.

Reyes, R.; Pérez, E. 1985. Myophorella (Myophorella) hillebrandti sp. nov. (Trigoniidae; Bivalvia) del Neocomiano, norte de Chile. Revista Geológica de Chile 24: 93 101.

Reyes, R.; Pérez, E.; Serey, I. 1981. Estudio sistemático y filogenético de las especies sudamericanas del género Steinmannella (Trigoniidae; Bivalvia). Revista Geológica de Chile 12: 25 47.

Rubilar, A.E.; Pérez, E. 2006. Nuevos restos fósiles de téuthidos (Cephalopoda, Coleoidea) en Chile. In Congreso Geológico Chileno, No. 11, Actas 1: 113-116. Antofagasta.

Rubilar, A.; Pérez, E. 2009. Proposición de localidades con sitios paleontológicos relevantes en Chile e iniciativas en curso para su registro estandarizado. In Congreso Geológico Chileno, No. 12, 4 p. Santiago.

Rubilar, A.; Pérez, E. 2010. Aproximación a la historia de la Paleontología en Chile. Sociedad Geológica de Chile, Primer Simposio de Historia de la Geología, resumen, 1 p. Santiago.

Rubilar, A.; Pérez, E. 2010. Historia de la Paleontología en Chile: hitos principales. In Simposio - Paleontología en Chile, No. 2, Libro de Resúmenes, p. 9. Concepción.

Rubilar, A.; Pérez, E. 2010. Colecciones macropaleontológicas en el Departamento de Geología de la Universidad de Chile. In Simposio - Paleontología en Chile, No. 2, Libro de Resúmenes, p. 18. Concepción.

Rubilar, A.; Pérez, E.; Mourgues, F.A. 2010. La Colección Paleontológica del SERNAGEOMIN. In Simposio - Paleontología en Chile, No. 2, Libro de Resúmenes, p. 20. Concepción.

Sheldon, R.; Pérez, E. 1963. Phosphate potential of Northern Chile. U. S. Geological Survey, Report Series, 7 p.

#### Taxones nuevos propuestos (lista modificada de Pérez y Reyes, 2008)

#### Triásico

Maoritrigonia sparcicostata Pérez y Reyes, 1994. Nórico-Rético.

Maoritrigonia mollesensis Pérez y Reyes, 1994. Nórico superior-Rético.

#### Jurásico

Quadratojaworskiella acarinata Pérez y Reyes, 2008. Hettangiano medio a superior; Sinemuriano superior.

Prosogyrotrigonia tenuis Pérez y Reyes, 2008. Hettangiano superior.

Psilotrigonia vegaensis Pérez y Reyes, 2008. Sinemuriano superior o Pliensbachiano inferior.

Quadratojaworskiella pustulata Reyes y Pérez, 1980. Pliensbachiano inferior a superior.

Vaugonia hectorleanzai Pérez y Reyes, 2008. Toarciano inferior.

Scaphorella susanae Pérez y Reyes, 2008. Toarciano superior.

Myophorella (M.) reginae Pérez y Reyes, 2008. Toarciano medio; Toarciano superior.

Neuqueniceras plazaensis Pérez y Reyes, 2008. Toarciano medio.

Myophorella (M.) bolitoensis Pérez y Reyes, 2008. Aaleniano inferior.

Vaugonia (V.) fuenzalidai Reyes y Pérez, 1984. Bathoniano superior (?)-Caloviano inferior.

Vaugonia (V.) lissocostata Reves y Pérez, 1984. Bathoniano superior(?)-Caloviano inferior.

Linotrigonia (Oistotrigonia?) chongi Pérez y Reyes, 1985. Kimmeridgiano.

Paranditrigonia potrerillensis Pérez y Reyes, 1983. Titoniano superior-Berriasiano basal.

#### **Cretácico Inferior**

Syrotrigonia chilensis Pérez y Reyes, 1986. Neocomiano. Syrotriognia biroi Pérez y Reyes, 1986. Neocomiano. Myophorella (Promyophorella) hillebrandti Reyes y Pérez, 1985. Neocomiano. Iotrigonia stowi aisenensis Reyes, 1970. Valanginiano-Hauteriviano. Paulckella taverai Pérez y Reyes, 1989. Hauteriviano-Aptiano. Syrotrigonia obesa Pérez y Reyes, 1997. Hauteriviano superior-Aptiano.

Paulckella covacevichi Pérez y Reyes, 1989. Albiano inferior.

#### **Cretácico Superior**

Neobuchotrigonia topocalmensis (Pérez y Reyes, 1980). Campaniano-Maastrichtiano.

#### Géneros y subgéneros

Quadratojaworskiella Reyes y Pérez, 1980. Hettangiano-Pliensbachiano. Paranditrigonia Pérez y Reyes, 1983. Titoniano superior- Berriasiano basal. Scaphorella Leanza, Pérez y Reyes, 1987. Bajociano-Caloviano inferior temprano. Paulckella Cooper, Pérez y Reyes, 1989. Hauteriviano-Aptiano. Neobuchotrigonia Pérez y Reyes, 1996. Santoniano (superior?)-Maastrichtiano inferior.

#### Familias y subfamilias

Groeberellidae Pérez, Reyes y Damborenea, 1995. Jurásico Inferior-Medio. Syrotrigoniinae Pérez y Reyes, 1997. Titoniano superior-Albiano inferior.

Han escrito acerca de Ernesto Pérez d'A. y su obra científica: Reyes, R. 1999. Ernesto Pérez d'Angelo. Un paleontólogo con personalidad académica. Colegio de Geólogos de Chile, Geoinformativo 38 (abril): 11-12. Santiago.

Rubilar, A. 2012. Otorgamiento de Medalla al Mérito 'Juan Brüggen' 2012 a Ernesto Pérez d'A. [Contiene discurso de agradecimiento del homenajeado]. AP-Chile, Boletín Informativo 7: 2-7. Octubre (www.ap-chile.cl).





#### **BIENVENIDA**

#### Karen Moreno

Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.karenmoreno@uach.cl

Esta es la cuarta versión del Simposio de Paleontología en Chile y tenemos el honor de organizarla en La Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias, Valdivia. En este evento se vislumbra un gran desarrollo de la actividad paleontológica en nuestro país, reflejado en la notable calidad de las contribuciones que forman parte de este volumen. Como comité organizador estamos gratamente sorprendidos por el alto interés generado, tanto por nuestros colegas científicos, a quienes lógicamente esperábamos, como de la comunidad en general. Se destaca gran asistencia de la Brigada de Delitos Medioambientales (BIDEMA) de la Policía de Instigaciones, de la Seremi de Cultura de Los Ríos, y un universo estudiantil principalmente de las carreras de Geología de Universidades a lo largo del territorio, así como de los estudiantes de diversas carreras con orientación biológica y geológica de la Universidad Austral. De

una reunión que típicamente reunía unos 50 participantes correspondientes principalmente al núcleo de científicos y estudiantes tesistas en temas de paleontología (en sus anteriores versiones de Santiago 2008, Concepción 2010, Punta Arenas 2012), ahora estamos recibiendo alrededor de 150 asistentes. Esto marca una pauta sobre el futuro favorable de la paleontología en el país.

El mayor interés se ha ido generando en parte debido a la amplia difusión de los hallazgos recientes en Cerro Ballena, los ictiosaurios y hadrosaurios en Magallanes y otros de gran impacto en el interés público. Los chilenos comenzamos como sociedad a incorporar la idea de que la paleontología es una ciencia con mucho futuro en nuestro propio país. Poco a poco este ámbito se abre espacio y la oferta académica finalmente tiene algo concreto que ofrecer: El Magíster en Paleontología UACh (MPA-LEO). Este año en nuestra casa de estudios hemos comenzado el primer y único programa de postgrado en paleontología. Este programa tiene la opción profesional, muy necesaria para realizar las Líneas de Base en proyectos de Impacto Ambientales, así como la científica, para generar conocimiento sobre nuestro patrimonio fosilífero. De esta forma, es un programa atípico en el mundo. El tiempo y el esfuerzo rendirán resultados que vemos con gran optimismo.

Pero este simposio no tiene solamente una mirada nacional, tenemos la suerte de recibir además importantes colegas internacionales. La realización del IV Congreso de Paleontología Internacional (IPC) en Mendoza, solamente una semana antes, facilitó la venida de Dra. Jingmai O'Connor (Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology of the Chinese Academy of Sciences, China), quien nos habló sobre el origen de las Aves y los espectaculares fósiles que se han encontrado en China; el Dr. Philippe Janvier (Muséum National d'Histoire Naturelle,

Paris, Francia), quien dió a conocer la importancia de los hallazgos Sudamericanos en la reconstrucción de la historia evolutiva de los primeros vertebrados; y el Dr. Stephen Wroe (University of New England, New England, Australia) expuso acerca de los estudios biomecánicos que han permitido dilucidar la capacidad de hablar de los neandertales.

El Simposio, además, marca el comienzo de un reconocimiento, instaurado por el directorio de la Asociación Chilena de Paleontología, a la mejor ponencia oral y al mejor póster presentado por estudiantes que lleva el nombre de don Ernesto Pérez d'Angelo (1932-2013), como una forma de rendirle tributo a su destacada labor en paleontología en el país.

Realizamos también una variedad de actividades pre y post simposio abiertas a la comunidad: Visita al Parque Kutralkura, Visita a las colecciones de Monte Verde y excavación Pilauco del Pleistoceno tardío y la Exhibición Bestias de la Edad del Hielo (6-12 Octubre).

Finalmente, queremos agradecer a la Asociación Chilena de Paleontología, por acoger nuestra propuesta como sede, a la Facultad de Ciencias UACh por poner el codo a codo en la organización de este evento, WReichmann, URedes, Universidad de Chile, Instituto Ciencias Ambientales y Evolutivas, Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Escuela Geología, Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias, Facultad de Ciencias, Dirección de Investigación y Desarrollo, Dirección de Postgrado, Vicerrectoría Académica UACh por facilitar los medios para articular este simposio, así como a la Dirección de Vinculación con el Medio, PAR Explora Los Ríos, la Facultad de Cs. Veterinarias UACh por apoyar la muestra Bestias de la Edad del Hielo y Mauricio Álvarez, patrocinado por Agosin, quien contribuyó al embellecimiento de nuestro Hall de eventos con sus ilustraciones.

#### ÍNDICE

#### CONFERENCIAS

2	Jingmai O'Connor	Early evolution of birds	: Perspectives from n	ew fossil disc	overies in Ch	iina
	0	,				

24 Philippe Janvier The first vertebrates of South America

Stephen Wroe Micro-biomechanics of the kebara 2 hyoid and its implications for speech in Neanderthals

#### ÍNDICE

#### CHARLAS

TÉCNICAS / EDUCACIÓN / TURISMO MESOZOICO CENOZOICO CUATERNARIO

, 10 /			THE SECTION SERVICES SOME THE WAR HE
	31	Martínez	Nuevos métodos para viejos problemas: La función de los elementos conodontales
	32	Moreno	Imagenologia 3D y simulación computacional en la Universidad Austral de Chile, Valdivia
	33	Ossa-Fuentes	La identidad del astrágalo en aves: Integración de evidencia paleontológica y embriológica
	34	Ros	Extinción y patrones paleobiogeográficos: Bivalvos triásicos
	35	Ferrón	Inferencias sobre la estructura de paleocomunidades de condrictios mediante el uso de morfometría y análisis discriminante de escamas aisladas
	36	Carvajal	Tafofacies de invertebrados de la formación Posada de Los Hidalgo,

3:	3	Ossa-Fuentes	La identidad del astrágalo en aves: Integración de evidencia paleontológica y embriológica
3	4	Ros	Extinción y patrones paleobiogeográficos: Bivalvos triásicos
3	5	Ferrón	Inferencias sobre la estructura de paleocomunidades de condrictios mediante el uso de morfometría y análisis discriminante de escamas aisladas
3	6	Carvajal	Tafofacies de invertebrados de la formación Posada de Los Hidalgo, Jurásico inferior, región de Antofagasta
3	7	Vargas	Anatomía de la mano de un terópodo inusual del Jurásico tardío de Aysén
3	8	Otero	Marcas de mordidas en elasmosáuridos del Cretácico superior de Chile central: Correlación entre tipo de depredador, estadío ontogenético y ambiente
3	9	Suazo	Análisis gráfico bivariado de proporciones vertebrales dorsales en plesio- saurios elasmosáuridos del Cretácico superior de Chile y Norteamérica: Su valor diagnóstico para la identificación de aristonectinos adultos de gran tamaño
4	0	Salazar	Tithonian ammonites from the Baños del Flaco Formation, central Chile
4	1	Salazar	La colección de Paleontología de Invertebrados del Museo Nacional de Historia Natural: Conservación y Documentación
4	2	González	Los clubes de Paleontología y Prehistoria Social
4	3	Constabel	Modelo de gestión del Paleoturismo en Chile: Caso Pilauco.

44	Muñiz	Excepcional evidencia de interacción trófica tiburón-ballena misticeta en el Plioceno superior de Valparaiso (Chile)
45	Horwitz	Misticetos (Mammalia, Cetacea) del Neógeno del norte de Chile, con énfasis en la formación Bahía Inglesa, región de Atacama y formación Coquimbo, región de Coquimbo
46	Brito	Nuevo registro de una ballena fósil del género Plesiocetus para Chile.
47	Valenzuela	Análisis morfológico y morfométrico revela una mayor diversidad de pinní pedos en formación Bahía Inglesa y da luces sobre variación intra e interespecífica en Phocidae
48	Yury	Paleohistología de Sphenisciformes (aves) fósiles
49	Buldrini	Astrapotherium magnum (Mammalia, Astrapotheria) from the Chilean Pa tagonia
50	Bostelmann	A new generic assignment for the quepuca river astrapothere (Mammalia, Astrapotheria).
51	Bostelmann	First record of the Coprinisphaera ichnofacies Genise et al., 2000, in Chile: diversity and paleoenvironmental interpretation
52	Croft	Chinchillids from northern Chile and southern Bolivia
53	Mansilla	Zaep 125a, un vistaso al Eoceno de Antártica
54	Villafaña	Paleobiogeografía de condrictios del Neógeno en la costa pacífica temperada de Sudamérica.
55	Chávez	Ramphastosula (Aves, Sulidae) y la radiacion Neógena de los piqueros
56	Soto	Overview of the fossil Crocodyliformes (Archosauria: Pseudosuchia) from Chile
57	Mourgues	Paleontología estratigráfica del Cretácico superior en el área de sierra cazador - villa Cerro Castillo, cuenca de Magallanes, sur de Chile
58	Mourgues	Hauericeras Grossouvre, 1894 (Desmocerataceae, Ammonitina) en el Cretácico superior del sector Sierra Cazador - villa Cerro Castillo, cuenca de Magallanes, sur de Chile
59	Palma	Palinología de secuencias del Cretácico superior de Puerto del Hambre, Magallanes, Chile.
60	Astorga	Postglacial assembly of subalpine plant communities: Tabula rasa or nunatak model?
61	Pichincura	Análisis de cálculo dental en molares de <i>Stegomastodon platensis</i> (Mammalia, Proboscidea, Gomphotheriidae) provenientes de cinco sitios de la región de Los Ríos: Reconstrucción de paleodieta y desafios en la preservación de microfósiles
62	Lobos	Análisis paleovegetacional basado en semillas fósiles del sitio Pilauco, Osorno, centro-sur de Chile.
63	Silva	Uso de esporas de <i>Sporormiella</i> sp. como proxy para determinar extinción de megafauna en el sitio Pilauco. Osorno.

81 Soto

64	Guevara	Estimando la edad de fósiles de <i>Calyptocephalella</i> sp. del Pleistoceno supe rior - Holoceno de la laguna de Tagua Tagua mediante esqueletocronología		
65	Alarcón	Presencia de una tagua de gran tamaño en el Pleistoceno tardío-Holoceno de laguna de tagua tagua, Chile central		
66 67	Alballay Abarzúa	La reconfiguración de la costa durante el Cuaternario y su importancia como modelador biogeográfico en los moluscos marinos Navidad on fire, Miocene fire activity in central Chile		
68	Muñiz	Interacción depredador-presa inferida por asociación de trazas de bioturbación (Piscichnus-Ophiomorpha) del Eoceno de Punta Lavapies (península de Arauco, 37°s, Chile)		
69	Zambrano	Taxonomía y relaciones tafonómicas en los nautiloideos paleógenos de Sudamérica		
70	Mourgues	Primer registro fósil de <i>Arbacia</i> Gray, 1835 (Arquinoidea, Echinoidea) en Chile		
71	Nielsen	Neogene marine molluscan evolution in the southeastern Pacific		
72	Pérez	Southernmost record of the bryozoan <i>hippoporidra</i> from the San Julián Formation (late Oligocene) of Santa Cruz province (Argentina) and its significance		
73	Soto	Hadrosaurios (Ornithopoda: Hadrosauridae) en el Cretácico superior del extremo austral de América del Sur		
74	Torres	Antecedentes paleobotánicos, estratigraficos y radiométricos de la Isla Snow, Shetland del Sur, Antártica.		
75	Leppe	Evidencias de un enfriamiento durante el Maastrichtiano de Chile y Antártica		
ÍNDICE				
POSTERS				
7	TÉCNICAS / EDU	ICACIÓN / TURISMO MESOZOICO CENOZOICO		
		CUATERNARIO PALEOZOICO		
78	Álvarez	Análisis de fitolitos recuperados desde coprolitos del sitio Pilauco Osorno-Chile.		
79	Pérez	Identificación de pelos registrados en el sitio Pilauco, Pleistoceno tardío, Osorno: reconocimiento y comparación morfológica de la cutícula		
80	Tello	Nuevos antecedetes para la reconstrucción paleoambiental del sitio Pilauco, Osorno-Chile, basados en los registros de coleópteros fósiles de la capa pb-7.		

Origen de la fracción arenosa de la capa portadora de megafauna del sitio Pilauco, Osorno, Norpatagonia de Chile.

32	Martel	Dinámica vegetacional y climática durante los últimos 3100 años en la cordillera de Los Andes de la región de Valparaíso
83	Hernández	Registro de fuego en sedimentos durante el Holoceno en el sector de Chada región Metropolitana
84	Araya	Los moluscos fósiles de Quebrada Blanca, Caldera (27°S), región de Atacama, Chile
35	Araya	Una nueva especie de <i>Echinolittorina</i> (Mollusca: Gastropoda: Littorinidae) para el registro fósil de Chile
36	Arcos	Nuevo yacimiento paleontológico del Plioceno de la formación Coquimbo
37	Carbajal	Paleoneurología de <i>Spheniscus</i> Urbinai (Aves: Sphenisciformes) del Neóge no del cono sur de Sudamérica
88	Soto-acuña	First record of a fossil Seriema (Cariamiformes: Cariamidae) from Chile
39	Jarpa	Ultraestructura del carbón fósil: severidad de fuego en la Formación Navidad, Chile-central
90	Vargas	Evidencias de fuego en Chile central durante el Mioceno (23-12 millones de años ap) en formación navidad
91	Soto-Ovalle	Biodiversity and paleocology of new Chondrichthyan fauna from middle Miocene (Barstovian), gadsen county, Florida, USA.
22	Cisterna	Contribución al registro paleo-palinológico del sector de Río de las Chinas, Puerto Natales, Chile
93	Ossa	Microestructura ósea asociada a estadios ontogenéticos de la especie Aristonectes quiriquinensis (Plesiosauria, Elasmosauridae), del Maastrich- tiano tardío de la formación Quiriquina, Chile central
94	Yury	Una nueva localidad con trazas e invertebrados marinos del Jurásico inferior-medio de la región de Atacama, norte de Chile
5	Otero	Valor diagnóstico de la dentición de <i>Aristonectes quiriquinensis</i> (Elasmosauridae) y su relevancia para la paleobiogeografía del grupo en la localidad de Algarrobo durante el Maastrichtiano temprano
96	Fouquet	Antecedentes preliminares del registro fósil de formación El Way, región de Antofagasta, Chile.
97	Andrade	Afloramiento paleozoico superior en Puchuncaví, Chile central
8	Bostelmann	A firmground for our traces. Origen of a new national collection and repository for the Chilean ichnological diversity
99	Cataldo	Paleontological heritage protection in Argentina
00	González	Pilauco y Monte Verde como lugares de interés geológico (ligs) para Chile
01	Luci	A career in Paleontology in Argentina
02	Zúñiga	Ictiosaurios del Parque Nacional Torres del Paine y el rol de CONAF en la difusión de la ciencia a través de los investigadores



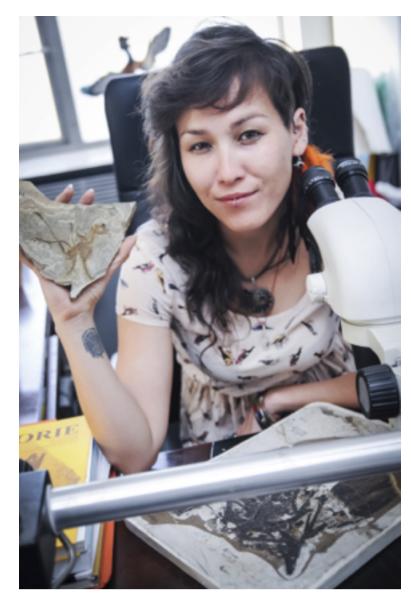
### IV SIMPOSIO PALEONTOLOGÍA EN CHILE

# CONFERENCIAS

#### Conferencista Invitado

#### Dra. Jingmai O'Connor

Institute of Vertebrate Palaeontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044, China



La Dra. O'Connor, con raíces provenientes de ambos, China y Estados Unidos, realizó sus estudios de pregrado en el Museo de Historia Natural de Los Ángeles, EEUU, donde por años se ha desarrollado una estrecha colaboración con el Instituto de Paleontología de Vertebrados y Paleoantropología (IVPP) de la Academia China de Ciencias en China. Fue natural entonces para ella desenvolverse en este ambiente multicultural, comenzando estudios sobre mamíferos y en su doctorado migrando al estudio del origen de las aves, hoy en día el grupo más diverso de vertebrados.

Esta última década, el tema ha mantenido en la comunidad en constante asombro, debido a los nuevos descubrimientos de fósiles en China, que han cambiado la concepción de la evolución del plumaje, de la sexualidad, de los hábitos y las relaciones filogenéticas de los representantes de la transición dinosaurio/ave del Cretácico Inferior.

Tendremos el honor de presenciar la conferencia en Inglés de la Dra. O'Connor durante el IV SPC, informando sobre los avances más impactantes en relación a la paleontología de las primeras aves.

#### CONFERENCIA CIENTÍFICA (en inglés)

La evolución temprana de las aves: perspectivas a partir de los nuevos descubrimientos de fósiles en China Miércoles 8 Octubre 17:00-18:00, Auditorio Fac. Ciencias, Ed. Pugin.

#### EARLY EVOLUTION OF BIRDS: PERSPECTIVES FROM NEW FOSSIL DISCOVERIES IN CHINA

Jingmai O'Connor

Institute of Vertebrate Palaeontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044, China

New discoveries of fossil birds belonging to the Jehol Biota, uncovered from Lower Cretaceous lacustrine deposits in northeastern China, continue to greatly enrich our understanding of the first major avian radiation, providing further information on the evolution of early bird cranial morphology, wing and tail plumage, flight capability, diet, locomotion, habitat, and development (Chiappe et al., 2014; O'Connor and Chiappe, 2011; O'Connor et al., 2013a; Zheng et al., 2014; Zhou et al., 2012). The exceptional preservation of some fossils also provides a rare chance to discuss many biological issues that are usually impossible to address in paleontological studies: the color of feathers in early birds can now be partially reconstructed due to the recognition of preserved melanosomes (Zhang et al., 2010); the development of the sternum in the extinct group Enantiornithes has been reconstructed, revealing a unique pattern unlike that of modern birds and all other archosaurs (Zheng et al., 2012); the discovery of preserved crop contents in several Early Cretaceous birds suggests that a near modern digestive tract including specialized crop morphologies evolved early during avian evolution (Zheng et al., 2014); the rare preservation of ovarian follicles (O'Connor et al., 2013b; O'Connor et al., 2013c; Zheng et al., 2013) provides evidence concerning the evolution of reproductive behaviour across the dinosaur-avian transition supporting hypotheses that the right ovary was lost in Aves due to the limitations of flight, and together with histological evidence, the gender of some fossil birds can now be accurately determined, providing new insights regarding sexual differentiation in early birds (Chinsamy et al., 2013; O'Connor et al., 2014).

Chiappe, L. M., Z. Bo, J. K. O'Connor, C.-H. Gao, X.-R. Wang, M. Habib, J. Marugán-Lobón, Q.-J. Meng, and X.-D. Zheng. 2014. A new specimen of the Early Cretaceous bird Hongshanornis longicresta: insights into the aerodynamics and diet of a basal ornithuromorph. PeerJ 2:e234.

Chinsamy, A., L. M. Chiappe, J. Marugán-Lobón, C.-H. Gao, and F.-J. Zhang. 2013. Gender identification of the Mesozoic bird Confuciusornis sanctus. Nature Communications DOI: 10.1038/ncomms2377.

O'Connor, J., and L. M. Chiappe. 2011. A revision of enantiornithine (Aves: Ornithothoraces) skull morphology Journal of Systematic Palaeontology 9:135-157.

O'Connor, J. K., M. Wang, X.-T. Zheng, X.-L. Wang, and Z.-H. Zhou. 2014. The histology of two female Early Cretaceous birds. Vertebrata Palasiatica.

O'Connor, J. K., X.-L. Wang, C. Sullivan, X.-T. Zheng, P. L. Tubaro, X.-M. Zhang, and Z.-H. Zhou. 2013a. The unique caudal plumage of Jeholornis and complex tail evolution in early birds. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA. O'Connor, J. K., X.-T. Zheng, X.-L. Wang, Y. Wang, and Z.-H. Zhou. 2013b. Ovarian follicles shed new light on dinosaur reproduction during the transition towards birds. National Science Review.

O'Connor, J. K., Z.-H. Zhou, and X.-T. Zheng. 2013c. Zheng et al. reply. Nature 499:E1-E2.

Zhang, F.-C., S. L. Kearns, P. J. Orr, M. J. Benton, Z.-H. Zhou, D. Johnson, X. Xu, and X.-L. Wang. 2010. Fossilized melanosomes and the colour of Cretaceous dinosaurs and birds. Nature 463:1075-1078.

Zheng, X.-T., J. K. O'Connor, F. W. Huchzermeyer, X.-L. Wang, Y. Wang, M. Wang, and Z.-H. Zhou. 2013. Preservation of ovarian follicles reveals early evolution of avian reproductive behaviour. Nature 495:507-511.

Zheng, X.-T., J. K. O'Connor, F. W. Huchzermeyer, X.-L. Wang, Y. Wang, X.-M. Zhang, and Z.-H. Zhou. 2014. New specimens of Yanornis indicate a piscivorous diet and modern alimentary canal. PLoS ONE in press.

Zheng, X.-T., X.-L. Wang, J. K. O'Connor, and Z.-H. Zhou. 2012. Insight into the early evolution of the avian sternum from juvenile enantiornithines. Nature Communications.

Zhou, S., Z.-H. Zhou, and J. K. O'Connor. 2012. A new toothless ornithurine bird (Schizooura lii gen. et sp. nov.) from the Lower Cretaceous of China. Vertebrata Palasiatica 50:9-24.

#### Conferencista Invitado



#### Dr. Philippe Janvier

Director emérito del Centro de Investigación sobre la paleodiversidad y los paleoambientes, París, Francia. Perteneciente al: Museo Nacional de Historia Natural, Paris, Francia; Universidad Pierre y Marie Curie; y Centro Nacional de Investigación Científica Francés.

En sus 40 años de carrera, las investigaciones del Dr. Janvier, se han centrado en el estudio del origen de los vertebrados por medio del análisis filogenético y fenotípico de fósiles principalmente del Devónico (420 a 360 millones de años). Estos fósiles pertenecen a ostracodermos y placodermos, peces acorazados, que dan cuenta de la evolución de estructuras importantes como la mandíbula, mineralización del esqueleto, organización del cráneo y sistema nervioso, las que fueron cruciales para el desarrollo de éstas en los vertebrados más avanzados, incluyéndonos nosotros, los humanos.

Dr. Janvier, por su notable contribución a la ciencia, ha recibido diversos premios, incluyendo el Gran Premio "Simone y Cino del Luca" (2008) de la Academia de Ciencias de Francia, Medalla de Bronce (1980) y de Plata (1985) del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS, por sus siglas en Francés).

En su búsqueda de materiales, que preservan incluso las impresiones de partes blandas, el Dr. Janvier ha viajado por el mundo, aprendiendo varias lenguas, entre ellas el Alemán, Español, Inglés, Sueco, Noruego, y Danés. Es por esto que tenemos la suerte de compartir en nuestra propia lengua su experiencia y conocimiento en una conferencia científica abierta a la comunidad, en el marco de la organización del IV Simposio de Paleontología en Chile y el lanzamiento del primer y único Magíster en Paleontología del País en la Universidad Austral de Chile.

#### CONFERENCIA CIENTÍFICA

Los primeros vertebrados de América del Sur Jueves 9 Octubre 17:00-18:00, Auditorio Fac. Ciencias, Ed. Pugin.

#### THE FIRST VERTEBRATES OF SOUTH AMERICA

#### Philippe Janvier<sup>1</sup>

1: Sorbonne Universités, Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7207 du CNRS, 8 rue Buffon 75231 Paris, Francia (janvier@mnhn.fr)

The earliest known vertebrates from South America are armoured jawless vertebrates from the marine Middle Ordovician of Bolivia and Argentina, notably the arandaspid Sacabambaspis, which is currently the most complete Ordovician vertebrate ever recorded (Gagnier 1993, Pradel et al. 2007). Arandaspids were exclusively Gondwanan and also occur in Argentina, Oman and Australia. Apart, the still questionable Andinaspis and Pircanchaspis, no other Ordovician vertebrate has been recorded from South America. Later on, in the Uppermost Silurian and Devonian, vertebrates occur here and there in Bolivia, Peru, Brazil, Colombia, Venezuela, and the Malvinas, generally in the form of isolated skeletal elements, either accumulated in tempestites or preserved in concretions. However, the Late Silurian and Early-Middle Devonian vertebrate remains from Bolivia (Janvier & Suarez-Riglos 1986), Brazil and the Malvinas (Janvier & Maisey 2010) differ from most other coeval vertebrate faunas all over the world by the predominance of chondrichthyans (sharks and chimaeras) and acanthodians (possible shark relatives), and the astonishing scarcity of placoderms (armoured jawed vertebrates) and osteichtyans ('bony fishes'), which are generally abundant elsewhere in Silurian-Devonian outcrops. Moreover, the 3D preserved Devonian chondrichthyan (or unclassified jawed vertebrates) skulls from Bolivia, such as those of *Pucapampella* and *Ramirosuarezia*, are unique and widely different from all other Palaeozoic chondrichthyans and any other jawed vertebrate. Pucapampella also occurs in the Lower Devonian of South Africa, suggesting that it is either endemic to the 'Malvinokaffric Province', or restricted to cooler high latitude waters. The only placoderms known from southern South America are the Emsian rhenanid *Bolivosteus* and the Famennian arthrodire *Dunkleosteus*. The latter usually belongs to the typical placoderm fauna of the Devonian Tropical belt (USA, Morocco, Europe) but strangely occurs in Bolivia in diamictites, thus associated to cool environments. In contrast, the Middle-Upper Devonian vertebrate faunas of Colombia and Venezuela (Janvier & Villarroel, Youg & Moody 2000), which lived in the Devonian southern tropical belt are amazingly similar to those of the North America and Europe, such as the Miguasha Lagerstätte of Quebec, Canada or 'Main Devonian Field' of the Baltic area, and suggest extensive faunal interchanges between Gondwana and Euramerica in Frasnian-Famennian times. If the first land vertebrates, or tetrapods, of South America will be found, it might be in the Late Devonian outcrops of Colombia or Venezuela.

Gagnier, P. Y. 1993. Sacabambaspis janvieri, Vertébré ordovicien de Bolivie. 1, Analyse morphologique. Annales de Paléontologie 79 : 19-69.

Janvier, P. & Suarez-Riglos, M., 1986. The Silurian and Devonian vertebrates of Bolivia. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, Lima, 15 : 73-114

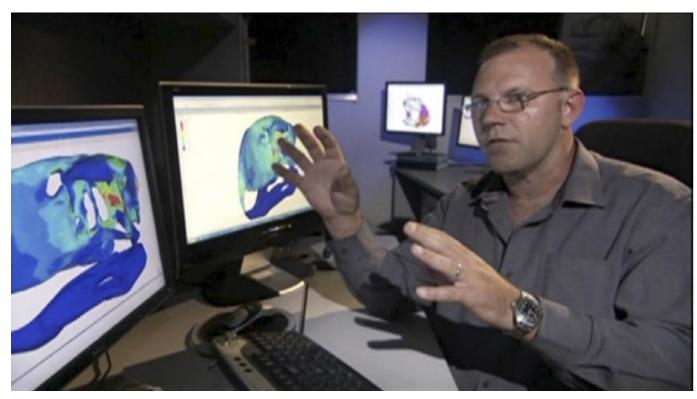
Janvier, P. & Villarroel, C., 2000. Devonian vertebrates from Colombia. Palaeontology, 43(4): 729-763.

Janvier, P. & Maisey J. G., 2010. The Devonian vertebrates of South America and their biogeographical relationships. Pp.431-459 in D.K. Elliott, J.G. Maisey, X. Yu & D. Miao (eds), Morphology, Phylogeny and Biogeography of Fossil Fishes – Honoring Meemann Chang. Pfeil, Munich

Pradel, A., Sansom, I. J., Gagnier, P.-Y., Cespedes, R. & Janvier, P. 2006. The tail of the Ordovician fish Sacabambaspis. Biology Letters. doi: 10.1098/rsbl.2006.0557

Young, G.C., Moody, J.G., 2002. A middle-Late Devonian fish fauna from the Sierra de Perijá, western Venezuela, South America. Mitteilungen.Mus. Naturk. Berlin, Geowiss. Reihe 5, 155–206.

#### Conferencista Invitado



Dr. Stephen Wroe

Director del Grupo de Investigación sobre Función, Evolución y Ecología (FEAR Lab)

Dr. Wroe se formó inicialmente en zoología, filogenia, ecología y biogeografía de canguros y marsupiales carnívoros, publicando importantes contribuciones en estos temas. Sin embargo, su interés abarca las diversas extinciones y distribución biogeográfica de vertebrados en general, incluyendo reptiles, dinosaurios y mamíferos placentarios.

En sólo 15 años de carrera, el Dr. Wroe ha publicado más de 70 papers de alto nivel. Su excelencia ha sido premiada en diversas ocasiones por el Consejo de Investigación Australiano (ARC) y la Universidad de New South Wales en Sydney, siendo uno de los investigadores jóvenes mejor rankeados de Australia.

Sus más recientes estudios se han enfocado en el análisis biomecánico a través de modelización computacional de la masticación en mamíferos placentarios, incluyendo homínidos. En ocasión del IV Simposio Paleontología en Chile, nos informará sobre sus avances en el conocimiento de la capacidad de habla de los neandertales analizando la morfología funcional del hueso hioideo.

#### CONFERENCIA CIENTÍFICA (en inglés)

Micro-biomechanics of the kebara 2 hyoid and its implications for speech in neanderthals Viernes 10 Octubre 17:00-18:00, Auditorio Fac. Ciencias, Ed. Pugin.

#### MICRO-BIOMECHANICS OF THE KEBARA 2 HYOID AND ITS IMPLICA-TIONS FOR SPEECH IN NEANDERTHALS

R. D'Anastasio<sup>1</sup>, S. Wroe<sup>2</sup>, C. Tuniz<sup>3,4</sup>, B. Arensburg<sup>5</sup>, L. Mancini<sup>6</sup>, D.T. Cesana<sup>1</sup>, D. Dreossi<sup>6</sup>, M. Ravichandiran<sup>7</sup>, M. Attard<sup>8</sup>, W. Parr<sup>8</sup>, A. Agur<sup>7</sup>, L. Capasso<sup>1</sup>

- 1 University Museum State University "G. d'Annunzio", Piazza Trento e Trieste 1, 66100, Chieti, Italy.
- 2 Computational Biomechanics Research Group, Zoology Division, School of Environmental and Rural Sciences, University of New England, NSW, 2351, Australia
- 3 Multidisciplinary Laboratory, The "Abdus Salam" International Centre for Theoretical Physics, Strada Costiera 11, Trieste 34151, Italy.
- 4 Centre for Archaeological Science, University of Wollongong, Wollongong, NSW, 2022, Australia.
- 5 Department of Anatomy and Anthropology: Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, 69978, Israel.
- 6 Elettra-Sincrotrone Trieste S.C.p.A., S.S. 14 km 163.5 in Area Science Park, 34149, Basovizza, Trieste, Italy.
- 7 Division of Anatomy, University of Toronto, Department of Surgery, Toronto, Ontario, M5S 1A8, Canada.
- 8 Computational Biomechanics Research Group, School of Biological, Earth and Environmental Sciences, University of New South Wales, Kensington, NSW, 2052, Australia.

swroe@une.edu.au

The description of a Neanderthal hyoid from Kebara Cave (Israel) in 1989 fuelled scientific debate on the evolution of speech and complex language. Gross anatomy of the Kebara 2 hyoid differs little from that of modern humans. However, whether *Homo neanderthalensis* could use speech or complex language remains controversial. Similarity in overall shape does not necessarily demonstrate that the Kebara 2 hyoid was used in the same way as that of *Homo sapiens*. The mechanical performance of whole bones is partly controlled by internal trabecular geometries, regulated by bone-remodelling in response to the forces applied. Here we show that both the Neanderthal and modern human hyoids also present very similar internal architectures and micro-biomechanical behaviours. Our study incorporates detailed analysis of histology, meticulous reconstruction of musculature, and computational biomechanical analysis with models incorporating internal micro-geometry. Because internal architecture reflects the loadings to which a bone is routinely subjected, our findings are consistent with a capacity for speech in the Neanderthals.



# CHARLAS

#### NUEVOS MÉTODOS PARA VIEJOS PROBLEMAS: LA FUNCIÓN DE LOS ELE-MENTOS CONODONTALES

Carlos Martínez-Pérez<sup>1</sup> y Philip C.J. Donoghue<sup>1</sup>

1: School of Earth Sciences, University of Bristol, Bristol, United Kingdom. Carlos.Martinez-Perez@bristol.ac.uk

Los conodontos son un grupo de animales extintos exclusivamente marinos cuyos restos son relativamente abundantes desde el Cámbrico Superior hasta el Triásico. Este grupo de animales se caracteriza por poseer un cuerpo anguiliforme, cuyas únicas partes mineralizadas son una serie de elementos de origen fosfático que se encuentran en la región cefálica del animal. Estos elementos se organizan en un complejo aparato cuya función se relaciona directamente con la forma de capturar y procesar el alimento. Sin embargo, dada la falta de representantes actuales o de organismos análogos con los que comparar estos elementos conodontales, la función exacta de los mismos son el centro de una intensa discusión, habiéndose convertido, junto a sus afinidades biológicas, en una de las controversias más interesantes del grupo. Actualmente dos hipótesis resumen las diferentes visiones que se poseen sobre la posible función del aparato conodontal. Por un lado, la que apoya la idea de que los conodontos eran organismos suspensívoros, siendo el aparato conodontal la estructura de soporte de un organo ciliado filtrador. Y por otro lado, la hipótesis de que los elementos conodontales procesaban activamente el alimento, de forma similar a los dientes de los vertebrados, interpretando entonces a los conodontos como organismos macrófagos.

Debido a su pequeño tamaño y a la falta de herramientas adecuadas, la gran mayoría de estudios realizados hasta la fecha se basaban en aproximaciones cualitativas, que aunque realistas tienen un alto grado de subjetividad. Sin embargo, los avances científicos de los últimos años han permitido la utilización de nuevas técnicas para el estudio virtual de los fósiles. En el presente trabajo se presenta un ejemplo de la aplicación de algunos de estos avances para el estudio de la función de los elementos conodontales. Para ello se han escaneado clusters (agrupaciones naturales de elementos) de diferentes conodontos mediante el uso del Synchrotron X-Ray Tomographic microscope, cuyos datos han permitido desarrollar modelos tridimensionales de resolución submicrométrica. Estos modelos han sido a su vez la base para el posterior análisis computacional, permitiéndonos, entre otras cosas, la reconstrucción tridimensional del aparato conodontal, pero más concretamente el estudio de su función con la ayuda de software especializado. De está forma, el análisis digital de la oclusión mediante el software Occlusal Fingerprint Analyser, el desarrollo de 3D rapid-prototypes, o el análisis biomecánico de los mismo mediante el desarrollo de modelos de Elementos Finitos, combinado con estudios clasicos de microestructura y desgaste han permitido una nueva aproximación al estudio de la función de los conodontos. Nuestros resultados indican que los elementos plataforma (P<sub>1</sub>) procesarían activamente el alimento de forma similar a los dientes de otros vertebrados, presentando por ejemplo, complejos y variados modelos de oclusión o adaptaciones funcionales en la microestructura. Del mismo modo, es importante destacar que la aplicación de estos métodos está permitiendo interpretar los sutiles cambios morfológicos que caracterizan la evolución del grupo (base de su taxonomía) y su relación con adaptaciones funcionales en términos ecológicos.

Financiado por un contrato postdoctoral Marie Curie FP7-People IEF 2011-299681 a CMP.

#### IMAGENOLOGIA 3D Y SIMULACIÓN COMPUTACIONAL EN LA UNIVERSI-DAD AUSTRAL DE CHILE, VALDIVIA

IV Simposio Paleontología en Chile, Universidad Austral de Chile, Valdivia 2014

#### Karen Moreno<sup>1</sup>

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. karenmoreno@uach.cl

Análisis detallados de las estructuras externas e internas que se puedan visualizar en fósiles pueden revelar información sobre la identidad, anatomía y paleobiología de los seres vivos que de otra forma son imposibles de obtener, particularmente en especies extintas.

En el presente trabajo se discuten las principales técnicas de imagenología y simulaciones computacionales que se han masificado en los últimos años para el estudio de la anatomía y biomecánica, sus aplicaciones y cuáles de estas pueden desarrollarse en el Laboratorio de Palentología (LabPALEO, UACh): (1) Fusión de fotografías seriadas: es un método sencillo y económico que genera modelos 3D a partir de una serie de fotos tomadas en helicoidal alrededor del objeto. Un software (e.g. 123D Catch, Autodesk) fusiona las diferentes perspectivas generando una malla superficial con volúmen virtual idéntico al original. Esta técnica es útil para estudios de morfometría geométrica y morfología funcional. El equipamiento es básico por lo que se puede realizar tanto de manera independiente (tras alguno tests) como en el LabPALEO. (2) Escaner láser superficial micro/macro/topográfico: Hay diversos equipos láser que registran la morfología externa de un objeto a distintas escalas como microscopios adaptados, estaciones de escaneo (centímetros), scaner topográfico (e.g. una excavación paleontológica completa). El LabPaleo está postulando a fondos para obtener escaners macro y topográfico. (3) Tomografía computada médica/odontológica/ micro: Los Tomógrafos (CT) generan una serie de imágenes (cortes) en rayos x con el cual se puede recomponer el objeto en 3D con su morfología externa e interna entrecortada (se aplican filtros para alisar el ensamble). Algunos se clasifican como cone beam, ya que generan la imagen 3D apartír de radiación cónica eliminando la pérdida de información por segmentación. Los distintos tipos de CT permiten trabajar a distintas escalas. El LabPaleo tiene acceso a un CT médico y odontológico, además de softwares necesarios para segmentar, componer y modificar las imágenes. Los micro CT y cone beam son de difícil acceso en América del Sur, no así en el hemisferio norte. (4) Sinclotrón: es un acelerador de partículas que puede generar rayos x de gran potencia y estabilidad. Esto permite conocer la composición y textura de los objetos a escala nanométrica. El equipamiento del LabPaleo permite el análisis de las imágenes de gran tamaño provenientes de Sinclotrón. (5) Análisis de elemento finito: Es un cálculo numérico que estima la tranferencia de energía (tensión, compresión, torsión) a través de una maya volumétrica que representa la geometría externa e interna de un objeto. Sirve para comparar la resistencia del hueso a actividades como la masticación, locomoción, entre otros. El LabPALEO posee los softwares apropiados para generar los modelos volumétricos requeridos en este tipo de análisis, herramientas de cálculo, así como de la guía apropiada para proponer estrategias correctas de modelado, análisis biomecánico y kinemático.

El LabPaleo, único en latinoamérica, pone a disposición su equipamiento a los científicos chilenos y del cono sur que deseen utilizarlo en sus estudios.

Financiado por los aportes UACh y Conicyt al proyecto de inserción académica PAI 791100003

#### LA IDENTIDAD DEL ASTRÁGALO EN AVES: INTEGRACIÓN DE EVIDENCIA PALEONTOLÓGICA Y EMBRIOLÓGICA

Luis Ossa-Fuentes<sup>1</sup>, Alexander O. Vargas<sup>1</sup> v Jorge Mpodozis<sup>2</sup>

- 1: Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- 2: Laboratorio de Neurobiología y Biología del Conocer, Universidad de Chile, Santiago, Chile

lateralus.aenima@gmail.com

El tarso proximal amnioto está conformado por dos huesos, el astrágalo y el calcáneo. El astrágalo de amniotos actuales se forma a partir de la fusión de cartílagos tempranos, presentando solo un centro de osificación (Peabody, 1951). En tetrápodos no-amniotos y stem-amniotos existen tres huesos en la misma posición anatómica: tibiale, intermedium y centrale 4 (O'Keefe et al, 2006; Meyer y Anderson, 2013). En Aves aún no está resuelto la identidad de los elementos que forman al astrágalo. Los estudios realizados hasta la fecha han descrito al cartílago proximo-medial como tibiale (Hinchcliffe, 1977) o como el cartílago del astrágalo propiamente tal (McGowan, 1985), señalando en algunos casos la presencia de un intermedium (Morse, 1872). Interesantemente en el linaje Theropoda, el tarso proximal presenta un proceso ascendente que crece dorsalmente por encima de la tibia en dirección rostral, el cual se discute que sea una osificación independiente (Morse, 1872).

Identificamos componentes de matriz extracelular (MEC) de cartílago mediante tinciones histológicas e inmunofluorescencia para colágenos II y IX, que nos permitieron esclarecer la ontogenia y número de elementos que conforman el tarso proximal en especies de Aves representativas. Nuestros resultados indican que en la ontogenia temprana del tarso proximal, aparecen tres condensaciones cartilaginosas independientes: una medial o tibiale, una intermedia o intermedium y una lateral o fibulare/calcáneo. Las cuales posteriormente se fusionan presentando 3 centros de osificación de manera tardía en las posiciones relativas a las tres condensaciones iniciales. Por otra parte, notamos una aparente pérdida de la identidad amniota de la formación del Astrágalo en Aves y la readquisición parcial de tres osificaciones tarsales proximales como en Tetrápodos no-amniotos. Finalmente, el proceso ascendente como tal no es un proceso, es decir, no es un crecimiento de un elemento previo: este aparece como una condensación independiente (intermedium) en la etapa de condrogénesis, coexistiendo y fusionándose con un tibiale y un fibulare cartilaginosos.

Hinchliffe J. R. 1977. The chondrogenetic pattern in chick limb morphogenesis: a problem of development and evolution. In D.-A. Ede, J.-R. Hinchliffe and M. Balls (eds.) "Vertebrate limb and somite morphogenesis". Cambridge University Press: 293-

Meyer T. E. & Anderson J. S. 2013. Tarsal fusion and the formation of the astragalus in Hylonomus lyelli, the earliest amniote, and other early tetrapods. Journal of Vertebrate Paleontology 33:488-492.

McGowan C. 1985. Tarsal development in birds: Evidence for homology with the theropod condition. Journal of Zoology (London) (A). 206: 53-67.

Morse E. S., 1872. On the Tarsus and Carpus of Birds. Annals of the Lyceum of Natural History of New-York. 10:141-158. O'Keefe, F. R., C. A. Sidor, C. A., H. C. E. Larsson, A. Maga, O. Ide. 2006. Evolution and homology of the astragalus in early amniotes: new fossils, new perspectives. Journal of Morphology. 267:415-425.

Peabody F. E. 1951. The origin of the astragalus of reptiles. Evolution 5:339-344.

Financiado por FONDECYT 1120424.

# MESOZOICC

#### EXTINCIÓN Y PATRONES PALEOBIOGEOGRÁFICOS: BIVALVOS TRIÁSICOS

Sonia Ros Franch<sup>1</sup>, Susana E. Damborenea<sup>1</sup> y Javier Echevarría<sup>1</sup>

1: CONICET – División Paleozoología de Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales de La Plata, UNLP, La Plata, Argentina. soniaros@fcnym.unlp.edu.ar

Las extinciones en masa, además de diezmar la biota en términos taxonómicos y ecológicos, provocan la desaparición de los patrones paleobiogeográficos existentes, lo cual no es de extrañar dado que las unidades paleobiogeográficas suelen establecerse sobre la base de los taxones endémicos y éstos son los más afectados en eventos de crisis globales. El Triásico es un excelente período del tiempo geológico para el estudio de este tema debido a que está limitado por dos de las extinciones en masa acontecidas en la historia de la vida. Los moluscos bivalvos, por otra parte, poseen un gran potencial para la realización de análisis paleobiogeográficos debido al alto potencial de fosilización, gran abundancia en distintos ambientes sedimentarios, alta diversidad y la amplia dispersión que presentan en fase larval. Tomando como base los datos ofrecidos por Ros-Franch et al. (2014) y la bibliografía citada en el mismo para los géneros de bivalvos marinos, se ha realizado un análisis de la evolución de las distintas unidades paleobiogeográficas (biocoremas) reconocibles durante el Triásico. Los biocoremas se han establecido para cada una de las unidades temporales (pisos triásicos) utilizando criterios de endemicidad. En el Pérmico tardío se observa una alta provincialidad para los bivalvos (Yin, 1985) que desaparece totalmente después de la gran extinción del límite Pérmico-Triásico. El Triásico Temprano se caracteriza por ser bastante inestable, ya que las tasas de extinción siguieron siendo altas durante la etapa de recuperación y los bivalvos cosmopolitas dominaron los mares con géneros como Claraia, Promyalina o Mysidioptera. El único centro endémico que persiste es el del dominio Boreal que está bien definido durante el Olenekiano con bivalvos originados durante el Triásico Temprano, pero que no progresará con éxito durante el resto del Triásico. En el hemisferio Sur la escasez de datos impide el reconocimiento de patrones paleobiogeográficos. Durante el Triásico Medio se hacen incipientes varios biocoremas que verán su esplendor en el Triásico Tardío: la provincia Maoriana en el dominio Austral, la provincia NE del Paleo-Pacífico, NE del Tethys y NW del Tethys. Durante el Triásico Tardío, el endemismo aumentó considerablemente y en el hemisferio Sur se pueden distinguir los seis biocoremas definidos en Damborenea et al. (2013). En el hemisferio Norte también se encuentran totalmente establecidos los distintos biocoremas, sobre todo en el intervalo Noriano-Retiano, donde reaparece el dominio Boreal y una zona transicional entre este dominio y la provincia NE del Paleo-Pacífico. Notable es la reaparición de taxones de distribución bipolar durante el Triásico Tardío con géneros como Maoritrigonia, Ochotomya o Triaphorus. Con la crisis de fines del Triásico, los patrones paleobiogeográficos establecidos durante el Triásico Tardío desaparecen a escala global, el grado de endemismo es muy bajo y no es hasta el Pliensbachiano cuando empiezan a resurgir con claridad patrones paleobiogeográficos (Damborenea et al., 2013).

Damborenea, S. E., Echevarría, J. & Ros-Franch, S. 2013. Southern Hemisphere Palaeobiogeography of Triassic-Jurassic Marine Bivalves. Springer Verlag, 139p.

Ros-Franch, S., Márquez-Aliaga, A. & Damborena, S.E. 2014. Comprehensive database on Induan (Lower Triassic) to Sinemurian (Lower Jurassic) marine bivalve genera and their paleobiogeographic record. Paleontological Contributions 8: 219p. Yin, H. 1985. Bivalves near the Permian-Triassic boundary in south China. Journal of Paleontology, 59 (3): 572-600.

# INFERENCIAS SOBRE LA ESTRUCTURA DE PALEOCOMUNIDADES DE CONDRICTIOS MEDIANTE EL USO DE MORFOMETRÍA Y ANÁLISIS DISCRIMINANTE DE ESCAMAS AISLADAS

Humberto Ferrón<sup>1</sup>, Carlos Martínez-Pérez<sup>2</sup>, Cristina Pla<sup>1</sup> y Héctor Botella<sup>1</sup>

- 1: Departamento de Geología, Universidad de Valencia, Avda. Dr. Moliner, 50, 46100 Burjassot, España.
- 2: School of Earth Sciences, University of Bristol, Wills Memorial Building, Queen's Road, Bristol BS8 1RJ, United Kingdom. Carlos.Martinez-Perez@bristol.ac.uk

La mayoría de trabajos paleontológicos sobre restos desarticulados de condrictios se centran en el estudio de sus dientes, sin prestar prácticamente atención a sus escamas debido a su limitada relevancia taxonómica y sistemática. Sin embargo, algunos trabajos clásicos sugieren que el estudio de las escamas aisladas puede ser de gran utilidad para obtener inferencias paleoambientales y paleoecológicas (Reif 1982, 1985). Estos trabajos relacionan la morfología de distintas escamas con su función mediante el estudio de la escamación de tiburones actuales y cuya ecología es conocida. Siguiendo la metodología y los tipos funcionales propuestos por Reif (1982, 1985), en el presente trabajo se han caracterizado morfométricamente y mediante análisis discriminante los diferentes tipos funcionales de escamas a partir del estudio de escamas de tiburones actuales, permitiéndonos así asentar las bases para el reconocimiento de esos tipos funcionales en el registro fósil de escamas de tiburón del Triásico Medio de la Cordillera Ibérica (España). De un total de 1.136 escamas aisladas de condrictios, extraídas mediante la disolución con ácidos de los sedimentos carbonatados objeto de estudio, el 25% de ellas fueron clasificadas como escamas de protección ante la abrasión, el 62% como de reducción de la fricción con el agua y el 13% de las escamas como de funciones generalizadas. La elevada proporción de las escamas resistentes a la abrasión sugiere que esta paleocomunidad de condrictios estaba dominada por tiburones bentónicos que habitaban probablemente sobre un sustrato rocoso. Sin embargo, uno de los niveles estratigráficos estudiados (He-20), presenta diferencias estadísticamente significativas con los demás, mostrando un porcentaje más bajo de escamas resistentes a la abrasión y un porcentaje mayor de las escamas de reducción de la fricción con el agua. Este nivel se relaciona con episodios de tormenta que pudieron haber introducido los restos de formas bento-pelágicas o pelágicas en la plataforma interna. Por último, el análisis de correlación parcial entre la abundancia relativa de los tipos funcionales de escamas y taxones en base a dientes de las mismas secciones proporcionan una correlación positiva entre los dientes de Hybodus y Pseudodalatias y escamas de reducción de la fricción con el agua, y dientes de Prolatodon y escamas resistencia a la abrasión.

Reif, W.E. 1982. Morphogenesis and function of the squamation in sharks. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen 164: 172–183.

Reif, W.E. 1985. Squamation and Ecology of Sharks. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 78: 1-255.

Financiado por un contrato postdoctoral Marie Curie FP7-People IEF 2011-299681 a CMP.

37

# TAFOFACIES DE INVERTEBRADOS DE LA FORMACIÓN POSADA DE LOS HIDALGO, JURÁSICO INFERIOR, REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Sara Carvajal<sup>1</sup>, Jocelyn Rojas<sup>1</sup> y Hans-G. Wilke<sup>1</sup>

1: Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile. s.carvajalpizarro@gmail.com

La Formación Posada de Los Hidalgo, localizada en la Cordillera de la Costa, 40 km al SE de la ciudad de Taltal, abarca litologías volcánicas, volcanoclásticas y sedimentarias marinas portadoras de abundante fauna fósil. Estos depósitos, reflejan el desarrollo de una rampa marina somera generada en una cuenca de intra arco durante el Sinemuriano Inferior.

Basado en 11 columnas estratigráficas se describen 9 tafofacies, que evolucionan desde la plataforma profunda a muy somera. Destaca la sedimentación en un ambiente tranquilo por debajo del nivel de base de las olas, interrumpida por eventos excepcionales de depositación causados por tempestades.

En la mayoría de los depósitos se observan principalmente organismos bentónicos autóctonos, donde se distinguen infaunas como *Pleuromya uniformis*, *Pholadomya (Pholadomya) voltzi, Frenguelliella cf. poultoni, Mesomiltha cf. bellona;* semiinfauna como *Pinna (Pinna) cf. folium, Gervillella araucana, Grammatodon sp. y una epifauna parautóctona, donde destacan Chlamys (Chlamys) textoria, Weyla (Weyla) alata, Weyla (Lywea) unca, Plagiostoma sp., Amberleya sp., Pleurotomaria sp..* En las tempestitas la fauna se encuentra retrabajada, incluso presentan ammonoideos de la familia de los arnioceratidae.

Sobre la base del análisis de tafofacies se reconoce una secuencia de somerización para la Fm. Posada de Los Hidalgo.

Financiado por Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo Tecnológico (VRIDT), de la Universidad Católica del Norte.

# ANATOMÍA DE LA MANO DE UN TERÓPODO INUSUAL DEL JURÁSICO TARDÍO DE AYSÉN

Alexander O. Vargas<sup>1</sup>, Sergio Soto-Acuña<sup>1,2</sup>, Mauricio Cornejo-Sepúlveda<sup>1</sup>, David Rubilar-Rogers<sup>1,2</sup>, Manuel Suárez<sup>3</sup>, Leonardo Salgado<sup>4</sup>, Marcelo P. Isasi<sup>5</sup>, Martín Ezcurra<sup>5</sup>, Nicolás Chimento<sup>5</sup> y Fernando Novas<sup>5</sup>

- 1: Red Paleontológica U-Chile.Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 2: Área Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural de Chile
- 3: Departamento de Geología, Universidad Andrés Bello
- 4: Universidad Nacional del Comahue
- 5: Museo Argentino de Ciencias Naturales

alexvargas@uchile.cl

Analizamos la mano de un terópodo proveniente de Formación Toqui (Titoniano, Salgado et al 2008). El único carpal preservado es un carpal distal (cd) de gran tamaño, que cubre el extremo proximal del metacarpo I (mcI) y la mitad medial del mcII. Posee contorno proximal semicircular y superficies articulares distales bien diferenciadas para mcI y mcII, asemejándose al único cd de *Dilophosaurus*. No es aplanado como el cdI expandido de tetanuros basales ó el cdI+cdII de Coelophysis. El dígito I posee una gran ungual, como en Tetanurae. El mcI está proximalmente apoyado al mcII, presentando una superficie lateral de contacto plana y dorsalmente expandida como Dilophosaurus y Tetanurae. El borde dorsolateral proximal del mcII se proyecta fuertemente sobre el mcIII, como en Dilophosaurus y Tetanurae. Como en Tetanurae, el largo del mcII es notablemente mayor que el mcIII, y la fosa extensora del mcIII está ausente, en contraste con su fuerte desarrollo en Coelophysis y Dilophosaurus. Pese a las semejanzas con Tetanurae, la proporción mcI/ mcII es mayor (>60%) como en no-tetanuros, y la falange proximal I-1 no es alargada, como en no-tetanuros y el tetanuro basal *Torvosaurus*. El terópodo de Aysén también presenta rasgos derivados: El mcI carece de fosa extensora bien desarrollada, y el mcIII muestra evidencias de reducción: Es delgado y está desplazado hacia la superficie ventro-lateral del mcII, y su extremo proximal no está expandido. Hay un proceso abultado sobre el extremo proximal del mcIII, como en Allosaurus y Ceratosaurus, pero hacia ventral, no hacia lateral, quizás por rotación de este dígito asociada a su ventralización respecto al mcIII. La superficie articular distal es notoriamente plana, indicando poca flexibilidad con una posible falange III-1 (desconocida). Es concebible un dígito III reducido con una sóla falange proximal (no-ungual), tal como evolucionó al interior de Tyrannosauroidea, Oviraptorosauria, Alvarezsauroidea, y Aves. La misma condición fue adquirida por el dígito IV antes de su mayor reducción y desaparición dentro de Tetanurae. Este paralelismo evolutivo sugiere mecanismos latentes del desarrollo de terópodos ("developmental constraints") que permitieron apagar genes involucrados en la adición de falanges (Fgf8) y la diferenciación de falanges distales (Bambi, Sp8), tal como ocurre en el desarrollo del dígito III reducido de aves modernas (Casanova et al 2012).

Salgado, L., Cruz, R. D., Suárez, M., Fernández, M., Gasparini, Z., Palma-Heldt, S., & Fanning, M.2008. First Late Jurassic dinosaur bones from Chile. Journal of Vertebrate Paleontology, 28(2), 529-534.

Casanova JC, Badia-Careaga C, Uribe V, Sanz-Ezquerro JJ .2012. Bambi and Sp8 Expression Mark Digit Tips and Their Absence Shows That Chick Wing Digits 2 and 3 Are Truncated. PLoS ONE 7(12): e52781.

38

# MESOZOIC

# MARCAS DE MORDIDAS EN ELASMOSÁURIDOS DEL CRETÁCICO SUPERIOR DE CHILE CENTRAL: CORRELACIÓN ENTRE TIPO DE DEPREDADOR, ESTADÍO ONTOGENÉTICO Y AMBIENTE

#### Rodrigo A. Otero<sup>1</sup>

1: Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Santiago, Chile. paracrioceras@gmail.com

En la presente contribución se estudiaron tres especímenes de plesiosaurios (SGO.PV.957, holotipo de Aristonectes quiriquinensis; SGO.PV.260, juvenil referido a A. quiriquinensis; SGO.PV.6506, Elasmosauridae indet., Museo Nacional de Historia Natural, Santiago) provenientes de la Formación Quiriquina en Chile central (Maastrichtiano tardío). Los tres especímenes presentan marcas de mordidas con diferentes características. SGO.PV.957 muestra una marca en el margen posterior del fémur, con remoción de material óseo y posterior crecimiento irregular del tejido. SGO.PV.260 posee raspaduras paralelas en la superficie dorsal (visceral) del coracoides. A su vez, SGO.PV.6507 posee una incisión triangular y profunda sobre la superficie dorsal del ilion. La interpretación de estas marcas ha sido cotejada con el estadío ontogenético y las condiciones ambientales de cada espécimen. SGO.PV.957 es un adulto hallado en facies de mediana profundidad (muy escasos invertebrados intermareales, presencia de ammonoideos y tortugas directamente asociados), mientras que las dimensiones de la mordida, tipo de daño, y ubicación, señalan en conjunto un depredador de tamaño importante y dentadura robusta, consistente con un mosasáurido. El crecimiento de tejido óseo en el área dañada evidencia un proceso de recuperación post-trauma y posiblemente una infección. Por otro lado, SGO.PV.260 corresponde a un juvenil que tiene asociadas varias valvas de Cardium acuticostatum, señalando facies someras. Las raspaduras observadas se encuentran en la superficie interna del coracoides derecho, indicando una depredación post-mortem, mientras que el patrón paralelo y fino de las marcas es consistente con la dentición de tiburones odontaspídidos. Finalmente, SGO.PV.6506, recuperado desde niveles con invertebrados de aguas de mediana profundidad, presenta una marca profunda y triangular que es notablemente similar en tamaño y forma a dientes de mosasaurios tylosaurinos recuperados en la misma formación. La afectación del ilion señala una mordedura con importante remoción de musculatura locomotora de la extremidad posterior. A su vez, la ausencia de crecimiento post-trauma sugiere en conjunto una posible causa de muerte para este individuo.

La evidencia presentada muestra que en ambientes someros de la Formación Quiriquina, los restos de plesiosaurios juveniles estuvieron sujetos a carroñeo por parte de tiburones de plataforma somera, sin descartar que además pudieran ser víctimas de ataques en vida por parte de estos últimos. A su vez, individuos sub-adultos y adultos que habitaron aguas de mediana profundidad presentan marcas atribuibles a mosasaurios (entre ellos, posiblemente tylosaurinos) con una incidencia de ataques en el sector de los miembros posteriores. Lo anterior ayudaría a explicar la ocurrencia relativamente frecuente de miembros aislados en la unidad. En el caso particular de los especímenes estudiados, existe evidencia que señala la supervivencia de un individuo adulto de gran tamaño (SGO.PV.957) tras un ataque, mientras que en el caso del sub-adulto, el daño observado sugiere una mordida masiva como posible causa de muerte. Esto es consistente con la presencia de depredadores de mayor tamaño en aguas de mayor profundidad.

# ANÁLISIS GRÁFICO BIVARIADO DE PROPORCIONES VERTEBRALES DORSALES EN PLESIOSAURIOS ELASMOSÁURIDOS DEL CRETÁCICO SUPERIOR DE CHILE Y NORTEAMÉRICA: SU VALOR DIAGNÓSTICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ARISTONECTINOS ADULTOS DE GRAN TAMAÑO

#### Felipe Suazo Lara<sup>1</sup>, Rodrigo A. Otero<sup>2</sup>

- 1: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Av. 122 y 60, La Plata, Argentina.
- 2: Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Santiago, Chile. paracrioceras@gmail.com

El análisis gráfico bivariado (AGB) de índices vertebrales para centros cervicales de plesiosaurios elasmosáuridos del Cretácico Superior (Welles, 1952) ha mostrado ser útil para distinguir a la subfamilia Aristonectinae con respecto a otros elasmosáuridos (O'Gorman et al., 2012). La presente contribución ha aplicado el método a los especímenes chilenos SGO.PV.90, SGO.PV.91 y SGO.PV.192, provenientes de la Cuenca de Quiriquina (Maastrichtiano) en la Región del Biobío, y que corresponden a vértebras dorsales pertenecientes a adultos de grandes dimensiones, cuya determinación taxonómica permanece no resuelta más allá de Elasmosauridae indet.

Junto a estos, se analizaron las respectivas medidas de los taxa *Hydrotherosaurus alexandrae* (AMNH 1495, American Museum of Natural History, New York), *Elasmosaurus platyurus* (ANSP 10081, Academy of Natural Sciences of Philadelphia), *Hydralmosaurus serpentinus* (AMNH 5835, American Museum of Natural History, New York), y *Styxosaurus snowii* (USNM 11910, Smithsonian Museum, ex-United States National Museum), todos provenientes del Cretácico Superior del Mar interior de Kansas (Western Interior Sea, WIS). Como resultado, se ha obtenido una relación gráfica de los valores VLI (Vertebral Length Index), BI (Breadth Index) y HI (Height Index) (Welles, 1952) que muestra una clara segregación entre el grupo conformado por SGO.PV.90, los holotipos respectivos de *H. alexandrae*, *E. platyurus*, y los especímenes referidos a *H. serpentinus* y *S. snowii*, con el grupo conformado por los especímenes SGO.PV.91, 92 y 162. El primer grupo corresponde a formas claramente diferentes de Aristonectinae previamente segregadas mediante el AGB en cervicales. A su vez, las vértebras dorsales gigantes SGO.PV.91, 92 y 162 poseen índices VLI entre 63,3 y 74,6 y muestran una dispersión gráfica consistente con los resultados previamente obtenidos con la misma metodología pero en cervicales (O'Gorman et al., 2012; Otero y O'Gorman, 2013), razón por la cual son referidos a Aristonectinae indet. De este modo, este estudio verifica la presencia de aristonectinos de talla sustancialmente mayor que el holotipo adulto de *Aristonectes quiriquinensis*.

O'Gorman, J.P., Gasparini, Z., Salgado, L. 2012. Postcranial morphology of Aristonectes (Plesiosauria, Elasmosauridae) from the Upper Cretaceous of Patagonia and Antartica. Antarctic Science 25(1): 71-82

Otero, R.A., O'Gorman, J.P., 2013. Identification of the first postcranial skeleton of Aristonectes Cabrera (Plesiosauroidea, Elasmosauridae) from the upper Maastrichtian of the south-eastern Pacific, based on bivariate graphic analysis. Cretaceous Research 41, 86-89.

Welles, S.P. 1952. A review of the North American Cretaceous elasmosaurs. University of California Publications in Geological Sciences, 29, 46-144.

#### TITHONIAN AMMONITES FROM THE BAÑOS DEL FLACO FORMATION, **CENTRAL CHILE**

Christian Salazar<sup>1</sup> & Wolfgang Stinnesbeck<sup>2</sup>

1: Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile 2: Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg, INF 234, 69120 Heidelberg, Germany. christian.salazar@mnhn.cl

In Central Chile, the Baños del Flaco Formation contains abundant and well preserved Tithonian (Late Jurassic) ammonites. 12 species referred to 10 genera are recorded for this unit. Windhauseniceras internispinosum, Corongoceras alternans and Substeueroceras koeneni were informally recorded by other authors. Aulacosphinctes proximus, Micracanthoceras spinulosum and Corongoceras evolutum are new records for the Baños del Flaco Formation. Pseudolissoceras cf. zitteli, Euvirgalithacoceras malarguense, Choicensisphinctes windhauseni, Catutosphinctes cf. americanensis, Virgatosphinctes scythicus and Micracanthoceras microcanthum are first registers for Chile. Micracanthoceras spinulosum shows strong ontogenetic changes not recorded previously. Virgatosphinctes scythicus is here considered a morphologically variable species and considered synonymous with classical South American taxa such as Virgatosphinctes andesensis, V. mendozanus, V. mexicanus and V. leñaensis. Windhauseniceras internispinosum is a rare taxon elsewhere but relatively abundant at Rio Maitenes; its morphology varies considerably during ontogeny. Virgatosphinctes aff. pseudolictor and V. cf. raja, both recorded for Argentina, and V. guadalupensis, are considered synonymous with E. malarguense, while V. tenuilineatus is synonymous with C. windhauseni and Aulacosphinctes chilensis with A. proximus. Other synonymies include Micracanthoceras lamberti and M. tapiai, with M. microcanthum, and Corongoceras rigali with C. alternans. Windhauseniceras internispinosum and Corongoceras alternans indicate a Tithonian age for most of the Baños del Flaco Formation. Virgatosphinctes scythicus and Micracanthoceras microcanthum are Tithonian index fossils for the Russian platform and Tethys, respectively. Their unexpected occurrence in central Chile confirms a Tithonian age for most of the Baños del Flaco Formation. The presence of Substeueroceras koeneni indicates, however, that the uppermost levels of the unit extend into the basal Berriasian.

Salazar, C. & Stinnesbeck, W. (submitted). Ammonites from the Baños del Flaco Formation (Tithonian-Berriasian?) in central Chile. Journal of Systematic Palaeontology.

Financial support by a scholarship "Beca Presidente de la República de Chile" and Deutsche Forschungsgemeinschaft (STI 128/15)

#### LA COLECCIÓN DE PALEONTOLOGÍA DE INVERTEBRADOS DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL: CONSERVACIÓN Y DO-CUMENTACIÓN

Christian Salazar<sup>1</sup>, Sergio Soto-Acuña<sup>1,2</sup> & Andrea Hermans<sup>3</sup>

1: Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.

laje con criterios de conservación, fotografía y documentación.

- 2: Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras #3425, Ñuñoa, Chile.
- 3: Arca Ltda., Adriana 223, Recreo, Viña del Mar, Chile. christian.salazar@mnhn.cl

La colección de Paleontología de Invertebrados del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), comienza a ser formada por el Dr. Rodulfo Philippi, quien tenía un especial interés en el tema. A través del tiempo, numerosos científicos han contribuido al conocimiento paleontológico de nuestro país incrementado las colecciones del MNHN. Durante los últimos tres años, el MNHN ha estado trabajando en la Colección de Paleontología de Invertebrados (acrónimo SGO.PI), a través de un proceso de catastro, organización, emba-

Entre los años 2012 y 2013, este trabajo ha sido ejecutado por profesionales especialistas en colecciones como conservadores-restauradores, diseñadores, fotógrafos y paleontólogos, bajo la supervisión del curador correspondiente. El proceso consiste en catastrar la colección de invertebrados, lo que arroja un indicador cuantitativo del volumen a trabajar. Luego, se selecciona y ordena el material según colector, fecha, localidad y formación, en colecciones. Los especímenes son limpiados superficialmente y son embalados con materiales inertes y estables, cuidando de conservar cualquier antecedente de contexto. Los contenedores son etiquetados con datos correspondientes. Posteriormente continúa el proceso de documentación con la información asociada y se ingresa a una base de datos; se finaliza con el registro fotográfico.

A la fecha, la Colección de Paleontología de Invertebrados está conformada por un total de 14.985 fósiles, de los cuales, 6.836 tienen completado su proceso de conservación y documentación, 2.350 han sido contextualizados y 5.799 que actualmente están en proceso. Por otra parte, un catastro general del año 2013, arrojó una cifra de 9.367 fósiles descontextualizados, los que pasaron a conformar una nueva colección "Educación y Exhibición (SGO.PE)".

Un Museo, como lo plantea el International Council of Museum (ICOM) tiene como una de sus directrices basales la generación de conocimiento, lo que justifica este esfuerzo: la organización, conservación y documentación de las colecciones permiten proteger, estudiar, difundir y poner a disposición de terceros los resultados de las investigaciones realizadas, tanto a científicos como público general.

Arca, Ltda. (2012). Servicio para el manejo de colecciones del Área de Paleontología en el Museo Nacional de Historia Natural. Informe Interno. 40 p.

Arca, Ltda. (2013). Servicio para el manejo de colecciones del Área de Paleontología en el Museo Nacional de Historia Natural. Informe Interno. 37 p.

Karibú. (2013). Catastro y Evaluación de la Colección de Invertebrados Fósiles del Área de Paleontología en el Museo Nacional de Historia Natural. Informe Interno. 26 p.

Libros de registros (1967-2013). Colección Paleontología de Invertebrados. Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural. Informe Interno. Vol. I, 400p. Vol. II, 400p. Vol. III, 400p. Vol. IV, 400p. Vol. V, 400p. Vol. VI, 400p. Vol. VII, 400p. Vol. VIII, 400p.

TÉCNICAS / EDUCACIÓN / TURISMO

#### LOS CLUBES DE PALEONTOLOGÍA Y PREHISTORIA SOCIAL

Erwin González<sup>1</sup> v Viviana Lobos<sup>1</sup>

1: Laboratorio de Paleontología. Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. e.gonzalezguarda@gmail.com

Los Clubes de Paleontología y Prehistoria Social (www.caminandoentregonfoterios.cl) corresponden a un proyecto socioeducativo que se sustenta en los sitios arqueo-paleontológicos de Pilauco y Monte Verde (Región de Los Lagos, Chile). Desde los inicios de las actividades paleontológicas en la Universidad Austral de Chile, siempre se interactuó con estudiantes de escuelas y liceos. La actual profesora e investigadora de la UACh, Karen Moreno, fue una de las precursoras de estas actividades de divulgación. Sin embargo, durante el transcurso del tiempo al observar que estas experiencias convocaban a un público muy numeroso, estudiantes de pregrado de Lic. En Ciencias Biológicas decidieron otorgarle una orgánica. Es así, que durante el año 2010 se organizaron los primeros Clubes de Paleontología y Prehistoria Social. El nombre de Paleontología Social, proviene de una experiencia educativa que se desarrolla en España, proveniente del trabajo de investigación en el vacimiento paleontológico de Somosaguas ubicado en la ciudad de Madrid. Los investigadores de Somosaguas crearon una nueva aplicación de la paleontología: la "Paleontología Social", cuyo principal objetivo es "gestionar el potencial didáctico que tiene la paleontología en general para todos los niveles educativos. En Chile, al proyecto lo llamamos Paleontología y Prehistoria Social, por dos razones: 1) los hallazgos de los yacimientos Monte Verde y Pilauco, corresponden a paleontológicos y arqueológicos; y 2) abordamos temáticas que van más allá de lo educativo, son aquellas que están relacionadas con el rescate del legado de la cosmovisión de los pueblos originarios del territorio chileno. En el trabajo con los educandos, el proyecto está constituido por dos partes: en la primera, se explora la relación que existe entre cada episodio de la historia de la vida y los procesos geológicos en el planeta Tierra. En la segunda, a partir de los registros arqueológicos son inevitables las interpretaciones antropológicas y la construcción de conectores con los pueblos originarios o incluso con respecto a los propios chilenos. Por tanto, el proyecto consiste en construir una relación social entre educadores y educandos, destinada a desentrañar el contenido de la historia natural presente en los fósiles y en la historia cultural presente en la tradición oral y registros arqueológicos. Y como conclusión de esta iniciativa, podemos mencionar dos hipótesis que hemos construido y por la cuales camina este proyecto: primero, la valoración del patrimonio provoca sentido de pertenencia, una actitud de apropiarse y cuidar el entorno, y segundo, la enseñanza del patrimonio puede provocar la reinserción de colectivos sociales en riesgo de exclusión social.

#### MODELO DE GESTIÓN DEL PALEOTURISMO EN CHILE: CASO PILAUCO

Silvia Constabel<sup>1</sup> v Katerina Veloso<sup>2</sup>

1: Instituto de Turismo, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 2: Instituto de Turismo, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. sconstabel@gmail.com, katerina.veloso@uach.cl

En la región de Los Lagos, Chile; se han realizado importantes hallazgos paleontológicos y arqueológicos en el Sitio Pilauco, Osorno; el cual poseen la mayor variedad de fósiles descubierto en nuestro país de megafauna, correspondientes al Pleistoceno tardío. Se han detectado también utensilios y huellas humanas datadas en 12000 años y más de antigüedad, lo que significa que asociado a la megafauna existía también poblamiento temprano de humanos, (Pino et al, 2013).

A diferencia de países como Argentina, España, Canadá y otros, Chile aún no ha desarrollado el potencial del turismo relacionado a su patrimonio geológico, paleontológico y arqueológico. Nuevas formas de turismo, como el turismo de intereses especiales, han sido priorizadas como de enorme potencial para el posicionamiento turístico de nuestro país (BCG, 2007); uno de estos productos es el turismo paleontológico o paleoturismo, el que a pesar de los hallazgos de relevancia internacional existentes en Caldera y en Tagua Tagua, así como en Pilauco, no existe a la fecha un modelo de gestión de destino turístico donde se encadenen todos los actores vinculados al destino, situación necesaria para el fortalecimiento de destinos turísticos emergentes.

El trabajo realizado en el Sitio Paleontológico Pilauco, la gran cantidad de información científica generada, su relevancia y continuidad en el tiempo, constituyen un recurso cultural con potencial para desarrollar productos turísticos articulados y sentar las bases para el desarrollo de un destino de turismo paleontológico de relevancia nacional e internacional; tarea que espera abordar el Provecto Modelo de Gestión del Paleoturismo en el Sur de Chile.

Entre sus objetivos este estudio busca generar, a partir del conocimiento científico, la información necesaria para crear y difundir un nuevo destino de turismo de intereses especiales en el sur de Chile, como forma de incrementar la competitividad del sector turístico y de activar la economía en la región. Así como también estimular el interés por el conocimiento de la megafauna pleistocénica, por medio de la puesta en valor y posicionamiento en el mercado turístico de un sitio paleontológico y arqueológico.

Alguno de los resultados que busca obtener este proyecto son: la propuesta de un modelo de gestión sustentable del paleoturismo, con metodologías de buenas prácticas ambientales, económicas y sociales, productos turísticos diseñados y puestos en el mercado y una figura que encadene a los actores públicos y privados involucrados, permitiendo así dar continuidad a las acciones propuestas y sustentabilidad a este modelo; que en su última instancia busca poder ser replicado en otros destinos que cuenten con potencial para el desarrollo del turismo paleontológico.

The Boston Consulting Group (BCG). (2007). Estudios de Competitividad en Cluster de la Economía Chilena, Sector Turismo. Consejo de Innovación, 201.

Pino, M., Chávez-Hoffmeister, M., Navarro-Harris, X., & Labarca, R. (2013). The late Pleistocene Pilauco site, Osorno, south-central Chile. Quaternary International, 299, 3–12.

Proyecto financiado por Innova Chile de CORFO

# EXCEPCIONAL EVIDENCIA DE INTERACCIÓN TRÓFICA TIBURÓN-BALLENA MISTICETA EN EL PLIOCENO SUPERIOR DE VALPARAISO (CHILE)

Fernando Muñiz<sup>1,2</sup>, Katherine Cisterna<sup>1</sup>, Antonio Toscano<sup>2</sup>, Andrea Cisterna<sup>3</sup>, Carolina Carcamo<sup>1</sup>, Arturo Fuentes<sup>4</sup>, Karen Moreno<sup>5</sup>, Pablo Rossel<sup>1</sup> y Alejandro San Martín<sup>1</sup>.

- 1: Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello (Concepción), Talcahuano, Chile.
- 2: Grupo de Investigación RNM 293 y Depto. de Geodinámica y Paleontología, Univ. de Huelva, Huelva, España.
- 3: Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- 4: Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello (Concepción), Talcahuano, Chile.
- 5: Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

fmguinea@uhu.es

342.

La bioerosión es el resultado de la penetración mecánica y/o química por parte de un ser vivo en un sustrato duro biogénico (p.ej. hueso) o no biogénico. En particular, la bioerosión producida por tiburones en huesos de cetáceos tiene un alto significado paleobiológico, como evidencia de una interacción trófica depredador-presa y/o de necrofagia. Esta puede ser inferida por la presencia de trazas en la superficie de los huesos y/o dientes incrustados en los mismos. En este sentido, aquí aportamos una excepcional evidencia de interacción trófica tiburón-ballena registrada en la bulla timpánica derecha de un misticeto cf. Cetotheriidae, hallada en las areniscas del Plioceno Superior de la Fm. Horcón (Valparaíso, Chile). Icnología: el análisis de las trazas (evidencias indirectas) reconocidas, permite diferenciar tres morfotipos afines al icnogénero *Linichnus*: (Morfotipo A) set de 4 surcos profundos, paralelos y sección transversal en "V" asimétrica; (Morfotipo B) surco fino, recto, poco profundo y sección en "V"; (Morfotipo C) surco con forma de medialuna y sección en "V" asimétrica. En vista ventral de la bulla, los Morfotipos A y B se ubican en el lóbulo posterior y el C en el anterior. Asociado al Morfotipo B se halla un fragmento de diente (evidencia directa) en sección transversal y con la capa central de osteodentina, que permite asignarlo a tiburones osteodontos; la morfología y dimensiones lo vinculan con el orden Lamniformes de los que hay citados para la Fm. Horcón *Isurus oxyrinchus y Carcharodon carcharias* (Carrillo et al., 2013).

Interpretación etológica: La excepcional ubicación en la bulla timpánica tanto del diente incrustado como de las trazas, permite establecer una actividad necrófaga de un tiburón lamniforme. Para que este pudiera producir la mordida en la bulla, la posición óptima del cráneo de la ballena (cadáver bien en flotación o en el fondo marino) debiera haber sido: bocarriba, hemimandíbulas desarticuladas, poca carroña y región ótica casi expuesta. La bioerosión se produce una vez que los dientes impactan sobre la superficie de la bulla y se desplazan a lo largo de la misma y de un lado a otro, como producto del cabeceo del tiburón. Probablemente, las marcas fueron dejadas por los dientes laterales, pues en esta zona la fuerza de mordida es alta (Wroe et al., 2008) y sumado a la escasez de tejido blando que debiera haber fragilizado la estructura, permitió que los dientes penetraran uno de los huesos más duros de la naturaleza (Currey, 2002) como es el tímpano hipermineralizado de los cetáceos.

Carrillo JD, González G, Landaeta MF y Nielsen SN 2013 Condrictios fósiles del Plioceno Superior de la Formación Horcón, Región de Valparaíso, Chile central. Revista Chilena de Historia Natural, 86: 191-206.

Currey, JD 2002 Bones: Structure and Mechanics. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 436 p.

Wroe S, Huber DR, Lowry M, McHenry CR, Moreno K, Clausen PD, Ferrara TL, Cunningham E, Dean MN, Summers, AP 2008 Three-dimensional computer analysis of white shark jaw mechanics: how hard can a great white bite?. J Zool 276: 336-

#### MISTICETOS (MAMMALIA, CETACEA) DEL NEÓGENO DEL NORTE DE CHI-LE, CON ÉNFASIS EN LA FORMACIÓN BAHÍA INGLESA, REGIÓN DE ATA-CAMA Y FORMACIÓN COQUIMBO, REGIÓN DE COQUIMBO

Fanny Horwitz<sup>1</sup> y Carolina Simon Gutstein<sup>2</sup>

1: Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile 2: Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. fannyhorwitz@udec.cl

Actualmente, los registros fósiles de cetáceos del Neógeno han cobrado importancia por ser un evento evolutivo clave para la filogenia y clasificación sistemática del clado Cetacea. Durante el Mioceno Medio, tanto odontocetos como misticetos presentaron una extensiva diversificación en el océanos austrais (Uhen, 2007), como resultado de un aumento en la producción de diatomeas, impulsado por la surgencia (Marx & Uhen, 2010) y la mezcla de aguas profundas inducidas por la Corriente Circumpolar Antártica (Fordyce, 1977). El conjunto de datos paleontológicos en misticetos podría entregar soluciones a los conflictos filogenéticos actuales, como es el caso de Caperea marginata, donde algunos estudios la sitúan dentro de la Familia Neobalaenidae (Gatesy et al. 2012), mientras que otros la consideran dentro de la Familia Cetotheriidae (Fordyce & Marx, 2012), antes considerada una familia extinta. El presente estudio describe los misticetos fósiles presentes en el Neógeno de la Formación Bahía Inglesa, Región de Atacama, Chile y en la Formación Coquimbo, Región de Coquimbo, Chile. Los materiales descritos en este estudio pertenecen al clado Mysticeti. Sobre la base del estudio de 15 especímenes sin-craneales (cráneo completo, dentario y complejos periótico-timpánicos en diferentes grados de preservación) se pudo identificar las familias de misticetos presentes en la Formación Bahía Inglesa: Cetotheriidae (SGO.PV 760, SGO.PV 1125), Balaenopteridae (SGO.PV 3018), Eschrichtiidae (SGO.PV 1124) v Balaenidae (SGO.PV 1138, SGO.PV 3019), Además se identificaron los timpánicos aislados (SGO.PV 969, 970, 1115, 1116, 3014-3016, 3020) en una categoría taxonómica más inclusiva, Thalassotheri incertae sedis, debido a la falta de caracteres diagnósticos preservados. Si bien no todos los ejemplares han podido ser descritos a nivel de específico dado su grado de preservación (registros aislados y/o fragmentarios), este registro amplía la diversidad de misticetos en el Neógeno Norte de Chile, desde algunos registros inciertos de Balaenopteridae (Salinas, 1988) a registros confirmados de todas las familias conocidas. Se destaca el registro de Eschrichtiidae en Chile, hasta ahora considerada familia exclusiva del Atlántico y Pacífico Norte. Por otro lado, se describe una nueva forma de Cetotheriidae (SGO.PV 3017) presente en la Formación Coquimbo, que también contribuye al primer registro de esta familia en el país.

Fordyce, R.E. 1977. The development of the Circum-Antarctic Current and the evolution of the Mysticeti (Mammalia: Cetacea). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecolog, 21: 265-271.

Fordyce, R.E. y Marx, F.G. 2012. The pygmy right whale Caperea marginata: the last of the cetotheres. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 280 (1753): 20122645.

Gatesy, J., Geisler, J.H., Chang, J., Buell, C., Berta, A., Meredith, R.W., Springer, M.S. y McGowen, M.R. 2012. A phylogenetic blueprint for a modern whale. Molecular Phylogenetics and Evolution. Molecular phylogenetics and evolution, 66(2), 479-506

Marx, F.G. y Uhen, M.D. 2010. Climate, critters, and cetaceans: Cenozoic drivers of the evolution of modern whales. Science, 327(5968), 993-996.

Salinas, P. (1988) Hallazgo de cetáceos fósiles (Mysticeti, Balaenopteridae) en la ciudad de Coquimbo, Chile. Revista geológica de Chile, 15 (1), 89-94.

Uhen, M.D. 2007. Evolution of marine mammals: back to the sea after 300 million years. The anatomical record, 290(6), 514-522

Financiado por el Museo Nacional de Historia Natural y la Universidad de Concepción.

# NUEVO REGISTRO DE UNA BALLENA FÓSIL DEL GÉNERO PLESIOCETUS PARA CHILE.

José Luis Brito Montero<sup>1</sup>

1: Museo de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio jbrito@sanantonio.cl

En Chile los hallazgos de cetáceos fósiles no han sido abundantes (Donoso-Barros, 1975) y están representados por Misticetos, de las familias Cethoteriidae: *Plesiocetus* sp., Balaenidae: *Caperea* sp. y *Morenocetus* sp. y Balaenopteridae: *Balaenoptera* sp. y algunos indeterminados., y la mayoria necesita de revisión (Sielfeld, 1983). Se conocen pocos cráneos de grandes ballenas fósiles en las colecciones chilenas, exceptuando el reciente hallazgo de Caldera. En la zona central, algunos de los hallazgos corresponden a un trozo de cráneo de *Plesiocetus* en la Boca del río Rapel (Oliver Scheneider, 1935), Cetotheriidae indet "La ballena de la Aguada en Navidad, un cráneo incompleto de *Balaenoptera* sp, en la quebrada Tricao, Sur de Santo Domingo (Brito, en preparación) y restos no determinados en Pupuya, Matanzas, La Boca, El Yali, Llolleo y San Antonio.

En febrero de 2014, el particular Fernando Bustos, mientras nadaba descubre casualmente los restos óseos de un cetáceo fósil en un talud de la ribera sur del río Rapel (33°56′S; 71°46′W), Provincia de Cardenal Caro, Región del Libertador B. O'Higgins, y lo extrae accidentalmente, al caer una parte del fósil al fondo del río, desde donde lo extrae y posteriormente lo entrega al Museo de San Antonio.

Al examinar el fósil, en el museo, se determina que efectivamente se trata de un cetáceo y de una ballena primitiva y que corresponde a un calvarium casi completo. El cráneo del cetáceo se encontraba en una ladera inundable del río, bajo la vegetación a 8 kilómetros de la costa y al momento de ser descubierto, algunas partes del cráneo ya habían sido arrastradas por las crecidas invernales del río Rapel. El hallazgo de algunos moluscos, como el bivalvo *Meretrix rapelensis*, en la capa sedimentaria, permiten asignar el estrato donde se encontraba el fósil del cetáceo a la Formación Navidad del período Mioceno.

Los estudios preliminares de este cráneo permiten asignarlo a la familia Cetotheriidae y al género, caracterizado por su cráneo simétrico alargado, huesos nasales muy desarrollados recubriendo parte del supraoccipital, los parietales y el frontal. Huesos rostrales poco penetrantes entre los frontales.

En 1894, Oliver Scheneider (1935), describe el hallazgo de un fragmento de cráneo de un cetáceo que fue asignado también al género *Plesiocetus*, por lo que este sería el segundo registro de una ballena fósil de este género para Chile, por lo que se deberá determinar si se trata de la misma especie o de otra.

Brito, José Luis. (En preparación) La Ballena Fósil de la Aguada, Navidad y otros cetáceos primitivos de la costa central, en: San Antonio, Una Exploración a la Historia y Geografía del Litoral Central.

Donoso-Barros, Roberto.1975. Contribución al conocimiento de los cetáceos vivientes y fosiles del territorio de Chile, Gayana, Instituto de Biología, Universidad de Concepción, 36: 127 pp.

Oliver-Scheneider, Carlos. 1935. Mamíferos fósiles de Chile (adiciones y correciones a la lista preliminar) Rev. Chil. Hist. Nat. 39:297-304.

Sielfeld, Walter. 1983. Mamìferos Marinos de Chile, Ediciones de la Universidad de Chile: 199 pp.

#### ANÁLISIS MORFOLÓGICO Y MORFOMÉTRICO REVELA UNA MAYOR DI-VERSIDAD DE PINNÍPEDOS EN FORMACIÓN BAHÍA INGLESA Y DA LUCES SOBRE VARIACIÓN INTRA E INTERESPECÍFICA EN PHOCIDAE

Ana Valenzuela-Toro<sup>1,2</sup>, Carolina S. Gutstein<sup>2</sup> y Mauricio Canals<sup>1</sup>

1: Laboratorio de Ecofisiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile, 2: Red Paleontológica U.Chile, Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile. avalenzuela.toro@gmail.com

El conocimiento de la evolución y diversificación de los pinnípedos (lobos marinos, focas y morsas) en el Hemisferio Sur se ha incrementado sustancialmente en los últimos años. Por ejemplo, recientes descubrimientos realizados en Chile y Perú denotan una creciente diversidad de la fauna de fócidos (focas y elefantes marinos) en el Neógeno y Cuaternario de Sudamérica (Amson y Muizon, 2013; Pyenson et al., 2014). En este sentido, Formación Bahía Inglesa (FBI; Mioceno medio-Plioceno tardío; Región de Atacama, Chile) constituye un importante yacimiento fosilífero con una notable presencia de restos fósiles de fócidos, la mayoría de ellos no estudiados. Se realizó un exhaustivo estudio morfológico de carácter cualitativo de especímenes de la colección de fócidos fósiles de FBI del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (MNHN). Resultando en la identificación de restos de Acrophoca longirostris (SGO.PV.22110), Hadrokirus martini (primer registro en Chile; SGO.PV.21107), una nueva forma de Acrophoca (SGO.PV.22109) de tres nuevos morfotipos que no pudieron ser asignados a ninguno de los géneros hasta ahora conocidos (SGO.PV.1080c, SGO. PV.1049 a v b, SGO.PV.21602), v un fócido de pequeño tamaño (SGO.PV.21569, SGO.PV.22105, SGO. PV.22106, SGO.PV.22100) el cual presenta suficientes características diagnósticas para constituir un nuevo género y especie, los cuales se adicionan a los reportes previos de Acrophoca y Piscophoca (Walsh y Naish, 2002; Pyenson et al., 2014). Considerando que una gran proporción de los materiales corresponden a restos mandibulares aislados se realizó un análisis morfométrico con el propósito de descartar variación intraespecífica. Para ello se incluyó materiales de diversas especies de Phocidae (fósiles y modernos) y dos nuevos morfotipos de FBI (SGO.PV.1080c y SGO.PV.1049b). El Análisis de componentes principales (PCA) mostró que las principales diferencias entre los grupos, incluyendo los especímenes de FBI, están dadas por el largo de la rama horizontal del dentario y la altura del proceso coronoide. El análisis de varianza canónica (CVA) corroboró dichos resultados mostrando además que los fócidos de FBI (SGO.PV.1080c y SGO.PV.1049b) se ubicaron dentro del rango de variación de Acrophoca. Finalmente, los resultados muestran que el largo de la mandíbula, incluyendo la distancia entre el foramen mandibular, la altura del proceso coronoide y la altura de la rama horizontal son importantes para diferenciar a los taxa de fócidos. Consecuentemente, dichos caracteres deberían ser considerados diagnósticos en futuras descripciones de nuevas especies de Phocidae fósiles.

Amson, E. y Muizon, C., 2013. A new durophagous phocid (Mammalia: Carnivora) from the late Neogene of Peru and considerations on monachine seals phylogeny. Journal of Systematic Palaeontology. http://dx.doi.org/10.1080/14772019.2013.799610. Pyenson, N. D., C. S. Gutstein, J. F. Parham, J. P. Le Roux, C. C. Chavarría, H. Little, A. Metallo, V. Rossi, A. M. Valenzuela-Toro, J. Velez-Juarbe, C. M. Santelli, D. Rubilar Rogers, M. A. Cozzuol, y M. E. Suárez. 2014. Repeated mass strandings of Miocene marine mammals from Atacama Region of Chile point to sudden death at sea. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 281 1781 20133316.

Walsh, S. A., y D. Naish. 2002. Fossil seals from Late Neogene deposits in South America: a new pinniped (Carnivora, Mammalia) assemblage from Chile. Palaeontology 45:821–842.

AVT fue financiado por CONICYT-PCHA/Magister Nacional/2013-221320410 y por Young Explorers grant by National Geographic Society (9391-13). AVT y CSG fueron financiadas por National Geographic Society Committee on Research Exploration grant (8903-11) a N.D.P, y por U-REDES (Domeyko II UR-C12/1, Universidad de Chile).

CENOZOICO

#### PALEOHISTOLOGÍA DE SPHENISCIFORMES (AVES) FÓSILES

R.e. Yury-Yañez<sup>1</sup>, D. Rubilar-Rogers<sup>2</sup> Y M. Sallaberry<sup>1</sup>.

- 1: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago de Chile.
- 2: Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Interior Parque Quinta Normal S/N. robyury@ug.uchile.cl

Los Sphenisciformes (pingüinos) son las aves mejor representadas en los ensambles de vertebrados fósiles cenozoicos del Hemisferio Sur. Los huesos de los pingüinos se caracterizan por ser densos y una reducida cavidad neumática comparado con las aves voladoras. Estudios histológicos en representantes actuales es acorde a lo esperado a un ave buceadora con un desarrollo de paquiostosis (Meister, 1962). Sin embargo, pocos estudios han sido llevados a cabo en representantes fósiles de este orden de aves.

Con el objetivo de evaluar la dinámica de crecimiento en diferentes Sphenisciformes fósiles de gran tamaño, se estudió la microestructura ósea con el uso de cortes histológicos. El grupo de estudio incluyó: de la radiación basal de los Sphenisciformes provenientes de la Formación La Meseta (Isla Seymour, Antártica) representantes de tamaño cercanos en el rango entre 1.7 y 2 m, *Anthropornis* y *Palaeeudyptes* que comprenden una unidad monofilética y han sido incluso propuestos como congenéricos. Del Neógeno del desierto de Atacama, Formación Bahía Inglesa, dos especies fósiles extintas de géneros actuales han sido descritas, también caracterizadas por un tamaño mayor al de las especies congenéricas actuales, pero dentro del rango representado por el grupo corona. Estas corresponden a *Spheniscus urbinai* y *Pygoscelis grandis*.

Es reconocido que las aves modernas presentan altas tasas de crecimiento lo cual en la microestructura ósea se refleja como tejido fibrolamelar con ausencia de Líneas de Crecimiento Detenido (LAG por sus siglas en inglés). Esto es consecuencia del desarrollo de su madurez ósea en un periodo inferior a un año. Los pingüinos en particular, la especie *Aptenodytes patagonicus*, se reconoce como los vertebrados con la tasa de crecimiento más alta medida (de Margerie et al., 2004). Además este género se caracteriza por ser los representantes más grandes actuales de estas aves.

Se desarrollaron cortes histológicos en diferentes elementos apendiculares: húmero, fémur y tibiotarso de los tres taxa descritas previamente, la ausencia de LAGs indica el desarrollo de tasas de crecimiento para alcanzar el tamaño adulto en un periodo inferior a un año, siendo en consecuencia, tasas iguales o superior a las medidas en *Aptenodytes*. Además se observó un tejido fibrolamelar con numerosas osteonas secudarias mostrando alto remodelamiento óseo.

Concluimos con estos resultados que la alta de crecimiento de los Sphenisciformes fósiles es un carácter plesiomórfico como Neornithes y puede ser considerado una exaptación a su amplia extensión en el hemisferio sur. Sin embargo, es patente el carácter restringido del crecimiento (a una talla no mayor a *Aptenodytes* en *Spheniscus* y *Pygoscelis*) en el grupo corona, comparado con la radiación basal de Sphenisciformes del Eoceno.

De Margerie, E., Robin, J.-P., Verrier, D., Cubo, J., Groscolas, R. y Castanet, J. 2004. Assessing a relationship between bone microstructure and growth rate: a fluorescent labelling study in the king penguin chick (Aptenodytes patagonicus). The Journal of Experimental Biology 207: 869-879.

Meister, W. 1962. Histological structures of the long bones of penguins. The Anatomical Record 143: 377-387

### ASTRAPOTHERIUM MAGNUM (MAMMALIA, ASTRAPOTHERIA) FROM THE CHILEAN PATAGONIA

Karina E. Buldrini<sup>1,2</sup>, J. Enrique Bostelmann<sup>2,3</sup> and Alejandro G. Kramarz<sup>4</sup>.

- 1: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 2: Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 3: Museo Nacional de Historia Natural, CC. 399, 11.000. Montevideo, Uruguay.
- 4: Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Sección Paleontología de Vertebrados. karina.buldrini@gmail.com

Representatives of the Order Astrapotheria have been reported from several Cenozoic mammal localities along Chile, including strata of the Cura-Mallín, Santa Cruz and Río Frías formations. However, most of the fossils are fragmentary and composed basically by isolated teeth or part of them. Here we present an almost complete right maxilla bearing P3-M3, both upper and lower canines, and a lower premolar, of an adult specimen of Astrapotherium magnum (SGO.PV.21007). These remains constitute the finest record of a member of Astrapotheria in the Chilean territory, exhumed from outcrops of the Santa Cruz Formation at Pampa Guadal locality, in the Aysén Region (46°52'34.08"S, 72°35'14.10"W). The bearing level consists on chocolate-brown solid thick siltstones; the continental sedimentation indicates a low energy fluvial environment and a typical high sinuosity meandric river facies association, with sandy channels cutting siltstones interpreted as floodplain deposits with laminated fine-grained sandstones. The associated fauna indicates a typical Santacrucian (Burdigalian, 17.8 – 16.0 Ma) age. The upper canines are large, hypselodont teeth, slightly curved, with the proximal cross-section ovate; the distal edge is truncated by the abrasion of the lower canine. The premolars are reduced in number and size, being very much smaller and less complex than the molars. P2 is absent, and P3-4 are reduced, without hypocone. P4 is larger than P3 and has an anterolingual pocket. The molars are high crowned, with labial and lingual cingulum in all of them. M1-2 have trapezoid outline, with a convex ectoloph as the larger side; the hypocone is low and rounded; the posterofosette is oval and a antero-lingual pocket is present in M1-2. M2 is larger than M1, and shows an ephemeral median fossette. The M3 shows low wear, that gives a triangular outline; the protoloph is eroded. The lower canines are acuminate and large, but smaller than the upper one. The upper molar's degree of wear indicates that SGO.PV.21007 is a young adult. The set of features, like the absence of P2, upper premolars lacking hypocone, an ephemeral medial *fosette* in the upper molars, the rounded hypocone in M1-M3, and the size enables us to assign this material to Astrapotherium magnum.

Although the presence of Astrapotheria is common in Cenozoic deposits, the record in Chile is very fragmentary and taxonomically ambiguous. Outside nominal references, formal assignments on occurrence of the genus *Astrapotherium* cited in the literature includes: *A. hesperinum* from Alto Río Cisnes, Aysén (Cabrera, 1940) and A. *magnum* from Laguna del Toro, Magallanes (Hemmer, 1935). Both records are currently unavailable, rendering difficult a review of their correct assignations. Other remains also assigned to *Astrapotherium* from Sierra Baguales and Lonquimay are indeed distinct taxonomic genera (Bostelmann et al., this symposium).

Cabrera, A. 1940. Sobre dos grandes mamíferos Friasenses. Notas del Museo de La Plata 5. Paleontología, No. 24, p. 241-250. Ruenos Aires

Hemmer, A. 1935a. Sobre la presencia de Astrapotherium magnum Ameghino en los Estratos de Palomares en la Región de Magallanes. Boletín de Minas y Petróleo 5 (52): p. 534.

### A NEW GENERIC ASSIGNMENT FOR THE QUEPUCA RIVER ASTRAPOTHERE (MAMMALIA, ASTRAPOTHERIA)

J. Enrique Bostelmann<sup>1,2</sup>, Karina E. Buldrini<sup>2,3</sup> and Alejandro G. Kramarz<sup>4</sup>

- 1: Museo Nacional de Historia Natural, CC. 399, 11.000. Montevideo, Uruguay.
- 2: Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 3: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 4: Museo Argentino de Čiencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Sección Paleontología de Vertebrados. ebostel@yahoo.com

Astrapotheres were the largest graviportal ungulates during the South American Neogene. In Chile their fossils has been exhumed from synsedimentary deposits in the South-central Cordillera and Patagonia. One of the most notable records was described by Marshall et al. (1990) based on a fragmented right maxillary with its upper dental series bearing P4-M3, and an isolated left M3 (SGO.PV.4003). The fossils were exhumed in the Quepuca River area, southeast of Santa Bárbara, from volcaniclastic facies of the Guapitrío Member, Cura-Mallín Formation (CMF). Marshall's communication rendered this fossil as pertaining to *Astrapotherium* sp., omitting the description of the characters which sustains this assignation. Our review of the material shows that this designation is mistaken, and a new taxonomic placement is here presented, by typifying it as *Parastrapotherium* sp.

The genus *Parastrapotherium* includes large to gigantic astrapotheres, geographically restricted to the Argentinean Patagonia (Kramarz and Bond, 2008). Compared with the genus *Astrapotherium*, SGO.PV.4003 exhibits a typical combination of synapomorphic characteristics including: 1) brachydont cheek-teeth with lower crowns; 2) upper premolars with less prominent vertical labial folds in the ectoloph, broadened at the base of each tooth; 3) labial basal cingulum very reduced at the base of the labial fold, in all the teeth; and 4) conical protocones in the M2 and M3s, with a wider central valley. While similar in size and general appearance to *Parastrapotherium holmbergi*, the fragmented nature of SGO.PV.4003 restricts any definitive specific assignation. Also, the lack of diagnostic homologous elements (i.e., lower incisors) precludes the comparison with other forms like *P. symmetrum* or *P. vogthi*. Nevertheless, size estimates do separates the Chilean fossils from *P. martiale* and *P. crassum*, gigantic representatives of the genus, although the general dimensions between the P4 and M1 are close to the ones observed in *P. martiale* (Kramarz and Bond, 2008).

The occurrence of *Parastrapotherium*, a typical late Oligocene-early Miocene genus in the volcanic sequences of the CFM sustains an early Burdigalian, Colhuehuapian age for the Guapitrío Member. This is in accordance with published radiometric dates for this lithostratigraphic unit (Suárez and Emparan, 1995). This collaboration represents the first mention on the occurrence of the genus *Parastrapotherium* in Chile, and also the northernmost extension of its geographical record.

Kramarz, A.G., and M. Bond. 2008. Revision of Parastrapotherium (Mammalia, Astrapotheria) and other Deseadan astrapotheres of Patagonia. Ameghiniana 45(3): 537–551.

Marshall, L.G., Salinas, P. and Suárez, M. 1990. Astrapotherium sp. (Mammalia, Astrapotheriidae) from Miocene strata along the Quepuca River, Central Chile. Revista Geológica de Chile 17 (2): 215-223.

Suárez, M. and Emparan, C. 1995. The stratigraphy, geochronology, and paleophysiology of a Miocene fresh-water interarc basin, southern Chile. Journal of South American Earth Sciences, Vol. 8, p. 17-31.

#### Funded by Beca Magister Nacional CONICYT 2013

#### FIRST RECORD OF THE COPRINISPHAERA ICHNOFACIES GENISE ET AL., 2000, IN CHILE: DIVERSITY AND PALEOENVIRONMENTAL INTERPRETATION

J. Enrique Bostelmann<sup>1</sup>, Eduardo Bellosi<sup>2</sup>, René Bobe<sup>3</sup>, Brent V. Alloway<sup>4</sup>, Gabriel Carrasco, Adriana Mancuso<sup>5</sup>, Raúl Ugalde<sup>6</sup> and Karina E. Buldrini<sup>7</sup>

- 1: Museo Nacional de Historia Natural, CC. 399, 11.000. Montevideo, Uruguay. Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 2: Museo Argentino de Ciencias Naturales, CONICET. Buenos Aires, Argentina.
- 3: Department of Anthropology and Center for the Advanced Study of Hominid Paleobiology, The George Washington University, Washington, DC 20052, USA; Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, Coyhaigue, Chile.
- 4: School of Geography, Environment & Earth Sciences, Victoria University of Wellington, New Zealand.
- 5: IANIGLA, CCT-CONICET. Mendoza, Argentina.
- 6: Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago, Chile
- 7: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. ebostel@yahoo.com

The middle Miocene pyroclastic-rich fluviatile deposits of the Río Frías Formation (RFF) in the Alto Río Cisnes are well-known for its vertebrate fossils of the Friasian SALMA (Ameghino, 1906). Our current investigations in the RFF also show the existence of an outstanding fossil ichnocoenoces constituted by insect nesting structures, galleries and root traces preserved mostly in distinctly developed paleosols (Bellosi et al., 2014). The biogenic structures display low diversity, good preservation, and low to moderate abundances in their hosting beds. A brief account on the taxonomic diversity includes the classic dung-beetle brood ball chambers of the genus Coprinisphaera, represented by three ichnospecies: C. murguiai, C. lazai and probably C. akatanka. Directly associated are small to medium size specimens of Celliforma sp. representing nesting cells of solitary bees. In one outcrop (locality 17) basal paleosols displays horizons with Teisseirei barattinia, an elongated and horizontally-placed, walled trace, referred to pupation chambers of sphinx moths (Genise et al., 2013). Less numerous are specimens of *Feoichnus challa*, pan-shaped burrowing traces of cicadas. Irregular medium-sized galleries present almost exclusively in decimeter to meter-thick, massive structured vitric-rich silt beds are interpreted as excavated by small-size mammals or crayfish (parastacid) crustaceans. Rhizoliths are quite common, mostly in the lower and middle sections (i.e., base of locality 10). The depositional settings, taxonomic identity and type of paleosols support the occurrence of the Coprinisphaera ichnofacies in the RFF as previously indicated by Bostelmann et al., (2012), allowing the identification for the first time of this archetypical association in Chile. Following the edaphic and ichnological features recorded, a mixed environment covered by open (mediterranean/ sclerophyllous type?) forests and grasslands under a warm-temperate, humid to sub-humid and seasonal climate, is suggested.

Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallel entre leurs mammalogiques et celles de l'ancien continent. Anales Museo Nacional de Buenos Aires (Sèr. 3), 8: 1-568. Buenos Aires. Bellosi, E., Bostelmann, J.E., Ugalde, R., Alloway, B., Bobe, R., Carrasco, G., Mancuso, A. and K. Buldrini. 2014. Ambientes asociados a la fauna Friasense (Mioceno medio) en Alto Río Cisnes (Aysén, Chile). 14 Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes. Puerto Madryn.

Bostelmann, J.E., Bobe, R., Carrasco, G., Alloway, B., Santi-Malnis, P., Mancuso, A., Agüero, B., Alemseged, Z., and Godoy, Y. 2012. The Alto Río Cisnes fossil fauna (Río Frías Formation, Early Middle Miocene, Friasian SALMA): a keystone and paradigmatic vertebrate assemblage of the South American fossil record. III Simposio de Paleontología en Chile. Resúmenes, p. 46-49. Punta Arenas.

Genise, J.F., Mángano, M.G., Buatois, L.A., Laza, J.H. and Verde, M. 2000. Insect trace fossil associations in palaeosols: The Coprinisphaera ichnofacies. Palaios 15, 49–64.

Genise, J.F., Farina, J.L. and Verde, M. 2013. Teisseirei barattinia Roselli 1939: the first sphinx moth trace fossil from palaeosols, and its distinct type of wall. Lethaia 46(4): 480-489.

CENOZOICO

#### CHINCHILLIDS FROM NORTHERN CHILE AND SOUTHERN BOLIVIA

Darin A. Croft<sup>1</sup>, John J. Flynn<sup>2</sup>, Federico A. Anaya<sup>3</sup> and André R. Wyss<sup>4</sup>

- 1: Department of Anatomy, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, U.S.A.
- 2: Division of Paleontology, The American Museum of Natural History, New York, U.S.A.
- 3: Facultad de Ingeniería Geológica, Universidad Autónoma Tomás Frías, Potosí, Bolivia.
- 4: Department of Earth Science, University of California, Santa Barbara, U.S.A. dcroft@case.edu

Chinchillidae (Caviomorpha: Chinchilloidea) includes six extant species traditionally divided into: (1) Lagostominae, including the plains viscacha (Lagostomus maximus); and (2) Chinchillinae, including chinchillas (Chinchilla spp.) and mountain viscachas (Lagidium spp.). The chinchillid fossil record extends to the early Oligocene, and nearly all early fossil species have been referred to the Lagostom-inae based on their bilaminate (rather than trilaminate) cheek teeth. Flynn et al. (2002) reported a new chinchillid species from the late early Miocene of northern Chile (Chucal) and provisionally referred it to the Chinchillinae based on its trilaminate cheek teeth. This is the only pre-Pleistocene species referred to the subfamily. Additional remains of this species have expanded knowledge of its anatomy, revealing that it retains several ancestral character states of outgroups that are not seen among extant chinchillids and/or chinchillines, including an unreduced masseteric crest, coronoid process, and anterior zygomatic arch. Phylogenetic analyses of the new Chucal species, based on a modified version of the chinchilloid character-taxon matrix of Kramarz et al. (2013), suggest that the Chucal species diverged prior to the most recent common ancestor (MRCA) of extant chinchillids. In the Adams and majority-rule (MR) consensus trees of the 30 most-parsimonious trees, the Chucal species is basal to a polytomy that includes Eoviscaccia, Prolagostomus, and extant chinchillids but is crownward of the recently described early Miocene species, Garridomys curunuquem. In the strict consensus tree, *Garridomys*, the Chucal species, and the aforementioned polytomy are basal branches of a larger polytomy that includes Scleromys osborni, "Scleromys" schurmanni, and a clade that includes Neoepiblema, Dinomys, and Tetrastylus. Importantly, the Chucal species is not closely allied with extant chinchillines in any of the 30 most-parsimonious trees. If the Adams/MR topology is correct, then hypselodonty arose as many as three times independently among chinchillids (in the Chucal lineage and once or twice in chinchillines and lagostomines) or it originated once and was lost in Eoviscaccia. Recent field investigations in Bolivia have revealed a second member of the Chucal chinchillid lineage represented by a complete palate from Nazareno (early middle Miocene?) and 6 partial dentaries from Quebrada Honda (late middle Miocene). The Bolivian species has more obliquely oriented laminae than the Chucal species, a configuration divergent from, rather than convergent with, modern chinchillines. Together, the new Chucal and Bolivian species document a hitherto unrecognized chinchillid stem lineage that existed in the middle latitudes of South America for at least 6 million years. The phylogenetic relationships of this lineage suggest that it may have existed since the late Eocene, perhaps in asyet-unsampled low-latitude regions of South America, given its absence from the late Oligocene midlatitude Bolivian sites of Salla and Lacayani.

Flynn, J.J., Croft, D.A., Charrier, R., Hérail, G. and Wyss, A.R. 2002 The First Cenozoic Mammal Fauna from the Chilean Altiplano. Journal of Vertebrate Paleontology 22: 200–206.

Kramarz, A.G., Vucetich, M.G. and Arnal, M. 2013 A new early Miocene chinchilloid hystricognath rodent; an approach to the understanding of early chinchillid dental evolution. Journal of Mammalian Evolution 20: 249–61.

Supported by the National Science Foundation and the National Geographic Society.

#### ZAEP 125A, UN VISTASO AL EOCENO DE ANTÁRTICA

Héctor Mansilla Vera<sup>1</sup> y Marcelo Leppe Cartes<sup>1</sup>

1: Laboratorio de Paleobiología, Instituto Antártico Chileno, Punta Arenas, Chile. hmansilla@inach.cl

La península Antártica ha sido considerada clave para el esclarecimiento de las configuraciones continentales y distribuciones de biotas durante el Cenozoico con el sur de Sudamérica, debido a su inmovilidad geográfica y el excelente registro paleontológico que presentan formaciones como La Meseta y Cross Valley en
la Isla Seymour y Cerro Fósil en la Isla Rey Jorge, depositadas durante el Paleógeno (Reguero *et al.*, 2012).
Una de las localidad más prometedoras para estudiar el Cenozoico en Antártica se ubica en la Península
Fildes en la Isla Rey Jorge, se conoce como Cerro Fósil y ha si considerada como una Zona Antártica Especialmente Protegida N° 125a (ZAEP 125a) debido a la exclusividad y preservación de un amplio ensamble
fosilífero que data del Eoceno (ATCM, 2009), destacan la única pluma fósil del continente (Mansilla *et al.*,
2014), icnofósiles de aves (Covacevich & Rich, 1982; Mansilla *et al.*, 2012a) y mamíferos (Mansilla *et al.*,
2012b), trazas de invertebrados (Yang & Shen, 1999) y registros paleobotánicos de improntas foliares, troncos, palinomorfos, entre otros (i.e. Li & Zhou, 2007; Fontes & Dutra 2010; Jacques *et al.*, 2012), los restos
fósiles indican un origen continental con una depositación muy cercana a la orilla de un cuerpo lacustre, con
poco o nulo transporte y probables monzones durante veranos Antárticos.

ATCM (ANTARCTIC TREATY CONSULTATIVE MEETING). 2009. Management plan for Antarctic Specially Protected Area No. 125, Fildes Peninsula, King George Island (25 de Mayo). Final report of the thirty-second Antarctic Treaty Consultative Meeting. Buenos Aires: Secretariat of the Antarctica Treaty, 21 pp.

Covacevich, V. y Rich, P. 1982. New bird ichnites from Fildes Peninsula, King George Island, Antarctica. In CRADDOCK C., eds. Antarctic geoscience. Madison, WI: Wisconsin University Press, 245–254.

Fontes, D. y Dutra, T. 2010. Paleogene imbricate-leaved podocarps from King George Island (Antarctica): assessing the geological context and botanical affinities. Revista Brasileira de Paleontologia, 13, 189–204.

Jacques, F., Shi, G., Li, H. y Wang, W. 2012. An early–middle Eocene Antarctic summer monsoon: evidence of 'fossil climates'. Gondwana Research, 10.1016/j.gr.2012.08.007.

Li, H. y Zhou, Z. 2007. Fossil nothofagaceous leaves from the Eocene of western Antarctica and their bearing on the origin, dispersal and systematics of Nothofagus. Science in China Series D - Earth Sciences, 50, 1525–1535.

Mansilla, H., De Valais, S., Stiennesbeck, W., Varela, N. y Leppe, M.A. 2012a. New avian tracks from the lower to middle Eocene at Fossil Hill, King George Island, Antarctica. Antarctic Science, 24, 500–506.

Mansilla et al., 2012b. Huella de mamífero del Eoceno, Isla Rey Jorge, Antártica. En Leppe, M., Aravena, JC. y Villa-Martínez, R. 2012, eds. 2012. Abriendo ventanas al pasado, Libro de resúmenes, III simposio-paleontología en Chile, Punta Arenas-Chile. Publicación del Instituto Antártico Chileno-Centro de Estudios del Cuaternario y Antártica

Mansilla, H., Stinnesbeck, W., Varela., N. y Leppe, M. 2014. Eocene fossil feather from King George Island, South Shetland Islands, Antarctica . Antarctic Science, 26, pp 384-388.

Reguero, M., Goin, F., Hospitaleche, C., Dutra, T. y Marenssi, S. 2013. Late Cretaceous/Paleogene West Antarctica Terrestrial Biota and Its Intercontinental Affinities. Dordrecht: Springer. 120 pp.

Yang, N. y Shen, Y. 1999. Early Tertiary trace fossils from King George Island, West Antarctica. Acta Palaeontologica Sinica, 38, 203–217.

Financiado por Instituto Antártico Chileno.

CENOZOICO

#### PALEOBIOGEOGRAFÍA DE CONDRICTIOS DEL NEÓGENO EN LA COSTA PACÍFICA TEMPERADA DE SUDAMÉRICA

Jaime Andres Villafaña<sup>1, 2</sup> v Marcelo M. Rivadeneira<sup>1</sup>

- 1: Laboratorio de Paleobiología, Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile. 2: Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Chile.
- jaime.villafana@ceaza.cl

Los ecosistemas marinos de la costa Pacífica Temperada de Sudamérica (TPSA) experimentaron profundas alteraciones paleoambientales durante el Neógeno (Hartley & Chong 2002, Tsuchi 2002). Estas alteraciones tuvieron un profundo impacto en la diversificación de las biotas marinas, específicamente vertebrados marinos (Valenzuela-Toro et al. 2013). Los condrictios del Neógeno constituyen uno de los grupos de vertebrados marinos más estudiados en trabajos paleontológicos en la TPSA, y si bien estudios recientes han puesto de evidencia el impacto de las alteraciones paleoambientales del Neógeno sobre los patrones de diversificación del grupo (Villafaña & Rivadeneira 2014), en general se desconoce cómo dichas dinámicas además alteraron los patrones biogeográficos de los taxa. Mediante una exhaustiva revisión bibliográfica se recopiló información sobre el registro fósil de condrictios del Neógeno en TPSA. De forma complementaria se visitaron colecciones de Museos a lo largo de Chile. Para cada género se recopilaron registros actuales georeferenciados, obtenidos de bases de datos online. Se estimó el cambio en el límite sur de distribución (expansión/contracción) en el TPSA entre el Neógeno y el reciente para cada género. Los condrictios del Neógeno en TPSA presentan diferentes dinámicas: 42% de los géneros disminuyó su rango geográfico con respecto a su presencia actual, un 54% aumentó su rango geográfico, mientas que solo un 4% mantuvo su rango actual. A la vez, existen géneros que actualmente no se encuentran presentes en las aguas del Pacífico de Sudamérica, incluso algunos no presentan registros actuales en América. Se interpreta que géneros de elasmobranquios que poseían una migración tanto en agua dulce como salada (diádromo) tuvieron una disminución de su rango geográfico en el TPSA; por el contrario los géneros que permanecen sólo en agua de mar (oceanódromos) aumentaron su rango geográfico. Características como el tipo de alimentación o el tamaño del tamaño corporal no fueron determinantes. Otros rasgos ecológicos como la zona climática y la batimetría deberían considerarse en futuros estudios. Análisis paleobiogeográficos en otras regiones del mundo podrían ayudar a comprender los intensos cambios climáticos en los últimos 23 millones de años.

Hartley AJ, Chong. G. 2002. Late Pliocene age for the Atacama Desert: implications for the desertification of western South America. Geology 30: 43–46.

Tsuchi, R. 2002. Neogeneevolution of surface marine climate in Pacific and notes onrelatedevents. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 19:260-270.

Valenzuela-Toro, A. M., C. S. Gutstein, R. M. Varas-Malca, M. E. Suarez, and N. D. Pyenson. 2013. Pinniped turnover in the South Pacific Ocean: new evidence from the Plio-Pleistocene of the Atacama Desert, Chile. Journal of Vertebrate Paleontology 33(1):216-223.

Villafaña, J. A. & Rivadeneira, M.M. 2014. The rise and fall of the diversity of marine vertebrates during the Neogene on the Temperate Pacific coast of South America. Paleobiology (en prensa).

Financiamiento: Proyecto FONDECYT 1140841.

#### RAMPHASTOSULA (AVES, SULIDAE) Y LA RADIACION NEOGENA DE LOS **PIOUEROS**

Martín Chávez Hoffmeister<sup>1,2</sup>, Marcelo Stucchi<sup>3</sup> v Mario Urbina-Schmitt<sup>4</sup>

- 1: School of Earth Sciences, University of Bristol, Bristol, United Kingdom.
- 2: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- 3: Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB).
- 4: Departamento de Paleontología de Vertebrados. Museo de Historia Natural "Javier Parado". Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

La familia Sulidae comprende en la actualidad tres géneros de aves estrictamente marinas de tamaño medio v distribución pantropical: Sula, Morus v Papasula. Actualmente, Sula es el género dominante en el Pacífico, siendo particularmente diverso a lo largo de la costa sudamericana; mientras que *Morus* están restringido al Pacífico Suroeste y completamente ausente del Pacífico Este. Se trata de aves altamente especializadas en la captura de peces mediante clavados, usualmente desde gran altitud y alcanzando profundidades de hasta 15 metros.

La costa pacífica de América del Sur es el área con el registro fósil más extenso y abundante para la familia en todo el hemisferio sur, abarcando desde el Mioceno medio (Stucchi y DeVries 2003) hasta el presente. Las dos áreas que concentran este registro son la formaciones Bahía Inglesa, en el norte de Chile (Walsh y Hume 2001; Chávez Hoffmeister 2008) y Pisco, en el sur del Perú (Stucchi, 2003). En contraste con el relativamente escaso registro chileno, los súlidos son el segundo grupo de aves más abundantes en la formación Pisco después de los pingüinos, siendo también las aves más diversas con un mínimo de cuatro especies de Sula, una de Morus (Stucchi, 2003) y un género extinto: Ramphastosula Stucchi y Urbina 2004. Este último género es conocido únicamente a partir de restos craneales, los cuales se distinguen por su inusual pico dorsalmente curvo y la robustez de su caja craneana, los que han llevado a proponer que esta especie habría estado menos especializada en la zambullida de altura que sus contrapartes modernas (Stucchi y Urbina 2004). Esto podría sugerir la exploración de estrategias de caza alternativas por parte de los súlidos durante el Mioceno tardío. Adicionalmente, una alta diversidad de especies Miocénicas también ha sido observada en formaciones marinas del Pacifico Norte, donde hasta seis especies pertenecientes a diferentes géneros pueden hallarse en las formaciones Monterrey y Santa Margarita en California (Stucchi, 2003; Warheit 1992). En este trabajo evaluamos las posibles estrategias de alimentación del extinto género Ramphastosula, incluyendo un nuevo espécimen proveniente de la Formación Pisco, Perú, analizando la diversidad de los súlidos en el Pacífico Este durante el Neógeno.

Chávez Hoffmeister, M. 2008. La ornitofauna de la Formación Bahía Inglesa, Caldera, Chile. Tesis de Licenciatura, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 109 pp.

Stucchi M. 2003 Los piqueros (Aves: Sulidae) de la formación Pisco, Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 95:75-

Stucchi M, DeVries TJ 2003 El registro más antiguo de Sulidae (Aves) en el Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú,

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

Walsh S, Hume J. 2001 A new neogene marine avian assemblage from north-central Chile. Journal of Vertebrate Paleontology,

Warheit, K. I. 1992. A review of the fossil seabirds from the Tertiary of the North Pacific: plate tectonics, paleoceanography, and faunal change. Paleobiology, 18:401-424.

#### OVERVIEW OF THE FOSSIL CROCODYLIFORMES (ARCHOSAURIA: PSEU-DOSUCHIA) FROM CHILE

Sergio Soto-Acuña<sup>1,2</sup>, Rodrigo A. Otero<sup>1</sup>

- 1: Red Paleontológica U-Chile, Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Santiago, Chile.
- 2: Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile. arcosaurio@gmail.com

The order Crocodyliformes constitutes a taxonomically diverse clade which evolutionary history spans from the Late Triassic until the present day. The Chilean fossil record of this lineage is mostly represented by marine Mesozoic crocodiles of the Thalattosuchia clade and modern Cenozoic crocodiles of the Eusuchia clade. The most ancient records consist in appendicular remains from Sinemurian levels of Alto de Varas in the Antofagasta Region assignable to an indeterminate thalattosuchian. The metriorhynchoids are well represented in the Middle-Late Jurassic of Chile (Gasparini et al., 2000) with at least four taxa: Metriorhynchoidea indet. from the Lautaro Formation (Bajocian) of Manflas in Atacama Region, the latter being one of the earliest metriorhynchoids which material is actually lost; "Metriorhynchus" casamiquelai and "Metriorhynchus" westermanni, both represented by several cranial specimens of Callovian age collected from the Caracoles Group and other equivalent units from Antofagasta Region; Metriorhynchidae indet., from Cerritos Bayos (Oxfordian) represented by several specimens including endocranial natural mold and skulls remains (in process of study) which probably represents a new taxon. From continental beds of the Toqui Formation (Tithonian) in the Aysén Region has been reported the presence of terrestrial crocodyliformes (Lio et al., 2011) which represents one of the few mentions of the non-thalattosuchian crocodiles during the South American Jurassic. Paleogene crocodiles are only known from Middle-to-Late Eocene levels of the Man Aike and Río Turbio formations, on Sierra Baguales and Sierra Dorotea (Magallanes Region), respectively. These comprise scarce osteoderms, teeth and other fragmentary cranial remains which only allows identify them as Mesoeucrocodylia indet. (Otero et al., 2012). In contrast, the Neogene record includes abundant material of long-snouted crocodiles recovered from late Miocene-Pliocene levels of the Bahía Inglesa Formation, in the Atacama Region, which are referable to indeterminate longirostrine crocodiles (Walsh and Suárez, 2005). Despite the absence of associated skeletal re-mains, the cranial specimens of Bahía Inglesa can be distinguished from contemporaneous gavialoids (gharials) from Pisco (Perú), potentially representing a new form of gharial. The Chilean fossil record of Crocodyliformes is relevant for understanding the evolution of this clade in Gondwana. Mesozoic thalattosuchians from Northern Chile are biogeographically interesting because of their close relationships with Thethyan faunas and the possibility of an earlier opening of the Caribbean Seaway. On the other hand, the Neogene gharials constitute the most austral radiation of South American gavialoids in the Western Margin of the continent.

Gasparini, Z.B.; Vignaud, P.; Chong, G. 2000. The Jurassic Thalattosuchia (Crocodyliformes) of Chile: a paleobiogeographic approach. Bulletin Société Géologique de France 171 (6): 657-664.

Lio, G., Novas, F., Salgado, L., Suárez, M., De la Cruz, R., 2011. First record of a non marine crocodylomorph (Archosauria) from the Upper Jurassic of Chile.In: IV Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados, San Juan, Argentina. CD Abstracts 335. Otero, R.A.; Soto-Acuña, S.; Yury-Yáñez, R. 2012. Primer registro de tortugas y cocodrilos en el Eoceno de Magallanes. In Congreso Geológico Chileno, No. 13, Actas: 722-724. Antofagasta.

Walsh, S.A.; Suárez, M. 2005. First post-Mesozoic record of Crocodyliformes from Chile. Acta Palaentologica Polonica 50 (3): 595-600

Funded by Antarctic Ring Project (Anillos de CienciaAntártica ACT-105, CONICYT) and Proyecto Domeyko II UR-C12/1 grant of the Universidad de Chile.

#### PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA DEL CRETÁCICO SUPERIOR EN EL ÁREA DE SIERRA CAZADOR - VILLA CERRO CASTILLO, CUENCA DE MA-GALLANES, SUR DE CHILE

F. Amaro Mourgues<sup>1</sup> y Alfonso Rubilar<sup>2</sup>

1: TERRA IGNOTA - Consultoría en Patrimonio y Geociencias, Dr. Cádiz 726, Ñuñoa, Chile. 2: Sección Paleontología y Estratigrafía, SERNAGEOMIN, Ñuñoa, Santiago, Chile. amourques@terraignota.cl

El registro fósil del Cretácico Superior de la cuenca de Magallanes permanece aún sin conocer en detalle, en particular en el aspecto bioestratigráfico. Los reducidos trabajos en los que se han descrito invertebrados fósiles de la región contienen datos precisos acerca de su estratigrafía (e.g.; Paulcke, 1906; Lahsen y Charrier, 1972). Recientemente, se han publicado estudios tectonosedimentarios en la región que describen un sistema de talud progradante que culmina con depósitos regresivos en el Maastrichtiano - Daniano (e.g., Hubbar et al., 2010). Sin embargo, las columnas estratigráficas que acompañan tales contribuciones han excluido antecedentes paleontológicos, sin evaluar su implicancia en dicho contexto geodinámico.

En este trabajo se da a conocer un levantamiento y muestreo geológico y paleontológico detallado, capa a capa, efectuado en tres localidades situadas alrededor de Villa Cerro Castillo. Las tres columnas estratigráficas medidas alcanzan un espesor total cercano a 1000 m, y permiten analizar la evolución de los ambientes sedimentarios durante el intervalo Campaniano - Maastrichtiano, abarcando gran parte de la Formación Dorotea (Katz, 1963).

Se registró la sucesión de litofacies, biofacies, asociaciones tafonómicas y taxonómicas, reconociéndose alrededor de 50 taxones de invertebrados (mayoritariamente bivalvos (30), gastrópodos (4), amonites (7), a los que se suman algunos representantes de gusanos, corales y equinodermos), y al menos 13 icnotaxones, aportando de esta forma nuevos antecedentes para su conocimiento integrado y permitiendo su contrastación con el modelo geodinámico formulado para tales depósitos.

Hubbard, S.M., Fildani, A., Romans, B.W.; Covault, J.A. y McHargue, T.R. 2010. High-relief slope clinoform development: insights from outcrop, Magallanes Basin, Chile. Journal of Sedimentary Research 80: 357–375.

Lahsen, A. y Charrier, R. 1972. Late Cretaceous Ammonites from seno Skyring-Strait of Magellan Area, Magallanes Province, Chile. Journal of Paleontology 46(4): 520-532.

Paulcke, W. 1906. Die cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens. Naturf. Ges. Freibuerg, Ver. 15: 167-248.

Agradeciemientos a Anillo de Investigación Científica ACT-505.

#### HAUERICERAS GROSSOUVRE, 1894 (DESMOCERATACEAE, AMMONITINA) EN EL CRETACICO SUPERIOR DEL SECTOR SIERRA CAZADOR - VILLA CE-RRO CASTILLO, CUENCA DE MAGALLANES, SUR DE CHILE

F. Amaro Mourgues<sup>1</sup>

1: TERRA IGNOTA - Consultoría en Patrimonio y Geociencias, Dr. Cádiz 726, Ñuñoa, Chile amourgues@terraignota.cl

Se da a conocer el hallazgo de amonites desmocerátidos atribuidos al género Hauericeras Grossouvre (1894), provenientes del Cretácico Superior de la cuenca de Magallanes. El género Hauericeras es considerado un género cosmopolita con una distribución estratigráfica entre el Santoniano y el Maastrichtiano (Kennedy y Klinger, 2011). Este hallazgo complementa y amplía su distribución paleobiogeográfica a la cuenca de Magallanes, donde hasta ahora no había sido registrado.

El material se compone de dos conchillas casi completas, de tamaño grande, y cuatro fragmentos de un tercer ejemplar. En el conjunto se preservan tanto la parte externa de la conchilla, moldes internos como la línea de sutura, lo que permite observar gran número de caracteres que sostienen la determinación del material a nivel de género.

Los ejemplares fueron hallados *in situ*, en una capa de areniscas finas que forma parte de una sucesión de limolitas y areniscas atribuidas a la Formación Dorotea (Katz, 1963), que aflora en un pequeño chorrillo ubicado ca. 2 km al sur de Villa Cerro Castillo. En la misma capa y tanto en niveles inferiores como superiores se observaron abundantes concreciones de areniscas ligeramente carbonatadas con Baculites cazadorianus (Paulcke). Sobre el horizonte con Hauericeras se halló además un ejemplar de Gaudryceras patagonicum (Paulcke).

El horizonte con *Hauericeras* observado al sur de Villa Cerro Castillo se encuentra estratigráficamente sobre las capas con Hoplitoplacenticeras plasticum Paulcke, presentes en el Cerro Cazador y en el valle de La China, donde la especie de Paulcke se encuentra asociada con Neograhamites taylori Spath. Por otra parte, el horizonte con Hauericeras fue observado varias decenas de metros bajo Gunnarites bhavaniformis (Kilian y Reboul), G. cf. elegans Macellari y Baculites cf. huenickeni Stinnesbeck.

Grossouvre, A. de 1894. Recherches sur la craie supérieure, 2, Paléontologie. Les ammonites de la craie supérieure. Mémoires du Service de la Carte Géologique détaille de la France, 1–264.

Katz, H.R. 1963. Revision of Cretaceous Stratigraphy in Patagonian Cordillera of Ultima Esperanza, Magallanes Province, Chile. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists 47(3): 506-524.

Kennedy, W.J. y Klinger, H.C. 2011. Cretaceous faunas from Zululand and Natal, South Africa. The ammonite subgenus Hauericeras (Gardeniceras) Matsumoto & Obata, 1955. Palaeont. afr. 46: 43-58.

Agradecimientos a Anillo de Investigación Científica ACT- 505.

#### PALINOLOGÍA DE SECUENCIAS DEL CRETÁCICO SUPERIOR DE PUERTO DEL HAMBRE, MAGALLANES, CHILE

Sylvia Palma-Heldt<sup>1</sup>, Teresa Torres<sup>2</sup>, Katherine Cisterna<sup>3</sup> y Rodrigo Otero<sup>4</sup>

- 1: Departamento Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción.
- 2: Laboratorio de Paleobotánica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.
- 3: Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Concepción.
- 4: Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. sypalma@udec.cl

La localidad Puerto del Hambre (53°36'48"S; 70°55'43"W) se sitúa a unos 40 km al sur de Punta Arenas, en la ribera norte del Estrecho de Magallanes. Los estratos expuestos en el área fueron originalmente mencionados por Darwin (1846), describiendo afloramientos calcáreos con intercalaciones de fangolitas, grauwackas y concreciones irregulares de limolita. Dicho autor menciona la presencia de bivalvos y ammonoideos. La identificación original es discutida por Wilckens (1920) quien reasigna parte del material a *Diplomoceras* eliatus del Cretácico Superior. Los estratos de Puerto del Hambre son parte de la misma sección expuesta en Punta Santa Ana. Charrier y Lahsen (1969) deducen que los Estratos de Santa Ana se encuentran invertidos, mientras que la sección que aflora localmente, en la costa estaría repetida a causa de múltiples fallas verticales y movimientos de rumbo transcurrente que han causado desplazamientos de los bloques hacia el NE. La fauna fósil registrada en dichos estratos incluye ammonoideos que en conjunto indican una edad maastrichtiana (Lahsen y Charrier, 1972).

Las muestras estudiadas provienen de una sección de casi 120 m ubicada inmediatamente en el margen sur de la localidad de Puerto del Hambre. La litología de la sección estudiada se conforma por intercalaciones centimétricas de areniscas finas de color gris oscuro con areniscas de límites ondulados, ambas bien estratificadas. En la parte inferior se intercalan niveles de entre 5 y 20 cm de espesor de cenizas consolidadas. De estos niveles son las muestras, que se trataron con el método tradicional para análisis palinológico.

La palinoflora de los estratos de Puerto del Hambre está compuesta por variadas Pteridophytas (*Cyathidi*tes minor, Gleicheniidites senonicus, Clavifera triplex, Lycopodium austroclavidites, Polypodiisporites sp., Gleicheniidites sp.); abundancia de hongos epifitos; Pinophytas representadas por Podocarpidites marwickii y Araucariacites australis en forma esporádica; variedad de Magnoliophytas (Nothofagidites diminuta, N.flemingii, N.cincta, N.spinosu, Gautheria sp. Tricolpites sp. y Monocoplites sp.). Se han observado en baja frecuencia dinoquistes y colonias de la microalgas *Botryococcus braunii*. Considerando además que el registro de plantas superiores no es abundante, se postula un ambiente de línea de costa o de estuario.

Del total de palinomorfos el 40,9% corresponde a Fungi, le siguen en abundancia las Magnoliophytas con 27,7%, de los cuales el 24,7% son Dicotyledoneae y un 3% Monocotyledoneae. Las Pteridophytas alcanzan un 21.4%. Los Nothofagidites son las Dicotyledoneae más abundantes. La asociación vegetacional indica un clima templado a templado-frío y húmedo.

Charrier, R; Lahsen, A. 1969. Stratigraphy of Late Cretaceous-Early Eocene of Seno Skyring. Estrecho of Magellan area, Magallanes Province, Chile. Am. Association of Petroleum Geologists Bull., 53 (3): 568-590.

Darwin, C. 1846. Geological observations on South America. Smith Elder & Co. 8: 279 p. London.

Lahsen, A.; Charrier, R. 1972. Late Cretaceous ammonites from Seno Skyring-Strait of Magellan Area, Magallanes Province, Chile. Journal of Paleontology 46(4): 520-532.

Wilckens, O. 1920. Ueber einige von Ch. Darwin bei Port Famine (Magellanstrasse) gesammelte Kreideversteinerungen un das Vorkomemn derselben Arten in der Antarktis. Göteborgs Kgl. Vetenskaps -och Vitterhets- Samhälles Handl. 21(4): 1-13.

Financiado por los Proyectos Anillo ARTG-O4 y ACT-105, Conicyt-Chile.

**CUATERNARIO** 

#### POSTGLACIAL ASSEMBLY OF SUBALPINE PLANT COMMUNITIES: TABU-LA RASA OR NUNATAK MODEL?

Giselle Astorga<sup>1</sup>, Greg Jordan<sup>2</sup> and Tim Brodribb<sup>1</sup>

1: School of Biological Science, University of Tasmania, Australia. Giselle.Astorga@utas.edu.au

The Last glacial and post-glacial history of the vegetation from montane regions in the Southern Hemisphere has been mainly studied from pollen evidence, and most of these studies reveal wide-spread treeless conditions during these periods. However, it is widely recognised that pollen studies can be relatively uninformative in treeless situations, or determining the past position of treeline and glacial refugia. Plant macrofossil can assist these vegetation studies and provide direct evidence of the presence of a taxon in the paleovegetation mainly because their limited taphonomic transport, and finer taxonomic resolution (Birks, 2001; Jackson and Booth, 2007).

The treeline is a transitional and climatically sensitive area, and plant species living near such eco-tones can be particularly responsive to climate changes (Tinner, 2007). In this study we investigates a plant macrofossil record from a subalpine lake in south-central Tasmania spanning the period from the Late glacial to the present to address the question of whether treeline forest communities follow the nunatak or tabula rasa models of community assembly at the Late glacial/interglacial transition.

Plant macrofossil evidence indicates the presence in sediments of alpine conifers before 14.5 cal. ka BP, and the synchronous expansion of *Nothofagus cunninghamii* with the rising temperature at the Late/glacial interglacial transition. The findings of this study strongly suggest these plant taxa survived the Last glacial locally as they were part of the vegetation around Lake Dobson shortly after the deglaciation. In contrast, postglacial dispersal rather than in situ survival may help to explain the time lag in the arrival of *Eucalyptus*. Particularly, plant macrofossil assemblages suggest that the modern configuration of the vegetation —i.e. *Eucalyptus* open woodlands dominated by *E.coccifera*— was not reached before ~8.1 cal. ka BP, although temperature conditions became suitable for the establishment of tree species some 4 ka years before. A combination of plant strategies is likely considering different plant species may displayed individual responses to face environmental changes depending on their own adaptations, dispersal limitations, and physiological capacity to tolerate climatic extremes (Huntley, 1991; Stewart et al., 2010; Williams, 2009).

Birks, H.H., 2001. Plant macrofossils, in: Smol, J.P., Birks, H.J.B., Last, W.M. (Eds.), Tracking environmental change using lake sediments. Dordrecht: Klumer Academic Publisher, 49-74.

Huntley, B., 1991. How plants respond to climate change: Migration rates, individualism and the consequences for plant communities. Annals of Botany 67 (Supplement 1), 15-22.

Jackson, S.T., Booth, R.K., 2007. Validation of pollen studies, in: Elias, S.A. (Ed.), Encyclopedia of Quaternary Science. Amsterdam: Elsevier, 2413-2421.

Stewart, J.R., Lister, A.M., Barnes, I., Dalén, L., 2010. Refugia revisited: Individualistic responses of species in space and time. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 277, 661-671.

Tinner, W., 2007. Treeline studies. Encyclopedia of Quaternary Science, 2374-2384.

Williams, J.J.W., 2009. Quaternary vegetation distribution, Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments Springer, 856-861.

#### ANÁLISIS DE CÁLCULO DENTAL EN MOLARES DE STEGOMASTODON PLA-TENSIS (MAMMALIA, PROBOSCIDEA, GOMPHOTHERIIDAE) PROVENIEN-TES DE CINCO SITIOS DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS: RECONSTRUCCIÓN DE PALEODIETA Y DESAFIOS EN LA PRESERVACIÓN DE MICROFÓSILES

Alia G. Pichincura<sup>1, 2</sup>

- 1: IPHES Institut Català de Paleoecologia humana i Evolució Social, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España
- 2: Instituto de Ciencias Ambientales y Évolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. aliaq.pichincura@yahoo.es

A fin de reconstruir la paleodieta de *Stegomastodon platensis* se realizó un análisis de microfósiles vegetales a partir del cálculo dental de 12 molares provenientes de cinco sitios paleontológicos de la región de los Ríos: Pilauco bajo, La Plata, El Trébol, Máfil y Fresia.

Durante la masticación, partículas vegetales como fitolitos, granos de almidón, fibras y carbones, pueden fijarse a la superficie de los dientes quedando finalmente incorporados en el cálculo dental (Middleton & Rovner, 1994). Por tanto, este tipo de análisis proporciona información directa sobre las plantas consumidas y los hábitos de alimentación de antiguas poblaciones (Lalueza Fox, Juan, & Albert, 1996).

Para este estudio los microfósiles fueron recuperados utilizando un protocolo no destructivo (Wesolowski, Ferraz Mendonça de Souza, Reinhard, & Ceccantini, 2010) e identificados en microscopio de luz transmitida a 400 aumentos en base al ICPN 1.0 (Madella, Alexandre, & Ball, 2005).

Los resultados preliminares evidencian la alteración del cálculo dental en los molares de Pilauco, debido a los métodos de conservación utilizados, lo que se tradujo en la imposibilidad de recuperar microfósiles a partir de estos restos. Los molares provenientes de La Plata, El trébol, Máfil y Fresia, presentan acumulaciones de cálculo dental sin alteraciones por lo que el recuento final de microfósiles proveerá información directa sobre la dieta de *Stegomastodon platensis*.

Lalueza Fox, C. L., Juan, J., & Albert, R. M. (1996). Phytolith analysis on dental calculus, enamel surface, and burial soil: information about diet and paleoenvironment. American journal of physical anthropology, 101, 101–113.

Madella, M., Alexandre, A., & Ball, T. (2005). International code for phytolith nomenclature 1.0. Annals of botany, 96(2), 253–260.

Middleton, W. D., & Rovner, I. (1994). Extraction of Opal Phytoliths from herbivore dental calculus. Journal of Archaeological Science, 21, 469–473.

Wesolowski, V., Ferraz Mendonça de Souza, S. M., Reinhard, K., & Ceccantini, G. (2010). Evaluating microfossil content of dental calculus from Brazilian sambaquis. Journal of Archaeological Science, 37(6), 1326–1338.

Financiado por Programa Formación de Capital Humano Avanzado, Becas Chile, CONICyT.

63

# ANÁLISIS PALEOVEGETACIONAL BASADO EN SEMILLAS FÓSILES DEL SITIO PILAUCO, OSORNO, CENTRO-SUR DE CHILE

Viviana Lobos Álvarez<sup>1</sup>, Ana M. Abarzúa<sup>1</sup>, Mario Pino<sup>1</sup>.

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. lobos vsla88@hotmail.com

El sitio Paleontológico Pilauco ubicado en Osorno presenta fósiles faunísticos y vegetacionales fechados entre 10.000 y 12.500 años <sup>14</sup>C, correspondiente a la transición Glacial-Postglacial. Desde el inicio de la excavación el año 2007 al 2011, se ha encontrado abundante material vegetal, principalmente semillas, las cuales permiten determinar e interpretar la vegetación y el clima de este periodo de tiempo en el centro-sur de Chile (41°S). Se han colectado todas las semillas observadas a simple vista durante la excavación, además semillas presentes en niveles de sedimento a través de flotación. Para determinar las semillas fósiles se realizó una colección de referencia de semillas actuales en un transecto geo-referenciado a la latitud de 40°S. Se realizaron transectos de vegetación en 6 tipos de bosque, se instalaron trampas de semillas y colectas de frutos durante Febrero-Mayo del 2013. Se incorporó además un rodal de bosque de *Prumnopitys andina* ubicado en el Parque Nacional Conguillío, debido a la abundante presencia de esta especie en Pilauco. El registro fósil de Pilauco presenta además otras especies arbóreas tales como *Aristotelia chilensis*, *Maytenus boaria* y no arbóreas como *Gunnera tinctoria*, especies de la familia Asteraceae, Poaceae, Polygonaceae, Apiaceae y Cyperaceae.

Este ensamble vegetacional es concordante con los antecedentes paleovegetacionales del sitio Pilauco, con un paisaje abierto, asociado a muchas especies de hierbas. Las pocas especies arbóreas registradas hasta el momento, dan cuenta de un clima con condiciones frías representadas por especies del Bosque Norpatagónico típico de las condiciones climáticas imperantes durante el término de la última Glaciación.

### USO DE ESPORAS DE SPORORMIELLA SP. COMO PROXY PARA DETERMINAR EXTINCIÓN DE MEGAFAUNA EN EL SITIO PILAUCO. OSORNO

Nathalie Silva-Cocio<sup>1</sup>, Ana María Abarzúa<sup>1</sup>, Mario Pino Q<sup>1</sup>.

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. nathaliesc25@gmail.com

A finales del Pleistoceno se origina la última extinción masiva de megafauna que ha ocurrido en la Tierra, como consecuencia de esto se produjo una gran pérdida de la población de animales de gran tamaño. Para poder demostrar que la extinción fue sincrónica, es decir, que la extinción de megafauna está relacionada temporalmente a la desaparición de *Sporormiella* sp., se han usado variadas técnicas. Una que ha cobrado importancia en los últimos años ha sido la determinación de la frecuencia de esporas dispersas de *Sporormiella* sp. tanto en muestras de sedimento como en coprolitos. Esta técnica ha sido descrita y utilizada para determinar presencia, abundancia y/o disminución de la población de megafauna en varios continentes.

En el sitio paleontológico-arqueológico de Pilauco, ubicado en la ciudad de Osorno, se han encontrado variados restos fósiles de megafauna, de coprolitos y material vegetal, entre otros. El objetivo de este trabajo es determinar si las concentraciones de *Sporormiella* sp. en el sitio, pueden entregar información concordante con la presencia y extinción de megafauna extinta y extante encontradas. Para llevar a cabo este objetivo se analizó la concentración de *Sporormiella* sp. en cuatro muestras de coprolitos y una columna de sedimento proveniente de la cuadrícula 14AD, la cual abarca las capas PB-7, PB-8 y PB-9 del sitio.

Los resultados obtenidos del análisis, muestran una clara relación entre las concentraciones encontradas en sedimento como en coprolitos en cuanto a presencia de animales en el sitio, y ubica la mayor concentración de *Sporormiella* en la capa PB-8 con un registro de alrededor de 1800 esporas/cc en sedimento. Esto demuestra, así como se describe en la literatura, que las concentraciones de *Sporormiella* son un buen proxy para determinar presencia/ausencia de megafauna extinta y extante en el sitio Pilauco.

Abarzúa, A. M., & Gajardo-Pichincura, A. (2008) ¿Y que nos cuentan el polen?: reconstruyendo la historia climática y vegetacional del sitio Pilauco En: M. Pino (ed) Pilauco: Un sitio complejo del Pleistoceno tardío, Imprenta América, Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. pp 49-54.

Feranec, R., Miller, N., Lothrop, J., & Graham, R. (2011). The Sporormiella proxy and end-Pleistocene megafaunal extinction: A perspective. Quaternary International, 245(2), 333–338.

Raper, D., & Bush, M. (2009). A test of Sporormiella representation as a predictor of megaherbivore presence and abundance. Quaternary Research, 71(3), 490–496.

Pino, M., Chávez-Hoffmeister, M., Navarro-Harris, X., & Labarca, R. (2013). The late Pleistocene Pilauco site, Osorno, south-central Chile. Quaternary International, 299, 3–12.

Financiado por el proyecto FONDECYT nº1100555.

# ESTIMANDO LA EDAD DE FÓSILES DE CALYPTOCEPHALELLA SP. DEL PLEISTOCENO SUPERIOR - HOLOCENO DE LA LAGUNA DE TAGUA TAGUA MEDIANTE ESQUELETOCRONOLOGÍA

Juan Pablo Guevara<sup>1</sup>, Roberto E. Yury-Yañez<sup>1</sup> y Michel Sallaberry<sup>1</sup>.

1: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Departamento de Ciencias Ecoloógicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago de Chile.

Jpguevarah@gmail.com

La localidad fosilífera del Pleistoceno Superior – Holoceno, laguna de Tagua tagua (Núñez et al., 1994), presenta una amplia diversidad de microvertebrados pobremente estudiados hasta la fecha. En particular, respecto a los anfibios ha sido citada la presencia de cf. *Caudiverbera* (=*Calyptocephalella*) "de tamaño hasta gigantesco" (Casamiquela, 1976; Jiménez-Huidobro et al., 2009). Los niveles de donde provienen estos fósiles han sido estimados en edades cercanas a 11.380 + 320 años obtenidas con Carbono 14 (Montané, 1968).

Considerando el tamaño marcadamente mayor de los individuos fósiles, entre un 30%-50% en comparación a los actuales (Jiménez-Huidobro et al., 2009), comparados con fémures actuales de *Calyptocephalella gayi* pertenecientes a la colección osteológica del Laboratorio Zoología de Vertebrados de la Universidad de Chile, se decidió estudiar la dinámica de crecimiento de estos anfibios en comparación a las especies actuales con el uso de cortes histológicos en húmero y fémur, en individuos fósiles y actuales, con el fin de establecer si dichas diferencias se deben solamente a tasas mayores de crecimiento o bien a una mayor longevidad de la población fósil. Esto se realizó mediante el análisis de esqueletocronología comparando el número y disposición de las Líneas de Crecimiento Detenido (LAG por sus siglas en inglés), las cuales de acuerdo a lo observado en otros vertebrados, son de carácter anual.

Casamiquela, R.M. 1976. Los vertebrados fósiles de Tagua-Tagua. Primer Congreso Geológico Chileno. C87-C102. Jiménez-Huidobro, P., Gutstein, C.S., Sallaberry, M. y Rubilar-Rogers, D. 2009. Anuros del Pleistoceno de Chile. XXIV Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Resúmenes, 39. Asociación Paleontológica Argentina, San Rafael, Mendoza. Montané, J. 1968. Primera fecha radiocarbónica de Tagua Tagua. Primer Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural. XXII (139).

Núñez, L., Varela, J., Casamiquela, R., Schiappacasse, V., Niemeyer, H. y Villagrán, C. 1994. Cuenca de Taguatagua en Chile: El ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. Revista Chilena de Historia Natural. 67: 503-519.

### PRESENCIA DE UNA TAGUA DE GRAN TAMAÑO EN EL PLEISTOCENO TARDÍO-HOLOCENO DE LAGUNA DE TAGUA TAGUA, CHILE CENTRAL

Jhonatan Alarcón<sup>1</sup>, Sergio Soto-Acuña<sup>2,3</sup>, Roberto E. Yury-Yañez<sup>1</sup>, David Rubilar-Rogers<sup>3</sup> y Michel Sallaberry<sup>1</sup>.

- 1: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Santiago, Chile.
- 2: Red Paleontológica U-Chile, Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Santiago, Chile.
- 3: Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile. ihoalarc@gmail.com

Se reporta la presencia de una tagua (Gruiformes: Rallidae) de gran tamaño para el Pleistoceno tardío – Holoceno de la Laguna de Tagua Tagua. Los materiales referidos, depositados en el Museo Nacional de Historia Natural, provienen del sitio Tagua Tagua I y corresponden a un tarsometatarso completo (SGO. PV.23220) y fragmentos de tarsometatarso (SGO.PV.23221-a; SGO.PV.23221-b) izquierdos que fueron colectados a principios de los 90', por Lautaro Nuñez (Núñez et al., 1994). Los niveles fosilíferos, datados mediante C-14, están fechados en 11.380 + 320 años (Montané, 1968). En el sitio existe un amplio registro de megafauna asociada a actividad humana, entre los que destacan équidos, cérvidos y gonfoterios (Frassinetti y Alberdi, 2001), así como una gran cantidad de restos de pequeños vertebrados escasamente estudiados, entre los que se encuentran roedores, marsupiales, anfibios, peces y aves (Casamiquela, 1976; Jiménez-Huidobro et al., 2009; Buldrini et al., 2013). Los materiales son referidos a la familia Rallidae en base a la morfología del hipotarso, de la diáfisis y de las trochleas (Boles, 2005). Los restos fueron comparados con especímenes actuales de Fulica rufifrons, Fulica armillata, Fulica leucoptera, Fulica gigantea, Pardirallus sanguinolentus y Gallinula melanops, pertenecientes a la colección osteológica del Laboratorio de Zoología de Vertebrados de la Universidad de Chile, confirmando su asignación taxonómica al género Fulica. Destaca el gran tamaño de los elementos, siendo aproximadamente un 20% más grandes que los tarsometatarsos de F. gigantea (Tagua gigante), la más grande de las taguas sudamericanas, actualmente restringida al Altiplano (Jaramillo, 2005). SGO.PV.23220 presenta diferencias en la disposición de algunas marcas de inserción muscular que permiten diferenciarlo de F. gigantea. Futuros estudios permitirán confirmar la presencia de una posible nueva especie de tagua fósil de gran tamaño para el Pleistoceno-Holoceno, incrementando el conocimiento sobre la avifauna extinta de nuestro país.

Alberdi, M.T. y Frassinetti, D. 2000. Presencia de Hippidion y Equus (Amerhippus) (Mammalia, Perissodactyla) y su distribución en el Pleistoceno superior de Chile. Estudios Geol., 56: 279-290.

Boles, W.E. 2005. A New Flighless Gallinule (Aves: Rallidae: Gallinula) from the Oligo-Miocene of Riversleigh, Northwestern, Queensland, Australia. Records of the Australian Museum. Vol. 57: 179-190.

Buldrini, K.E., Alarcón, J. y Sallaberry, M. 2013. Presencia de Thylamys sp. (Didelphimorphia: Didelphidae) en el Pleistoceno superior de Chile central. XXVII Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Actas, p.25.

Frassinetti, D.; Alberdi, M.T. 2001. Los macromamiferos continentales del Pleistoceno superior de Chile: Reseña histórica, localidades, restos fósiles, especies y dataciones conocidas. Estudios Geol., 57: 53-69.

Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions. 240 p.

Casamiquela, R.M. 1976. Los vertebrados fósiles de Tagua-Tagua. Primer Congreso Geológico Chileno. C87-C102. Jiménez-Huidobro, P., Gutstein, C.S., Sallaberry, M. y Rubilar-Rogers, D. 2009. Anuros del Pleistoceno de Chile. XXIV JAPV. Actas p.39.

Montané, J. 1968. Primera fecha radiocarbónica de Tagua Tagua. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural. XXII (139).

Núñez, L., Varela, Varela, J., Casamiquela, R., Schiappacasse, V., Niemeyer, H. y Villagrán, C. 1994. Cuenca de Taguatagua en Chile: El ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. Revista Chilena de Historia Natural. 67: 503-519.

Financiado por beca de magíster CONICYT del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado.

#### LA RECONFIGURACIÓN DE LA COSTA DURANTE EL CUATERNARIO Y SU IMPORTANCIA COMO MODELADOR BIOGEOGRAFICO EN LOS MOLUS-COS MARINOS

Alex H. Alballay A.1 y M.M. Rivadeneira1

1: Laboratorio de Paleobiología, Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) & Universidad Católica del Norte, Avenida Ossandón 877 Coquimbo, 1781421, Chile alex.alballay@ceaza.cl

La estructuración biogeográfica de las biotas marinas actuales ha sido principalmente explicada en función de variables y procesos contemporáneos, y si bien se reconoce el rol determinante de procesos históricos y evolutivos, en la práctica éstos raramente han sido evaluados (Fenberg et al. 2014). En el presente estudio ponemos a prueba el rol de procesos evolutivos, particularmente los cambios Cuaternarios en la configuración de la costa, en los patrones biogeográficos de especies de moluscos marinos actuales a lo largo de la costa Pacífica temperada de Sudamérica. Los quiebres biogeográficos observados, y que fueron detectados mediate árboles de clasificación multivariados y análisis geoespaciales, coinciden con zonas: a) de rápido alzamiento de la costa producto de procesos tectónicos (Ragard et al. 2010; Pedoja et al. 2011), b) de fuerte pérdida de superficie terrestre debido a la elevación del nivel del mar desde el último máximo glacial al reciente, y c) de fuerte influencia de casquetes de hielo en zonas costeras durante el último máximo glacial. Así, es sugerente que cambios temporales en la configuración de la costa modelarían la estructura biogeográfica marina, vía cambios en el flujo génico de las poblaciones. El análisis de ensambles de moluscos fósiles Cuaternarios a lo largo de la costa de Perú y Chile confirman estas intepretaciones, pero dejan de manifiesto un alto dinamismo en la posición de los quiebres biogeográficos. Estos resultados no solo ponen de manifiesto el alto dinámismo de la estructuración biogeográfica de las biotas durante el Cuaternario, sino además de la relevancia de incorporar explícitamente proxies históricos para entender cabalmente los procesos que gobiernan los patrones biogeográficos en sistemas marinos.

Fenberg, P. B., Menge, B. A., Raimondi, P. T. & M.M. Rivadeneira. 2014. Biogeographic structure of the northeastern Pacific rocky intertidal: the role of upwelling and dispersal to drive patterns. Ecography (en prensa).

Pedoja, K., Husson, L., Regard, V., Cobbold, P. R., Ostanciaux, E., Johnson, M.E., Kershaw, S., Saillard, M., Martinod, J., Furgerot, L., Weill, P. y B. Delcaillau. 2011. Relative sea-level fall since the last interglacial stage: Are coasts uplifting worldwide?. Earth-Science Reviews 108(1): 1-15.

Regard, V., Saillard, M., Martinod, J., Audin, L., Carretier, S., Pedoja, K., Riquelme, R., Paredes, P. y G. Hérail. 2010. Renewed uplift of the Central Andes Forearc revealed by coastal evolution during the Quaternary. Earth and Planetary Science Letters 297(1): 199-210.

Financiamiento: Proyecto Fondecyt 1140841

### NAVIDAD ON FIRE, MIOCENE FIRE ACTIVITY IN CENTRAL CHILE

Ana María Abarzúa<sup>1</sup>, Susana Paula<sup>1</sup>, Camila Vargas<sup>1</sup>, Leonora Jarpa<sup>1</sup>, Felipe Hinojosa<sup>2</sup>

- 1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- 2: Laboratorio de Paleoecología, Facultad de Ciencias-Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Universidad de Chile. anaabarzua@uach.cl

One of the key features that characterize Mediterranean ecosystems is the occurrence of recurrent fires. Although most fires are human-ignited, a significant part of wildfires has a non-antropogenic origin in all Mediterranean regions, except in Chile. The low frequency of natural fires in the Chilean matorral is explained by low volcanic activity and scarcity of lightning (Keeley et al. 2012). However, the current absence of non-anthropogenic fires in central Chile would be a recent phenomenon at geological time scale. During the early and mid-Miocene, the climate in this region was likely seasonal and warm (Hinojosa & Villagrán, 2005), and the high volcanic activity provided different ignition sources. Besides, lightning activity would be greater, considering that the Andes had less than a half of its modern elevation, blocking to a lesser extend the summer storms. To test this hypothesis, we sampled sediment of the Navidad Formation (Central Chile) aged from 23 to 12 Ma. Charcoal was very scarce in samples from late Oligocene, probably due to the prevailing wet conditions since the Eocene in central Chile (Hinojosa & Villagrán, 2005). Most charcoal was concentrated in sediments between 19.9-16 Ma, concomitant to the global warm optimum of the Miocene (Zachos et al. 2001). This climate allowed the formation of dry vegetation that would be ignited by pyroclastic flows product of the high volcanic activity occurring in central Chile during 20 to 10 Ma (Gregory-Wodzicki, 2000). Finally, during the middle to late Miocene (16-12 Ma) few charcoal particles were found, possible due to the cooling and aridification of this period, that diminish plant productivity. In summary, our study provides the first evidence of non-antropogenic fires in central Chile, and suggests that, not only ignitions, but also climate and vegetation would drive fire regimes during the Miocene in central Chile (Pausas & Keeley 2009).

Gregory-Wodzicki, K. M. 2000. Uplift history of the Central and Northern Andes: a review. Geological Society of America Bulletin 112:1091.

Hinojosa, L. F. & C. Villagrán. 2005. Did South American Mixed Paleofloras evolve under thermal equability or in the absence of an effective Andean barrier during the Cenozoic? Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 217:1-23.

Keeley, J. E., W. J. Bond, R. A. Bradstock, J. G. Pausas & P. W. Rundel. 2012. Fire in Mediterranean Ecosystems: Ecology, Evolution and Management. Cambridge University Press.

Pausas, J. G. and J. E. Keeley. 2009. A burning story: the role of fire in the history of life. Bioscience 59:593-601.

Zachos, J., M. Pagani, L. Sloan, E. Thomas & K. Billups. 2001. Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. Science 292:686-693.

Supported by FONDECYT #1120458

#### INTERACCIÓN DEPREDADOR-PRESA INFERIDA POR ASOCIACIÓN DE TRAZAS DE BIOTURBACIÓN (PISCICHNUS-OPHIOMORPHA) DEL EOCENO DE PUNTA LAVAPIES (PENÍNSULA DE ARAUCO, 37°S, CHILE)

Fernando Muñiz<sup>1,2</sup>, Patricio Zambrano<sup>2</sup>, Alfonso Encinas<sup>3</sup> v Masakazu Nara<sup>4</sup>

- 1: Grupo de Investigación RNM 293 "Geomorfología Ambiental y Recursos Hídricos", Universidad de Huelva, Huelva, España. fmguinea@uhu.es
- 2: Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello (sede Concepción), Talcahuano, Chile.
- 3: Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- 4: Laboratory of Evolutionary Palaeoecology, Department of Natural Sciences, Kochi University, Japan.

Las estructuras de bioturbación son el producto de la interacción de animales y plantas, a partir de uno o varios comportamientos, con sustratos no consolidados (ya sean fluidos, blandos o firmes) y que implican la destrucción y/o distorsión de su ordenación y/o estratificación. El estudio de las trazas fósiles contempla entre otras interpretaciones las etológicas, es decir, las referidas al comportamiento; por ejemplo, las trazas de la clase etológica *Praedichnia* que reflejan depredación. Las evidencias de este comportamiento o de una interacción trófica depredador-presa deducida a partir de la asociación de dos trazas de bioturbación son muy escasas en la bibliografía, por ejemplo: *Rusophycus-Palaeophycus* de trilobites-anélidos (Adam & Loren, 2007) o *Piscichnus-Siphonichnus* de morsas-bivalvos (Gingras *et al.*, 2007). En este sentido, presentamos un caso de interacción depredador-presa inferido a partir de trazas asignadas a peces myliobatiformes (rayas) en asociación directa con otras de crustáceos decápodos en las facies deltaicas pertenecientes a la Formación Millongue (Eoceno Medio) en Punta Lavapies (Península de Arauco, 37° S, Chile).

La asociación de trazas estudiadas se corresponde con (1) estructuras verticales, con morfología de "cuenco" a cónica en sección vertical (concavidad hacia arriba) y circulares en sección transversal, que cortan a (2) sistema de madrigueras verticales-subinclinadas, ramificadas o no y con un revestimiento aglutinante peletoidal. Las primeras se relacionan con el icnogénero *Piscichnus* producto de un comportamiento de depredación (praedichnia) posiblemente de rayas (Myliobatiformes) y las segundas con *Ophiomorpha* que reflejan un comportamiento de morada (domichnia) por parte de crustáceos decápodos.

La presencia de dientes fósiles de Myliobatiformes (*Rhinoptera* sp.) en la Fm. Millongue refuerza a estos como productores de las estructuras aquí asignadas a *Piscichnus*. Desde el punto de vista etológico, una vez que las rayas detectan a los crustáceos en sus madrigueras (*Ophiomorpha*), inyectan un chorro de agua a presión que permite levantar parte del sedimento para así acceder a las presas. Posteriormente, la depresión generada (*Piscichnus*) se rellena del sedimento levantado, que en nues-tro caso se trata de gravas depositadas previamente por tormentas en un medio marino somero.

Adam, E. & Loren, B. 2007. Feeding behavior of two Ordovician trilobites Inferred from trace fossils and non-biomineralised anatomy, Ohio and Kentucky, USA. Memoirs of the Association of Australian Paleontologists, 34:537-544. Gingras, M.K., Armitage, I.A., Pembertom, G. & Clifton, H.E., S.N. 2007. Pleistocene walrus herds in the Olympic Peninsula area: trace fossil evidence. Palaios 22:539-545.

#### TAXONOMÍA Y RELACIONES TAFONÓMICAS EN LOS NAUTILOIDEOS PA-LEÓGENOS DE SUDAMERICA

Patricio A. Zambrano<sup>1</sup>, Sven N. Nielsen<sup>2</sup> and Wolfgang Stinnesbeck<sup>1</sup>

- 1: Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 234, 69120 Heidelberg, Deutschland.
- 2: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Los Nautiloideos del Eoceno de Chile están representados por cuatro géneros: Aturia, Cimomia, Eutrephoceras y Hercoglossa. Aturia aparece en depósitos de tempestitas asociados a ambientes marinos someros y distales (middle shoreface; shelf deposits) en las localidades de Algarrobo, Loanco, Península de Arauco y Porvenir. Comparaciones con Aturias del Caribe de Venezuela, Colombia, Peru y con ejemplares de Isla Seymour (Antártica), basados en caracteres de línea de sutura, morfología de la concha y morfología sifuncular, permiten establecer gran semejanza entre este género durante el Eoceno, tanto en altas como bajas latitudes. Cambios ontogénicos son evidenciados por una alometría positiva, ademas de dimorfismo sexual. Hercoglossa peruviana está presente en la Península de Arauco en la Formación Millongue. El análisis morfométrico de la concha, sugiere cambios ontogénicos y dimorfismo sexual. Los especímenes de la Formación Millongue difieren de los ejemplares de Patagonia Argentina en la morfología apertural y en el gran tamaño que alcanzaron los ejemplares del Eoceno de Arauco. Una relativa alta frecuencia de especímenes de Hercoglossa peruviana aparecen en un nivel métrico de areniscas correspondientes a depósitos de tormentas en ambientes marinos someros. Los especímenes están representados por fragmoconos completos, con una preservación total o parcial de la cámara de habitación, la cual está rellena con sedimento similar a la roca hospedante. Las cámaras mas internas están rellenas con cemento esparítico. Esta capa con nautiloideos sobreyace a niveles de limolitas tobáceas, lo que sugiere un evento de actividad volcánica durante la deportación marina en el antearco, lo cual probablemente generó importantes cambios en geoquímica del agua, provocando un evento local de mortalidad en masa. Por otro lado, el análisis micropaleontológico en las unidades turbidíticas que sobreyacen a la capa con *Hercoglossa*, indican una asociación de foraminíferos globalmente asociada con el MECO (Maximo óptimo Climatico del Eoceno)). Este periodo corresponde a un corto pero importante calentamiento global (4°C en 600 kyr), lo cual provocó importantes cambios paleoambientales, y se sugiere como posible causa de mortalidad en masa de fauna pelágica somera, como los nautiloideos. Similares acumulaciones de fragmoconos de nautiloideos durante el Eoceno han sido registrados en Peru (*Hercoglossa*), Patagonia Argentina (*Hercoglossa*) y Isla Seymour, Antartica (*Eutrephoceras*). Sobre la capa con Hercoglossa, no se han detectado mas nautiloideos en la Península de Arauco, hasta el Mioceno inferior, durante el cual solo aparece el género Aturia, con escasos cambios en la morfología comparados con los del Eoceno. Sin embargo, el registro fosilífero estaría incompleto debido al hiatus sedimentario durante el Oligoceno.

Este estudio esta financiado por la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG project Ni699/5)

# PRIMER REGISTRO FÓSIL DE ARBACIA GRAY, 1835 (ARBACIIDAE, EQUINOIDEA) EN CHILE

IV Simposio Paleontología en Chile, Universidad Austral de Chile, Valdivia 2014

F. Amaro Mourgues<sup>1</sup> y Leonardo Pérez<sup>1</sup>

1: TERRA IGNOTA - Consultoría en Patrimonio y Geociencias, Dr. Cádiz 726, Ñuñoa, Chile. amourgues@terraignota.cl

El registro fósil de los equinoideos regulares de Chile es muy escaso y se distribuye entre el Jurásico y el Plioceno. Está representado solo por siete géneros: *Austrocidaris*, *Cidarites*, *Phymosoma*, *Psephechinus*, *Pseudechinus*, *Tetrapygus* y *Loxechinus*; estos dos últimos con citas en el Plioceno (Larraín, 1979; Rivadeneira y Carmona, 2008). Estos son los primeros antecedentes para Chile de materiales paleontológicos atribuidos al género *Arbacia*. Dichos materiales provienen del Plioceno superior de Caldera, el cual fue registrado en un corte lateral de la ruta 5 Norte, adyacente al Bien Nacional Protegido Cerro Ballena (comuna de Caldera, región de Atacama).

El material analizado consiste en un total de tres especímenes completos, dos espinas y varios fragmentos que preservan la zona ambulacral, interambulacros y la región aboral en diferentes estados de preservación. El material recolectado se encuentra asociado a numerosos bivalvos, gastrópodos y crustáceos cirrípedos (*Austromegabalanus psittacus*). También se asocia a una vértebra de un pez óseo, un diente de tiburón (*Isurus oxyrhinchus*) y serpúlidos, además de numerosas trazas identificadas como *Ophiomopha nodosa*. La edad del hallazgo fue asignada sobre la base de la asociación del material estudiado con un bivalvo pectínido (*Chlamys vidali*) y dos gastrópodos (*Chorus doliaris*; *Concholepas nodosa*) característicos del Plioceno (Guzmán et al., 2000; Nielsen, 2013). Por otra parte, la sucesión que los contiene sobreyace, en discordancia de erosión, a la parte superior de la Formación Bahía Inglesa (Rojo, 1985), atribuida al Plioceno inferior sobre la base de foraminíferos (Marchant et al., 2000).

El material estudiado corresponde al primer registro de fósiles del género *Arbacia* en Chile, el cual tiene implicancias en la comprensión de la historia evolutiva del género así como para la valoración del patrimonio paleontológico de Caldera.

Gray, J.E. 1835. On the genera distinguishable in Echinus Lamarck. Proceedings of the Zoological Society, London 3:57-59. Guzmán, N., Marquardt, C., Ortlieb, L. y Frassinetti, D. 2000. La malacofauna Neogena y Cuaternaria del área de Caldera (27°-28°S): especies y rangos bioestratigráficos. Congreso Geológico Chileno, No. 9, Actas, Vol. 3. p. 476-481. Larraín, A. 1975. Los equinoideos regulares fósiles y recientes de Chile. Gayana (Zool) 35:5-189. Marchant, M., Marquardt, C., Blanco, N. y Godoy, E. 2000. Foraminíferos del área de Caldera (26° 45'-28°S) y su utilización como indicadores cronoestratigráficos del Neogeno. Congreso Geológico Chileno, No. 9, Actas, Vol. 1. p. 499-503. Nielsen, S.N. 2013. A new Pliocene mollouk fauna from Mejillones, northern Chile. Paäontol. Z. No. 87, p. 33-66. Rivadeneira, M. y Carmona A. 2008. Late Pleistocene macrobenthic assemblage in Caleta Patillos, northern Chile: paleoecological and paleobiogeographical interpretations. Revista Geológica de Chile 35 (1): 163-173. Rojo, M. 1985. Un aporte al conocimiento del Terciario marino: Formación Bahía Inglesa. Actas IV Congreso Geológico Chileno. Vol. 1, p. 514.

Agradeciemientos al Consejo de Monumentos Nacionales.

### NEOGENE MARINE MOLLUSCAN EVOLUTION IN THE SOUTHEASTERN PACIFIC

Sven N. Nielsen<sup>1</sup>

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. sven.nielsen@uach.cl

Neogene marine mollusk faunas from Chile have been investigated since d'Orbigny and Darwin brought fossils to Europe. Mollusks constitute the most diverse and best known group of Chilean marine fossil invertebrates. Based on the latest estimate, there are about 580 Neogene species of gastropods and bivalves represented in collections, but some 200 of these are not formally described. This means that about one third of the collected species remain unpublished; most of them being small. Worse still, rarefaction analysis indicates that, even when including those undescribed species, our knowledge is far from complete even for the best known faunas. In addition to the mentioned gastropods and bivalves, there is one cephalopod species, about twelve species of scaphopods and few isolated polyplacophoran plates, all coming from lower Miocene units. Traditionally work concentrated on a few Miocene (Navidad Fm) and Pliocene (Coquimbo Fm) units without reaching consensus about their ages. The modern Chilean malacofauna is highly endemic with many monospecific genera. The roots of those, however, are not known and their place within the respective families and their sister taxa often not resolved. Many appear first in the lower Miocene units among a fauna of tropical to subtropical taxa with strong affinities to New Zealand faunas. It remains unclear where their origins lie as Oligocene faunas are completely unknown and those from the Eocene received little attention but seem to be completely different. Middle to upper Miocene units are little represented in collections and differences between lower Miocene and lower Pliocene faunas are huge, with Pliocene shallow water faunas containing an already high number of living species and New Zealand taxa having meanwhile disappeared. Most classic Pliocene faunas have a depleted diversity with only calcite-shelled taxa preserved. Some newly found faunas, still undated and undescribed, exhibit a rich diversity including aragonitic taxa. Quaternary faunas mostly equal the modern one with few exceptions reflecting warmer episodes where more tropical species were able to establish in northern Chile. Exotic taxa turn up also in Pleistocene faunas. In summary, we are far from having a complete picture of Neogene mollusks. Needed are monographs of several existing collections as well as newly collected material including small taxa. Macroecological analyses may be distorted by subestimating small-sized taxa, often representing specialized ecologies like parasites. Certain trends, however, like the exceptional modern inverse latitudinal diversity gradient of southern Chile, can be safely identified as a geologically very young feature.

CENOZOICO

### REDESCRIPTION AND PALAEOECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF THE BR-YOZOAN HIPPOPORIDRA PATAGONICA (PALLARONI, 1920) IN THE SAN JULIÁN FORMATION (LATE OLIGOCENE) OF SANTA CRUZ PROVINCE, ARGENTINA

IV Simposio Paleontología en Chile, Universidad Austral de Chile, Valdivia 2014

Leandro Martín Pérez<sup>1,3</sup>, Miguel Griffin<sup>1,3</sup>, Guido Pastorino<sup>2,3</sup>, Juan López-Gappa<sup>2,3</sup> and Miguel Oscar Manceñido<sup>1,3</sup>

- 1: División Paleozoología Invertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n, B1900FWA, La Plata, Argentina. pilosaperez@gmail.com
- 2: Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina 3: CONICET.

The relationship between bryozoans and pagurids takes place when the bryozoan begins to bud an encrusting colony on a gastropod shell to suitable a benthic island. *Hippoporidra* is a cheilostome bryozoan that predominantly encrusts gastropod shells inhabited by hermit crabs. Upon lying on the bottom, the shells become available for the settlement of bryozoan larvae, which later develop an encrusting colony. This abstract aims to record the presence of *Hippoporidra* in the Gran Bajo Member of the San Julián Formation and to describe for the first time the morphology of its autozooids and polymorphs based on SEM. The faunal context of this genus and its palaeobiogeo-graphic distribution in the Southern Hemisphere are also discussed. The specimens were recorded at the locality known as "Conito Colmena" in Santa Cruz Province, Argentina. The species Cellepora patagonica Pallaroni, 1920 is here transferred to Hippoporidra. Leanza (1956) described the morphology of gastropod-like specimens heavily encrusted by bryozoans and endorsing Pallaroni's ideas, he interpreted the process generating the structures and also analyzed palaeoecological aspects of a colony which was found surrounding a pagurized shell of *Turritella ambulacrum*, and considered the relationship to be a case of mutualism. The colonies of *H. patagonica* are robust, multilamellar, very thick, covering the whole external surface of gastropod shells. Autozooids chaotically arranged, without distinguishable boundaries, their convex frontal wall pierced by areolae only. Orifice semicircular, with straight proximal border. A pair of small condyles separating the small poster from the anter. Monticules scattered over the colony surface in a quincuncial pattern, composed of several cortical zooids with protruding frontal walls and orifices slightly smaller than those of autozooids. Peristomial avicularia small, ovate, with complete pivotal bar, close to the proximal margin of the orifice, usually on a peristomial suboral umbo. Interzooidal avicularia large, protruding, ovate, with blunt, triangular rostrum and a complete pivotal bar. Ovicells unknown. This species can be distinguished from the remaining species of the genus by the peculiar shape of its interzooidal avicularia and the morphology of its orifice. The record of *Hippoporidra* patagonica (Pallaroni, 1920) confirms the presence of this genus at the southern tip of South America and indicates a Pan-Atlantic distribution during the Eocene to Holocene in the Cenozoic.

Leanza, A.F., 1956. Mutualismo entre un Ermitaño y un Briozoario fósiles, cohabitantes en la conchilla de un caracol. Holmbergia 5, 145–148.

Pallaroni, M., 1920. Sulla simbiosi di un Briozoario fossile e di un paguro. Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche, Ser. II, 31, 20–28.

This research was supported by CONICET through a postdoctoral fellowship to LMP, by CONICET (PIP 2013-2015 No. 00247 to JLG) and ANPCyT (PICT 2012-1043 to JLG and PICT 2012-1726 to MG and GP).

### HADROSAURIOS (ORNITHOPODA: HADROSAURIDAE) EN EL CRETÁCICO SUPERIOR DEL EXTREMO AUSTRAL DE AMÉRICA DEL SUR

Sergio Soto-Acuña<sup>1,2</sup>, Toshiro Jujihara<sup>3</sup>, Fernando E. Novas<sup>4</sup>, Marcelo Leppe<sup>3</sup>, Edwin González<sup>5</sup>, Wolfgang Stinnesbeck<sup>6</sup>, Marcelo P. Isasi<sup>4</sup>, David Rubilar-Rogers<sup>2</sup>, Alexander O. Vargas<sup>1</sup>

- 1: Red Paleontológica U-Chile, Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Santiago, Chile.
- 2: Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile.
- 3: Laboratorio de Paleobiología, Instituto Antartico Chileno, Plaza Muñoz Gamero 1055, Punta Arenas, Chile.
- 4: Laboratorio de Anatomía Čomparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Av. A. Gallardo 470, Buenos Aires, (1405) Argentina.
- 5: Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Plaza Ercilla #803, Santiago, Chile.
- 6: Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 234, 69120 Heidelberg, Alemania arcosaurio@gmail.com

Se dan a conocer los primeros fósiles de hadrosaurios (Ornithopoda: Hadrosauroidea) provenientes del Cretácico Superior de la Zona Austral de Chile. El material recuperado consiste en abundantes restos óseos provenientes de los niveles psamíticos superiores de la Formación Dorotea (Maastrichtiano) en el valle del Río de Las Chinas, sector norte de la Provincia de Última Esperanza. Entre los restos se encuentran fragmentos maxilares y mandibulares, vértebras cervicales, dorsales y caudales, así como porciones de ambas cinturas y restos apendiculares. Los rasgos diagnósticos que permiten referir el material a Hadrosauridae incluyen: dentario con surcos alveolares profundos y paralelos en la superficie lingual, centros vertebrales caudales de contorno hexagonal, hoja escapular larga y angosta, húmero con una cresta deltopectoral bien desarrollada que abarca la mitad de la longitud total del hueso, fémur rectilíneo con un cuarto trocanter cuadrangular bien desarrollado, cóndilos distales expandidos caudalmente y con profundos surcos extensor y flexor, extremo distal de la tibia con marcada asimetría entre los maléolos medial y lateral, y falanges unguales del pie masivas, aplanadas y expandidas lateralmente. La escápula en vista lateral presenta un prominente proceso pseudoacromion cuyo contorno ventral es redondeado, similar a Secernosaurus y "Kritosaurus" australis (Prieto-Márquez et al., 2010), sin embargo la sección transversal a la altura de la cresta deltoidea presenta una morfología más similar a Lapampasaurus (Coria et al., 2013), con el proceso pseudoacromion notoriamente inclinado en sentido ventral. El extremo distal del fémur en vista medial presenta un contorno similar al de K. australis, aunque con el borde dorsal del cóndilo medial más elevado, mientras que el contorno distal de la epífisis es diferente al de Lapampasaurus, pero semejante a Willinakage salitralensis (Juárez-Valieri et al., 2010), presentando el cóndilo medial una pequeña provección en la cara interna, encerrando el surco flexor posterior. Los restos hallados en Magallanes constituyen la evidencia más austral de dinosaurios para América del Sur y junto con previos reportes del grupo en Antártica constituyen una fuerte evidencia para una conexión terrestre entre ambos continentes durante el Maastrichtiano, lo que permitió la dispersión de hadrosaurios y otros organismos a fines del Cretácico.

Coria, R.A., González-Riga, B, Casadío, S. 2013. Un nuevo hadrosáurido (Dinosauria, Ornithopoda) de la Formación Allen, Provincia de la Pampa, Argentina. Ameghiniana, 49(4): 552 – 572.

Juárez Valieri, R.D., Haro, J.A., Fiorelli, L.E. y Calvo, J.O. 2010. A new hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Allen Formation (Late Cretaceous) of Patagonia, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 12: 217–231. Prieto-Márquez, A. y Salinas, G.C. 2010. A re-evaluation of Secernosaurus koerneri and Kritosaurus australis (Dinosauria, Hadrosauridae) from the Late Cretaceous of Argentina. Journal of Vertebrate Paleontology 30: 813–837.

Agradecimientos a los proyectos de financiamiento Domeyko II UR-C12/1 de la Universidad de Chile, BMBF CHL 10A/09 y CONICYT-DAAD 2010-259 por el apoyo financiero, así como al apoyo logístico del INACH y la Estancia Cerro Guido

### ANTECEDENTES PALEOBOTANICOS, ESTRATIGRAFICOS Y RADIOMETRI-COS DE LA ISLA SNOW, SHETLAND DEL SUR, ANTÁRTICA

IV Simposio Paleontología en Chile, Universidad Austral de Chile, Valdivia 2014

Teresa Torres<sup>1</sup>, Lea Israel<sup>2</sup>, Marcelo Gallequillos<sup>3</sup>, Francisco Hervé<sup>4</sup>

- 1: Laboratorio de Paleobotánica, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
- 2: Departamento de Geología, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile.
- 3: INIA, La Platina Santa Rosa 11610 La Pintana Santiago-Chile
- 4: Departamento de Geología, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile

terexylon@gmail.com

La isla Snow, integrante de las islas Shetland del Sur, es reconocida desde la década del 60 por su conservada y diversificada flora, descubierta por Araya y Hervé (1965), preliminarmente estudiada por Fuenzalida et al. (1972) y atribuida al Jurásico medio. La edad ha sido discutida y re-asignada en base a estudios paleobotánicos, dataciones y relaciones estratigráficas a diferentes pisos del Cretácico Inferior. Philippe et al. (1995), Torres et al. (1997a, 1997b), Cantrill (2000), entre otros. Este trabajo presenta nuevos antecedentes del material vegetal colectado por los autores, en febrero 2013 durante la ECA 49 del Instituto Antártico Chileno. La flora fósil estudiada (impresiones foliares y palinomorfos), proviene de una columna estratigráfica levantada en la clásica localidad fosilífera de President Head, (62°43'54.7"S; 61°14'03.7"W) en la isla Snow. Las impresiones vegetales se encuentran entre niveles intercalados de lutitas, areniscas líticas finas y algunos niveles de arena gruesa de poco espesor de colores marrón, gris y ocre verdoso. Se caracterizan por un alto contenido de material volcánico, en el que abundan clastos basálticos. Los contactos debieron depositarse por suspensión, probablemente en la llanura de inundación de un pequeño río meándrico de poca profundidad en una cuenca adyacente a un arco volcánico muy activo. Los análisis radiométricos efectuados en una toba tratada por el método U/Pb entrega datos de dos grupos de circones de edades 116.53±0.79 Ma y otro de 109±1,1 Ma, indicativos de una edad Aptiana /Albiana temprana para la flora.

En la macroflora destacan las Bennettitales 41% (Zamites, Otozamites, Neozamites, Dictyozamites y Ptilophyllum), las Pteridospermales 21%, Coníferas 6%, Cycadofitas y Artrofitas 3%, las Pteridofitas 26%, con Lophosoria, Thyrsopteris y Dicksonia, con conservados órganos reproductivos fértiles. La microflora proviene de estratos con macroflora y presenta 40 palinomorfos continentales diferentes, siendo las Pteridophytas el grupo vegetal más importante, con esporas afines a las familias Gleicheniaceae, Osmudanceae Lophosoriaceae, Dicksoniaceae, Schizeaceae, Ligodiaceae Licopodiaceae. Se compara y discute la similitud de la flora de Snow, con palinofloras y macrofloras contemporáneas de la Patagonia y se infieren relaciones terrestres entre la flora de Antártica y Sudamérica.

Araya, R., Hervé, F.1965 Serie sedimentaria volcánica con plantas en las islas Snow y Livinston. Sociedad Geológica de Chile. Resúmenes 10, 1-3.

Cantrill, D. 2000. Cretaceous (Aptian) flora from President Head, Snow Island, Antarctica. Palaeontographica Abt.B 253 (3-4): 153-191.

Fuenzalida, H., Araya, R., Hervé, F. 1972. Middle Jurassic flora from north-eastern Snow Island, South Shetland Islans. In Adie R.J.(ed) Antartic geology and geophysics, Oslo Universitcforlaget 173-180.

Philippe, M., Torres, T., Barale, G., Thevenard, F. 1995. President Head, Snow Island, South Shetland, a key-poin for Antarctica Mesozoic palaeobotany. C.R.Acad. Sci. Paris 321. Ser.IIa:1055-1061.

Torres, T., Barale, G., Philippe, M., Thevenard, F.1997a Cretaceous Floras from Snow Island (South Shetland Islands Antartica) and their Biostratigraphic significance. In Ricci C.A (Ed.) The Antarctic Region Geological Evolution and Processes. Terra Antarctica publication. Siena. 1997, 1023-1028.

Torres, T., Barale, G., Méon, H., Thevenard, F., Philippe, M., Galleguillos, H. 1997b. Morfología y sistemática de la flora del Cretácico Inferior de President Head, isla Snow, Shetland del Sur, Antártica. Ser. Cient. INACH 47:59-86.

Financiado por Anillo de Ciencia Antártica ACT-105, Programa PIA, CONICYT- e INACH.

#### EVIDENCIAS DE UN ENFRIAMIENTO DURANTE EL MAASTRICHTIANO DE CHILE Y ANTÁRTICA

Marcelo Leppe<sup>1</sup>, Wolfgang Stinnesbeck<sup>2</sup> y Héctor Mansilla<sup>1</sup>

- 1: Laboratorio de Paleobiología de Antártica y Patagonia, Instituto Antártico Chileno, Punta Arenas, Chile. 2: Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg, Heidelberg, Alemania.
- mleppe@inach.cl

El paradigma principal de la relación Sudamérica-Antártica indica que los eventos de conexión y desconexión de ambas masas de tierra en el pasado han significado cambios en los regímenes de corrientes marinas y por lo tanto enfriamientos y calentamientos gatillados por la tectónica de placas. Sin embargo, durante los últimos años han surgido evidencias que al menos cuestionan la infalibilidad del modelo. Durante el intervalo Campaniano-Maastrichtiano se supone que las regiones polares estaban libres de hielo y las temperaturas superficiales del mar habrían alcanzado los 35°C (Miller et al. 2005), configurando un mundo invernadero. Sin embargo, evidencias de una importante disminución gradual de la temperatura global habría comenzado a fines del Campaniano y persistido al menos hasta comienzos del Maastrichtiano Tardío (Linnert et. al 2014). Hoy, además se relaciona un descenso en los niveles atmosféricos de CO2 con la formación de hielos polares y descenso en el nivel del mar (Francis y Poole 2002, Bowman et al. 2013, 2014, Kemp et al. 2014, Linnert et al. 2014). En el presente trabajo se documentan las primeras evidencias de dicho enfriamiento en dos formaciones emblemáticas del Maastrichtiano de Sudamérica: Formación Quiriquina (en Cocholgue, Provincia de Concepción) y Formación Dorotea (en el valle del Río de las Chinas, Provincia de Provincia de Última Esperanza) y se comparan con dos formaciones coetáneas de la Provincia de Santa Cruz, Argentina y de Antártica. Para ello se utiliza Aproximación por Coexistencia (CA sensu Mosbrugger & Utescher 1997) para las microfloras del Campaniano-Maastrichtiano. El método se utiliza para reconstrucciones paleoclimáticas cuantitativas terrestres, que permiten estimar parámetros climáticos como temperatura media y precipitación. Los resultados indican que existió un recambio florístico de flora adaptadas a condiciones cálidas a una de marcada afinidad templado-húmeda y estacionalidad marcada durante la transición Maastrichtiano Temprano-Tardío, en todas las localidades estudiadas, pero con extensión e intensidad mayor en Antártica. Se analiza estos resultados a la luz de la evidencia paleozoológica y geoquímica (microglendonitas) hallada para las localidades estudiadas y sus posibles implicancias en los patrones evolutivos de la biota austral al final del Cretácico, en un escenario de descenso del nivel del mar por glacioeustatismo.

Bowman, V.C., Francis, J.E., Riding, J.B., 2013. Late Cretaceous winter sea ice in Antarctica? Geology, 41 (12), 1227-1230. Bowman, V. C.; Francis, J. E.; Askin, R. A.; Riding, J. B.; Swindles, G. T. 2014. Latest Cretaceous-earliest Paleogene vegetation and climate change at the high southern latitudes: palynological evidence from Seymour Island, Antarctic Peninsula. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 408: 26–47.

Francis, J.F. Poole, I. 2002. Cretaceous and early Tertiary climates of Antarctica: evidence from fossil wood. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Vol. 182, 47-64.

Kemp, D.B., Robinson, S.A., Crame, J.A., Francis, J.E., Ineson, J., Whittle, R.J., Bowman, V., O'brien, Ch. 2014. A cool temperate climate on the Antarctic Peninsula through the latest Cretaceous to early Paleogene. Geology, online first.

Linnert, C., Robinson, S.A., Lees, J., Bown, P.R., Pérez-Rodríguez, I., Petrizzo, M.R., Falzoni, F., Littler, K., Arz, J.A., Russell E. 2014. Evidence for global cooling in the Late Cretaceous. Nature Communications. doi: 10.1038/ncomms5194.

Miller, K.G., Wright, J.D. & Browning, J.V. 2005. Visions of ice sheets in a greenhouse world. Marine Geology, 217: 215–231. Mosbrugger, V., Utescher, T. 1997. The coexistence approach: a method for quantitative reconstructions of Tertiary terrestrial palaeoclimate data using plant fossils. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 134: 61-86.

Financiado por proyectos BMBF CHL 10A/09 y Fondecyt 11080223.



### IV SIMPOSIO PALEONTOLOGÍA EN CHILE

## POSTERS

**CUATERNARIO** 

### ANALISIS DE FITOLITOS RECUPERADOS DESDE COPROLITOS DEL SITIO PILAUCO OSORNO-CHILE

Valentina Álvarez<sup>1</sup>, Mario Pino<sup>1</sup>

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. valentina.alvarez.barra@gmail.com

El uso de microfósiles como el polen y los fitolitos han aportado evidencias sólidas con respecto al tipo de vegetación que ha dominado el paisaje en la antigüedad (Rovner, 1971). Estos restos poseen propiedades físicas y químicas que los hacen perdurables en tiempo, lo que permite su utilización como proxies biológicos para la reconstrucción del paisaje (Rovner, 1983). Es por este motivo que fueron analizados los fitolitos recuperados desde los coprolitos encontrados en el sitio paleontológico Pilauco-Osorno, con el fin de identificar las sub-familias vegetales consumidas por el o los posibles productores biológicos, y por lo tanto inferir el tipo de dieta del posible productor y el paisaje presente durante el Pleistoceno tardío en el sur de Chile. Para ello, los fitolitos fueron recuperados desde cuatro coprolitos, uno de ellos datado con edad  $^{14}$ C de 11,  $004 \pm 186$  A.P., equivalente a 12.948 años calendario (Pino *et al.*, 2010). Por otro lado, se realizó una colección de referencia para las comparaciones. La identificación y nomenclatura de los fitolitos se basó en lo descrito por Madella *et al.*, 2005.

Los resultados obtenidos dan cuenta de la presencia de fitolitos correspondientes en su mayoría a Poaceas, las cuales corresponden a plantas de tipo C3, lo que concuerda con los análisis realizados con polen anteriormente para el sitio. Dos de las cuatro muestras de coprolitos analizadas (MHMOP/PI/585 y MHMOP/PI/856) podrían corresponder a *Equus (Andium)*. Esto se concluyó por el tipo de morfologías asociadas a hierbas C3 que coincide con el hábito alimenticio descrito en la literatura en el hemisferio sur para este género, apoyado por la presencia de huevos de parásitos específicos de equinos. Las otras muestras reflejan que el productor tenía una dieta herbívora, y los parásitos encontrados indican que correspondería a un rumiante. Sin embargo, la presencia de fitolitos correspondientes a dicotiledóneas es muy escasa, lo que no es argumento suficiente como para inferir que alguna de las muestras fue formada por el gonfoterio.

Abarzúa, A. M., & Gajardo-Pichincura, A. (2008) ¿Y que nos cuentan el polen?: reconstruyendo la historia climática y vegetacional del sitio Pilauco En: M. Pino (ed) Pilauco: Un sitio complejo del Pleistoceno tardío, Imprenta América, Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. pp 49-54.

Pino, M; Navarro, R. X.; Chávez, M., Abarzúa, A., (2010) El Pleistoceno tardío de Pilauco Bajo (Osorno, Chile): estratigrafía, edad y registro fósil. V Simposio Internacional "El Hombre Temprano en América", La Plata, Argentina. p 106. Piperno, D.R., (2006) Phytoliths: A comprehensive guide for Archaeologist and Paleoecologist. AltaMira Press, U.K Prado, J. L., Sánchez B., & Alberdi, M. T. (2011) Ancient feeding ecology inferred from stable isotopic evidence from fossil horses in South America over the past 3 Ma. BMC Ecology, 11:15.

Salvadores-Cerda, L.; Moreno, K. Montero, I.; Recabarren, O.; Sievers, G.; Valenzuela, G.; Torres, P.; Abarzúa, A. M.; Navarro, R. X. & Pino, M. 2008. Análisis de Coprolitos de Mamíferos del Pleistoceno Superior, Sitio Pilauco Bajo, Centro Sur de Chile. Libro de resúmenes III Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados. Pág. 281:224. Neuquén, Patagonia Argentina.

Financiado por el proyecto FONDECYT 1100555.

### IDENTIFICACIÓN DE PELOS REGISTRADOS EN EL SITIO PILAUCO, PLEIS-TOCENO TARDÍO, OSORNO: RECONOCIMIENTO Y COMPARACIÓNMOR-FOLÓGICA DE LA CUTÍCULA

José R. Pérez Marín<sup>1</sup>, Karen Moreno<sup>1</sup>, Mario Pino<sup>1</sup>

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. josperez@hotmail.es

Durante excavaciones realizadas en 2007 en el sitio paleontológico Pilauco, Osorno (40° 34'S-73°07'W), Pleistoceno tardío, se recolectaron once muestras inicialmente identificadas como fibras capilares. Este material estaba asociado a fósiles datados entre 13.332±72 y 11.004±186 <sup>14</sup>C años A.P., pertenecientes a gonfoteridos, équidos, auquénidos, roedores y mefítidos, restos de vegetación abierta de tipo parque y evidencia de presencia humana a través de herramientas líticas y una icnita (Pino et al., 2013; Macías, 2011). La determinación del pelo se realizó mediante la comparación morfológica de las escamas cuticulares con una colección de referencia de mamíferos actuales y fósiles previamente identificados. Como resultado, se pudo constatar la presencia mayoritaria de fauna ya descrita para el sitio Pilauco: *Myocastor coipus* (n=1); *H. sapiens sapiens* (n=3), *Felis silvestris catus* (n=2) y *Conepatus chinga* (n=1). De estos sólo *M. coipus* y *C. chinga* parecen ser fósiles debido al evidente estado de degradación de la fibra. En tanto que las humanas, así como las de *F. silvestris catus* parecen ser modernas. Además existen dos muestras que presentan escamas con un gran parecido a *Mammuthus primigenius* por lo que podrían ser atribuidas a sus parientes proboscideos, los gonfoterios. Finalmente, dos muestras fueron descartadas, ya que correspondían a raíces vegetales.

Las características propias del sedimento portador facilitan su adhesión con gran rapidez, menos de una semana, incluso formando concreciones. En este proceso, el pelo puede sufrir daños o preservarse en excelentes condiciones, sin que la razón que controle el resultado sea evidente.

El presente estudio logró determinar la mayor parte de las muestras. Sin embargo, es necesaria la caracterización de la médula para ratificar las asignaciones y completar las claves. Además, sería beneficioso tener descripciones de escamas y médula de pelo de megafauna previamente identificada como: *Notiomastodon platensis*, *Cuvieronius hyodon*, *Equus andium*, *Hemiauchenia paradoxa*, entre otras. Futuras investigaciones podrían analizar el ADN de las muestras que presentan folículo para contrastar los resultados obtenidos.

Pino, M., Chávez-Hoffmeister, M., Navarro-Harris, X., y Labarca, R. (2013). The late Pleistocene Pilauco site, Osorno, south-central Chile. Quaternary International 299:3-12.

Macías, C. (2011). Análisis de posible icnita en el sitio Pilauco, Pleistoceno tardío, Osorno, Centro-Sur de Chile. Tesis. Esc. de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias.. Universidad Austral de Chile. 57 pp.

Financiado por proyecto FONDECYT 1100555: "The Late Pleistocene- Early Holocene Site of Pilauco (south-central Chile): paleoenvironment and taphonomy"

# NUEVOS ANTECEDETES PARA LA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL DEL SITIO PILAUCO, OSORNO-CHILE, BASADOS EN LOS REGISTROS DE COLEÓPTEROS FÓSILES DE LA CAPA PB-7

Francisco Tello A.1. Mario Pino Q.2

1: Laboratorio de Paleoecología, Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile 2: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ftelloa@yahoo.cl

Los coleópteros fósiles han sido ampliamente utilizados como indicadores biológicos en las reconstrucciones de ambientes y climas antiguos, siendo los depósitos del Cuaternario los más estudiados en Chile. El sitio paleontológico y arqueológico Pilauco, ubicado en Osorno, cuenta con un amplio registro de fósiles de megafauna y microfauna, incluyendo coleópteros. En este estudio se analizaron nuevos registros de coleópteros depositados en el estrato denominado PB-7 del sitio, con la finalidad de determinar a qué grupo taxonómico correspondían. En función de estas determinaciones y las preferencias de hábitat que poseen actualmente dichos coleópteros, se realizó una reconstrucción del ambiente existente entre 13,165 ± 55 and 12,540 ± 90 años AP para el sitio. El material fósil fue recuperado mediante flotación de sedimentos, montado en fichas, preservado en cajas entomológicas y posteriormente comparado con material actual del Museo Nacional Historia Natural. Así, 345 restos fueron asignados a diferentes niveles taxonómicos, donde se determinó la presencia de 13 familias. Los hábitats representados por los fósiles corresponden a 10 grupos ecológicos asociados con ambientes de tipo ripariano, loticos asociados a aguas someras y de alta intensidad, epígeos y arborícolas asociados al bosque de Nothofagus y otras especies arbóreas, además se detectó la presencia de estercoleros y detritívoros generalistas. La mayoría de los grupos presenta un alto grado de afinidad por especies arbóreas del género Nothofagus, lo cual da cuenta de un ambiente similar al bosque Nordpatagónico. Por otra parte, la abundancia y diversidad de escarabajos estercoleros indican el sitio debió mantener, durante lapsos de tiempo no determinado, condiciones libres de anegamiento para la subsistencia de los mismos. El ensamble de coleópteros permite reconocer una variedad de hábitats donde dominan tanto la asociación con el bosque de Nothophagus como con aguas estancadas.

### ORIGEN DE LA FRACCIÓN ARENOSA DE LA CAPA PORTADORA DE MEGA-FAUNA DEL SITIO PILAUCO, OSORNO, NORPATAGONIA DE CHILE

Karin Soto<sup>1</sup>, Mario Pino<sup>2</sup>

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 2: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. karin.sbo@gmail.com

El sitio paleontológico y arqueológico de Pilauco se encuentra en la localidad de Osorno, en la norpatagonia de Chile (40° 34′S - 73° 07′ W). En el lugar se han encontrado registros fósiles que abarcan al Pleistoceno Tardío (alrededor de 12.500 años), pertenecientes a macrofauna extinta y extante, además de restos semillas, polen, parásitos de animales, coprolitos e incluso una huella humana, el sitio además comprende 9 capas de sedimentos. Según Pino et al. 2013 la estratigrafía de este complejo está representado en una colina al norte del sitio Pilauco por las capas PB-1 a PB-5. Al sur de la colina cuatro capas sedimentarias representan una llanura de inundación, PB-6 está constituida por cantos y bloques bien seleccionados. Por encima de estas capas, PB-7, PB-8 y PB-9 originan estratos casi horizontales bien definidos.

El origen de la capa portadora del ensamble paleontológico y arqueológico (PB-7) ha sido interpretado como relacionado a una llanura aluvial. Como esta situación origina dificultades para confirmar si tal ensamble está *in situ*, se realizaron análisis granulométricos, texturales y estadísticos multivariados a la fracción arena en 17 muestras pertenecientes a la capa portadora del ensamble (PB-7), para luego ser comparadas con otras 10 muestras recolectadas desde una capa ubicada en la colina que limita el sitio por el norte (PB-1), esto para discutir también el grado de aporte coluvial en los sedimentos arenosos de esta capa. El análisis granulométrico según velocidades de sedimentación de la arena fue llevado a cabo en un tubo de sedimentación de acuerdo con la metodología de Emery (1938). En base a estos datos se calcularon los parámetros estadísticos con el método de momentos como diámetro promedio y la selección, asimetría y kurtosis, (Seaward-Thompson y Hails, 1973).

Los resultados indican que la granulometría de la fracción arena de las capas PB-7 y PB-1 son en la mayor parte de la veces indistinguibles entre sí, es decir las muestras provenientes de la fracción fluvial de los depósitos volcaniclásticos son muy parecidos a los de la capa PB-7, a pesar de que estos se originan de procesos fluviales que están re-trabajando otros depósitos fluviales más antiguos.

La mayor parte de los sedimentos en PB-7, ya sea de manera pura (derivados de depositación coluvial) o mezclada (derivados de mezcla de depositación coluvial y fluvial) tienen la impronta de sedimentos dominados por arena gruesa que no debería ser relacionada con movimientos de tracción fluvial de alta energía, sino que sedimentos transportados coluvialmente desde una fuente prácticamente local. En términos geoarqueológicos y tafonómicos esto significa que los restos arqueológicos y los huesos susceptibles de ser movidos por su pequeño tamaño, deberían estar prácticamente *in situ*.

Emery, K. O. (1938) Rapid method of mechanical analysis of sands. Journal of Sedimentary Research, 8, 105–111p. Pino, M., Chávez-Hoffmeister, M., Navarro-Harris, X., and Labarca, R. (2013) The late Pleistocene Pilauco site, Osorno, south-central Chile. Quaternary International, 299, 3–12p.

Seaward-Thompson, B., and Hails, J.(1973) An appraisal of the computation of statistical parameters in grain size, Sedimentology. 20, 161-169 pp.

Financiado por Proyecto FONDECYT Nº1100555.

**CUATERNARIO** 

### DINÁMICA VEGETACIONAL Y CLIMÁTICA DURANTE LOS ÚLTIMOS 3100 AÑOS EN LA CORDILLERA DE LOS ANDES DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

IV Simposio Paleontología en Chile, Universidad Austral de Chile, Valdivia 2014

Aleiandra Martel-Cea<sup>1</sup> v Antonio Maldonado<sup>2</sup>

- 1: Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile
- 2: Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. jmartel.cea@gmail.com

Los ecosistemas andinos de Chile central son sensibles a cambios climáticos, disturbios y cambios en el uso del suelo, en gran medida debido a que su distribución depende del estrecho gradiente de temperatura y precipitación asociada a la topografía de los Andes e interacción latitudinal entre el Cinturón de Vientos del Oeste (CVO) y Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur Oriental (ASPSO). La fuerte relación existente entre la vegetación y su lluvia polínica permite reconstruir los cambios verticales de los pisos de vegetación a partir de un registro de polen fósil. Este trabajo presenta un registro polínico de los últimos 3100 años, proveniente de un lago ubicado a 3050 msnm, en la cordillera de la Región de Valparaíso (32°15'S). Los resultados muestran entre 1100 a.C y 800 d.C. la dominancia de elementos del piso Alto andino (Poaceae) sugiriendo que éste piso se localizaba a una elevación más baja con respecto a su ubicación actual, lo que estaría asociado a montos de precipitación por sobre los valores actuales debido a una mayor influencia del CVO. Entre 800 d.C y 1900 d.C., se observa que Poaceae disminuye y fluctúa mientras que aumentan los taxa tolerantes al frío (Azorella y tipo Nassauvia), sugiriendo importante variabilidad de las precipitaciones y disminución de la temperaturas especialmente entre 1400 d.C. y 1700 d.C., lo que podría ser una manifestación de la Pequeña Edad del Hielo en la región. Durante los últimos 100 años se observan importantes cambios en la distribución de las comunidades andinas. El aumento del piso Preandino (Chenopodiaceae, Euphorbiaceae) evidencia uno de los momentos más áridos del registro, siendo coherente con la intensificación del ASPSO desde la década de 1970. Sin embargo, las especies arbóreas muestran una fuerte disminución lo cual estaría asociado a la intensificación de las actividades agropecuarias y disturbios en Chile central.

Agradecimientos: FONDECYT#1140837, Beca de Magíster Nacional CONICYT

#### REGISTRO DE FUEGO EN SEDIMENTOS DURANTE EL HOLOCENO EN EL SECTOR DE CHADA REGION METROPOLITANA

Mariorie Hernández Riquelme<sup>1</sup>. Ana M. Abarzúa<sup>2</sup>

- 1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- 2: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. marjoriehernandezriquelme@gmail.com

La posibilidad de que ocurra un evento de fuego puede estar determinada por variados factores, siendo los principales la incidencia antrópica como también por el clima y la vegetación. El clima en las tierras bajas de la zona central de Chile es del tipo Mediterráneo y su vegetación consta de un bosque esclerófilo. En el sector de Chada, al sur de la ciudad de Santiago, existen registros arqueológicos que documentan asentamientos humanos durante el Holoceno tardío. Por lo mismo resulta interesante establecer los patrones de cambios climáticos y eventos de fuego, en base al análisis de sedimentos en un humedal del sector de Chada. El testigo de sedimento de 293 cm de profundidad colectado en Chada ha sido fechado en la base en 6813 años cal AP. En este testigo se realizaron análisis texturales, PPI y carbón macroscópico. De los conteos se midió la concentración y para calcular la tasa de acumulación, número de eventos de fuego, magnitud de eventos de fuego y frecuencia, se utilizó el programa CHAR Analysis. La estratigrafía de carbón muestra tres zonas diferentes; concentraciones medias de carbón (hasta 403 partículas/cm3) entre 5800 - 6800 años cal AP, concentraciones bajas (45 partículas/cm3) entre 5800 - 2000 años cal AP y para los últimos 2000 años cal AP, altas concentraciones de carbón (1610 partículas/cm3), con gran magnitud de eventos de fuego (hasta 2560 #/cm2/evento). Este aumento de eventos de fuego y magnitud puede estar relacionado con un clima más húmedo que permitió la expansión de la vegetación, por lo tanto hay un aumento del material combustible, así como la presencia de asentamientos humanos en el sector. Baja concentración de carbón y magnitud de eventos de fuego ocurren para el Holoceno medio, en donde el clima más bien era seco, con poca producción de biomasa y donde el sitio de Chada presenta la depositación de arenas y baja preservación de polen y esporas. El pequeño aumento de concentración de carbón y magnitud de eventos de fuego entre 5800-6800 años cal AP, se relaciona con un periodo de humedad apto para la ocupación de civilizaciones prehispánicas. Por lo tanto, en base a lo observado y a lo que documenta la literatura descrita de Chile central, se puede decir que la estrecha relación humanos, clima y patrones de fuego, está asociada a altas concentraciones de carbón provenientes no tan solo de Holoceno tardío sino que también parte del Holoceno medio.

Heusser CJ. (1990). Ice age vegetation and climate of subtropical Chile. Palaeogeography, Paleoclimatology, Paleoecology. 80:

Jenny, B., Garcés, B., Martínez, R., Urrutia, R., Geyh, M. v Veit, H. (2002). Early to Mid-Holocene Aridity in Central Chile and the Southern Westerlies: The Laguna Aculeo Record (34°S). Quaternary Reseach. 58: 160-170.

Whitlock, C. y Larsen, C. (2001). Charcoal as a fire proxy. En Tracking Environmental Change Using Lake Sediments editado por H.J.B.B.W.M.L. J. P. Smol (Editor). KluwerAcademic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 75-97.

## LOS MOLUSCOS FÓSILES DE QUEBRADA BLANCA, CALDERA (27° S), REGIÓN DE ATACAMA, CHILE

Juan Francisco Araya<sup>1, 2</sup> y Sven N. Nielsen<sup>3</sup>

- 1: Laboratorio de Invertebrados Acuáticos, Departamento de Ciencias Ecológicas, & Laboratorio de Química Inorgánica y Electroquímica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.
- 2: Center for Development of Nanoscience and Nanotechnology, CEDENNA, Santiago, Chile
- 3: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. jfaraya@u.uchile.cl

Registros recientes de moluscos fósiles en la Península de Mejillones (Nielsen, 2013) han permitido documentar la ocurrencia de ciertos taxa de moluscos, previamente descritos para el Perú, en latitudes más meridionales en territorio Chileno. Esto ha permitido extrapolar la existencia de altas diversidades de moluscos fósiles en localidades poco estudiadas a lo largo de la costa del norte de Chile. La revisión de la localidad de Quebrada Blanca, en las cercanías del Puerto de Caldera (27° S) en la Región de Atacama, ha permitido reconocer una gran variedad de nuevos registros de moluscos fósiles para Chile y probablemente la ocurrencia de nuevas especies para la ciencia, así como documentar los registros más antiguos conocidos para algunas especies comúnmente encontradas en las costas del norte de Chile, cuyos registros fósiles son fragmentarios o ausentes. La localidad de Quebrada Blanca fue reconocida en el trabajo de Herm (1969), quien registró una fauna principalmente pliocénica, de aguas someras y de fondos duros. Estas especies incluyen taxa que han sido previamente descritas en las obras de d'Orbigny (1842), Philippi (1887) y Möricke (1896), sin embargo estos autores han incluido mayormente especies con conchas de capas externas calcíticas. Esto sugiere que las faunas descritas pueden ser altamente incompletas y taxonómicamente sesgadas. En este trabajo nosotros reportamos una fauna de moluscos pliocénicos altamente variada, que incluve conchas aragoníticas y que cohesiona registros de taxa septentrionales, del sur del Perú (DeVries 2007a, b) con especies netamente Chilenas. Consideraciones preliminares permiten concluir que la fauna de moluscos caracterizada para el sector de Quebrada Blanca, posee la más alta biodiversidad de especies a nivel nacional en cuanto a moluscos del Plioceno, de las cuales la gran mayoría aún está representada por especies actuales encontradas en la costa de la Región de Atacama.

d'Orbigny, A. 1835–1847. Voyage dans l'Amérique Méridionale (Le Brésil, La République Orientale de l'Uruguay, La République Argentine, La Patagonie, La République du Chili, La République de Bolivia, La République du Pérou), exécute pendant les années 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832 et 1833. P. Bertrand, Paris, V. Levrault, Strasbourg.

DeVries, T.J. 2007a. Late Cenozoic Tegulinae (Gastropoda: Trochidae) from southern Peru. The Nautilus 121: 163-181.

DeVries, T.J. 2007b. Three new Pliocene species of Stramonita Schumacher, 1817 (Muricidae: Rapaninae) from Western South America and the evolution of modern Stramonita chocolata (Duclos, 1832). The Veliger 48: 247-259.

Herm D. 1969. Marines Pliozän und Pleistozän in Nord und Mittel-Chile unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Mollusken-Faunen. Zitteliana 2: 1-159.

Möricke, W. 1896. Versteinerungen der Tertiärformationen von Chile. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie Beilage Band 10: 548-612.

Nielsen, S.N. 2013. A new Pliocene mollusk fauna from Mejillones, northern Chile. Paläontologische Zeitschrift 87: 33-66. Philippi, R.A. 1887. Die tertiären und quartären Versteinerungen Chiles. Leipzig: F.A. Brockhaus.

### UNA NUEVA ESPECIE DE ECHINOLITTORINA (MOLLUSCA: GASTROPODA: LITTORINIDAE) PARA EL REGISTRO FÓSIL DE CHILE

Juan Francisco Araya<sup>1, 2</sup> y David Reid <sup>3</sup>

- 1: Laboratorio de Invertebrados Acuáticos, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago. Chile.
- 2: Laboratorio de Química Inorgánica y Electroquímica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.
- 3: Mollusca Research Group, Department of Zoology, The Natural History Museum, London SW7 5 BD, United Kingdom jfaraya@u.uchile.cl

La asignación genérica de las conchas de especies en la subfamilia Littorininae (Mollusca: Gastropoda), aún de especies vivas, puede ser difícil debido a que el patrón de colores, la forma y la escultura son bastante uniformes a través de esta subfamilia. Las conchas son, por lo tanto, una guía relativamente pobre y el advenimiento de estudios anatómicos sistemáticos (Reid, 1989) y de estudios de filogenética molecular (Reid, Dyal & Williams, 2012) han tenido efectos profundos en la clasificación de los litorínidos. Las especies de la familia Littorinidae habitan principalmente costas barridas por las olas, en la zona intermareal y sus fósiles son consecuentemente extremadamente raros. Estos raros fósiles muy pocas veces están bien preservados y su clasificación presenta una considerable dificultad. Los ejemplares en las muestras examinadas en este estudio están muy bien conservados y no presentan mayor daño por erosión o abrasión, por lo que sus superficies son evidentes y aún se conservan trazas de un patrón de color en un espécimen. Las características de los ejemplares examinados diferencian a esta especie de todas las otras especies de la familia Littorinidae encontradas en el Pacifico Oriental: de estas 18 especies de litorínidos, distribuidas en los géneros Echinolittorina y Austrolittorina (Reid, 2002; Reid et al. 2012), todas ellas presentan una banda basal visible dentro, y a veces fuera, de la apertura. Ninguna de las especies tropicales es similar a la especie examinada aquí; todas ellas poseen conchas pequeñas, usualmente con escultura espiral y a veces nodulosa. De las especies encontradas en Chile, la ausencia de escultura visible en Austrolittorina fernandezensis (Rosewater, 1970) y en Austrolittorina araucana (d'Orbigny, 1840), así como diferencias generales en cuanto a proporciones de la concha, diferencian a estas especies del nuevo hallazgo fósil. En particular esta especie se asemeja más a Echinolittorina peruviana (Lamarck, 1822), la especie de littorínido mas común en Chile y Perú (Reid, 2002; Castillo & Brown, 2010), de la cual difiere en características de la escultura y proporciones de la concha. Estudios a futuro y muestreos adicionales permitirían responder la hipótesis de si esta nueva especie es un ancestro de *E. peruviana* o si se trata de una especie hermana de la misma.

Castillo, V.M. & Brown, D.I. (2010) Echinolittorina peruviana (Lamarck, 1822): antecedentes de la especie. Amici Molluscarum, 18: 39-42.

Reid, D. G. (2002) The genus Nodilittorina von Martens, 1897 (Gastropoda: Littorinidae) in the eastern Pacific Ocean, with a discussion of biogeographic provinces of the rocky-shore fauna. Veliger, 45: 85–169.

Reid, D. G., Dyal, P. & Williams, S. T. (2012) A global molecular phylogeny of 147 periwinkle species (Gastropoda, Littorininae). Zoologica Scripta, 41: 125–136.

### NUEVO YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DEL PLIOCENO DE LA FORMA-CIÓN COQUIMBO

Saleta Arcos<sup>1</sup>, Leonardo Pérez<sup>1</sup>, Ismael Rincón<sup>1</sup>, Carlos Gil<sup>1</sup>, F. Amaro Mourgues<sup>1</sup>, Martín Chávez-Hoffmeister<sup>2,3</sup>, Sebastián Severino<sup>1</sup>, Diego Partarrieu<sup>5</sup> y Karen Contreras<sup>1</sup>

- 1: TERRA IGNOTA Consultoría en Patrimonio y Geociencias, Dr. Cádiz 726, Ñuñoa, Santiago, Chile.
- 2: School of Earth Sciences, University of Bristol, Bristol, United Kingdom
- 3: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- 5: Facultad de Recursos Naturales. Úniversidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.

sdelosarcos@terraignota.cl

Durante la realización de la Línea de Base del proyecto inmobiliario Lomas del Sauce, ubicado a 2,5 km al sureste de la bahía Herradura de Guayacán, comuna y región de Coquimbo, se registró un nuevo yacimiento paleontológico en depósitos marinos pliocenos atribuidos a la Formación Coquimbo (Moscoso et al., 1982). Se dan a conocer aquí los nuevos materiales paleontológicos que se recuperaron durante los trabajos señalados. Se relevó información estratigráfica, sedimentológica y paleontológica de diez calicatas que alcanzaron como máximo dos metros de profundidad; en una de las cuales se hallaron restos semiarticulados de al menos dos ejemplares de cetáceos. Para la recuperación de dichos restos se llevó a cabo una excavación sistemática por cuadrículas, con las técnicas tradicionales, que alcanzó una extensión de 32 m<sup>2</sup>. La totalidad del material fosilífero extraído provino de una capa de coquina fosilífera de bivalvos y gastrópodos, con espesor variable entre 25 y 50 centímetros, intercalada entre limos arenosos. El techo de la coguina se observó a una profundidad media de 80 centímetros. De los trabajos de excavación se recuperaron restos semiarticulados de un balenópterido, incluyendo el cráneo, las hemimandíbulas, vértebras y una de las extremidades; dientes de condrictios y restos de fragmentarios de aves, tanto esfenisciformes como pelecaniformes. Entre estos últimos, un fragmento de diáfisis y epífisis proximal de un fémur izquierdo, sería el primer registro del pequeño cormorán neógeno *Phalacrocorax* sp. para la Formación Coquimbo, en concordancia con la amplia distribución sugerida para este taxón durante el Plioceno (Chávez-Hoffmeister et al., 2014). La capa de coquina está formada mayoritariamente por moldes internos y compuestos de bivalvos endobentónicos, articulados además de gastrópodos. Estos elementos se presentan poco removilizados, ambos con intensa disolución de la conchilla y contenido variable de fosfato; localmente, en su parte superior, la coquina contiene abundantes bivalvos pectínidos y ostreídeos, así como braquiópodos. Como elementos minoritarios presenta bloques y clastos de andesitas así como nódulos de fosfato y carbonato. Estas observaciones sugieren que la coquina fosilífera se formó en un ambiente litoral a sublitoral, que permitió la preservación de una asociación paleontológica diversa con faunas litorales del Plioceno, de la que se realizó una recolección sistemática. El material recuperado se encuentra a la espera de ser entregado a la Sala de Colecciones Biológicas de la Universidad Católica del Norte, ubicada en la ciudad de Coquimbo.

Chávez-Hoffmeister, M., Carrillo-Briceño, J.D. y Nielsen, S.N. 2014. The Evolution of Seabirds in the Humboldt Current: New Clues from the Pliocene of Central Chile. PLOS ONE, Vol. 9 (3), p. 1-12.

Moscoso, R., Nasi, C. y Salinas, P. 1982. Geología de la Hoja Vallenar y parte norte de La Serena, Regiones de Atacama y Coquimbo. Carta Geológica de Chile No. 55, 100 p., 1 mapa escala 1:250.000.

Agradecimientos a PRODELCA S.A.

### PALEONEUROLOGÍA DE SPHENISCUS URBINAI (AVES: SPHENISCIFOR-MES) DEL NEÓGENO DEL CONO SUR DE SUDAMÉRICA

Ariana Paulina Carabajal<sup>1,2</sup>, Carolina Acosta Hospitaleche<sup>1,3</sup> y Roberto E. Yury – Yáñez<sup>4</sup>

- 1: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina;
- 2: Museo Carmen Funes, Av. Córdoba 55 (8318) Plaza Huincul, Neuquén, Argentina;
- 3: División Paleontología de Vertebrados, Museo de la Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina;
- 4: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago de Chile, Chile premjisaurus@yahoo.com.ar

Presentamos la primer reconstrucción del endocráneo y oído interno de *Spheniscus urbinai*, a partir de tomografías computadas de dos especímenes (SGO.PV 21327, MPC 12002) del Mioceno tardío de Chile y uno (MLG 3400) del Mioceno temprano de Argentina (Acosta Hospitaleche, 2011). La morfología endocraneana es similar a la que presentan las especies actuales del género que habitan las costas de Argentina y Chile, *Spheniscus humboldti* y *Spheniscus magellanicus*, con hemisferios cerebrales lateralmente expandidos, una fisura inter–hemisférica profunda y recta, una eminencia sagital sub–elíptica en vista dorsal delimitada lateralmente por una valécula conspicua y lóbulos ópticos bien desarrollados ubicados ventralmente al hemisferio cerebral. El cerebelo en *S. urbinai* es globoso y está expuesto en vista dorsal, si bien es relativamente más pequeño que en las especies actuales; a su vez los tractos nasales son más largos y las cavidades nasales relativamente más grandes. El oído interno, aunque parcialmente preservado, no muestra diferencias marcadas con otros pingüinos fósiles y modernos (ver Ksepka et al., 2012; Paulina Carabajal et al., 2014). El sistema paranasal (ver Witmer et al., 2008) está marcadamente más desarrollado en *S. urbinai* que en los actuales, pudiendo indicar una menor especialización al buceo de profundidad en la especie fósil con respecto a las formas vivientes.

Acosta Hospitaleche, 2011. A new Patagonian penguin skull: taxonomic value of cranial characters. Ameghiniana, 48: 605-620. Ksepka, D., Balanoff, A. M., Walsh, S., Revan, A. y Ho, A. 2012. Evolution of the brain and sensory organs in Sphenisciformes: new data from the stem penguin Paraptenodytes antarcticus. Zoological Journal of the Linnean Society 166: 202 – 219. Paulina Carabajal, A., Acosta Hospitaleche, C. y Yury – Yáñez, R. E. 2014. Endocranial morphology of Pygoscelis calderensis (Aves, Spheniscidae) from the Neogene of Chile and remarks on brain morphology in modern Pygoscelis. Historical Biology Witmer, L. M., Ridgely, R. C., Dufeau, D. L. y Semones, M. C. 2008. Using CT to peer into the past: 3D visualization of the brain and ear regions of birds, crocodriles, and nonavian dinosaurs. In: Endo, H. y Frey, R. Anatomical Imaging towards a new morphology. Springer

### FIRST RECORD OF A FOSSIL SERIEMA (CARIAMIFORMES: CARIAMIDAE) FROM CHILE

Sergio Soto-Acuña<sup>1,2</sup>, Enrique Bostelmann<sup>1,3</sup>, Karina E. Buldrini<sup>1,4</sup>, Rodrigo A. Otero<sup>1</sup>, José Luis Oyarzún<sup>5</sup>

- 1: Red Paleontológica U-Chile, Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Santiago, Chile.
- 2: Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile
- 3: Museo Nacional de Historia Natural, CC. 399, 11.000. Montevideo, Uruguay
- 4: Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
- 5: Callejón Pedro Méndez, Huerto N° 112, Puerto Natales, Chile.

arcosaurio@gmail.com

Extant seriemas (Cariamiformes: Cariamidae) are cursorial birds endemic from South America. Two living species are recognized forming the crown group of a diverse clade with extensive Cenozoic fossil record, including bathornitids, idiornithids and phorusrhacids. Despite of this, fossil cariamids are scarce and restricted to few findings in the Neogene of Argentina. The present study describes the first fossil record of a seriema in Chile. The material consists in a distal fragment of a left tarsometatarsal from Early Miocene (Burdigalian) levels of the Santa Cruz Formation which crops out in the northern part of the Sierra Baguales, Magallanes Region in Patagonia. The fossil-bearing levels con-tain abundant remains of fossil mammals of "notohippidian" age (Bostelmann et al., 2013). The specimen studied preserves the portion between the fossa metatarsi I and the base of the trochleae, which is absent. The periosteal surface is smooth and lacks visible sutures between the metatarsals, being consistent with an adult individual. The shaft is triangular-shaped in dorsal view and the cross-section is oval. There is an extensor sulcus in the lateral half of the dorsal surface which ends in an ovalshaped foramen vasculare distale. The fossa metatarsi I is well delimited by a ventro-lateral border. The plantar surface is concave and triangular-shaped. The same general morphology is observed in the clades Cariamidae and Psilopterinae, however, in the last group the tarsometatarsus has a poorly developed *fossa metatarsi* I. The portion preserved in the Chilean fossil is indistinguishable from the living seriemas Cariama cristata and Chunga burmeisteri, as well as from the fossils Chunga incertus from the Pliocene of Buenos Aires (Tonni, 1974), and Noriegavis santacrucensis from the Early Miocene of Santa Cruz (Noriega et al., 2009). Due to the absence of diagnostic traits we refer the material to Cariamidae indet. The living seriemas inhabit a variety of landscapes from grasslands savannas to semi-arid woodlands. The presence of fossil seriemas in Sierra Baguales is congruent whit the in-ferred depositional environment for the Santa Cruz levels, with extended meandering rivers and floodplain lakes.

Bostelmann, E., Le Roux, J.P., Vasquez, A., Gutiérrez, N.M., Oyarzún, J.L., Carreño, C., Torres, T., Otero, R.A., Llanos, A., Fanning, C. M., Hervé, F. 2013. Burdigalian deposits of the Santa Cruz Formation in the Sierra Baguales, Austral (Magallanes) Basin: Age, depositional environment and vertebrate fossils. Andeangeology 40 (3): 458-489.

Noriega, J.I., Vizcaíno, S.F., Bargo, M.S. 2009. First record and a new species of seriema (Aves: Ralliformes: Cariamidae) from Santacrucian (Early-Middle Miocene) beds of Patagonia. J Vert Pal 29:620–626

Tonni, E.P. 1974. Un nuevo cariamido (Aves, Gruiformes) del Plioceno superior de la provincia de Buenos Aires. Ameghiniana 11: 366–372.

Funded by Antarctic Ring Project (Anillosde Ciencia Antártica ACT-105, CONICYT) and Proyecto Domeyko II UR-C12/1 grant of the Universidad de Chile. KEB was funded by a master's degree CONICYT scholarship from the Programa de Formación de Capital Humano Avanzado.

### ULTRAESTRUCTURA DEL CARBÓN FÓSIL: SEVERIDAD DE FUEGO EN LA FORMACIÓN NAVIDAD, CHILE-CENTRAL

Leonora Jarpa<sup>1</sup>, Susana Paula<sup>1</sup>, Ana María Abarzúa<sup>1</sup>

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. leojarpa@gmail.com

Existen muchos indicadores utilizados para reconstruir condiciones ambientales y climáticas del pasado, entre ellos, el carbón vegetal fósil originado por fuego, conocidos en la literatura como charcoal (Scott, 1989; Scott & Jones, 1991; Jones et al, 1993). Estudios con carbón vegetal han estado enfocados principalmente en la reconstrucción de variaciones climáticas puesto que de su presencia en los sedimentos se infieren periodos secos estacionales y productividad vegetal, condiciones necesarias para que se origine y propague el fuego (Scott, 2000). A pesar de su utilidad, estudios paleoclimáticos con carbón fósil son recientes probablemente porque los incendios han sido tradicionalmente considerados como procesos de origen antrópico. Por lo tanto, es poco lo que se conoce sobre características de los incendios y en particular sobre su severidad, a pesar de las implicaciones que ello tiene para inferir las condiciones ambientales del pasado. En este sentido, hemos estudiado carbón fósil de la formación Navidad, ubicada en Chile Central con origen miocénico, con el fin de reconstruir la severidad de fuego basándose en las alteraciones de la lamela media producto de la temperatura de carbonización (Scott, 1989; Scott & Jones, 1991; Scott, 2000; Jones & Chaloner, 1991; Jones et al, 1993, Scott, 2010). De esta manera, se realizaron observaciones de la lamela media de partículas aisladas de carbón fósil (>250um y >1mm) bajo microscopía electrónica de barrido procedentes de muestras de sedimentos de diferentes edades. Se discuten los resultados encontrados en el marco de cambios ambientales ocurridos en Chile central durante el Mioceno.

Jones, T. P., & Chaloner, W. G. 1991. Fossil charcoal, its recognition and palaeoatmospheric significance. Global and planetary change, 5(1), 39-50.

Jones, T. P., Scott, A. C., & Mattey, D. P. 1993. Investigations of "fusain transition fossils" from the Lower Carboniferous: comparisons with modern partially charred wood. International Journal of Coal Geology, 22(1), 37-59.

Scott, A. 1989. Observations on the nature and origin of fusain. International Journal of Coal and Geology, 12: 443-475.

Scott, A. & Jones, T. 1991. Fossil charcoal: a plant ☐ fossil record preserved by fire. Geology Today, 7(6), 214-216.

Scott, A. C. 2000. The Pre-Quaternary history of fire. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 164(1), 281-329.

Scott, A. C. (2010). Charcoal recognition, taphonomy and uses in palaeoenvironmental analysis. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 291(1), 11-39.

Financiado por proyecto FONDECYT #1120458. "Evolutionary processes shaping resprouting: the role of fire in the Chilean matorral".

### EVIDENCIAS DE FUEGO EN CHILE CENTRAL DURANTE EL MIOCENO (23-12 MILLONES DE AÑOS AP) EN FORMACIÓN NAVIDAD

Camila F. Vargas Villegas<sup>1</sup>, Ana Abarzúa<sup>1</sup>, Susana Paula<sup>1</sup>

1: Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile Echiel 0@hotmail.com

Existen diversas investigaciones realizadas en distintas partes del globo asociadas a la descripción de incendios en el pasado. En Chile, dada la ausencia actual de incendios naturales, son muy pocos los estudios realizados y todos del Cuaternario. Este trabajo es el primero realizado para el Mioceno (23 – 12 Ma AP) en la Formación Navidad, situada en la VI región de B. O'Higgins en Chile central.

Se recolectaron 25 muestras de sedimentos en los sectores Pololos, Las Brisas y Punta Perro representativos de la edad del Mioceno en Formación Navidad (33° -34°S). A continuación, se contabilizaron las partículas de carbón vegetal presentes en el sedimento y su concentración (ml<sup>-1</sup>). En base a estos datos se confeccionó un modelo edad – altura utilizando como guía la estratigrafía de Gutiérrez *et al*. 2013.

El registro demuestra la presencia de partículas de carbón vegetal durante toda la secuencia analizada. Sin embargo la mayoría de estos fuegos se concentra en el Mioceno Medio, donde se alcanzan tres máximos en el registro de carbón. Esta mayor actividad de fuego es producto del evento Óptimo Cálido del Mioceno Medio (OCMM; 18 – 11,5 Ma). El clima más cálido y más estacional permitió la formación de una vegetación más seca y por lo tanto inflamable. Estos eventos de fuego pudieron ser ocasionados por tormentas eléctricas (dada la baja elevación de la cordillera de los Andes) o, más probablemente estar asociados al volcanismo preponderante del momento. A finales del Oligoceno y durante el Mioceno temprano se encontró solo un registro de carbón vegetal, indicando una escasa actividad de fuego. Por último, durante el Mioceno tardío en el registro Fm. Navidad se encontró una baja concentración de carbón, lo que se asocia con la tendencia de esta época al enfriamiento, dismi-nución de las precipitaciones y ausencia de fuentes de ignición, tales como vulcanismo y rayos.

Financiado por proyecto FONDECYT 1120458.

#### BIODIVERISTY AND PALEOCOLOGY OF NEW CHONDRICHTHYAN FAUNA FROM MIDDLE MIOCENE (BARSTOVIAN), GADSEN COUNTY, FLORIDA, USA

Luis Soto-Ovalle<sup>1</sup> and Bruce MacFadden<sup>2</sup>

- 1: Biology Department & Florida Museum of Natural History/University of Florida/ P.O. Box 118525 Gainesville, FL 32611 Iso2010@ufl.edu
- 2: Florida Museum of Natural History/ University of Florida/ 218 Dickinson Hall Museum Road & Newell Drive Gainesville, FL 32611

The Torreya Formation crops out in the southern Georgia and northern Florida (approx. 30.6° N, 80.3° W) region of the United States. Within the formation are preserved specimens from several taxa including mammals, invertebrates, bony fishes, chondrichthyes and invertebrates. The date for this assemblage, based on Sr-ratios and magnetostratigraphy, is between 15.3 to 15.9 Ma, corresponding to the early Barstovian NALMA. Earlier reports have concentrated on invertebrates and mammals, leaving the Chondrichthyes theretofore unpublished. This study reports on the chondrichthyan assemblage from the Willacoochee Creek, FL. Chondrichthyan samples at the Florida Museum of Natural History Florida have been studied to reconstitute this Chondrichthyes assemblage structure. 1588 corporal remains, including teeth, spines, denticles and vertebrae were used for this study. This material documents a moderately diverse fauna with representation from ten genera of sharks and four genera of batoids. Three taxa are numerically the most abundant, including Carcharhinus sp. (38.5%), Myliobatis sp. (12.8%) and Negaprion brevirostris (11.6%); in addition, Myliobatidae (6.6%), Hemipristis serra (6.6%) and Rhizopionodon sp. (5.7%) have a discreet representation. The remaining species are relatively rare, each representing < 5%, with a collective total of 18.2%. The dominance of corporal remains of relatively medium small genera like Carcharhinus and Myliobatis indicates a shallow-water paleo-environment, thus agreeing with previous paleoecological reconstructions for this area, along with the previous vertebrate studies, gives a comprehensive idea of the ancient biodiversity and paleoecological context of the Torreya Formation.

### CONTRIBUCIÓN AL REGISTRO PALEO-PALINOLÓGICO DEL SECTOR DE RÍO DE LAS CHINAS, PUERTO NATALES, CHILE

IV Simposio Paleontología en Chile, Universidad Austral de Chile, Valdivia 2014

Cisterna K<sup>1</sup>, Leppe M<sup>2</sup>, Mansilla H<sup>2</sup>, Mihoc M<sup>3</sup>, Vogh M<sup>4</sup>, Stinnesbeck W<sup>4</sup> v Eberhard F<sup>5</sup>

- 1: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Andrés Bello, Chile
- 2: Laboratorio de Paleobiología de Antártica y Patagonia, Instituto Antártico Chileno.
- 3: Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Chile.
- 4: Institut für Geowissenschaften, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld, Heidelberg, Germany.
- 5: Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe (SMNK), Erbprinzenstraße, Karlsruhe, Germany.

kathecisterna.c@gmail.com

En Chile, las paleofloras maastrichtianas de Sudamérica están representadas por las localidades de Quiriquina, Cerro Guido y de Río de las Chinas. Esta última ha sido, menos estudiada, habiendo solo dos trabajos publicados a la fecha (Stough 1968, Leppe et al. 2012). La localidad de Río de las Chinas (50°48'4"S 72°39'53"W) está ubicada al norte de la Comuna de Torres del Paine, Provincia de Última Esperanza y correspondería a los niveles superiores de la Formación Dorotea (Katz 1963) que tendrían su expresión continental al norte de Cerro Cazador. Esta Formación está representada por areniscas gris-verdosas de posible origen marino somero, con intercalaciones de arcillas carbonosas, carbón y conglomerados, lo que da cuenta de un ambiente continental progradando hacia el norte (Martinioni 2013). Se tomaron muestras de sedimentos provenientes de una sección de aproximadamente 30m de espesor en este sector para realizar un análisis palinológico. En uno de los niveles fueron encontrados mas de 37 morfos distintos de improntas foliares, destacando Nothofagus y Taeniopteris y restos de maderas silicificadas. Este análisis se hizo mediante las técnicas convencionales de extracción físico-químicas (Povilauskas 2012) y posteriormente fueron montadas y almacenadas como parte de la colección del Laboratorio de Paleobiología de Antártica y Patagonia del INACH (CPAP).

De acuerdo a los tipos polínicos encontrados, se puede inferir que la flora esta constituida por pteridofitas de la familia Cyatheaceae (22,29%) y Gleichenaceae (23,49%). Las gimnospermas más representativas corresponden a grupos como Podocarpaceae (8,43%) y Araucariaceae (11,45%). Dentro del grupo de las angiospermas se constató la presencia de un grano de polen de *Nothofagidites* y la presencia de taxa asignados a la familia Proteaceae (4,82%). La asociación da cuenta de un clima templado, el cual se encuentra representado por dos estratos principales; uno herbáceo formado por helechos y un estrato arbóreo representado por Araucariacites australis, Podocarpidites y probablemente por Nothofagidites. La presencia de un grano de polen de Nothofagidites fue considerada en este análisis puesto que el registro de improntas de hojas en la zona es abundante. Es probable que la baja frecuencia se deba al efecto de la oxido-reducción del sitio, a que pudiese estar en una etapa no reproductiva o a una condición marino-deltaico en el sector.

Martinioni, D., E. Olivero, F. Medina & S. Palamarczuk. 2013. Cretaceous stratigraphy of Sierra De Beauvoir, Fuegian Andes (Argentina). Revista de la Asociación Geológica Argentina 70 (1): 70 – 95.

Leppe, M., M. Mihoc, N. Varela, W. Stinnesbeck, H. Mansilla, H. Bierma, K. Cisterna, E. Frey & T. Jujihara. 2012. Evolution of the Austral-Antarctic flora during the Cretaceous: New insights from a paleobiogeographic perspective. Revista Chilena de Historia Natural 85: 369-392.

Povilauskas, L. 2012. Palinología de la Formación Monte Chico (Cretácico Tardío) de la Provincia de Santa Cruz, Argentina: Granos de polen de Gimnospermas. Revista Brasileira de Paleontología 15:85-94.

Stough, J. 1968. New Late Cretaceous palynomorphs from southern South America. University of Kansas Paleontological Contributions 32: 1-8.

Financiado por el proyecto FONDECYT 11080223 y el Instituto Antártico Chileno (INACH).

### MICROESTRUCTURA ÓSEA ASOCIADA A ESTADIOS ONTOGENÉTICOS DE LA ESPECIE ARISTONECTES QUIRIQUINENSIS (PLESIOSAURIA, ELASMO-SAURIDAE), DEL MAASTRICHTIANO TARDÍO DE LA FORMACIÓN QUIRI-**QUINA, CHILE CENTRAL**

Luis Ossa-Fuentes<sup>1</sup>, Rodrigo A. Otero<sup>1</sup>

1: Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Santiago, Chile. paracrioceras@gmail.com

Se realizaron cortes histológicos en costillas de dos especímenes de plesiosaurio provenientes de la Formación Quiriquina, particularmente, del holotipo de Aristonectes quiriquinensis (SGO.PV.957, Museo Nacional de Historia Natural) correspondiente a un individuo adulto joven, y del espécimen juvenil SGO. PV.260 referido a la misma especie y proveniente de la misma unidad. El muestreo corresponde a 3 cortes de costillas obtenidas desde SGO.PV.957 y 1 corte obtenido desde SGO.PV.260. Bajo microscopía óptica se observaron en ambos especímenes osteonas asociadas a varias líneas de crecimiento lamelar arrestado (LAG: Lines of Arrested Growth), estas últimas ligadas a eventos periódicos de crecimiento. Se realizó un conteo de osteocitos por osteona (n=30 osteonas para cada corte), así como un conteo de líneas asociadas a cada osteona. Para SGO.PV.957, se obtuvo: (1) un promedio de 7 líneas por osteona, con un máximo de 10 líneas y un mínimo de 5, y (2) un promedio de 139 osteocitos/osteona con un máximo de 336 y un mínimo de 97 osteocitos/osteona. Para el caso de SGO.PV.260, se obtuvo (1) un promedio de 2 líneas por osteona, con un máximo de 3 líneas y un mínimo de 0, respectivamente, y (2) un promedio de 14 osteocitos/osteona con un máximo de 24 y un mínimo de 7 ostocitos/osteona. También se contabilizaron los LAGs a nivel cortical de cada costilla, encontrando ninguna para el juvenil SGO.PV.260 y para SGO.PV.957 un promedio de 8 para los 3 cortes, cantidad muy similar al promedio de LAGs encontrado en las osteonas (7), dando cuenta de un crecimiento a nivel sistémico de, por lo menos, toda la costilla de este animal.

La presencia de LAG's ha sido recientemente interpretada como el resultado de la disminución del alimento disponible (no necesariamente acoplado a estacionalidad), y presente tanto en organismos ectotermos como endotermos (Köhler et al., 2012). Sumado a esto, las condiciones ambientales globales del mar durante el Maastrichtiano señalan temperaturas promedio de aprox. 28° y ausencia de concentraciones de hielo continental (Linnert et al., 2004 y referencias ahí incluidas), las que son condiciones altamente favorables para la vida marina. Por otro lado, en altas latitudes del Hemisferio Sur la reducción de horas de luz asociadas a la rotación de la tierra es un factor invariable de afectación para la disponibilidad de alimento. Esta condición pudo ser la causa principal de la presencia de LAG's en plesiosaurios antárticos, y a la vez sugiere la existencia de movimientos migratorios hacia el norte durante el invierno. Lo anterior es consistente con la presencia común del género Aristonectes en el Maastrichtiano tardío de Sudamérica y de Antártica y puede ayudar a explicar su paleodistribución, así como en general, la de la fauna marina Weddelliana durante el Maastrichtiano-Eoceno, pese a los drásticos cambios ambientales sufridos en la provincia durante ese lapso.

Kölher, M., Marín-Moratalla, N., Jordana, X., Aanes, R. 2012. Seasonal bone growth and physiology in endotherms shed light on dinosaur physiology. Nature 487: 358-361.

Linnert, C., Robinson, S.A., Lees, J.A., Bown, P.R., Pérez-Rodríguez, I., Petrizzo, M.R., Falzoni, F., Littler, K., Arz, J.A., Russell, E.E. 2014. Evidence for global cooling in the Late Cretaceous. Nature Communications 5:4194. DOI: 10.1038/ncomms5194

# UNA NUEVA LOCALIDAD CON TRAZAS E INVERTEBRADOS MARINOS DEL JURÁSICO INFERIOR-MEDIO DE LA REGIÓN DE ATACAMA, NORTE DE CHILE

Roberto E. Yury Yáñez<sup>1</sup>, Rodrigo A. Otero<sup>1</sup>

1: Consultora Paleosuchus Limitada, Avda Nueva Providencia 1363 of. 1403, Providencia, Santiago de Chile robyury@ug.uchile.cl

Se reconocieron dos afloramientos fosilíferos al interior del Proyecto Caserones (Lumina Copper Chile S.A.) ubicados en el sector cordillerano de Copiapó, Región de Atacama. Una de las secciones expuestas (28°8'43"S, 69°37'29"O) corresponde a un discreto afloramiento de aprox. 45 m de potencia, conformado por areniscas de grano variable, con estratificación cruzada y color rojizo, e intercalaciones de conglomerados. Los niveles de areniscas incluyen frecuentes restos de invertebrados regularmente preservados, entre ellos ostréidos y gastrópodos afines al género *Nerinea*. La segunda sección (28°7'46"S, 69°37'45"O) posee una potencia sobre 100 m, de los cuales aproximadamente 50 m pudieron ser evaluados. Estos corresponden a areniscas en general más finas, con estratificación cruzada, además limolitas, lentes de arcilla y algunos niveles de brechas. Las areniscas incluyen una diversidad de trazas fósiles atribuibles a distintos invertebrados (anélidos, moluscos, y también artrópodos), junto con restos mal preservados de gastrópodos. Ambos afloramientos son parte del miembro inferior (Cocambico) de la Formación Lagunillas. Esta unidad posee aproximadamente 1.000 m de espesor y se apoya concordantemente, ya sea sobre la Formación Lautaro (La Guardia, Río Figueroa, Río Turbio), o bien, sobre la Formación La Ternera, al este del Río Vizcachas de Pulido. Es cubierta concordantemente por la Formación Quebrada Monardes (Jurásico superior-Cretácico inferior).

Sobre la base de las edades propuestas para las unidades supra- e infrayacentes, es referida al Jurásico Inferior-Jurásico Medio. Como parte de los compromisos ambientales adquiridos por el Proyecto Caserones en Resolución de Calificación Ambiental Nº 013/10, se levantó una colección representativa (albergada en el Museo Nacional de Historia Natural), así como perfiles estratigráficos que permiten contextualizar los hallazgos. La fauna recuperada es consistente con la evidencia sedimentológica, que en conjunto indican facies de ambiente transicional a marino- continental.

Financiado por Minera Lumina Copper S.A. y Gestión Ambiental Consultores. Autorizado por Consejo de Monumentos Nacionales en punto 45 de acta de Enero de 2014

### VALOR DIAGNÓSTICO DE LA DENTICIÓN DE ARISTONECTES QUIRIQUI-NENSIS (ELASMOSAURIDAE) Y SU RELEVANCIA PARA LA PALEOBIOGEO-GRAFÍA DEL GRUPO EN LA LOCALIDAD DE ALGARROBO DURANTE EL MAASTRICHTIANO TEMPRANO

#### Rodrigo A. Otero<sup>1</sup>

1: Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Santiago, Chile. paracrioceras@gmail.com

La comparación directa entre los dientes de Aristonectes quiriquinensis Otero et al., 2014 (SGO.PV.957, holotipo, Museo Nacional de Historia Natural) proveniente del Maastrichtiano tardío de la Formación Quiriquina, con aquellos dientes de elasmosáuridos provenientes del Maastrichtiano temprano de los Estratos de la Quebrada Municipalidad, en Algarrobo (Región de Valparaíso) (SGO.PV.6572) muestra evidentes diferencias en la forma de la corona y la raíz de ambos tipos. En el caso de los dientes de Algarrobo, estos poseen características ampliamente observadas en la mayoría de los elasmosáuridos: corona triangular y aguda, superficie lingual convexa y labial aplanada (sección transversal con forma de 'D'), corona con estriaciones linguales y esmalte labial suave, raíz más corta que la corona, tamaño general pequeño a mediano. Por otro lado, los dientes de A. quiriquinensis poseen características novedosas: una corona comparativamente más alta y mucho más fina, con una sección transversal oval (cara labial y cara lingual ambas convexas), largo de corona similar al largo de la raíz, muesca del diente de reemplazo ubicada parcialmente sobre la superficie dorsal de la raíz del diente funcional, y finalmente, orientación del diente funcional hacia el rostro. La especie previamente conocida del género, A. parvidens, del Maastrichtiano tardío del Chubut, Argentina (MLP 40-XI-14-6, holotipo, Museo de La Plata) no preserva dientes, siendo imposible por ahora determinar si las mencionadas características morfológicas son o no diagnósticas a nivel de género o especie, sin embargo, es claro que estos dientes resultan distintivos al menos dentro de Elasmosauridae y dentro del clado Aristonectinae. Entre los múltiples dientes de elasmosáuridos colectados desde los Estratos de la Quebrada Municipalidad en Algarrobo (ca. 30 en repositorio MNHN), no se ha reconocido ninguno con las características de aquellos presentes en A. quiriquinensis. Lo anterior sugiere una restricción geográfica y temporal respecto a la distribución de este género en la Cuenca de Quiriquina. Hasta ahora, la aparición de especializaciones dentales similares se encuentra documentada solo durante el Maastrichtiano tardío y en el entorno del cono sur sudamericano y Antártica (e.g., A. quiriquinensis, y Morturneria seymourensis (Chatterjee and Small, 1989)). Por otro lado, en aristonectinos conocidos durante el Maastrichtiano temprano (i.e., Kaiwhekea katiki Cruickshank y Fordyce, 2002), la dentición muestra clara afinidad con la de elasmosáuridos regulares, por lo que no se puede aun descartar la presencia del clado Aristonectinae en la parte norte de la Cuenca de Quiriquina (i.e., Algarrobo) durante el mencionado lapso, sin embargo, la evidencia parcial acá presentada sugiere que A. quiriquinensis sólo estaría presente durante el Maastrichtiano tardío de Chile central.

Chatterjee, S.; Small, B.J. 1989. New plesiosaurs from the Upper Cretaceous of Antarctica; In Origins and Evolution of the Antarctic Biota (Crame, J.: Editor). Geological Society of London Special Publication 47: 197-215.

Cruickshank, A. R.; R. E. Fordyce. 2002. A new marine reptile (Sauropterygia) from New Zealand: further evidence for a Late Cretaceous austral radiation of cryptocleidid plesiosaurs. Palaeontology 45:557–575.

Otero, R.A., Soto-Acuña, S., O'Keefe, F.R., O'Gorman, J.P., Stinnesbeck, W., Suárez, M.E., Rubilar-Rogers, D., Salazar, C., Quinzio, L.A. 2014. Aristonectes quiriquinensis sp. nov., a new highly derived elasmosaurid from the upper Maastrichtian of central Chile. Journal of Vertebrate Paleontology 34:100-125.

MESOZOICO

### ANTECEDENTES PRELIMINARES DEL REGISTRO FÓSIL DE FORMACIÓN EL WAY, REGIÓN DE ANTOFAGASTA, CHILE

Nathalia Fouquet<sup>1</sup>, Hans-G. Wilke<sup>1</sup>, Miguel Company<sup>2</sup>, Beranyel Caiceo<sup>1</sup> y Macarena Pedrero<sup>1</sup>

- 1: Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.
- 2: Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada, España. nfj001@ucn.cl

Al Sur de Antofagasta se localiza la Formación El Way, constituida por estratos de calizas y areniscas calcáreas depositadas en la cuenca transtensional Caleta Coloso (Brüggen, 1950; Wenzel, 1957; Rojas, 2009) que contiene diversos grupos de invertebrados del Cretácico Inferior. En trabajos anteriores se han determinado equinoideos Hemiaster (Larraín, 1985), trigonias del género Paulckella (Pérez y Reyes, 1989), corales (Prinz, 1991) y especies de bivalvos y braquiópodos (Leanza y Castellaro, 1955). La identificación de ammonoideos se ha restringido a hallazgos puntuales (Leanza y Castellaro, 1955; Alarcón y Vergara, 1964; Jurgan 1974; Mourgues, 2001).

Se realizará el estudio taxonómico enfocándose en taxones no descritos, principalmente Molusca. El material rescatado en la etapa inicial consiste en moldes, fragmentos y excepcionalmente conchas con un regular a mal estado de conservación. Entre las muestras se han identificado al menos tres géneros de trigonias (Steinmanella, Rutitrigonia?), inoceramidos, rhynchonellidos, serpulidos, gastrópodos y ammonoideos (Ancyloceratina) no reconocidos anteriormente.

Sobre la base de los organismos determinados se pretende establecer las relaciones paleobiogeográficas entre la Cuenca de Caleta Coloso y las cuencas cretácicas ubicadas al norte y sur de la región.

Alarcón, B. y Vergara, M., 1964. Nuevos antecedentes sobre la geología de la Quebrada El Way. Anales. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Santiago, 21, p. 101-128.

Brüggen, J., 1950. Fundamentos de la geología de Chile. Instituto Geográfico Militar, Santiago.

Jurgan, H. 1974. Die marine Kalkfolge der Unterkreide in der Quebrada El Way - Antofagasta, Chile. Geologische Rundschau, Berlin, Vol. 63, p. 490-516.

Larraín, A.P. 1985. A new, early Hemiaster (Echinodermata: Echinoidea) from the Lower Cretaceous of Antofagasta, northern Chile. Journal of Paleontology, Vol. 59, No. 6, p. 1401-1408.

Leanza, H. y Castellaro, H. 1955. Algunos fósiles cretácicos de Chile. Revista de la Asociación Geológica Argentina, Vol. 10, No. 3, p. 179-213.

Mourgues, F.A. 2001. Shasticrioceras del Cretácico inferior del área al sur de Antofagasta, II región. Informe Paleontológico. Subdirección Nacional de Geología, SERNAGEOMIN, Antofagasta.

Pérez, E. y Reyes, R. 1989. Dos nuevas especies del género Paulckella COPPER et al. (Bivalvia; Trigoniidae) del Cretácico inferior, Norte de Chile. Revista Geológica de Chile, Santiago, Vol. 16, No. 2, p. 217-227.

Prinz, P. 1991. Mesozoische Korallen aus Nordchile. Palaeontographica, A, 216 (4-6), p. 147-209.

Rojas, R. 2009. Geología estructural y eventos deformativos en la Cuenca de Coloso, sur de Antofagasta, Chile. Memoria. Universidad Católica del Norte, Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas, Antofagasta. 52 p

Wenzel, O., 1957. "Calizas del Way". In Hoffstetter, R. et al. Lexique Stratigraphique International. Paris, Vol 5, No. 7), p 374.

Financiado por CONICYT-PCHA/DoctoradoNacional/2014-21140843.

### AFLORAMIENTO PALEOZOICO SUPERIOR EN PUCHUNCAVÍ, CHILE CENTRAL

Verónica Andrade<sup>1-2</sup>, Joachim Zora<sup>3</sup> y Nicolás López<sup>1</sup>

- 1: Museo de Historia Natural de Puchuncaví, Valparaíso, Chile
- 2: Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.
- 3: Escuela de Geología, Universidad santo Tomás, Viña del Mar, Chile.

m.veronica.andrade.o@gmail.com

Se ubicó un afloramiento fosilífero en la localidad San Antonio, en la comuna de Puchuncaví, al norte de la región de Valparaíso, cuya ubicación precisa es: N6378752, E0277762, sistema WGS84, zona 19H y altura 198 msnm. El afloramiento se hizo evidente en una campaña realizada por Herbert Thomas en 1958 quien lo menciona sucintamente, además entre 1994 y 1997 se realizó en una extracción de áridos, cuyas rocas portadoras de fósiles fueron utilizadas para nivelar y estabilizar el camino. Recientemente vecinos de San Antonio comunicaron la presencia de fósiles al Museo de Historia Natural de Puchuncaví. El afloramiento está constituido por rocas sedimentarias estratificadas, y presenta bancos de espesores de algunos decímetros. Según lo referido por Thomas (1958), la roca corresponde a areniscas finas y medianas de color gris-café con intercalaciones de material más grueso, las que se encuentran muy fracturadas. Los estratos están orientados con una inclinación de 45º aproximadamente hacia el SW. Así mismo, Thomas (1958) dice que Corvalán reconoció algunas impresiones que corresponderían a *Productus*, los que estarían definiendo una edad carbonífero-pérmica para estos estratos. La presencia de prodúctidos indican una edad carbonífera superior-pérmica inferior para sedimentos ubicados en el norte de Chile (Davidson et al. 2010). De acuerdo a las observaciones recientemente realizada se puede establecer que dentro de la secuencia hay horizontes con gran contenido fosilífero en estado de molde entre los que se han identificado braquiópodos prodúctidos, moluscos bivalvos y cefalópodos, corales.

Según Zeil (1964), en Chile no son más de cinco los afloramientos con sedimentos del paleozoico superior. Hasta la fecha, los sitios identificados con seguridad en los que se han descrito secuencias sedimentarias marinas portadoras de fauna del Carbonífero-Pérmico son: Juan de Morales, al interior de Iquique, Cerro 1584, situado al noroeste de la estación de ferrocarril Augusta Victoria, Salar de Arizaro, Sierra Fraga en la precordillera de Copiapó y Huentelauquén (Davidson et al. 2010).

San Antonio de Puchuncaví es especialmente interesante, desde el punto de vista geológico, ya que se constituye en el sitio más austral de Chile en cuanto a los afloramientos de secuencias sedimentarias marinas del Carbonífero Superior -Pérmico Inferior, y podría representar la prolongación de la plataforma que se desarrolló en el borde pacífico de Gondwana. Lo que es consecuente con la identificación de unidades carbonífero-pérmicas presentes en la precordillera Argentina que se extienden aproximadamente desde Calingasta-Uspallata hasta el río Mendoza y en su mayor parte constituyen depósitos alineados sobre el flanco occidental de la sierra del Tontal, las que se ubican aproximadamente a la misma latitud de Puchuncaví. Así mismo, la identificación de corales dentro de la fauna marina de San Antonio, nos permite sugerir la existencia de facies arrecifales.

Davidson, J., Mpodozis, C., & Rivano, S. (2010). Evidencias de tectogenesis del Devonico Superior-Carbonifero Inferior al Oeste de Augusta Victoria Antofagasta, Chile. Andean Geology, (12).

Thomas, H. (1958). Geología de la Cordillera de la Costa entre el Valle de La Ligua y la Cuesta de Barriga. Instituto de Investigaciones Geológicas.

Zeil, W.: Beiträge zur regionalen Geologie der Erde. Bd. 3: Geologie von Chile. Gebrüder Borntraeger, Berlin-Nikolassee, 1964.

TÉCNICAS / EDUCACIÓN / TURISMO

#### A FIRMGROUND FOR OUR TRACES. BORN OF A NEW NATIONAL COLLEC-TION AND REPOSITORY FOR THE CHILEAN ICHNOLOGICAL DIVERSITY

J. Enrique Bostelmann<sup>1,2</sup>, David Rubilar-Rogers<sup>3</sup> and Christian Salazar<sup>3</sup>

- 1: Museo Nacional de Historia Natural, CC. 399, 11.000. Montevideo, Uruguay. ebostel@yahoo.com 2: Red Paleontológica U-Chile. Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- 3: Área Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, Santiago, Chile

Despite being important elements in the national fossil record (Casamiquela and Fasola 1968, Buatois and Encinas, 2006, Moreno and Benton, 2002), Chilean ichnology lacks the hierarchy and independence acknowledge for a consolidated scientific research program. The increase of the paleoichnological reports (i.e., Le Roux et al., 2008, Rubilar-Rogers et al., 2008) allows, however, to predict a sustained growth of the discipline in the forthcoming years, a situation that demands the development of new referential spaces. A step in this direction has been given by the creation of an institutional repository aimed to the preservation, storage and characterization of trace fossils and their associated depositional environments. The new collection here reported consist of a variety of traces collected mostly in shallow to deep marine settings, and continental deposits represented by paleosols, lacustrine deposits and braided and meandering rivers systems. The collection is formed by some thirty different ichnospecies including various types of incubation chambers, burrows, predation marks, perforated substrates, tracks, molds of vertebrate footprints, and insect nests structures, assignable to the ethological ichnocategories of domichnia, calichnia, pascichnia, repichnia, praedichnia and fodichnia.

The original ichnocoenosis and biofacies of the fossils include simple and complex ichnofabrics and low to very high bioturbation indexes. In several cases the traces can be associated directly to specific ichnofacies being frequent Skolithos, Glossifungites, Psilonichnus, Scoyenia, Teredolites and Zoophycos. Highlighted elements include the confirmation on the occurrence of the Coprinisphaera ichnofacies in different lithostratigraphic units of the Aysén region (Bostelmann et al., this symposium), and the potential recognition of a trace association assignable to the Mermia ichnofacies, exhumed in predominantly lacustrine sequences in the Longuimay area. The collections repository will be hosted at the Paleontology Area of the National Museum of Natural History in Santiago de Chile, and their specimens will be formally typified by the acronym SGO.ICH for identification and cataloging.

Buatois, L.A., and Encinas A. 2006. La icnofacies de Glossifungites en el contacto entre las formaciones Navidad (Miembro Rapel) y La Cueva, Plioceno de la Cordillera de la Costa, Chile: su significado estratigráfico-secuencial. Ameghiniana 43(1):

Casamiquela, R.M. and Fasola, A. 1968. Sobre pisadas de dinosaurios del Cretácico Inferior de Colchagua (Chile). Universidad de Chile, Departamento de Geología, Vol. 30: 1-24.

Moreno, K. and Benton, M. J. 2005. Occurrence of sauropod dinosaur tracks in the Upper Jurassic of Chile (redescription of Iguanodonichnus frenki). Journal of South American Earth Sciences 20(3): 253-257.

Le Roux, J.P., Nielsen, S.N. and Henríquez, A. 2008. Depositional environment of Stelloglyphus llicoensis isp. nov.: a new radial trace fossil from the Neogene Ranquil Formation, south-central Chile. Revista Geológica de Chile 35 (2): 307-319. Rubilar-Rogers, D., Moreno, K., Blanco, N., and Calvo, J., 2008. Theropod dinosaur trackways from the Lower Cretaceous of the Chacarilla Formation, Chile. Revista Geológica de Chile 35 (1): 175 -184.

#### PALEONTOLOGICAL HERITAGE PROTECTION IN ARGENTINA

Cecilia S. Cataldo<sup>1</sup>, Diana E. Fernández<sup>1</sup>, Leticia Luci<sup>1</sup> and Damián E. Pérez<sup>2</sup>

- 1: Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN), Universidad de Buenos Aires-CONICET. Buenos Aires, Argentina. 2: Museo de Cs. Naturales Bernardino Rivadavia. Buenos Aires, Argentina.
- ceciliacataldo@gl.fcen.uba.ar

Argentine legislation comprises several efforts to safeguard the national paleontological heritage, including regulations in the Constitution and Civil Code and specific laws. Currently, it is the Federal Act N° 25743/2003 "Protection of the Archeological and Paleontological Heritage" the one that pro-tects, preserves and regulates the activities involving all paleontological remains and sites (on or be-low the surface of the Nation's territory and territorial waters), regarding them as part of the Nation's Cultural Heritage under the safeguard of the federal government.

Some of the most prominent points of the Act (Endere, 2002) are the detailed rules introduced for the registry of sites and collections, the duties of the scientific researchers for the application to licens-es, the duties of the owners of private lands where paleontological sites are discovered, the obligation to report any type of finding of fossils or sites, be it by particulars or during the course of public or pri-vate works, and the duties of the private owners of paleontological collections or items.

As a measure to prevent the illegal exploitation and trafficking of paleontological sites and remains, all paleontologists planning to undertake fieldwork in Argentina must request a work license to the local authority of the study area. Following return from the field, all licensees can temporarily keep the materials for study, but eventually these must be returned to a public repository in their jurisdiction. For transfers outside the country, the permission must be issued by the National Enforcement Authority (Museo Argentino de Ciencias Naturales 'Bernardino Rivadavia', MACN). The restitution of the mate-rials to their place of origin must be guaranteed. Private collectors of fossils had the obligation to re-port their holdings to the National Registry within a 90-day period from the date of enactment of Act No 25743 in order to retain their possession.

Since it was enacted, Act No 25743 has not been immune to criticism. For instance, it has been said that it hampers the work of researchers (Riccardi, 2005), and that it worsens an already inefficient bureaucratic network (Tonni, 2005). The Argentine paleontological community agrees, at a large extent, that the protection of the pale-ontological heritage is crucial, and at the same time it is interested in the matter and actively involved in it. It is also deeply concerned with the problem of the illegal trafficking that still survives. Therefore, the current legislation and the concurrent efforts of the federal and provincial governments and the national security forces represent the cornerstone upon which to continue working so that the paleon-tological heritage can give its full potential both to the science and to the Nation's culture.

Endere, M.L. 2002. Nuevas tendencias en materia de legislación provincial del Patrimonio Arqueológico en la Argentina. Anclajes 6 (6, 2nd. pt.): 295-327.

Riccardi, A.C. 2005. La Paleontología de Invertebrados en la Argentina, 1955-2005. Publicación Especial de la Asociación Paleontológica Argentina 10: 53-69.

Tonni, E.P. 2005. El último medio siglo en el estudio de los vertebrados fósiles. Publicación Especial de la Asociación Paleontológica Argentina 10: 73-85.

Sponsored by CONICET and the Bunge and Born Foundation (Contribution C-91 IDEAN).

## PILAUCO Y MONTE VERDE COMO LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (LIGS) PARA CHILE

Cynthia González<sup>1</sup> y Erwin González<sup>2</sup>

- 1: Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueologia, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- 2: Laboratorio de Paleontología, Instituto de Čiencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. e.gonzalezquarda@gmail.com

Existen lugares en Chile y en el mundo que por su carácter único y/o representativo, constituyen lugares ideales para su estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado, y su evolución paleobiológica y cultural. Estas áreas deberán mostrar, una o varias características notables y significativas del patrimonio geológico de una región natural (Carcavilla et al., 2008). Si bien las iniciativas relacionadas al Patrimonio Geológico en Chile son aún escasas, sin embargo, recientemente se están gestando importantes iniciativas como la del Programa de Detección y Establecimiento de Geositios impulsado por la Sociedad Geológica de Chile o la creación de Geoparques. El objetivo del presente estudio consistió en identificar y valorar los elementos de mayor valor en los sitios Pilauco (~12,500-16.000 años) y Monte Verde (~14,200) con la finalidad esencial de ayudar a asegurar su conservación. Actualmente, solo el sitio Pilauco se encuentra en el programa chileno de geositios, sin embargo, su presentación carece de una evaluación cualitativa-cuantitativa que la proponga. La metodología aplicada en el presente trabajo se ha desarrollado sobre la base de este objetivo y ha sido gene-rada a partir de las propuestas y discusiones expuestas en los trabajos de Cendrero (1996) entre otros. A grandes rasgos, la metodología que se utilizó fue un sistema cualitativo-cuantitativo de evaluación, que puede dividirse en 3 etapas: 1) Catalogación; 2) Valoración; y 3) Diagnóstico. Específicamente, se utilizaron tres tipos principales de criterios, que reflejan tres grandes categorías de cualidades a tener en cuenta en la catalogación, protección y utilización del Patrimonio Geológico. Estos criterios son relevantes desde más de un punto de vista, ya que pueden servir para clasificar un lugar tanto en función de su "interés intrínseco" (e.g., abundancia o rareza del sitio) como de su "potencial de uso" (e.g., posibles actividades a realizar: científicas, didácticas, ocio) o su "necesidad de protección" (e.g., amenazas actuales o potenciales) (Cendrero, 1996). Los resultados obtenidos enmarca-dos en el Patrimonio Geológico son los siguientes: el principal valor de estos sitios es su contenido paleontológico, ser reflejo de paleoambientes, estructuras sedimentarias particulares, su importancia arqueológica, su función estratégica para proyectos socioeducativos y turismo. Por tanto, Pilauco y Monte Verde constituyen LIGs para Chile, dada la importancia que poseen como bien social (e.g., investigación, didáctica y ocio) esto fundamentado de acuerdo a los resultados del presente estudio y a la experiencia de divulgación socioeducativa que se desarrolla actualmente en estos sitios.

Carcavilla, L. Durán, J. y López-Martínez, J. 2008. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, 10: 1299-1303. Cendrero, A. 1996.

El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización. In MOPTMA, El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, España.

#### A CAREER IN PALEONTOLOGY IN ARGENTINA

Leticia Luci<sup>1</sup>, Diana E. Fernández<sup>1</sup>, Cecilia S. Cataldo<sup>1</sup> and Damián E. Pérez<sup>2</sup>

- 1: Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN), Universidad de Buenos Aires-CONICET. Buenos Aires, Argentina. 2: Museo de Cs. Naturales Bernardino Rivadavia. Buenos Aires, Argentina. dperez@macn.gov.ar
- leticialuci@gl.fcen.uba.ar

Scientific careers in Argentina are structured in a five-year program, after which a graduate degree (called *licenciatura*) is obtained. Degrees in Argentina usually involve about 20–30 (or more) weekly hours of classes. Programs are commonly divided into a core cycle and a cycle of orientation. Most scientific careers are offered only in public universities, which are free and open, and many different kinds of scholarships and grants are available, mainly from the government and universities. All Argentinian universities mentioned from here on are public.

Biology and geology degrees commonly include at least one course of paleontology. Until 2002, only the University of La Plata (UNLP) offered a biology degree with orientation to paleontology. In that year the Faculty of Exact and Natural Sciences of the University of Buenos Aires (FCEyN-UBA) created the first formal degree in paleontology in Argentina and Latin America. This degree has had a steady flow of students of around 10–19 per year. Since 2008 about 32 graduates have completed their paleontology studies in the FCEyN-UBA.

In 2009, the University of Río Negro (UNRN) also created a five-year degree in paleontology. Both in the UBA and UNRN the paleontology programs are strongly interdisciplinary and cover invertebrate and vertebrate paleontology, micropaleontology, paleobotany, paleoecology, taphonomy and biostratigraphy, as well as geologic and biologic subjects; both programs require a degree thesis. However, their curricula are structured differently; in the UNRN there are more, shorter courses per semester, while in the UBA courses are fewer but have a greater load of class hours. Other differences are that the UNRN offers an intermediate two-year Diploma in Geosciences, and that the degree in the UBA includes one extra year, the *Ciclo Básico Común* (CBC; basic common cycle) which has some subjects common to all degrees in the UBA. In 2011 there were 11 foreigners studying paleontology in the UBA, including people from Chile, Colombia, Peru, Costa Rica and Ecuador. The paleontology degree in the UNRN has had an enrolment of about 20 students per year, including people from Bolivia and Chile, and the earliest students will be graduating this year.

The most stable and the commonest employment for paleontologists is academic research through the Scientific Research Career of CONICET (*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas*), which requires a PhD degree. There are no tuition fees in Doctoral Programs in Argentinian public universities. A limited number of stipends for graduates wishing to pursue a PhD are provided by governmental agencies, allowing applicants to devote full time to their theses. Postdoctoral stipends are also available, but in a lesser number. A scientist commonly spends 5–7 years with one or more of these grants before applying to the Scientific Researcher Career of CONICET.

There is yet much to do regarding employment options and only time will tell how far paleontologists can go as the graduates start exploring career paths and as their work becomes more widely known as well.

Sponsored by CONICET and the Bunge and Born Foundation (Contribution C-92 IDEAN).

#### ICTIOSAURIOS DEL PARQUE NACIONAL TORRES DEL PAINE Y EL ROL DE CONAF EN LA DIFUSION DE LA CIENCIA A TRAVÉS DE LOS INVESTIGADORES

Alejandra Zúñiga<sup>1</sup>, Irene Ramírez<sup>2</sup>, Judith Pardo Pérez<sup>3</sup> y Marcelo Leppe<sup>4</sup>

- 1: Dirección Regional Región de Magallanes y Antártica Chilena, Corporación Nacional Forestal, Punta Arenas, Chile. 2: Departamento de Áreas Silvestres Protegidas, Corporación Nacional Forestal Región de Magallanes y Antártica Chilena, Punta Arenas, Chile.
- 3: Insituto de Geociencias, Ruprecht-Karls Universität Heidelberg, Heidelberg, Alemania.
- 4: Instituto Antártico Chileno, Punta Arenas, Chile.
- Judith.pardo@geow.uni-heidelberg.de

La Corporación Nacional Forestal (CONAF), reconoce la importancia del desarrollo de estudios científicos al interior de las unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, con los objetivos de mejorar la comprensión de los procesos humanos, ecológicos y de los recursos presentes en ella. Asimismo, la Corporación valora los resultados de dichos estudios como un importante insumo a la hora de planificar la gestión y tomar decisiones acordes con la conservación de las mismas. En este contexto, CONAF ha respaldado el estudio de fósiles en el sector del Glaciar Tyndall desde el año 2004, otorgando facilidades de ingreso al sector, disponiendo de guardaparques que acompañen las expediciones y apoyando permanentemente los trabajos de terreno a través de la comunicación constante con la guardería del sector Grey. El hallazgo de fósiles de vertebrados e invertebrados en el sector del Glaciar Tyndall, en particular la gran cantidad de ictiosaurios registrados, son una parte importante de la riqueza paleontológica y geológica del Parque Nacional Torres del Paine (PNTP). La colaboración constante con los investigadores ha permitido capacitar a guardaparques en el tema, algunos de los cuales han podido aprender 'in situ' las técnicas de trabajo. Esta retroalimentación es de especial importancia y permite velar por la protección y conservación de estos recursos, así como contar con el importante apoyo de los guardaparques a la hora de detectar nuevos sectores susceptibles de ser investigados. Dada la relevancia y el interés que genera el tema en la comunidad, CONAF ha apoyado la realización de charlas informativas a público general y estudiantes de Puerto Natales. Paralelamente, en conjunto con los investigadores del proyecto, la Corporación ha preparado material informativo en formato de tríptico, que está siendo distribuido a los vistantes del parque. Además, el personal a cargo del centro de visitantes del PNTP ha preparado un área informativa especial dedicado a la paleontología del sector Tyndall y la historia de los ictiosaurios del lugar, con guardaparques capacitados en el tema, que actualmente están informando y respondiendo preguntas de los visitantes.

La historia completa de los hallazgos de ictiosaurios en el sector Tyndall ha sido incluida en una publicación especial editada por CONAF el año 2009 para conmemorar los 50 años del PNTP. También se han difundido detalles de los hallazgos en la revista institucional Chile Forestal, los años 2009 y 2010. CONAF incluyó el estudio de ictiosaurios en el área científica de una exposición fotográfica montada en Santiago de Chile entre los meses de noviembre 2013 a enero de este año, la cual fue visitada por casi 6.000 personas.

