

II SIMPOSIO - PALEONTOLOGÍA EN CHILE  
Concepción, 13-15 de diciembre 2010

LIBRO DE RESÚMENES

**Editores Generales**

Alfonso Rubilar R.  
Sylvia Palma-H.



II SIMPOSIO - PALEONTOLOGÍA EN CHILE  
Concepción - 2010

---

## II SIMPOSIO - PALEONTOLOGÍA EN CHILE - LIBRO DE RESÚMENES

13-15 de diciembre de 2010

Editores Generales: Alfonso Rubilar R.; Sylvia Palma-H.

Colaboraron en la revisión de artículos: Alfonso Encinas, Zulma Gasparini, F. Amaro Mourgues O., Ernesto Pérez d'A., David Rubilar-R.

---

### Portada

Fotografía principal: Universidad de Concepción. Autor: Luis Arturo Quinzio-S.  
Diagramación: F. Amaro Mourgues O., Alfonso Rubilar R.

Paginación: Roberto Yury-Y; Rodrigo A. Otero.

## II SIMPOSIO - PALEONTOLOGÍA EN CHILE

Concepción

13-15 de diciembre de 2010

### ORGANIZAN Y PATROCINAN

Departamento Ciencias de la Tierra  
Universidad de Concepción

Asociación Paleontológica  
de Chile



En Homenaje a la Memoria de

**Daniel Frassinetti C.**  
(1939-2010)



Miembro Titular Fundador de AP-Chile

## AUSPICIADORES

Universidad de Concepción



Asociación Paleontológica  
de Chile



Proyecto Anillo de Ciencia Antártica ACT 105  
CONICYT

## PRESENTACIÓN

Este volumen contiene un total de 45 resúmenes enviados al II Simposio - Paleontología en Chile, agrupados en reuniones especiales (conferencias; sesiones de análisis) y comunicaciones libres (sesiones temáticas).

A los anteriores se suma una reseña destinada a honrar la memoria de Daniel Frassinetti C. (1939-2010), a quien está dedicado este evento. Su dilatada trayectoria como paleontólogo en especial de invertebrados en el Museo Nacional de Historia Natural, y sus vínculos profesionales, lo transformaron en una de las figuras centrales para el desenvolvimiento de la Paleontología en Chile en los últimos 30 años.

Llevar a cabo este evento en la ciudad de Concepción, como se acordó en Santiago al finalizar el I Simposio (2008), es un logro que enorgullece a la Asociación Paleontológica de Chile y a su Directorio (del cual los suscritos forman parte), considerando que nuestra agrupación se encuentra aún en un proceso de consolidación. Además, el Comité Organizador llegó a evaluar la posible postergación o modificación de la fecha o lugar de su realización, debido a las consecuencias del terremoto que afectó la zona centro-sur del país, en febrero de este año. Sin embargo, gracias al apoyo brindado en especial por los colegas nacionales así como por las autoridades de la Universidad de Concepción, se ha podido cumplir con la planificación señalada.

También nos parece meritoria la concreción, por primera vez en nuestro medio, de una sesión de conocimiento y análisis acerca de la relevancia y nivel de resguardo de las colecciones paleontológicas disponibles en el país. Los resúmenes aquí incluidos aportan información histórica y/o descriptiva respecto a la colección analizada, las que a su vez están disponibles en instituciones que han resultado ser claves para el desarrollo de la Paleontología en Chile.

Para el Comité Organizador es un verdadero agrado recibir a los miembros participantes en este Simposio (profesionales, estudiantes y aficionados). Les invitamos a sentirse integrados y a contribuir con sus opiniones o sugerencias en los espacios de análisis y/o discusión que allí se generen. En particular, en lo que tenga relación con el fortalecimiento de la Paleontología en Chile en todos los ámbitos que nuestra sociedad lo requiere (investigación, docencia, asesoría técnica y difusión), sobre la base del pleno cuidado de nuestros bienes paleontológicos más significativos.

Alfonso Rubilar R.  
Sylvia Palma-H.

EDITORES GENERALES





# II SIMPOSIO - PALEONTOLOGÍA EN CHILE

## CONTENIDO

### Homenaje

<b>Nielsen, S.; Canto, J.</b> Daniel Frassinetti Cabezas, 1939-2010: obituary and bibliography.....	3-6
---	-----

### Reuniones Especiales

#### CONFERENCIAS

<b>Rubilar, A.; Pérez, E.</b> Historia de la Paleontología en Chile: hitos principales.....	9
<b>Rubilar-Rogers, D.</b> El pelagornítido más completo del mundo: un caso de repatriación de nuestro patrimonio paleontológico.....	10
<b>Pino, M.; Salvadores-C., L.; Martel-C., A.; Chávez, M.; Canales-B., P.; Recabarren, O.; Jarpa, L.; Montero, I.; Moreno, K.; Navarro, R.X.; González, E.; Martín, D.; Alarcón, C.</b> Paleontología Social: ciencia, patrimonio e identidad.....	11

#### SESIONES DE ANÁLISIS

##### COLECCIONES PALEONTOLÓGICAS EN CHILE: DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS

<b>Otero, R.A.; Rubilar, A.</b> Introducción al marco legal de protección de las colecciones paleontológicas en Chile.....	15
<b>Suárez, M.E.</b> El Museo Paleontológico de Caldera, Región de Atacama.....	16
<b>Rubilar-Rogers, D.</b> La Colección Paleontológica del Museo Nacional de Historia Natural.....	17
<b>Rubilar, A.; Pérez, E.</b> Colecciones macropaleontológicas en el Departamento de Geología de la Universidad de Chile.....	18
<b>Martínez-P., R.</b> Colección Micropaleontológica antes disponible en el Departamento de Geología de la Universidad de Chile.....	19
<b>Rubilar, A.; Pérez, E.; Mourgues, F.A.</b> La Colección Paleontológica del SERNAGEOMIN.....	20
<b>Flores-M., G.</b> Colección paleontológica del Museo Geológico ' <i>Prof. Lajos Biró Bagóczy</i> ', Departamento Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción.....	21

<b>Palma-H., S.</b> Paleopalinoteca del Departamento Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción....	22
<b>Chávez, M.</b> La colección paleontológica de la Universidad Austral de Chile: una invitación a la colaboración interinstitucional.....	23
GEOPATRIMONIO <i>IN SITU</i>	
<b>Rubilar, A.</b> La protección del geopatrimonio <i>in situ</i> en Chile: características y desafíos.....	27
<b>Mourgues, F.A.</b> Diversidad del registro fósil en la Región del Maule.....	28
PALEONTOLOGÍA EN EL AMBITO ESCOLAR	
<b>Benítez, P.</b> Propuestas para ampliar el conocimiento paleontológico en el ámbito escolar.....	31
<b>Comunicaciones Libres</b>	
<b>SESIONES TEMÁTICAS</b>	
PALEOBOTÁNICA	
<b>Torres, T.; Suárez, M.E.; Olivares, C.H.</b> Maderas de gimnospermas del Triásico y Jurásico en la Región de Atacama, Norte de Chile.....	35
<b>Vargas, P.; Palma-H., S.; Cisterna, K.; Leppe, M.</b> Quistes de dinoflagelados del Cretácico Superior en isla Seymour, Península Antártica.....	36
<b>Leppe, M.; Jujihara, A.; Mansilla, H.; Varela, N.; Palma-H., S.; Stinnesbeck, W.</b> ¿Fue el incremento del endemismo florístico antártico, durante el Cretácico Inferior, producto de un evento vicariante?.....	37
<b>Torres, T.; Castillo, P.; Otero, R.A.</b> Angiospermas y gimnospermas del Maastrichtiano temprano en Península Keller, Isla Rey Jorge, Shetland del Sur, Antártica.....	38
<b>Llanos, A.; Torres, T.</b> Aproximación paleofitogeográfica de Patagonia y Península Antártica en el Paleógeno, utilizando una Base de Datos de Paleobotánica asociada a un Sistema de Información Geográfico.....	39
<b>Palma-H., S.</b> Consideraciones sobre las palinoespecies más frecuentes en el Paleógeno de la cuenca de Arauco.....	40
<b>Reinoso, R.; Cajas, D.; Palma-H., S.</b> Micoflora fósil en niveles de la Formación Curanilahue, cuenca de Arauco, Región del Biobío, Chile.....	41

<b>Palma-H., S.; Duhart, P.</b> Registro paleobotánico en los estratos de San Pedro, Valdivia, Región de los Ríos, Chile.....	42
<b>Hurtado, C.; Gutiérrez, N.; Hinojosa, L.F.</b> Paleodiversidad de la paleoflora mixta del Mioceno temprano en la Formación Navidad.....	43
<b>Pino, J.P.; Gutiérrez, N.; Hinojosa, L.F.</b> Diversidad y composición de la paleoflora subtropical neógena en la Formación Navidad.....	44

#### PALEONTOLOGÍA Y PALEOECOLOGÍA DE INVERTEBRADOS

<b>Twitchett, R.; Opazo, L.F.; Rubilar, A.; Chong, G.; Mourgues, F.A.</b> Temporal and spatial variation in the paleocommunity structure of Late Triassic coral reefs from northern Chile.....	47
<b>Rubilar, A.</b> Actualización taxonómica de las ostras mesozoicas mencionadas por Hupé en la obra de Claudio Gay.....	48
<b>Mourgues, F.A.; Masse, J.-P.; Fenerci-Masse; M.</b> Precisiones sobre la sistemática y bioestratigrafía de <i>Jerjesia chilensis</i> (d'Orbigny) (Bivalvia; Hippuritoidea), del Cretácico Inferior de Chile.....	49
<b>Salazar, Ch.; Stinnesbeck, W.; Quinzio-S., L.A.</b> Ammonoids from Quiriquina Formation (Maastrichtian), Chile: systematic, biostratigraphy and paleobiogeography.....	50

#### PALEONTOLOGÍA E ICNOLOGÍA DE VERTEBRADOS

<b>Suárez, M. E.; Otero R.A.</b> Dos nuevas localidades con presencia de ictiosaurios (Reptilia; Ichthyosauria) en el Jurásico Inferior del norte de Chile.....	53
<b>Pardo, J.; Frey, E.; Stinnesbeck, W.; Salazar, Ch.; Leppe, M.</b> Ictiosaurios cretácicos del Parque Nacional Torres del Paine, sur de Chile.....	54
<b>Otero, R.A.; Soto-Acuña, S.</b> Posible presencia de plesiosaurios cryptoclídidos (Sauropterygia; Plesiosauroidea; Cryptoclididae) en el Jurásico Medio-Superior (Caloviano-Oxfordiano) del norte de Chile.....	55
<b>Otero, R.A.; Rubilar-Rogers, D.</b> Nuevos restos de plesiosaurios elasmosáuridos del Cretácico Superior (Maastrichtiano) de Puerto Natales, Región de Magallanes, con comentarios sobre la procedencia estratigráfica de los registros previos en el área.....	56
<b>Otero, R.A.; Soto-Acuña, S.; Rubilar-Rogers, D.; Suárez, M.E.</b> La discutida presencia de pliosauroideos en Chile (Sauropterygia; Pliosauroidae): evidencias del clado en el Cretácico Superior de la Región del Biobío.....	57

<b>Suárez, M.E.; Otero, R.A.</b> Primer registro de <i>Isurolamna</i> Cappetta, 1976 (Chondrichthyes; Elasmobranchii) en el Paleógeno del área de Loanco, Región del Maule.....	58
<b>González, N.; Groz, C.; Palma-Heldt, S.</b> Registro adicional de dientes de elasmobranquios en el Paleógeno de Talcahuano, Región del Biobío, Chile.....	59
<b>Mansilla, H.; de Valais, S.; Varela, N.; Leppe, M.</b> El registro icnológico en la Formación Cerro Fósil (Eoceno Medio), Isla Rey Jorge, Antártica.....	60
<b>Yury-Yáñez, R.; Soto-Acuña, S.; Otero, R. A.; Gutstein, C.S.; Suárez, M.E.; Sallaberry, M.; Rubilar-Rogers, D.</b> Nuevos registros de aves fósiles en Chile.....	61
<b>Soto-Acuña, S.; Vargas, A.O.</b> El estatus de la evidencia paleontológica sobre la identidad de los dedos de las aves: comentarios sobre <i>Limusaurus</i> .....	62
<b>Suárez, M.E.; Gutstein, C.S.; Pyenson, N.D.</b> Un nuevo yacimiento con ballenas fósiles de la Formación Bahía Inglesa, Región de Atacama.....	63
<b>Valenzuela-Toro, A.; Gutstein, C.S.; Suárez, M.E.</b> El registro fósil de Pinnipedia en Chile.....	64
<b>Suárez, M.E.; Valenzuela-Toro, A.; Yury-Yáñez, R.</b> Primer yacimiento con vertebrados marinos del Pleistoceno en Caldera, Región de Atacama, Chile.....	65
<b>Gutstein, C.S.; Cozzuol, M.A.; Pyenson, N.D.; Canals, M.L.</b> La incursión fluvial de los delfines: efectos en su sistema de ecolocalización.....	66
<b>Labarca, R.; Pino, M.</b> Nuevos antecedentes sobre los Lamini fósiles ( <i>Artiodactyla</i> : Camelidae) del Pleistoceno Superior en el extremo sur de Chile (38°-42°S).....	67
<b>Montoya, G.</b> Microstructural differences in femoral bone of <i>Abrothrix longipilis</i> (Cricetidae, Sigmodontinae) populations from different altitude: a preliminary approach to autopaleoecological studies.....	68

HOMENAJE



**Daniel Frassinetti Cabezas, 1939-2010:  
obituary and bibliography**

<sup>1</sup>Sven N. Nielsen; <sup>2</sup>Jhoann Canto

<sup>1</sup>Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Ludewig-Meyn-Str. 10, 24118 Kiel, Germany, nielsen@gpi.uni-kiel.de. <sup>2</sup>Área Vertebrados, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile, jhoanncanto@gmail.com

Daniel Frassinetti was born on July 26<sup>th</sup> 1939 in Iquique and died on April 9<sup>th</sup> 2010 in Santiago, Chile. He obtained the title Teacher of General Basic Education from Escuela Normal Jose Abelardo Núñez and worked as a teacher for several years. He came to Santiago in 1971, where he joined the Museo Nacional de Historia Natural as a technician. Quickly he became research assistant and in 1975 he ascended to researcher of the Geology Section. In 1991 he became head of the Paleontology Section and was editor of the Boletín del Museo Nacional de Historia Natural and the museum's Publicación Occasional for many years. In 1994 he obtained a degree in Education of the Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Daniel Frassinetti retired in the year 2008 but continued his investigations as Emeritus Curator at the museum. He was always generous with information about paleontology, but rarely talked about his private life. Since some years, he fought silently and bravely against a cancer without many people knowing about it. A fight he eventually lost.

'Don Daniel', as he was known to many of his students, colleagues and friends, worked mostly on Neogene molluscs and Quaternary mammals from Chile. The investigation of mollusks was done closely together with his friend Vladimir Covacevich (SERNAGEOMIN), with whom he also assembled the largest available collection of Neogene marine invertebrates from Chile and published many papers on the subject. After Vladimir Covacevich's untimely death in 1997 Daniel Frassinetti continued to publish, but he was missing the collaboration of a counterpart. The appearance of one of the authors (S.N.N.), beginning a PhD thesis in the year 2000 right at the core of his research focus, did not lead Daniel to hinder that work, but to open his arms wide for new fruitful collaboration.

Daniel Frassinetti was the first palaeontologist of the museum to collaborate closely with colleagues from the US, Europe and other countries and helped especially national and international students to develop their investigations without reservations or restrictions. With this, he made Chilean paleontology much more visible on a global scale. To our knowledge, four species were named after Daniel Frassinetti, the Miocene gastropods *Chorus frassinettii* DeVries, 1997 and *Zonaria (Zonaria) frassinettii* Groves & Nielsen, 2003, the Pliocene crustacean *Trichopeltarion frassinetti* Feldmann, Schweitzer & Encinas, 2010, and the extant lizard *Liolaemus frassinetti* Nuñez, 2007.

We remember Daniel as a very kind man, very helpful and encouraging. This symposium is dedicated to this outstanding Chilean palaeontologist, who will long be remembered for his important contributions to this science.

## Bibliography

- Bahamonde, N.; Frassinetti, D. 1980. *Lebucarcinus* n. gen. del Mioceno de Chile (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 37: 275-279.
- Canto, J.; Frassinetti, D. 2008. La biodiversidad extinta en Chile (pp. 64-70). In: Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Ocho Libros Ediciones. Segunda Edición Santiago, Chile 640 p.
- Canto, J.; Yáñez, J.; Frassinetti, D. 2009. Mamíferos Fósiles de Chile (pp. 285-297). In: Mamíferos de Chile, editado por A. Muñoz y J. Yáñez, II Edición.
- Charrier, R.; Wyss, A.R.; Norell, M.A.; Flynn, J.J.; Novacek, M.J.; McKenna, M.C.; Swisher III, C.C.; Frassinetti, D.; Salinas, P. 1990. Hallazgo de mamíferos fósiles del Terciario Inferior en el sector de Termas del Flaco, Cordillera Principal, Chile Central: Implicaciones paleontológicas, estratigráficas y tectónicas. Segundo Simposio sobre el Terciario de Chile, Actas: 73-84.
- Covacevich, V.; Frassinetti, D. 1977. El género *Encope* en el Plioceno del norte de Chile (Echinodermata, Echinoidea). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 35: 49-60.
- Covacevich, V.; Frassinetti, D. 1980. El género *Ficus* en el Mioceno de Chile Central con descripción de *F. gayana* sp. nov. Gastropoda: Ficidae. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 37: 281-294.
- Covacevich, V.; Frassinetti, D. 1983. *Diconoficus*, nuevo subgénero de *Ficus* (Mollusca: Gastropoda) en la Formación Navidad, Mioceno, Chile Central. Revista Geológica de Chile 19-20: 105-110.
- Covacevich, V.; Frassinetti, D. 1986. El género *Cancellaria* en el Mioceno de Chile con descripción de cuatro especies nuevas (Gastropoda: Cancellariidae). Revista Geológica de Chile 28-29: 33-67.
- Covacevich, V.; Frassinetti, D. 1990. La fauna de Lo Abarca: hito biocronoestratigráfico y paleoclimático en el Terciario Superior marino de Chile Central. Segundo Simposio sobre el Terciario de Chile, Actas: 51-71.
- Covacevich, V.; Frassinetti, D. 1993. Principales cambios en los moluscos marinos del Terciario Superior de Chile central (33°-34° Lat.S). Amici Molluscarum, Sociedad Chilena de Malacología, Boletín 2: 11-12.
- Covacevich, V.; Frassinetti, D.; Alfaro, G. 1992. Paleontología y condiciones de depositación del Mioceno marino en las nacientes del Río Futa, Valdivia, Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 43: 143-154.
- DeVries, T.J.; Frassinetti, D. 2003. Range extensions and biogeographic implications of Chilean Neogene mollusks. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 52: 119-135.
- Flynn, J.J.; Novacek, M.J.; Dodson, H.E.; Frassinetti, D.; McKenna, C.; Norell, M.A.; Sears, K.E.; Swisher, C.C.; Wyss, A.R. 2002. A new fossil mammal assemblage from the southern Chilean Andes: implications for geology, geochronology, and tectonics. Journal of South American Earth Sciences 15: 285-302.
- Frassinetti, D. 1974. El género *Venus* en la colección de fósiles Terciarios y Cuaternarios de R.A. Philippi (1887). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 33: 43-51.
- Frassinetti, D. 1975. El género *Artemis* en la Colección de fósiles terciarios y cuaternarios de R. A. Philippi (1887). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 34: 217-225.
- Frassinetti, D. 1978. Publicaciones. II: Museos e Investigación; Primeras Jornadas Museológicas Chilenas. Revista Muchi 7: 55-57.
- Frassinetti, D. 1978. Conservación de materiales paleontológicos. IV: Organización de Museos; Primeras Jornadas Museológicas Chilenas, Revista Muchi 7: 110-111.



- Frassinetti, D. 1978. *Matanziella*, nuevo subgénero de Bivalvia (Mollusca: Lucinidae) en el Mioceno de Chile Central. *Revista Geológica de Chile* 5: 49-54.
- Frassinetti, D. 1980. Sección Geología. In G. Mostny (Ed.) *Biobibliografía Museo Nacional de Historia Natural 1830-1980*. 395 p. Santiago de Chile.
- Frassinetti, D. 1982. Bibliografía escogida y comentada sobre mamíferos fósiles de Chile. *Publicación Ocasional Museo Nacional de Historia Natural Chile* 37, 24 p.
- Frassinetti, D. 1982. Consideraciones sobre el estado actual de las investigaciones sobre mamíferos fósiles chilenos. *Actas Primer Encuentro de Mastozoólogos Chilenos, Talca. Publicación Ocasional Museo Nacional de Historia Natural Chile* 38: 57-59.
- Frassinetti, D. 1985. Restos de mastodontes en Alto de Boroa y antecedentes de otros hallazgos en la Región de la Araucanía. *Boletín Museo Regional de la Araucanía* 2: 91-96.
- Frassinetti, D. 1997. Moluscos del Plioceno Superior marino de la Isla Guafo, Sur de Chile. Parte I. Bivalvia. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 46: 55-79.
- Frassinetti, D. 2000. Moluscos del Plioceno Superior marino de Isla Guafo, sur de Chile. Parte II. Gastropoda. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 49: 131-161.
- Frassinetti, D. 2001. Moluscos bivalvos y gastrópodos del Mioceno marino de Isla Stokes, Sur de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 50: 73-90.
- Frassinetti, D. 2004. Moluscos fósiles del Mioceno marino de Isla Ipún, sur de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 53: 71-83.
- Frassinetti, D. 2006. Moluscos fósiles del Mioceno marino de islas Crosslet y Hereford (Golfo Tres Montes, Aisén, Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 55: 61-74.
- Frassinetti, D.; Alberdi, M.T. 2000a. Revisión estudio de los restos fósiles de mastodontes de Chile (Gomphotheriidae): *Cuvieronius hyodon*, Pleistoceno Superior. *Estudios Geológicos* 56: 197-208.
- Frassinetti, D.; Alberdi, M.T. 2000b. Presencia de *Hippidion* y *Equus* (*Amerhippus*) (Mammalia, Perissodactyla) y su distribución en el Pleistoceno Superior de Chile. *Estudios Geológicos* 56: 279-290.
- Frassinetti, D.; Alberdi, M.T. 2001. Los macromamíferos continentales del Pleistoceno Superior de Chile: Reseña histórica, localidades, restos fósiles, especies y dataciones conocidas. *Estudios Geológicos* 57: 53-69.
- Frassinetti, D.; Alberdi, M.T. 2005. Presencia del género *Stegomastodon* entre los restos fósiles de mastodontes de Chile (Gomphotheriidae), Pleistoceno superior. *Estudios Geológicos* 61: 101-107.
- Frassinetti, D.; Azcárate, V. 1974. Presencia de *Megatherium* en los alrededores de Santiago (Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 33: 35-42.
- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1981a. Architectonicidae en la Formación Navidad, Mioceno, Chile Central, Parte I. Helicinae (Mollusca: Gastropoda). *Revista Geológica de Chile* 13-14: 35-47.
- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1981b. Architectonicidae en la Formación Navidad, Mioceno, Chile Central. Parte II. *Architectonica* (*Architectonica*) *nobilis karsteni* Rutsch, 1934 (Mollusca: Gastropoda). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 38: 147-154.
- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1982. Architectonicidae en la Formación Navidad, Mioceno, Chile Central. Parte III. Architectonicinae. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 39: 101-109.
- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1984. Estudio del género *Glycymeris* da Costa, 1778 en el Terziario de Chile con descripción de dos nuevas especies (Mollusca: Bivalvia). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 40: 107-133.

- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1991. Nueva especie de Glycymerididae (Molusca, Bivalvia) para el Mioceno del Golfo Tres Montes (Aisén, Chile). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 42: 121-129.
- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1993. Bivalvos del Mioceno marino de Matanzas (Formación Navidad, Chile Central). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 44: 73-97.
- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1995. Moluscos del Plioceno Superior marino de Isla Guamblln, Archipélago de los Chonos, sur de Chile. Revista Geológica de Chile 22: 47-73.
- Frassinetti, D.; Covacevich, V. 1999. Invertebrados fósiles marinos de la Formación Guadal (Oligoceno Superior-Mioceno Inferior) en Pampa Castillo, Región de Aysén, Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Boletín 51, 96 p.
- Frassinetti, D.; Salinas, P. 1986. Nuevos hallazgos de mastodontes ocurridos en Chile. Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural Chile 311: 3-6.
- Le Roux J.P., Gomez, C.; Venegas, C.; Fenner, J.; Middleton, H.; Marchant, M.; Buchbinder, B.; Frassinetti, D.; Marquardt, C.; Gregory-Wodzicki, K.M.; Lavenu, A. 2005. Neogene-Quaternary coastal and offshore sedimentation in north central Chile: Record of sea-level changes and implications for Andean tectonism. Journal of South American Earth Sciences 19: 83-98.
- Nielsen, S.N.; Frassinetti, D. 2003. New and little known species of Pseudolividae (Gastropoda) from the Tertiary of Chile. The Nautilus 117: 91-96.
- Nielsen, S.N.; Frassinetti, D. 2007. The Neogene Volutidae (Gastropoda, Neogastropoda) from the Pacific coast of Chile. Journal of Paleontology 81: 82-102.
- Nielsen, S.N.; Frassinetti, D. 2007. The Miocene Architectonicidae (Gastropoda) of Chile. Paläontologische Zeitschrift 81: 291-303.
- Nielsen, S.N.; Frassinetti, D. 2008. *Ipunina*, a new genus perhaps of Litiopidae (lower Caenogastropoda) from the Neogene of southern Chile. Journal of Molluscan Studies 74: 253-257.
- Nielsen, S.N., Frassinetti, D.; Bandel, K. 2004. Miocene Vetigastropoda and Neritimorpha (Mollusca, Gastropoda) of Central Chile. Journal of South American Earth Sciences 17: 73-88.
- Núñez, H., Staford Jr., T.W.; Frassinetti, D. 2005. Primer registro de fósiles de *Liolaemus* en Chile (Reptilia, Sauria). Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural Chile 356: 3-7.
- Osorio, C., Frassinetti, D.; Bustos, E. 1983. Taxonomía y Morfometría de *Venus antiqua antiqua* King y Broderip, 1835 (Mollusca, Bivalvia, Veneridae). Revista Tethys 11: 49-56, Paris, Francia.
- Prado, J.L., Alberdi, M.T.; Azanza, B.; Sanchez, B.; Frassinetti, D. 2005. The Pleistocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from South America. Quaternary International 126: 21-30.
- Tamayo, M.; Frassinetti, D. 1980. Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile 37: 323-405.
- Wyss, A.R., Norell, M.A.; Flynn, J.J.; Novacek, M.J.; Charrier, R.; McKenna, M.C.; Swisher III, C.C.; Frassinetti, D.; Salinas, P.; Jin, M. 1990. A new early Tertiary mammal fauna, from Central Chile: Implications for Andean stratigraphy and tectonics. Journal of Vertebrate Paleontology 10: 518-522.

## CONFERENCIAS



## **Historia de la Paleontología en Chile: hitos principales**

<sup>1</sup>Alfonso Rubilar R.; <sup>2</sup>Ernesto Pérez d'A.

<sup>1</sup>SERNAGEOMIN, arubilar@sernageomin.cl. <sup>2</sup>Diego de Deza 1111, Depto. 302, Las Condes

Sobre la base de un reciente análisis de la literatura disponible, se ha subdividido el desarrollo científico de la Paleontología en nuestro país en tres etapas principales, caracterizadas por los hitos que a continuación se indican.

Etapla 1 (fines del siglo XVIII hasta fines del XIX). Entre 1795 y 1796 se efectuaron las primeras colecciones documentadas de fósiles (expedición española de los hermanos Heuland). Sin embargo, las exploraciones y el estudio científico de estos materiales se iniciaron en la primera mitad del siglo XIX, dirigidos en especial por investigadores europeos (*e.g.*, A. d'Orbigny; Ch. Darwin [E. Forbes, G.B. Sowerby]; C. Gay [H. Hupé]; I. Domeyko [C. Bayle, H. Coquand]). Los primeros fósiles descritos que provienen con certeza de Chile son invertebrados (A. d'Orbigny, en 1842 y 1847) y vertebrados (C. Gay, en 1848). El Museo Nacional de Historia Natural fue fundado en 1830. La segunda mitad del siglo XIX se caracterizó por la obra de R.A. Philippi, considerado el fundador de la Paleontología en Chile; este publicó dos tratados de fósiles (en 1887 y 1899). G. Steinmann (hizo exploraciones en Chile y el sur de Sudamérica entre 1882 y 1908) y sus colaboradores realizaron desde 1891 (hasta 1923) trabajos sintéticos y de correlación bioestratigráfica basados en plantas (*e.g.*, H. Solms-Laubach), invertebrados (*e.g.*, W. Möricke) y vertebrados (*e.g.*, W. Deecke). El hallazgo de restos de milodón por H. Eberhardt, en 1895, al NW de Puerto Natales, generó abundante literatura acerca de su edad y significado.

Etapla 2 (primera mitad del siglo XX). Se da inicio a la investigación en Ciencias de la Tierra en el país. Los estudios paleontológicos comenzaron a ser llevados a cabo por investigadores sudamericanos aquí radicados (C. Oliver-Schneider, desde 1919) o por nacionales (H. Fuenzalida, desde 1936; J. Tavera, desde 1942). Además, J. Tavera comenzó a enseñar Paleontología en la U. de Chile en la década del '40. Con Berry (en 1922) comenzaron los estudios de la flora cenozoica de Concepción y Arauco.

Etapla 3 (segunda mitad del siglo XX hasta nuestros días). Tiene lugar la fundación y consolidación de reparticiones académicas donde se han formado los paleontólogos del país. Entre 1952-1953, H. Fuenzalida preparó en Paleontología a tres profesores de Biología y Química del ex Instituto Pedagógico de la U. de Chile (tras lo cual ingresaron a ENAP y CORFO). La creación de la carrera de Geología en las universidades de Chile (1952), Católica del Norte (1971) y de Concepción (1972) reforzó la enseñanza de esta ciencia. En cambio, en menor medida ha sido impartida a alumnos de Biología (*e.g.*, U. de Concepción, desde 1963), entre otros. Se conformaron unidades dedicadas al estudio de los fósiles en el IIG (1957, actual SERNAGEOMIN) y en el Departamento de Geología de la U. de Chile (1965), fomentando diferentes programas de investigación en Paleontología vinculados a la confección de la carta geológica nacional. La incorporación en el Museo Nacional de Historia Natural de P. Hernández y R. Casamiquela, a fines de los años '60, significó un impulso a la paleobotánica y paleontología de vertebrados en el país. Los primeros microfósiles y huellas de vertebrados fueron publicados en 1952 y 1962, respectivamente. En el 2008 se constituyó una asociación paleontológica de profesionales y se realizó el primer simposio dedicado a la Paleontología en Chile.

**El pelagornítido más completo del mundo:  
un caso de repatriación de nuestro patrimonio paleontológico**

David Rubilar-R.

Área Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, drubilar@mnhn.cl

En Enero de 2009, el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) recibió una carta del Dr. Gerald Mayr (Sección Ornitología del Museo Senckenberg, Frankfurt, Alemania), donde daba a conocer que un espécimen de ‘ave gigante’, proveniente de Chile, se encontraba en manos de un coleccionista privado. Luego de algunas reuniones con dicho particular, y en una medida sin precedentes, el Museo Senckenberg decidió financiar la adquisición del material, con el objetivo de que fuera estudiado en cooperación con el MNHN y posteriormente devuelto a Chile. Tal acuerdo estaba supeditado a que nuestro país realizara las gestiones legales necesarias para su repatriación. Ese mismo mes, la dirección del MNHN delegó al Área Paleontología la tarea de analizar los antecedentes y proponer un plan de acción con tales objetivos. De inmediato se realizaron las consultas a los abogados del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), y tras alrededor de seis meses de trabajo se obtuvo la documentación necesaria y se pudo dar inicio al trabajo descriptivo del espécimen.

Con la permanencia de quien escribe en Frankfurt (en septiembre de 2009), comenzó su estudio conjunto. Además, se evaluaron las alternativas que facilitarían el traslado del espécimen a Santiago, una vez finalizada la investigación. Al regresar a Chile, se realizó una visita a Bahía Inglesa, localidad de procedencia de este material (donde afloran sedimentos de la formación homónima), con el objetivo de intentar localizar el área y niveles estratigráficos de donde pudo haber sido obtenido. En efecto, los habitantes del sector conocían estos datos, pues habían presenciado su extracción ilegal. Se levantó una columna estratigráfica y se revisó el yacimiento en busca de restos adicionales. Por fortuna, fuimos también advertidos del hallazgo de un nuevo ejemplar, a pocos metros del punto anterior e inicialmente reconocido mediante un húmero incompleto. Lo anterior da sustento para considerar a dichos niveles estratigráficos como los de probable proveniencia del espécimen, hasta ese entonces conservado en Frankfurt.

El ejemplar aquí comentado fue dado a conocer como una nueva especie (*Pelagornis chilensis* Mayr y Rubilar-R.) en septiembre de este año (Journal of Vertebrate Paleontology, Vol. 30 No. 5: 1313-1330). Se trata del ejemplar de pelagornítido más completo hasta ahora disponible, ya que se cuenta con el 70 % de su esqueleto. También es el ave con la mayor envergadura alar (bien establecida) conocida, con un mínimo de 5,25 y un máximo de 6,10 m. Finalmente, y gracias al apoyo y gestión del MNHN y del CMN (como se indicó), este material retornó al país y se integró a las colecciones de la primera institución en agosto de este año.

Si bien toda esta operación de rescate pudo efectuarse a partir de una secuencia de hechos fortuitos, se sienta un importante precedente respecto a la cooperación que puede establecerse entre instituciones científicas para la recuperación de material científico y patrimonial de gran importancia, extraído y exportado en forma ilegal. Aunque la legislación chilena protege el patrimonio paleontológico, las redes de tráfico de bienes patrimoniales siguen comercializando especímenes nacionales, destinados generalmente a ferias de minerales y fósiles en Estados Unidos y Europa.

**Paleontología Social: ciencia, patrimonio e identidad**

<sup>1</sup>Mario Pino Q.; <sup>1</sup>Leonora Salvadores-C; <sup>1,2</sup>Alejandra Martel-C.; <sup>1</sup>Martín Chávez H.;  
<sup>1</sup>Patricia Canales-B.; <sup>1</sup>Omar P. Recabarren; <sup>1</sup>Leonora Jarpa; <sup>1</sup>Izzat Montero; <sup>1,3</sup>Karen Moreno;  
<sup>4</sup>Ximena R. Navarro; <sup>1</sup>Erwin González; <sup>1</sup>Daniela Martin; <sup>1</sup>Cynthia Alarcón

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleoeología, Instituto de Geociencias, Universidad Austral de Chile, mariopino@uach.cl.

<sup>2</sup>Laboratorio de Paleoclimatología y Ecología de Zonas Áridas, CEAZA. <sup>3</sup>Investigadora adjunta, Museo de Paris.

<sup>4</sup>Depto. de Antropología, Universidad Católica de Temuco

Nuestro quehacer está basado en la investigación de los hallazgos paleontológicos realizados en Pilauco y Monte Verde. Ambas experiencias las hemos orientado hacia la llamada Paleontología Social, que entendemos integrada con la arqueología de los primeros pobladores y que se sustenta en los conceptos de patrimonio e identidad. Las personas de una localidad comprenderán mejor su origen cultural (no genético) y tendrán una mejor noción de identidad si conocen las complejas relaciones que se dan en el paisaje en una dimensión temporal amplia (por ejemplo, cómo era la vegetación, el clima, la fauna extinta y actual, y el rol de los seres humanos en el pasado). Desde Monte Verde hasta la cultura mapuche, observamos una tradición cultural de transferencia, desde la explotación de vegetales medicinales hasta los cultivos intensivos.

Al enseñar a niños y jóvenes Paleontología Social, podemos incluir paisaje actual y pasado, zoología, botánica, evolución, paleontología y nociones de identidad y patrimonio, aplicar técnicas tan distintas como dibujo a mano alzada e informática. Casi jugando, enseñamos como funciona la ciencia en general, y de paso incorporamos nociones de cambio climático y servicios ecosistémicos. Pero no sólo enseñamos ciencia. También podemos incorporar conceptos como valor patrimonial, importancia de la cooperación y trabajo en equipo y respeto por el de los compañeros. Entonces, proponemos que la identidad de una comunidad abarca más allá de su historia humana. Hemos aprendido que enseñar estos tópicos a los niños, aprovechando la dicotomía ensueño-temor por los grandes animales, captamos su atención para darles a conocer desde temprano en el aula, incluso de manera virtual, ciencias, técnicas y artes, además de fomentar valores como respeto a la naturaleza, los antepasados y la solidaridad del trabajo grupal.

A partir de 2007, en Pilauco comenzamos con la difusión de los conocimientos obtenidos a través del portal [www.gonfoterio.cl](http://www.gonfoterio.cl), donde se detallaba el desarrollo de las actividades de los excavadores y los principales hallazgos. Del mismo modo funcionó la “paleo-cámara” sobre la excavación, que mostraba las actividades de los investigadores. Sobre esta plataforma se creó una ‘escuela de fósiles’, con material relacionado con la paleontología social, financiada por la Iniciativa Científica Milenio (Núcleo Milenio FORECOS) y la Dirección de Extensión (UACH). Participaron periodistas especializadas en comunicación social de la ciencia, quienes organizaron actividades con la comunidad escolar, vecinal y turistas, en un trabajo conjunto con la Municipalidad de Osorno y EXPLORA. La experiencia desarrollada en Paleontología Social ha sido transversal a niños urbanos y campesinos, adolescentes de educación media, universitaria y público en general. Especial atención hemos tenido con escuelas rurales con vulnerabilidad social, con financiamiento de EXPLORA y de las Municipalidades de Futrono, Paillaco y Lago Ranco.

Este trabajo fue financiado parcialmente por el proyecto Fondecyt 1100555 y la Dirección de Extensión de Universidad Austral de Chile y de la Universidad Católica de Temuco.





SESIÓN DE ANÁLISIS

COLECCIONES PALEONTOLÓGICAS EN CHILE: DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS



**Introducción al marco legal de protección  
de las colecciones paleontológicas en Chile**

<sup>1</sup>Rodrigo A. Otero; <sup>2</sup>Alfonso Rubilar R.

<sup>1</sup>Consejo de Monumentos Nacionales, Avda. Vicuña Mackenna 084, Providencia, Santiago, rotero@monumentos.cl.  
<sup>2</sup>SERNAGEOMIN, arubilar@sernageomin.cl

En Chile, los fósiles y los lugares donde se encuentran son ‘Monumentos Nacionales’ por el sólo ministerio de la Ley No. 17.288 (1970) así como del Decreto Supremo No. 484 (su ‘Reglamento’, de 1990 y publicado en 1991). Por lo tanto, son propiedad del Estado, y su tuición y protección están encargadas al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN).

El tratamiento del patrimonio paleontológico en dicha legislación es incompleto respecto a sus propias características o naturaleza (*e.g.*, carece de definiciones operativas acerca de los materiales y yacimientos paleontológicos; no precisa los componentes hacia donde deberían estar especialmente orientadas las acciones de resguardo y protección). Además, es desigual en comparación con el arqueológico, al cual está asimilado. Sin embargo, allí se abordan aspectos relevantes que tienen relación con el hallazgo y/o recolección de fósiles desde los yacimientos (de manera fortuita o como producto de una investigación) y la posesión de colecciones paleontológicas. En efecto, dicho marco legal entrega procedimientos orientados al resguardo de los principales constituyentes de tales bienes (‘inmuebles’ y ‘muebles’), e indica las sanciones por daño, usurpación o receptación de estos.

En cuanto a las colecciones paleontológicas, la Ley No. 17.288 es la más relevante por ser de la República. Allí se indica (Artículo 37°) que todos los museos del país (públicos o privados) deben ser inscritos en un registro que lleva el CMN y confeccionar un catálogo completo de los materiales que posean. Esta información tiene que ser actualizada cada año, remitiéndola al CMN, detallando las nuevas adquisiciones, aquello que ha sido dado de baja, facilitado en préstamo y/o enviado en canje. Sin embargo, por su calidad de monumentos nacionales, la baja de especímenes o colecciones de fósiles requiere de un informe sobre su eventual destino, ya que está prohibida su destrucción o comercialización (Artículos 38° y 38° bis).

Otra norma relacionada es el Decreto No. 192 (1987; Ministerio de Educación), que declara como ‘Monumentos Históricos’ (una de las cinco categorías definidas en la Ley No. 17.288) a las colecciones de todos los museos dependientes de la DIBAM. Esto con el fin de evitar que sean ‘desmembradas porque constituyen una unidad de relevante valor histórico que es preciso cautelar’.

Este trabajo tiene por objetivo analizar el alcance de esta normativa, y resaltar la necesidad de ser cumplida por los investigadores nacionales y extranjeros así como por las instituciones que tienen a su cargo colecciones fosilíferas. Aunque hay consenso en que la Ley No. 17.288 requiere ser perfeccionada para convertirse en un instrumento óptimo de protección y conservación del patrimonio cultural y natural del país, esta ha jugado un importante rol y otorga un marco legal idóneo para tales fines.

**El Museo Paleontológico de Caldera,  
Región de Atacama**

Mario E. Suárez

Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera, Atacama, museopaleontocaldera@gmail.com

El Museo Paleontológico de Caldera, dependiente del Departamento de Cultura de la Ilustre Municipalidad de Caldera, Región de Atacama, fue creado el 6 de Diciembre del 2003. Sin embargo, fue inaugurado y comenzó su actividad oficial el 21 de de Septiembre del 2006, mediante decreto alcaldicio y convenio entre la Municipalidad mencionada y la Unidad Vecinal Promuseo.

Los objetivos principales de esta institución comprenden el estudio, protección y puesta en valor del rico y singular patrimonio paleontológico de la comuna de Caldera. El museo se encuentra a cargo de un curador (que actúa como Director), apoyado por un administrador y dos guías técnicos.

Cuenta con una sala de exhibición de aproximadamente 250 m<sup>2</sup>. También se dispone de un depósito de colecciones paleontológicas de aproximadamente 20 m<sup>2</sup>, equipado con estantería abatible metálica. La colección comprende aproximadamente 8.000 especímenes fósiles, respaldada por un catálogo que fue remitido al Consejo de Monumentos Nacionales, junto con la ficha de registro de este Museo, el año 2005. Está pendiente su actualización, considerando en particular su notable incremento posterior a dicho año, producto de nuevos hallazgos, donaciones y confiscaciones.

La mayor parte de los materiales fósiles que integran la colección corresponden a vertebrados marinos, en especial del Cenozoico y en menor medida del Mesozoico (*ca.* 80%), mientras que el resto lo constituyen fósiles de invertebrados, paleoflora y muestras biológicas actuales para estudios comparativos. Sólo se cuenta con una ficha de préstamos de especímenes de carácter nacional.

Debido a que la mayor parte del componente paleontológico del museo está constituido por muestras de la Formación Bahía Inglesa (Neógeno), que representa la unidad sedimentaria con yacimientos de vertebrados marinos más importante del país, esta colección puede ser considerada como representativa de la Región de Atacama.

En la actualidad, el Museo Paleontológico de Caldera es parte de un proyecto FNDR Bicentenario, que integra, a su vez, el Programa Nacional de Puesta en Valor del Patrimonio. Este cuenta con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo. Dicho proyecto contempla la construcción y equipamiento de un museo y parque paleontológico con estándares internacionales, que se espera permita una efectiva utilización sostenible de los materiales fósiles de la comuna, generando un centro de identidad local que fomente el desarrollo científico, cultural y turístico en particular de la Región de Atacama.

## **La Colección Paleontológica del Museo Nacional de Historia Natural**

David Rubilar-R.

Área Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, drubilar@mnhn.cl

Creada en 1912 (como una Sección), la actual Área de Paleontología del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) posee la colección de referencia en paleontología más importante del país, incluyendo la mayor cantidad de materiales tipo (holotipos y paratipos).

Su primer encargado, el Sr. Bernardo Gotschlich, mencionó (en 1914) el registro de 44.383 ejemplares, excluyendo la colección de A.F. Nogués (*ca.* 3.000 ejemplares) y las donaciones de H. Rollet y M. Collot (que sumaban 2.018 ejemplares, provenientes de Francia), los que estaban en exhibición en diferentes salas del Museo. A estos se agregan un número indeterminado de restos y calcos de vertebrados. Se carece de mayores antecedentes respecto a la organización, en ese momento, de esta colección, ni de la manera en que fue cuantificada. Gran número de estos materiales correspondían a donaciones efectuadas por particulares, de manera que su procedencia geográfica y estratigráfica sigue siendo desconocida.

Con la incorporación de los fósiles a una ‘Sección’, separada del recinto de exhibición, se generó una nueva estructura de ordenamiento y almacenaje que llevó a conformar, con el tiempo, tres grandes colecciones disponibles en la actualidad:

1) Colección de Invertebrados (sigla SGO.PI). Consta de unos 6.649 especímenes. Corresponden en especial a fósiles de moluscos del Mesozoico y Cenozoico del país. Entre quienes han contribuido en su formación destacan R.A. Philippi, H. Fuenzalida, D. Herm, J. Tavera, D. Frassinetti y V. Covacevich.

2) Colección de Vertebrados (sigla SGO.PV). Contiene más de 1.000 ejemplares catalogados. Sin embargo, el material aún sin ingresar (y publicar) supera dicha cifra, como es el caso de los materiales provenientes de la laguna San Vicente de Tagua-Tagua (gonfotéridos y otros vertebrados). También se dispone de una importante cantidad de piezas óseas provenientes de la Formación Bahía Inglesa, en su mayoría donadas en la última década. Se pueden destacar las contribuciones efectuadas por H. Fuenzalida (mamíferos del Cuaternario), G. Arratia (peces óseos mesozoicos) y J. Flynn (mamíferos paleógenos y neógenos).

3) Colección de Paleobotánica (sigla SGO.PB). Consta de unos 1.576 especímenes. Se excluye de esta cifra la colección de muestras palinológicas, y el material por ingresar probablemente la supera. Han incrementado esta colección los aportes de A. Fasola, V. Azcárate, A. Troncoso y R. Herbst.

El Área de Paleontología cuenta con herramientas e implementos adecuados para llevar a cabo la limpieza de los fósiles, así como con la infraestructura necesaria para su apropiada rotulación y almacenaje. Sin embargo, un gran porcentaje del material está contenido en muebles antiguos y/o inapropiados, según estándares internacionales.

En la actualidad se trabaja en el ingreso a la colección correspondiente del importante volumen de material no catalogado de vertebrados y plantas. Junto con esto, se lleva a cabo una permanente actualización de la base de datos electrónica de estas colecciones, cuya implementación fue iniciada por D. Frassinetti.

**Colecciones macropaleontológicas en el Departamento de Geología  
de la Universidad de Chile**

<sup>1</sup>Alfonso Rubilar R.; <sup>2</sup>Ernesto Pérez d'A.

<sup>1</sup>SERNAGEOMIN, arubilar@sernageomin.cl. <sup>2</sup>Diego de Deza 1111, Depto. 302, Las Condes

El actual Departamento de Geología de la Universidad de Chile se constituyó (bajo una sola Dirección) en 1967, a partir de la fusión del Instituto de Geología (fundado en 1944, en la Escuela de Ingeniería) y de la Escuela de Geología (creada en 1958).

Las primeras colecciones paleontológicas habrían sido formadas a partir de los trabajos de cartografía geológica efectuados por J. Brüggén, nombrado profesor de Geología en la Escuela de Ingeniería en 1917. En esta repartición tuvo lugar, en 1942, una exposición de fósiles nacionales organizada por J. Tavera (entonces en el Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Economía y Fomento), en el marco del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología. Con la incorporación de este último al Instituto de Geología, alrededor de 1946 (donde comenzó a dictar clases de paleontología a los alumnos de Ingeniería de Minas con mención en Geología), tendría inicio la conformación y conservación allí de colecciones paleontológicas en forma regular (incluyendo las que reunió en el Depto. de Minas y Petróleo). Por otra parte, la incorporación en 1958 de H. Fuenzalida como Director de la recién creada Escuela de Geología, implicó la formación de los primeros grupos de trabajo en Paleontología y de nuevas colecciones, abarcando material del extranjero (para docencia) y el proveniente de las memorias de título.

Tras la conformación, en 1968, de la Sección Estratigrafía y Paleontología en el Departamento de Geología, se consolidaron las colecciones fosilíferas (en especial de invertebrados) que a continuación se indican:

1. Docencia. Contenía especímenes representativos del país o del extranjero, con réplicas en yeso de los mejor preservados, todos numerados. En la actualidad, el material utilizado con tales fines carece de un inventario.

2. Memorias de Título. Estas colecciones tuvieron su inicio alrededor de 1961. Cada una está organizada sobre la base de su sigla de recolección. A partir del 2006, la mayoría está localizada en una bodega subterránea de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Se ha planificado el traslado (previo inventario) de las más representativas a una sala del Departamento de Geología, habilitada como Laboratorio para el curso de Estratigrafía y Paleontología.

3. Tipo (sigla 'T'; 'CPDG-T'). Consiste en *ca.* 440 fósiles, provenientes de memorias de título y otros proyectos de investigación, muchos de los cuales fueron ilustrados en publicaciones.

4. De Referencia (sigla 'R'). Abarca *ca.* 2457 ejemplares, en especial provenientes del extranjero y de diferentes localidades nacionales.

La organización más reciente de las dos últimas fue finalizada en 1991 por †V. Covacevich (SERNAGEOMIN). El material nacional allí representado y en particular el de las Memorias de Título fundamentan en gran medida el conocimiento bioestratigráfico disponible en el país. Es prioritario emprender acciones orientadas a su inventario integrado y conservación, ya que este Departamento carece al menos de un paleontólogo en jornada completa desde fines de 1997. Es invaluable la colaboración brindada, a este respecto, por la Sra. G. Vilches, quien se desempeñó como asistente de Paleontología entre 1979 y 2007.

**II Simposio - Paleontología en Chile  
Concepción, 2010**

**Colección Micropaleontológica antes disponible en el  
Departamento de Geología de la Universidad de Chile**

Rubén Martínez-P.

Museo Nacional de Historia Natural, rumantinpar@hotmail.com

En dependencias del Museo Nacional de Historia Natural se encuentra una colección de microfósiles, constituida en especial por especímenes del Mesozoico y Cenozoico de Chile, de gran relevancia para la correlación biocronoestratigráfica tanto regional como global. Fue formada por el autor de esta presentación a partir de septiembre de 1960, tras ser incorporado como investigador en jornada completa (segunda categoría, con 44 hrs. semanales y en grado 4 EU), en la entonces Escuela de Geología de la Universidad de Chile. Con tales recursos (humanos y materiales), se organizó allí un laboratorio especializado en Micropaleontología (en actividad hasta el 30 de octubre de 1997), en apoyo a la docencia e investigación de esta disciplina así como de la Paleontología (cátedra realizada con el nombramiento del antes mencionado como Profesor Titular Asociado).

Esta colección está integrada por las muestras reunidas a partir del desarrollo de proyectos de investigación y de docencia en dicho laboratorio, así como por algunas donaciones iniciales (Dr. H. Thalmann, U. de Stanford, U.S.A.; ENAP, Chile). Carece de un reconocimiento formal por parte del Museo Nacional de Historia Natural (o de otra institución equivalente). Sin embargo, en fecha próxima se realizarán las gestiones para que esto ocurra a la brevedad, con el apoyo del Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco se cuenta con un inventario o catálogo preciso, si bien se estima que las muestras de superficie o de subsuperficie (sondajes) superan las 6.000 y 15.000 unidades, respectivamente, con alrededor de 5.000 reglillas de conjuntos específicos (tafocenosis). La mayor parte de éstas ha sido revisada, aunque menos del 30% cuenta con un estudio taxonómico detallado. Los taxones significativos, en términos cronoestratigráficos y paleoambientales, son del orden de los 6.000. Los principales grupos de microfósiles allí representados son foraminíferos (planctónicos y bentónicos), discoastéridos (nanoplancton calcáreo), diatomeas y radiolarios (nanoplancton silíceo), polen y esporas.

Hasta comienzos de este año se disponía, en dicho Museo, de un espacio apropiado para el montaje y manejo expedito de esta colección y de la biblioteca especializada que la complementa, así como de un pequeño pero excelente laboratorio destinado a la preparación de muestras micropaleontológicas. Esto permitía, además, llevar a cabo proyectos de investigación propios, vinculados al Museo o en asociación con terceros. Sin embargo, el deterioro del edificio tras el terremoto del 27 de febrero, y la necesidad de redistribuir el uso de los espacios más seguros en el Museo, llevó a que las colecciones mencionadas fueran almacenadas en cajas y trasladadas a un depósito, lo que hasta la fecha ha impedido acceder a ellas.

La colección micropaleontológica en referencia es única en el país, por su significado cronoestratigráfico y paleoambiental para el Mesozoico y Cenozoico a nivel regional y global, y por el énfasis dado a los organismos planctónico marinos, a diferencia de lo realizado por otras instituciones (como la U. de Magallanes, Instituto de la Patagonia, que conserva el material reunido por el antiguo Laboratorio de Micropaleontología de ENAP-Magallanes). Material micropaleontológico del Neógeno de Chile también está conservado en la Universidad de Shizouka, Japón, obtenido por el Dr. R. Tsuchi.

## **La Colección Paleontológica del SERNAGEOMIN**

<sup>1</sup>Alfonso Rubilar R.; <sup>2</sup>Ernesto Pérez d' A.; <sup>1</sup>F. Amaro Mourgues O.

<sup>1</sup>SERNAGEOMIN, arubilar@sernageomin.cl, amourgues@sernageomin.cl. <sup>2</sup>Diego de Deza 1111, Depto. 302, Las Condes

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) fue creado en 1980, sucediendo en lo que respecta a la elaboración de la carta geológica del país al Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG, fundado en 1957), y este último, a su vez, a la Sección Geología de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Así, las colecciones de fósiles que pertenecían a esta última Sección (sigla SG), al igual que las petrográficas y mineralógicas, pasaron a formar parte y fueron incrementadas en las instituciones sucesoras antes mencionadas. Con la creación del Museo Geológico y contratación de un museólogo, en 1976, se oficializó la conservación de las colecciones pertenecientes al actual SERNAGEOMIN. Sin embargo, en lo que respecta a la Colección Paleontológica, las tareas de limpieza, identificación y organización curatorial de los especímenes que la integran han tenido lugar en la Sección Paleontología y Estratigrafía, que pertenece en lo administrativo a una repartición diferente al Museo Geológico.

La Colección Paleontológica del SERNAGEOMIN está integrada por lo siguiente:

1) Ejemplares o material tipo (numerado anteponiendo el acrónimo SNGM). Consiste en fósiles descritos y/o ilustrados en la literatura geopaleontológica (revistas científicas, congresos, boletines, etc.). Estos especímenes, bien etiquetados, están conservados en un mobiliario y recinto adecuados, y siguiendo lineamientos científicos internacionales han sido dados a conocer mediante un Catálogo. El único editado hasta la fecha (Boletín No. 46, 1994) abarca los años 1953 a 1993, donde se mencionan *ca.* 900 ejemplares pertenecientes a 322 especies, en su mayoría invertebrados.

2) Material de referencia (ordenado por sigla de muestreo y/o nivel estratigráfico; algunos cuentan con numeración de colección con acrónimo SNGM). Abarca especímenes en general bien preservados, obtenidos a partir de un estudio bioestratigráfico de detalle, apropiados para comparaciones y/o cuyo hallazgo está pronto a ser dado a conocer a la comunidad científica. En esta se incluyen algunas colecciones donadas así como los fósiles reunidos durante los primeros estudios geológicos llevados a cabo por la institución, en diferentes áreas del país.

3) Muestras paleontológicas (organizada de acuerdo a siglas y números de recolección). Esta agrupación está integrada por los especímenes o asociaciones de fósiles reunidos en el marco de los proyectos de cartografía geológica de la institución, estudiados en especial con el objetivo de proveer información acerca de la edad relativa y de las condiciones paleoecológicas de las rocas de donde fueron obtenidos. Se encuentran conservadas en cajones de madera numerados, alojados en un recinto propio situado en la Bodega de Muestras. El material más significativo identificado tras su estudio es incorporado como Material de referencia.

Hasta la fecha, esta colección carece de un inventario o base de datos digital integrado. En cambio, se cuenta con archivos parciales en papel y/o electrónicos (*e.g.*, Libro de Entrada, informes paleontológicos; tablas sintéticas en cartas geológicas), algunos de los cuales incluyen fotografías. En su conjunto, se trata de una colección extensa (con más de 30.000 ejemplares), la más representativa del registro fósil de invertebrados en especial mesozoicos disponible en el país, que cuenta con apropiada información de su proveniencia geográfica (y estratigráfica).



**Colección paleontológica del Museo Geológico ‘Prof. Lajos Biró Bagóczy’,  
Departamento Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción**

<sup>1</sup>Gerardo Flores-M.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, geflores@udec.cl

El Museo Geológico ‘Prof. Lajos Biró Bagóczy’, del Departamento Ciencias de la Tierra de la Universidad de Concepción, cuenta con una colección paleontológica que alcanza un total de 30.000 ejemplares de fósiles, organizada en orden estratigráfico, geográfico y taxonómico. Su inscripción en la Base Musa de la Subdirección Nacional de Museos, Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos (DIBAM), del Ministerio de Educación, corresponde a la sigla *XIIIMGPLBB*.

Se destacan principalmente las colecciones de las formaciones Quiriquina, Tubul y Lo Valdés. La colección de la Formación Quiriquina, de carácter regional, es el mayor referente del Cretácico Superior de América del Sur. Está conformada principalmente por invertebrados marinos (bivalvos, gastrópodos y amonites), así como por una importante asociación de fragmentos óseos de vertebrados pertenecientes a plesiosaurios, quelonios, mosasaurios y dientes de elasmobranquios. La colección de la Formación Tubul, también de carácter regional, se caracteriza por el importante registro Plio-Pleistoceno de invertebrados marinos, principalmente bivalvos, gastrópodos, brachiópodos y echinodermos. Finalmente, la colección de la Formación lo Valdés consiste en una gran diversidad de fósiles marinos, donde destacan moluscos tales como bivalvos, gastrópodos y un registro importante de amonites.

El Museo posee, además, colecciones de referencia organizadas por localidades, entre las que destacan las de Mejillones, Juan López, Quebrada el Way, Cerritos Bayos, Quebrada Caracoles, Cordillera de Domeyko, Quebrada Sandón, Salar de Pedernales, Caldera, Puquios, Coquimbo, Tongoy, Navidad, Quilacoya, Talcamavida, Punta Carampangue, Millongue (Lebu), Lonquimay, Isla Mocha y Valdivia, así como de Neuquén.

La colección de docencia del Museo está orientada a fortalecer el reconocimiento de los grupos paleobiológicos por parte de los alumnos de las carreras de Geología y Biología, de nuestra Universidad. Se desarrolla, además, una labor educativa a través de talleres formativos tanto a profesores como alumnos de enseñanza básica y media de la Región. La colección en depósito del Museo cumple, en general, con los objetivos de docencia, investigación y extensión. Esto ha permitido que los alumnos de las carreras mencionadas puedan desarrollar, además, trabajos de titulación y publicaciones nacionales e internacionales. Por otra parte, el Museo es visitado por investigadores provenientes de universidades nacionales y extranjeras.

Las distintas colecciones del museo se han incrementado gracias a aportes permanentes de docentes del Departamento, alumnos y ex-alumnos, principalmente de la Carrera de Geología, además de donaciones por parte de particulares. Lo anterior ha originado un museo con identidad propia en nuestra Región, siendo además el único Museo Geológico disponible entre las regiones Metropolitana y de Magallanes.

**II Simposio - Paleontología en Chile  
Concepción, 2010**

**Paleopalinoteca del Departamento Ciencias de la Tierra,  
Universidad de Concepción**

<sup>1</sup>Sylvia Palma-H.

<sup>1</sup>Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Chile, sypalma@udec.cl

La Paleopalinoteca del Departamento Ciencias de la Tierra de la Universidad de Concepción fue iniciada en 1976, con el material reunido en la cuenca de Arauco, en el marco de tres convenios sucesivos (que abarcaron seis años) entre dicha Universidad y la entonces Empresa Nacional del Carbón (ENACAR).

Durante más de 30 años ha sido incrementada a partir de muestreos financiados por proyectos Fondecyt y Conicyt llevados a cabo en sucesiones sedimentarias del centro-sur de Chile y de la Antártica insular (*e.g.*, INACH 04-01; Anillo-Conicyt de Investigación en Ciencia Antártica Artg 04; ACT 105), así como por iniciativas de asistencia técnica. Los estudios realizados han sido dados a conocer mediante publicaciones en revistas científicas, congresos o simposios. Otros resultados están contenidos en trabajos de titulación de estudiantes de Biología y Geología de nuestra Universidad.

La Paleopalinoteca cuenta a la fecha con 8.250 preparaciones (slides) basadas en más de 1.650 muestras. La autora ha sido tanto la iniciadora de esta colección como la principal responsable de su organización, mantenimiento, incremento y resguardo.

**La colección paleontológica de la Universidad Austral de Chile:  
una invitación a la colaboración interinstitucional**

Martín Chávez H.

Instituto de Geociencias, Casilla 567, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia, paleoaeolos@gmail.com

El Instituto de Geociencias de la Universidad Austral de Chile fue fundado en 1957 con el nombre de Instituto de Geología y Geografía, adoptando su actual designación en 1981. El Instituto forma parte de la Escuela de Ciencias y tiene por principales objetivos la ejecución de proyectos de investigación ligados a las Ciencias de la Tierra y la realización de asignaturas en programas de pregrado y postgrado, incluyendo un curso de Introducción a la Paleontología que se ofrece en forma ocasional. Desde 2000 se dió inicio a estudios paleontológicos como una nueva línea de investigación, que en la actualidad se centran en el estudio del Cuaternario en la norpatagonia chilena y en el uso de los fósiles como *proxis* para la reconstrucción paleoambiental. En este contexto se ha dado inicio a la catalogación de la colección paleontológica del Instituto, la cual consiste en especímenes recolectados durante prospecciones geológicas y estudios realizados a lo largo de los años.

En la presente comunicación, damos a conocer el estado de avance del proceso de catalogación, con el fin de mostrar la colección e invitar a los especialistas que deseen consultarla o colaborar en dicho proceso. Se dispone de muestras referenciales de diversas localidades de Chile, incluyendo invertebrados de las formaciones Navidad, Coquimbo y Lo Valdés, y vertebrados de las formaciones Bahía Inglesa y Río Colina. También se incluyen muestras de los afloramientos de Santo Domingo y de los depósitos cuaternarios entorno a la comuna de Valdivia. Adicionalmente, parte de la colección de los sitios pleistocénicos de Monte Verde y Pilauco tienen a nuestro Instituto como lugar de depósito transitorio. La mayor parte de los especímenes están siendo identificados taxonómicamente, para lo cual requerimos la colaboración de los especialistas nacionales. De este modo, extendemos una invitación a los colegas especialistas en invertebrados y plantas fósiles que deseen colaborar en este proceso, así como a evaluar la realización conjunta de estudios basados en estos especímenes y aquellos obtenidos en proyectos conjuntos.



SESIÓN DE ANÁLISIS  
GEOPATRIMONIO *IN SITU*



## **La protección del geopatrimonio *in situ* en Chile: características y desafíos**

Alfonso Rubilar R.

SERNAGEOMIN, arubilar@sernageomin.cl

Las iniciativas de conservación del Patrimonio Natural en las Ciencias de la Tierra se sustentan en dos premisas: la estrecha relación que existe entre los seres vivos y el entorno abiótico donde habitan, y el hecho de que ellos (sumando a la humanidad) comparten con nuestro planeta una misma historia, la que está representada en el registro geológico.

Estas iniciativas se orientan a: 1) el reconocimiento y valoración de los componentes de la geodiversidad y su localización (*e.g.*, geositios, yacimientos paleontológicos relevantes); 2) la instauración o fundación de geoparques, orientados a la gestión patrimonial y turística de áreas significativas no sólo para las Ciencias de la Tierra, sino que también para la ecología, arqueología, historia y cultura local; y 3) la promoción del significado y alcance del geopatrimonio como patrimonio de la Tierra.

La realización de tales iniciativas requiere llevar a cabo dos niveles principales de análisis y/o valoración: identificación y caracterización de los componentes geopatrimoniales, y gestión o acciones de conservación. El primero abarca el registro o inventario estandarizado y evaluación o precisión del significado de estos bienes. El segundo involucra una zonificación territorial y acciones de puesta en valor o de revalorización, vinculadas a iniciativas sociales productivas o de desarrollo local o regional (tales como el turismo).

Tanto la comunidad geológica como la paleontológica del país han comenzado a abordar los dos niveles de análisis antes mencionados para el geopatrimonio *in situ*, de acuerdo a la naturaleza, complejidad y significado o alcance de los componentes patrimoniales reconocidos en sus respectivos ámbitos de estudio.

Respecto a los fósiles, si bien son un elemento o componente de la geodiversidad, su valoración no está subordinada al registro estratigráfico ni se restringe a la información aplicada que pueden aportar. Por el contrario, responde en especial al conocimiento del registro fósil disponible y a su implicancia biológica y evolutiva, información propia del quehacer de la paleontología (ciencia interdisciplinaria entre biología y geología). Además, el estudio y conservación *ex situ* de los fósiles en colecciones científicas, en su mayoría con valor taxonómico y/o representativos de una sucesión estratigráfica particular, lleva asociada una gestión museológica insoslayable. Lo anterior explica que en nuestra legislación, al igual que en otras partes del mundo, los fósiles sean considerados bienes patrimoniales por su sólo ministerio, y que la comunidad paleontológica aborde iniciativas para su conservación no sólo *ex situ* (en colecciones) sino que también *in situ* (en el terreno). En efecto, la gestión inapropiada de los yacimientos paleontológicos generalmente implica perjuicios mayores a los que pueden afectar a un geositio u otro tipo de área de interés geopatrimonial que carezca de fósiles.

Este trabajo tiene por objetivo analizar las iniciativas de protección y conservación del geopatrimonio *in situ* que se llevan a cabo en el país, y su relación con el marco legal vigente. Además, se analizan los desafíos de la comunidad geológica y paleontológica en cuanto a definir acciones conjuntas orientadas a contar con un registro nacional estandarizado del geopatrimonio, desarrollar una gestión apropiada de los yacimientos paleontológicos, y promover un marco legal y reglamentos que se ajusten a los requerimientos u objetivos de la geoconservación en Chile.

## **Diversidad del registro fósil en la Región del Maule**

F. Amaro Mourgues O.

SERNAGEOMIN, amourgues@sernageomin.cl

En esta región hay rocas y sedimentos con fósiles de plantas y animales de varias épocas, desde el Triásico Tardío al Pleistoceno. La siguiente síntesis constituye una introducción al reconocimiento de áreas significativas desde el punto de vista geopatrimonial.

El Triásico Superior aflora en la Cordillera de la Costa y en el cajón Troncoso, al sur de la Laguna del Maule, en la Cordillera Principal. Sus afloramientos más fosilíferos se encuentran, principalmente, en las áreas de Vichuquén-Tilicura, Hualañé-Gualleco-Curepto. Otros afloramientos importantes están al sur del río Maule, en el cerro Gupo, al noroeste de Linares, y en el cerro Quilvo, al oeste de Parral. La serie está formada por sedimentitas marinas y deltaicas que contienen flora, bivalvos y amonites. El Jurásico Inferior aflora en continuidad estratigráfica sobre el Triásico Superior en la Cordillera de la Costa al norte del río Maule, y en discordancia angular en la Cordillera principal, en el cajón Troncoso. La constituyen rocas de ambiente marino que contienen amonites, bivalvos y braquiópodos. El Jurásico Medio está presente en las nacientes del río Colorado, al noreste de Curicó, así como en el cajón Troncoso. Registra ambientes marinos que contienen amonites y plantas. El Jurásico Superior aflora en la Cordillera Principal, al este de Molina, y está representado por sedimentitas marinas con nautiloideos, amonites, bivalvos y gastrópodos. En el cajón Troncoso contiene amonites y bivalvos. El Cretácico Inferior aflora en el valle del río Maule, en la Cordillera Principal, y se compone de sedimentitas marinas con anélidos, gastrópodos, bivalvos y amonites. El Cretácico Superior forma los acantilados costeros y la planicie de abrasión entre punta Parrón y sur de caleta Loanco. Se encuentra también en el estero Mariscadero. Contiene restos vegetales, trazas de tipo excavación, bivalvos, amonites, dientes de mosasaurios y de varias especies de tiburones, huesos de tortugas y plesiosauros. El Eoceno está representado por rocas de ambientes marino y continental. El Eoceno marino aflora al sur de la caleta Loanco y contiene fósiles de anélidos tubiformes, braquiópodos, bivalvos, nautiloideos, crustáceos, equinodermos regulares y dientes de peces cartilaginosos y teleósteos. El Eoceno continental aflora cerca de Quinamávida, al noreste de Linares, y en las cercanías del puente Bullileo, al este de Parral, y en el cajón Troncoso. Está representado por tobas finas y areniscas con plantas. Otros depósitos se encuentran en el valle del río Achibueno, donde se encuentran troncos carbonizados y restos vegetales en una sucesión volcánica tobácea. El Pleistoceno corresponde a depósitos aluviales, coluviales y lacustres que están distribuidos ampliamente en la región. Allí se han encontrado, en las cercanías de Talca, Cauquenes y Parral, restos de mastodontes y caballos.

En el cajón Troncoso, al sur de la laguna del Maule, se encuentra el registro más completo con parte de cinco series. Por su ubicación, las áreas costeras con Cretácico Superior y Eoceno representan áreas con alto conflicto de intereses. La quebrada La Mina contiene el único registro del Cretácico Inferior en la región, con fauna de amonites y bivalvos estudiada solo preliminarmente. La flora de los cerros Gupo y Quilvo, y cajón Troncoso, ha sido publicada en revistas internacionales.



SESIÓN DE ANÁLISIS  
PALEONTOLOGÍA EN EL AMBITO ESCOLAR



**Propuestas para ampliar el conocimiento paleontológico  
en el ámbito escolar**

<sup>1</sup>Pedro Benítez V.

<sup>1</sup>The Wessex School, Concepción, Chile, phbenitezv@hotmail.com

La enseñanza de la Paleontología en Chile ha estado tradicionalmente circunscrita al ámbito de las Universidades, donde ha sido abordada por grupos de especialistas, quienes se han dedicado fundamentalmente a la investigación y en menor medida a la divulgación. Sólo en las últimas décadas se ha experimentado una expansión de este conocimiento, alcanzando su difusión a niveles de enseñanza básica y media.

En estos niveles escolares, los textos de Biología y Geografía son los que generalmente ayudan a difundir nociones básicas de Paleontología (y Geología) en los estudiantes y docentes. Sin embargo, los contenidos y actividades didácticas que allí aparecen son insuficientes para abordar la riqueza temática de la ciencia paleontológica.

Ante esta limitación, se sugieren dos propuestas de mejoramiento. En primer lugar, debería tener lugar una reformulación de las actividades didácticas en los textos oficiales, basada en una metodología de “aprendizaje activo”, como lo requiere la enseñanza de toda actividad científica. En segundo término, es necesario implementar y fortalecer conexiones entre el mundo científico universitario y la comunidad escolar a través de talleres formativos para estudiantes de enseñanza media y cursos de capacitación para docentes.



SESIÓN TEMÁTICA  
PALEOBOTÁNICA



**Maderas de gimnospermas del Triásico y Jurásico  
en la Región de Atacama, norte de Chile**

<sup>1</sup>Teresa Torres G.; <sup>2</sup>Mario E. Suárez; <sup>3</sup>Héctor C. Olivares

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Laboratorio de Paleobotánica, Campus Antumapu, Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, [ttorres@uchile.cl](mailto:ttorres@uchile.cl). <sup>2</sup>Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera, Atacama, <sup>3</sup>Universidad de Atacama, Copayapu 485, Copiapó

La presencia de maderas fósiles en la Región de Atacama fue dada a conocer tempranamente por Charles Darwin, en 1846, cuando publicó sus exploraciones geológicas en la región de Copiapó. En este trabajo se presentan los análisis paleoxilológicos preliminares realizados en maderas fósiles recolectadas por los autores en tres localidades de dicha zona, siendo el más importante, por la cantidad de material y el estado de su preservación, la última de las aquí mencionadas, denominada 'Bosque Petrificado de Darwin'.

Una primera localidad es el Parque Nacional Pan de Azúcar, dependiente de CONAF. En secuencias del Triásico de la Formación Agua Chica se recolectaron ramas silicificadas, tanto en rodados como *in situ*. Los restos de plantas se encuentran en rocas volcánico-clásticas y conglomerados de color amarillo ocre a marrón, así como en niveles de tobas cineritas y lutitas de colores rojo a gris. La estructura anatómica de los siete fragmentos analizados corresponde a Gimnospermas, mal preservadas. Dos ramas, de 3,5 cm de diámetro poseen un xilema secundario de conífera, de la Familia Araucariaceae.

Otra localidad es Quebrada del Carbón, donde las plantas se localizan en niveles volcánico-clásticos de la Formación La Ternera, de edad triásica superior. De los seis fragmentos de troncos analizados, sólo uno, con 60 cm de diámetro, presenta estructuras internas bien preservadas que permiten identificarlo como una Gimnosperma afín a las Araucariaceae. Registros previos de Lutz y otros autores habían señalado la presencia de esta familia en la localidad.

Finalmente, también se encuentran troncos fósiles al sureste del Tranque Lautaro, al interior del valle del Río Copiapó. Los primeros antecedentes sobre este verdadero bosque petrificado lo proporcionó Ch. Darwin, cuando señaló la presencia, en las cercanías de Amolanas, de '*miles de grandes troncos silicificados, algunos de 8 pies de largo y de 18 pies de circunferencia, situados en la base de una secuencia de conglomerados y areniscas*', sucesión hoy conocida como Formación Lautaro. El material estudiado se encuentra en conglomerados y areniscas asignadas al Jurásico Inferior, sobre la base de fauna marina encontrada en algunos niveles. Este registro fue mencionado posteriormente por A. v. Hillebrandt y O. Jensen, en la década del '70, sin que hasta la fecha existan estudios xiloflorísticos de detalle y que se refieran a aspectos taxonómicos. Algunos de los leños petrificados alcanzan grandes dimensiones y el conjunto ocupa una extensa área, abarcando las quebradas que bajan del Cerro Tres Chañares. Este constituiría el primer bosque fosilizado del Jurásico reconocido en Chile, que podría denominarse 'Bosque Petrificado de Darwin'. El material analizado consistió en 10 fragmentos de troncos obtenidos mediante un muestreo preliminar. Su análisis indica que se trata de un bosque monoespecífico de gimnospermas, con estructuras anatómicas correspondientes a árboles de la Familia Araucariaceae. Nuevos muestreos sistemáticos y en toda su extensión permitirán conocer con más detalle la diversidad taxonómica y naturaleza ecosistémica de este importante yacimiento de árboles fosilizados.

## Quistes de dinoflagelados del Cretácico Superior en isla Seymour, Península Antártica

<sup>1</sup>Patricia Vargas B.; <sup>2</sup>Sylvia Palma-H.; <sup>3</sup>Katherine Cisterna C.; <sup>4</sup>Marcelo Leppe C.

<sup>1</sup>Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro ambiental EULA-Chile, Universidad de Concepción. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. <sup>4</sup>Laboratorio de Paleobiología, Instituto Antártico Chileno, patricianicvarg@udec.cl

La Formación López de Bertodano es una de las cuatro que integran el Grupo Marambio (Coniaciano-Daniano), restringida a la cuenca de James Ross, Antártica. Ha sido reconocida como uno de los mejores afloramientos continuos del mundo de la transición meso-cenozoica. En el marco del proyecto Instituto Antártico Chileno (INACH 04-1), gracias a un convenio entre esta institución y el Instituto Antártico Argentino, uno de los coautores tuvo la oportunidad de muestrear una sucesión sedimentaria continua de las Formaciones López de Bertodano y Sobral (Maastrichtiano-Daniano y Paleoceno, respectivamente) en la isla Seymour o Marambio (64°14'S- 56° 37'W), Península Antártica. En dicha sucesión, que es de origen prevalentemente marino pero con elementos terrestres, los ambientes se han reconocido como formados en el arco magmático de la Península Antártica, junto con el modelado por oscilaciones eustáticas.

La presente investigación tuvo por objetivo identificar las diferentes especies de quistes de dinoflagelados que se han observado en muestras provenientes de niveles glauconíticos y de areniscas finas obtenidas de la sección superior de la Formación López de Bertodano (y previo al límite K/T), donde los niveles continuos de glauconita han sido frecuentemente interpretados como los límites de secuencia.

Posterior a la preparación de las muestras mediante procedimientos estándares en paleopalínología, se identificaron los dinoquistes mediante caracteres morfológicos externos, tales como tamaño y forma, tipo de cuernos, perifragma liso u ornamentado, así como mediante la distinción de estructuras más internas tales como mesofragma y endoquiste. Se obtuvieron fotomicrografías de todos los especímenes.

Los quistes identificados corresponden a las especies: *Manumiella conorata* (Stover 1973) Bujak y Davies 1983 *emend.* Firth, 1987, *M. seelendica* (Lange, 1969) Bujak y Davies 1983 *emend.* Firth, 1987, *M. cf. seymourensis* Askin (1999) y *Cerodinium striatum* (Drugg, 1967) Lentin y Williams 1987. El género *Manumiella* corresponde a quistes de dinoflagelados peridinioides típicos del Maastrichtiano del Hemisferio Sur, de gran significación cronoestratigráfica. En cambio, *Cerodinium striatum* presenta un registro desde el Santoniano al Paleoceno Inferior.



## ¿Fue el incremento del endemismo florístico antártico, durante el Cretácico Inferior, producto de un evento vicariante?

<sup>1</sup>Marcelo Leppe C.; <sup>2</sup>Alexis T. Jujihara; <sup>1</sup>Héctor Mansilla V.; <sup>3</sup>Natalia Varela;  
<sup>3</sup>Sylvia Palma-H.; <sup>4</sup>Wolfgang Stinnesbeck

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleobiología, Instituto Antártico Chileno, mleppe@inach.cl. <sup>2</sup>Universidad de Magallanes.  
<sup>3</sup>Departamento Ciencias de La Tierra, Universidad de Concepción. <sup>4</sup>Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg

Las evidencias preliminares indican que durante el Cretácico Inferior comenzó en la Península Antártica y las Shetland del Sur un endemismo vegetacional creciente, aunque continúa dominando allí una asociación similar a las floras contemporáneas de Patagonia. Este endemismo antártico llega en algunos casos al 30%, lo que sería un importante argumento a favor de que la cuenca de Rocas Verdes evidencia un evento vicariante que impidió el intercambio genético entre las floras antártica y patagónica, lo que produjo la adopción de caminos evolutivos diferentes, únicos y singulares en ambas porciones de tierra. La aparición asincrónica de las primeras Angiospermas en el Barremiano-Aptiano (130-112 Ma) de Patagonia, unos 20 millones de años antes que en Península Antártica (durante el Albiano), unida a la creciente diferenciación de los elementos florísticos de ambas regiones a un 42% en el Albiano-Cenomiano, indican la persistencia del evento vicariante mencionado por, al menos, 50 millones de años. Lo anterior es muy concordante con el nuevo modelo de evolución de la cuenca de Rocas Verdes y del proto-Weddell. Por otro lado, la aparición de elementos sudamericanos en las floras del lapso Coniaciano-Campaniano de la Antártica, y la rápida expansión biogeográfica de las Nothofagaceae desde la Antártica a Sudamérica, podrían fortalecer la idea de una reconexión gradual de Sudamérica y la Patagonia a partir del Turoniano (93 Ma).

Las localidades estudiadas corresponden a Península Byers (Aptiano-Albiano), Cabo Shirreff (Santoniano-Campaniano), Punta Williams (Albiano-Cenomiano) y Punta Hannah (Coniaciano-Santoniano), todas estas en isla Livingston; President Head, en Isla Snow (Aptiano-Albiano); Punta Halfthree (Campaniano-Maastrichtiano) y Bahía Skúa (Campaniano) en Isla Rey Jorge; glaciar Tyndall (Cretácico Inferior) y estancia Las Cumbres (Cretácico Superior) en la Patagonia, además del Cretácico Superior de Cerro Guido, y Cretácico Superior de Cerro Dorotea y Dumestre. Además, se ha obtenido de trabajos previos información de otros afloramientos.

El árbol preliminar generado por Análisis de Parsimonia de Endemismos (PAE), permitió reconocer al menos dos eventos importantes en los conjuntos megaflorísticos: el aumento de áreas de endemismo a fines del Cretácico Inferior, condición que cambia gradualmente desde el lapso Coniaciano-Santoniano, cuando ese endemismo comienza a desaparecer. No obstante, la generación de un árbol preliminar por un PAE ha permitido el establecimiento de ciertos patrones. De este análisis se ha podido establecer, además, que los modelos postulados por Volkheimer en 1980 ligaron, erróneamente, con fenómenos climáticos regionales la distribución de la biozona de *Cylusphaera psilata-Classopolis* en el sur del Gondwana (Sudáfrica y Sudamérica) así como su ausencia en Antártica durante el Cretácico Inferior.

Este trabajo contó con financiamiento de los proyectos Fondecyt 11080223 y DFG/BMZ-Programm STI-128/15.

**Angiospermas y gimnospermas del Maastrichtiano temprano  
en Península Keller, Isla Rey Jorge, Shetland del Sur, Antártica**

<sup>1</sup>Teresa Torres G.; <sup>2</sup>Paula Castillo; <sup>3</sup>Rodrigo A. Otero

<sup>1</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Avda. Santa Rosa 13115, Santiago, ttorres@uchile.cl.

<sup>2</sup>Universidad de Chile, Departamento de Geología, Plaza Ercilla 803, Santiago. <sup>3</sup>Consejo de Monumentos Nacionales, Avda. Vicuña Mackenna 084, Providencia, Santiago

Durante la Expedición Científica Antártica XLV (ECA 45), del Instituto Antártico Chileno, se recolectaron nuevos restos de maderas fósiles en dos afloramientos situados en Península Keller (62°04'59.8"S/58°24'19.5"W; 62°04'58.5"S/58°24'14.8"W), Bahía Almirantazgo, Isla Rey Jorge. Estos afloramientos tienen 1.160 m de espesor y están conformados principalmente por rocas terrestres volcánicas del Grupo Martel Intel. La Formación Visca Anchorage (datada en  $66.7 \pm 4$  Ma, K-Ar en basaltos), con 140 a 145 m, es una de las cinco unidades litoestratigráficas que conforman el Grupo antes mencionado. Está constituida por andesitas, lavas basálticas, piroclastos y brechas. Los afloramientos estudiados corresponden a brechas volcánicas, posiblemente piroclásticas, de color gris verdoso. Incluyen clastos volcánicos y restos de maderas mineralizadas, de selección variable y tamaño hasta 60 cm. De estas últimas se analizaron 12 fragmentos de leños silicificados (y 5 rocas para estudios de los minerales).

Petrográficamente, los niveles con maderas corresponden a tobas de lapilli líticas, posiblemente retrabajadas, donde los fragmentos líticos representan entre el 70 a 85% del total de la roca, siendo mayoritariamente volcánicos andesíticos. Además, se reconocieron pómez, más pequeñas y más alteradas que los líticos, y minerales como plagioclasas fragmentadas. La matriz está compuesta por ceniza en cantidad variable y de color verde amarillento. Estos antecedentes sugieren que los árboles allí contenidos fueron sometidos a eventos volcánicos, luego retrabajados en conjunto con el depósito inicial y finalmente incorporados en nuevos niveles volcanoclásticos.

Los análisis xilológicos indican que las maderas corresponden a cuatro especies arbóreas de gimnospermas y angiospermas de las familias Araucariaceae (*Araucarioxylon kellerense* Lucas y Lacey) y Podocarpaceae (*Podocarpoxyylon* sp.), Eucryphiaceae (*Eucryphioxylon fildense* Torres), con registros conocidos en isla Rey Jorge. La cuarta especie corresponde a una Proteaceae (*Proteoxylon* sp.), cuya anatomía se caracteriza principalmente por la distribución de sus vasos y radios leñosos multiseriados, que llegan a 26 células de ancho. En Antártica hay registros de polen desde el Cretácico Superior (Isla James Ross) y para la Isla Rey Jorge existen registros de polen e impresiones foliares durante el Paleoceno y Eoceno. Este primer registro de madera de Proteaceae viene a confirmar la presencia de esta familia gondwánica al menos desde fines del Cretácico, considerando su ocurrencia previa a la génesis de la Formación Visca Anchorage, siendo posteriormente un importante componente de la vegetación de los bosques templados y lluviosos existentes en altas latitudes durante el Paleógeno.

Esta investigación fue financiada con los proyectos Anillos de Ciencia Antártica ARTG-04 (2006-2009) y ACT-105 (2010-2011), de CONICYT e INACH.

**Aproximación paleofitogeográfica de Patagonia y Península Antártica  
en el Paleógeno, utilizando una Base de Datos de Paleobotánica  
asociada a un Sistema de Información Geográfico**

Andrea Llanos; Teresa Torres G.

Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Avda. Santa Rosa 11315, Santiago, ttorres@uchile.cl.

La elaboración de una Base de Datos de Paleobotánica (BDP), con registros del Paleógeno de Península Antártica y Patagonia asociado a un Sistema de Información Geográfico (SIG), permitió la compilación de más de 1.000 referencias bibliográficas sobre paleobotánica (incluyendo palinología y paleoxilología) de familias, géneros y especies presentes en la macro y microflora de ambas regiones, obteniéndose una aproximación de los patrones paleofitogeográficos de las zonas en estudio.

Para estimar estos últimos, se utilizaron dos métodos: el primero fue el índice de Amplitud Biogeográfico o ABR, creado por Oñate-Ocaña el 2005, el cual fue aplicado a los registros de plantas fósiles compilados en una Base de Datos que fue obtenida de la literatura. El valor de este índice varía entre 0 y 1; las especies de amplia distribución resultan con valores mayores a 0,4. Estos disminuyen progresivamente a medida que la distribución del taxón es más restringida, y viceversa. El segundo método fue la utilización de Sistemas de Información Geográfico, mediante el software Arc-View 3.2 y Diva-GIS. A partir de estos dos métodos se logró obtener datos sobre: a) las asociaciones de familias de plantas que persisten en la actualidad, b) el retroceso latitudinal de algunas de aquellas, y c) la presencia de especies que hoy se encuentran extintas en las zonas.

Los datos obtenidos señalan como importantes, tanto en Patagonia como en las islas cercanas a la Península Antártica, a las familias Nothofagaceae, Araucariaceae y Podocarpaceae, presentes en las comunidades vegetales del Paleógeno en ambas regiones, información que concuerda con los resultados derivados de estudios paleobotánicos

Es importante destacar que la BDP por sí sola, es una herramienta muy útil para organizar los datos, además de servir como una fuente de consulta digital de registros fósiles del Paleógeno publicados tanto en Patagonia como en la Península Antártica. La Base es extrapolable tanto en rangos espaciales como temporales, e incluso pueden integrarse datos de otras disciplinas permitiendo interconexiones entre distintas áreas de estudio. Por otra parte, la asociación a un SIG facilitó la estimación de patrones paleofitogeográficos, gracias a las amplias ventajas que presentan estos sistemas a la hora de modelar y/o representar espacial y temporalmente los datos.

Esta investigación fue financiada con los Anillos de Ciencia Antártica ARTG-04 y ACT-105 de CONICYT e INACH.

## Consideraciones sobre las palinoespecies más frecuentes en el Paleógeno de la cuenca de Arauco

Sylvia Palma-H.

Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Chile,  
sypalma@udec.cl

La cuenca carbonífera de Arauco se extiende desde los 35°59'S (Trehualem-Cobquecura) hasta los 37°44'S (Lebu), y entre los 72°50 y 73°40 W. Sobre la base de las asociaciones palinológicas estudiadas se deduce que durante el Paleógeno Inferior existió, en la zona, una vegetación arbórea con sotobosque exuberante, en parte con vegetación tipo manglar. Se infiere un clima de tipo subtropical, de temperaturas cálidas y abundantes precipitaciones. Los palinomorfos característicos de esta asociación son: *Haloragacidites harrisii*, *Gleicheniidites senonicus*, *Clavifera triplex* y *Spinizonocoplites echinatus*. Además, están presentes una gran variedad y abundancia de hongos epífitos y saprófitos. *Botryococcus braunii* se observa a menudo junto con *Spinizonocoplites echinatus*, una palmera indicadora de pantano costero tipo manglar, registrada en el Eoceno del Caribe y de Sumatra. La flora asociada a estas palinoespecies es variada y numerosa (principalmente Cyatheáceas, Proteáceas y Myrtáceas), pero no está circunscrita al Paleógeno. Las especies de *Nothofagidites* están definitivamente ausentes. El primer registro de *Nothofagidites* en las sucesiones de la cuenca de Arauco, representado por *N. cranwellae* y *N. tipo brassi* (en frecuencias del 5 al 10 %), tiene lugar en un afloramiento de la Ruta del Itata, cercano a la localidad de Coihueco, el cual sería del Oligoceno.

Mildenhall y Harris, es la especie más frecuente y significativa en la cuenca de Arauco. Su afinidad botánica actual está en discusión. Para algunos autores pertenecería a la Familia Myricaceae y para otros a Casuarinaceae. Ambas pertenecen a la Subclase Hamameliadae pero a órdenes diferentes: Myricales y Casaurinales, respectivamente. Las Myricaceae están circunscritas en la actualidad a las regiones templadas y subtropicales del Hemisferio Norte, siendo importantes los géneros *Comptonia* de Norteamérica, *Canocomyrica* de Nueva Caledonia y *Myrica* de distribución mundial. En cambio, las Casuarinaceae están presentes principalmente en Australia, Islas del Pacífico y Nueva Caledonia. Géneros de interés son *Allocasuarina* y *Casuarina*. Sobre la base del estudio de más de 500 muestras del Paleógeno de Arauco, se estima que *Haloragacidites harrisii* debería ser incluida en la Familia Myricaceae, cuya afinidad botánica actual correspondería al género *Canocomyrica*. Esto lo avala la similitud del alto y grosor de las paredes de los aspis. En algunos mantos de la Formación Curanilahue, *H. harrisii* alcanza hasta el 85% de frecuencia, y baja paulatinamente al 40-50 % en mantos más recientes de la Formación Trihuco. De lo anterior se deduce que la flora cambia paulatinamente a medida que las condiciones climáticas se tornan más rigurosas, quedando registradas en algunos horizontes la palinoflora de transición. La abundancia relativa de los granos de polen de *H. harrisii* disminuye hacia el final del Eoceno, en coincidencia con los cambios en el clima y con la expansión de los bosques templados dominados por *Nothofagus*.

**Micoflora fósil en niveles de la Formación Curanilahue,  
cuenca de Arauco, Región del Biobío, Chile**

<sup>1</sup>Rodrigo Reinoso C.; <sup>1</sup>Daniel Cajas M.; <sup>2</sup>Sylvia Palma-H.

<sup>1</sup>Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, rreinoso@udec.cl. <sup>2</sup>Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile

El registro de numerosas y variadas esporas de hongos desde el Paleozoico hasta el Neógeno lleva a suponer que desarrollaron una función saprofítica previo a la aparición y expansión de los grupos de plantas vasculares. Los grupos parasíticos y/o mutualistas de hongos habrían surgido en relación con los vegetales superiores, lo que explicaría el aumento del registro de esporas de este tipo de hongos en sucesiones sedimentarias del Cretácico-Neógeno, períodos en los cuales hay un aumento explosivo de angiospermas.

En la mayoría de los análisis palinológicos realizados por uno de los autores en las sucesiones sedimentarias meso-cenozoicas del territorio chileno, se han encontrado esporas de hongos además de hifas y cuerpos fructíferos, independiente del tipo de paleoflora asociada (*e.g.*, neotropical, mixta y/o antártica dominada por *Nothofagus*). Estos antecedentes llevaron a iniciar el estudio de la micoflora meso-cenozoica de Chile, comenzando con las sucesiones carboníferas de la Formación Curanilahue (36°58'S; 72°50'W), en la cuenca de Arauco. El análisis de las muestras obtenidas reveló la presencia de un abundante número de morfotipos de esporas de hongos, entre los cuales se identifican: *Monoporisporites*, *Inapertisporites*, *Dicellaesporites*, *Anatolinites*, *Granatisporites*, *Pluricellaesporites*, *Multicellaesporites*, *Lacrimasporonites*, *Diporicellaesporites*, *Polyadosporites* y *Exesisporites*. Se estima que se trata de hongos epífitos y saprófitos. Algunos de ellos son afines a *Meliola* y *Asterina*.

Sólo en Chile hay más de 2.300 especies de hongos actuales asociados a distintas especies de plantas superiores. En el futuro próximo se tratará de precisar las afinidades actuales de los morfotipos identificados así como las posibles especies hospedadoras. Además, se efectuarán interpretaciones paleoambientales basadas en estos taxones y se reconstruirá la asociación paleoflorística de la que formaban parte. Por otra parte, está pendiente analizar los numerosos registros de esporas de hongos en las unidades sedimentarias del Oligoceno-Mioceno en localidades chilenas situadas al sur de los 36°S.

## Registro paleobotánico en los estratos de San Pedro, Valdivia, Región de los Ríos, Chile

<sup>1</sup>Sylvia Palma-H.; <sup>2</sup>Paul Duhart O.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción.  
<sup>2</sup>SERNAGEOMIN, Oficina Técnica Puerto Varas

Extensos afloramientos de sucesiones cenozoicas, continentales y marinas, han sido descritas en la Región de Los Ríos, generalmente cercanos a la Cordillera de la Costa. Gran parte de estos fueron cubiertos por depósitos glaciales no consolidados del Cuaternario. En esta área se observan, además, rocas metamórficas del Paleozoico-Triásico (complejos metamórficos Trafún y Bahía Mansa) cubiertas por unidades sedimentarias y volcánicas cenozoicas, entre las que se cuenta los Estratos de San Pedro. Estos afloran cercanos al nivel del río San Pedro, en la pared norte del valle en la zona del puente Malihue, y presentan niveles fosilíferos con restos de hojas. La presencia de conglomerados en dichos estratos sugiere un ambiente fluvial, mientras que los niveles de carbón señalan un entorno pantanoso.

Las asociaciones de improntas son poco variadas y están dominadas por elementos de bosques subantárticos (*Persea* sp., *Berberis* sp., *Amomyrtus* sp., *Myrceugenia* sp., *Aulomyrcia* sp., *Podocarpus* sp. y *Nothofagus* sp.). La asociación esporopolínica indica que durante la depositación de los estratos hubo una paleoflora dominada por helechos (principalmente *Laevigatosporites ovatus* y *Cyathidites minor*), Araucariaceae, Podocarpaceae, Proteaceae (*Proteacidites parvus* y *P. crassus*), Myrtaceae, gran abundancia de *Tricolpites* spp. y Nothofagaceae (*Nothofagidites cincta*, *N. cranwellae*, *N. deminuta*). Se observan, además, esporas de hongos epífitos y saprófitos. Las evidencias paleobotánicas en su conjunto sugieren un paleoclima templado a frío, con abundantes precipitaciones y ambientes húmedos y sombríos.

Algunos autores correlacionaron dicha macroflora con la del Eoceno de Arauco. Esto carece de sustento, pues la palinoflora de esta última cuenca es completamente diferente, donde indica un clima subtropical húmedo y de pantano costero. El presente estudio analiza el registro conjunto de improntas, polen y esporas. Los rangos estratigráficos conocidos de las especies observadas y las afinidades encontradas con otras asociaciones palinológicas descritas previamente en el centro-sur de Chile indican que los Estratos de San Pedro serían del Oligoceno-Mioceno. Las sucesiones correlacionables con esta unidad son las asociaciones vegetacionales oligoceno-miocenas de los Estratos de Huequén, Formación Cura-Mallin, de las cuencas carboníferas de Valdivia y La Unión, Formación Cheuquemó, Estratos de Parga, y de la Formación Loreto (Miembro Loreto-Carbonoso) en Magallanes. En su conjunto indican un clima templado-frío y altas precipitaciones.

Los resultados obtenidos son coincidentes con lo planteado en el conocido modelo paleofitogeográfico de Romero, aplicado a Chile por Hinojosa y Villagrán. Este señala que durante el Oligoceno hubo un desplazamiento de las paleofloras antárticas hacia latitudes medias, predominando la paleoflora antártica de carácter templado a frío lluvioso con importante presencia de *Nothofagidites* spp. Esta situación de paleoflora antártica persistió en Chile centro-sur durante el Mioceno. En cambio, a partir del Oligoceno-Mioceno predomina allí la asociación de *Araucaria-Podocarpus-Nothofagus*.

**Paleodiversidad de la paleoflora mixta del Mioceno temprano  
en la Formación Navidad**

<sup>1,2</sup>Cristian Hurtado C.; <sup>2</sup>Néstor Gutiérrez D.; <sup>1,2</sup>L. Felipe Hinojosa

<sup>1</sup>Universidad de Chile, <sup>2</sup>Instituto Milenio de Ecología y Biodiversidad, cristian.hurtado@ug.uchile.cl

La alta diversidad y el gran número de especies endémicas de la flora de Chile son producto de los cambios en la configuración geológica y climática ocurridos durante el Cenozoico en Sudamérica. En Chile Central se ha descrito una sucesión espacial y temporal de dos paleoforas, mostrando el paso de una Neotropical a otra Mixta, cuyos cambios están asociados a una marcada tendencia al enfriamiento desde el Paleoceno hasta el límite Oligoceno-Mioceno.

Nuevas evidencias geológicas y registros paleontológicos indican que la flora depositada en los estratos basales de la Formación Navidad, en Chile Central (34° S), consiste en una de tipo mixta del Oligoceno Superior-Mioceno inferior, compuesta principalmente por Anacardiaceae y Sapindaceae, y alta diversidad de *Nothofagus*. El muestreo realizado con anterioridad se limitó a un área de control de 6m<sup>2</sup>. Recientes trabajos de campo en la misma localidad, con un muestreo más detallado, evidenciaron la presencia de nuevos morfotipos que complementan la composición de la flora Mixta anteriormente descrita.

En el presente trabajo se detalla la composición de la flora mixta según las características morfológicas de las hojas fósiles. Además, se determina la diversidad y riqueza específica a partir de análisis de curvas de acumulación de especies. Se realizó un estudio de paleotemperatura con los morfotipos descritos, basado en la relación entre borde entero y borde dentado y utilizando una ecuación para el modelo sudamericano recientemente formulada.

Este trabajo contó con financiamiento de los proyectos FONDECYT 1090339/1060041 e IMEB P05-002.

**Diversidad y composición de la paleoflora subtropical neógena  
en la Formación Navidad**

Juan Pablo Pino; Néstor Gutiérrez D.; L. Felipe Hinojosa

Laboratorio de Paleoecología, Universidad de Chile, e Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB),  
chocobo@ug.uchile.cl

Las modificaciones en el clima afectan la biodiversidad y la distribución de la biota. Para el Neógeno se han identificado variaciones en el clima, destacando un calentamiento durante el Mioceno Medio y un evento de enfriamiento en el intervalo Mioceno-Plioceno, en el sur de Sudamérica. En este contexto, la paleoflora de la Formación de Navidad, de edad neógena, resulta ser clave para comprender los cambios climáticos que tuvieron lugar durante dicho período.

Los antecedentes conocidos señalan que la flora fósil encontrada en los estratos de la Formación Navidad muestra un cambio desde una flora mixta a otra tropical-subtropical, caracterizada por la disminución de especies de *Nothofagus* y un aumento de lauráceas.

Este trabajo tiene por objetivo caracterizar la diversidad y composición florística de la tafloflora registrada en Cerro Los Pololos. Para esto, se contó con muestras fósiles recolectadas en el techo de la Formación Navidad, en su localidad tipo. Se seleccionaron las muestras con excelente grado de preservación, material que fue clasificado según sus características morfológicas, y analizado estadísticamente a partir de análisis de rarefacción, para determinar la diversidad y riqueza de las especies. Se realizó, además, un análisis de paleotemperatura con los morfotipos obtenidos, utilizando la relación entre borde entero y borde dentado, según la ecuación planteada para el modelo sudamericano en trabajos previos.

Esta investigación contó con financiamiento de los proyectos FONDECYT 1090339/1060041, IMEB P05-002.



SESIÓN TEMÁTICA

PALEONTOLOGÍA (Y PALEOECOLOGÍA) DE INVERTEBRADOS



**Temporal and spatial variation in the paleocommunity structure  
of Late Triassic coral reefs from northern Chile**

<sup>1</sup>Richard Twitchett; <sup>1</sup>L. Felipe Opazo; <sup>2</sup>Alfonso Rubilar R.;  
<sup>3</sup>Guillermo Chong D.; <sup>2</sup>F. Amaro Mourgues O.

<sup>1</sup>School of Geography, Earth and Environmental Sciences, University of Plymouth, Drake Circus, Plymouth, PL4 8AA, United Kingdom, richard.twitchett@plymouth.ac.uk. <sup>2</sup>SERNAGEOMIN, Chile. <sup>3</sup>Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Angamos 0610, Antofagasta, Chile

The Rhaetian-Hettangian interval records one of the major Phanerozoic extinction events, and the first major crisis to have affected scleractinian reef ecosystems. Most data from this time interval comes from localities in North America and Europe, and much less is known about the Triassic-Jurassic reef ecosystems in other regions. In order to address this geographic bias, we have undertaken a study of the Late Triassic reefs of the Domeyko Cordillera, northern Chile.

Sections at Portezuelo de la Sal and Punta del Viento were described and sampled. These two sections are correlated with the Rhaetian *Epigondolella mosheri* conodont biozone. In order to assess how species composition, abundance and richness varied spatially and temporally, paleoecological data were collected from 7 horizons in each section using 6 randomly spaced 25x25cm quadrants per horizon. Rarefaction curves were produced for each horizon and locality, and correlations between richness and dominance were made. NMDS, ANOSIM and SIM PER routines were used to evaluate the differences in composition within and between horizons, and rank-abundance models were fitted to each community.

The Portezuelo de la Sal locality recorded generally higher and more stable richness values through the time, whereas in Punta del Viento there are lower richness values that increased up section. A negative correlation between richness and dominance was observed, especially at Punta del Viento. The spatial species composition changed significantly between locations, with relatively constant turnover at Portezuelo de la Sal compared to increasing turnover at Punta del Viento. A geometric rank-abundance model best fitted the Punta del Viento data, whereas a log-normal model was the best explanation of the species abundance at Portezuelo de la Sal. The paleocommunities in each reef locality seem to have their own temporal and spatial dynamics. In agreement with other studies, those communities act more like 'metacommunities', where each subset species 'patch' is affected independently by disturbance, habitat distribution and/or environmental gradients, which generate discrete communities through time.

**Actualización taxonómica de las ostras mesozoicas  
mencionadas por Hupé en la obra de Claudio Gay**

Alfonso Rubilar R.

SERNAGEOMIN, arubilar@sernageomin.cl

Se entrega un listado de las ostras mencionadas por Hupé en la obra editada por Claudio Gay (Historia Física y Política de Chile, 1854), con el objetivo de actualizar la nomenclatura taxonómica utilizada en su identificación.

De los 17 nombres de especies de ostras allí señalados, 6 se refieren a representantes del Cenozoico y/o Actuales y 11 son del Mesozoico (en su mayoría jurásicos). Este trabajo entrega un análisis taxonómico preliminar centralizado en estos últimos.

La mayor parte de las ostras fósiles mesozoicas mencionadas por Hupé (6) son especies europeas cuyo registro en Chile se debe a M. Bayle y H. Coquand. Los taxones que estarían presentes en el país (pero cuya corroboración requiere contar con nuevos especímenes y mejor preservados) son: *Actinostreon marshi* (Sowerby), *A. gregareum* (Sowerby), *A. solitarium* (Sowerby), *Liostrea sandalina* (Goldfuss) y *Gryphaea cymbium* (Lamarck). En cambio, es muy probable que los ejemplares afines a *Aetostreon latissimum* (Lamarck) pertenezcan a un taxón aún sin describir.

Los cinco nombres restantes se refieren a taxones jurásicos descritos por primera vez sobre la base de especímenes encontrados en el país. Los que parecen tener validez (aunque se requiere disponer de nuevos ejemplares para precisarlo) son: *Gryphaea rivoti* (Bayle y Coquand) y *Actinostreon encarpiferum* (Hupé). A estos se suma el taxón generalmente identificado como '*Ostrea santiaguensis* (Hupé)' en lugar de '*Gryphaea bustillosii* Hupé', en circunstancia que el primer nombre (probable *nomen dubium*) se refiere en el texto a especímenes que poseerían una 'quilla' (carácter resaltado por C. Gottsche y E. Jaworski) y que por su proveniencia geográfica pertenecerían al género *Aetostreon*. En cambio, con el nombre '*Gryphaea bustillosii* Hupé' se identificó, en la leyenda de la lámina correspondiente, al ejemplar que los autores mencionados vincularon con '*Ostrea santiaguensis* (Hupé)', el cual presenta rasgos morfológicos propios del género *Gryphaea* y carece de una estructura que se pueda denominar como 'quilla'. Finalmente, si bien '*Ostrea oblonga* Hupe' pertenecería al género *Aetostreon*, la falta de caracteres taxonómicos relevantes en la descripción e ilustración disponibles llevarían a considerarlo como *nomen dubium*.

**Precisiones sobre la sistemática y bioestratigrafía de *Jerjesia chilensis* (d'Orbigny) (Bivalvia; Hippuritoidea), del Cretácico Inferior de Chile**

<sup>1</sup>F. Amaro Mourgues O.; <sup>2</sup>Jean-Pierre Masse; <sup>2</sup>Mukerrem Fenerci-M.

<sup>1</sup>SERNAGEOMIN, amourgues@sernageomin.cl. <sup>2</sup>Centre de Sédimentologie et Paleontologie, Université de Provence, UMR 6019 CNRS, Marseille

Los rudistes son un grupo de bivalvos cuya morfología se caracteriza por una marcada asimetría entre las valvas. Su registro en Chile es abundante en algunos niveles estratigráficos altos de las formaciones Pabellón y Arqueros, en las regiones de Copiapó (27°30-35'S) y Coquimbo (30°S), respectivamente. Estas unidades geológicas son sincrónicas y representan los últimos episodios deposicionales en la evolución sedimentaria de la cuenca de Chañarcillo, poco antes de su continentalización.

En 1923, Fritzsche señaló la presencia de la especie *Agriopleura blumenbachi* (Studer) en esas regiones de Chile, así como también en el sur de Perú. En los años que siguieron sólo hubo estudios bioestratigráficos o de tipo geológico en el Cretácico Inferior del norte de Chile, y en ellos la identificación taxonómica efectuada por Fritzsche fue seguida ampliamente. Sin embargo, Alcides d'Orbigny había descrito, en 1842, la especie '*Hippurites chilensis*' a partir de material recolectado por Ignacio Domeyko en la Región de Coquimbo, información citada un poco más tarde por Charles Darwin en su obra *Geological Observation on South America*. La investigación en curso ha permitido validar la especie de d'Orbigny, reasignarla al género *Jerjesia* Alencáster, y considerar como pertenecientes a este taxón los rudistes de las regiones de Copiapó y Coquimbo, anteriormente atribuidos a *Agriopleura blumenbachi* (Studer).

En localidades como Quebrada Carrizalillo, al sureste de Copiapó (27°30'S), y Llano de Arqueros, al noreste de La Serena (30°S), los depósitos con rudistes constituyen biostromas de algunos metros de espesor, cuyas facies pueden variar entre concentraciones densas de individuos en posición de vida o ligeramente removidos, a facies con rudistes retrabajados y asociados a gastrópodos nerineidos. En otros sectores, como en Quebrada El Molle, al sur de Copiapó (27°35'S), éstos han sido encontrados como bloques de biostromas, de diverso tamaño, incluidos en brechas calcáreas que forman parte de un olistostroma. A partir de los recientes avances en la bioestratigrafía de la cuenca de Chañarcillo, es posible restringir la ubicación estratigráfica de los niveles con rudistes al intervalo Aptiano Superior-Albiano Inferior, entre las zonas de *Hypacanthoplites* sp. y *Neodeshayesites* sp.

**Ammonoids from Quiriquina Formation (Maastrichtian), Chile:  
systematic, biostratigraphy and paleobiogeography**

<sup>1</sup>Christian Salazar S.; <sup>1</sup>Wolfgang Stinnesbeck; <sup>2</sup>Luis Arturo Quinzio-S.

<sup>1</sup>Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg, 69120 Heidelberg, Germany, christian.salazar@geow.uni-heidelberg.de. <sup>2</sup>Departamento Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Casilla 160 C, Concepción, Chile

The Quiriquina Formation in central Chile is known for its abundant and diverse ammonite assemblages, generally assigned to Campanian-Maastrichtian in age. In the type area, around Concepción Bay, it was identified thirty species referred to seventeen genera, being one of the most diverse assemblage known for the topmost of the Cretaceous. The presence of *Hypophylloceras* (*Neophylloceras*) *surya*, *Zelandites* *varuna*, *Pachydiscus* (*P.*) *jacquoti*, *Diplomoceras* *cylindraceum*, *Baculites* *anceps*, *Eubaculites* *carinatus*, *Hoploscaphites* *constrictus* and *Menuites* *fresvillensis* indicates a Maastrichtian age for the unit and correlates most of the sequence with the late Maastrichtian.

The following three biozones were recently distinguished (from the base to the top): *Baculites* *anceps* Zone, *Eubaculites* *carinatus* Zone (subdivided into the *Menuites* *fresvillensis* and *Kitchinites* *darwini* Subzones), and a biozone without baculitids (subdivided into the *Hoploscaphites* *constrictus* Zone and a zone without ammonites).

Species richness and abundance of ammonoids are high throughout the Quiriquina Formation, but gradually decline in the uppermost 10 meters of the section, within a unit of mottled green siltstone. No ammonites appear to be present in the last 5 meters of the sequence. The assemblages show especially indopacific affinities, but cosmopolitan, European-Tethyan and endemic faunal elements are also present.

SESIÓN TEMÁTICA

PALEONTOLOGÍA E ICNOLOGÍA DE VERTEBRADOS





**Dos nuevas localidades con presencia de ictiosaurios  
(Reptilia; Ichthyosauria) en el Jurásico Inferior del norte de Chile**

<sup>1</sup>Mario E. Suárez; <sup>2</sup>Rodrigo A. Otero

<sup>1</sup>Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera, museopaleontocaldera@gmail.com. <sup>2</sup>Consejo de Monumentos Nacionales, Avda. Vicuña Mackenna 084, Providencia, Santiago

Dos nuevas localidades con presencia de ictiosaurios (Reptilia: Ichthyosauria) son dadas a conocer para el norte del país. El primer registro proviene del margen norte del Parque Nacional Pan de Azúcar, dependiente de CONAF (Provincia de Chañaral, Región de Atacama) y consiste en 10 centros vertebrales preservados en forma tridimensional, con un tamaño medio (11 cm de diámetro máximo), permitiendo reconocer los rasgos característicos del grupo. El nivel de procedencia infrayace en contacto concordante a lutitas que incluyen abundantes moldes de amonites del género *Schlotheimia*, lo que permite asignar tales restos al Jurásico Inferior (Hettangiano). Los materiales se encuentran en proceso de incorporación a la colección del Museo Paleontológico de Caldera. El segundo hallazgo procede de Quebrada Tres Cruces (29°58'S; 70°29'W), en la Comuna de Vicuña, Región de Coquimbo, y comprende 12 centros vertebrales de pequeño tamaño (10-12 mm de diámetro), contenidos en un bloque de arenisca. El material se encuentra depositado en el Museo Arqueológico de La Serena, y su número de colección es 2932. Su asociación con invertebrados tales como *Weyla alata* von Buch y *Lithotrochus humboldti* (von Buch) permite asignarlo al Jurásico Inferior.

Estos nuevos registros, en el norte de Chile, permiten extender el rango de distribución paleogeográfica de estos reptiles marinos durante el Jurásico Inferior. El hallazgo en la localidad de Tres Cruces es muy significativo, ya que constituye la primera evidencia de este grupo de vertebrados en la Región de Coquimbo. Por otra parte, el fósil encontrado en Pan de Azúcar constituye uno de los restos más antiguos de ictiosaurios hasta ahora conocidos en el país.

**Ictiosaurios cretácicos del Parque Nacional Torres del Paine, sur de Chile**

<sup>1,2</sup>Judith Pardo P.; <sup>2</sup>Eberhard Frey; <sup>1</sup>Wolfgang Stinnesbeck;  
<sup>1</sup>Christian Salazar S.; <sup>3</sup>Marcelo Leppe C.

<sup>1</sup>Institut für Geowissenschaften, Universität Heidelberg im Neuenheimer Feld 234-236, 69221 Heidelberg, jpardo@geos.uni-heidelberg.de. <sup>2</sup>Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, 76133, Karlsruhe. <sup>3</sup>Instituto Antártico Chileno, Plaza Muñoz Gamero 1955, Punta Arenas, Chile

Durante dos campañas de terreno al Glaciar Tyndall, en el Parque Nacional Torres del Paine, entre los años 2009 y 2010, se han registrado 46 especímenes de ictiosaurios, muchos de los cuales se han preservado semi-articulados y otros articulados y completos. Los individuos corresponden a ejemplares adultos, juveniles, algunas crías y embriones. La mayoría de los especímenes presenta características diagnósticas que han permitido su identificación taxonómica. Hasta el momento se han reconocido cuatro especies diferentes de ictiosaurios: *Platypterygius hauthali* (v. Huene), *Platypterygius* sp. nov. (en preparación), *?Caypullisaurus bonapartei* Fernández, y un representante nuevo de ophthalmosaurio. Esta diversidad de especies es muy significativa para la comprensión de las paleocomunidades de ictiosaurios durante el Cretácico Inferior. Además, los análisis taxonómicos y paleobiogeográficos en curso, de esta área, arrojarán nuevos datos sobre la historia evolutiva de los ictiosaurios cretácicos antes de su extinción, a comienzos del Cretácico Superior.

La abundancia de esqueletos casi completamente articulados sugiere mortalidades masivas causadas por flujos de lodo, que descendieron a gran velocidad a través de un cañón submarino. Los ictiosaurios, al ser capturados en vida por este flujo, fueron succionados y transportados hacia el fondo; muchos cuerpos se fracturaron producto de los golpes, al ser arrastrados, y finalmente murieron ahogados. Los cadáveres se depositaron en un ambiente anóxico y fueron rápidamente cubiertos por sedimento, lo que explica su excelente grado de preservación.

El alto potencial de hallazgo de ictiosaurios que posee esta localidad, en el Parque Nacional Torres del Paine, así como su calidad de preservación, son únicos para Sudamérica y la sitúan como uno de los principales yacimientos de vertebrados marinos a nivel mundial.

**Posible presencia de plesiosaurios cryptoclídidos (Sauropterygia;  
Plesiosauroidea; Cryptoclididae) en el Jurásico Medio-Superior  
(Caloviano-Oxfordiano) del norte de Chile**

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

<sup>1</sup>Consejo de Monumentos Nacionales, Avda. Vicuña Mackenna 084, Providencia, Santiago, paracrioceras@gmail.com. <sup>2</sup>Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Avda. Las Palmeras 3524, Santiago

Recientes hallazgos fortuitos oportunamente informados por el curador del Museo de Historia Natural y Cultural del Desierto de Atacama (MUHNCAL), Sr. Osvaldo Rojas, han permitido ubicar un nivel estratigráfico de discreto espesor en las cercanías de Calama, el cual contiene abundantes restos de vertebrados marinos. Estos fósiles se encuentran asociados a amonites de los géneros *Perisphinctes*, *Aspidoceras* y algunos Macrocephalitidae aún no determinados con mayor precisión, lo que permite asignarles una edad caloviano-oxfordiana. Si bien la presencia de vertebrados marinos en el área ha sido mencionada anteriormente por diversos autores, son escasas las identificaciones precisas, y los materiales que permitieron su reconocimiento no fueron figurados ni tampoco se indicó sus respectivos repositorios, de manera que es casi imposible reevaluarlos hoy en día.

Los restos de vertebrados hasta ahora encontrados, y depositados en el Museo antes mencionado, corresponden, entre otros, a peces pycnodontiformes, ictiosaurios, plesiosaurios y arcosaurios, todos en proceso de identificación. De estos, se ha estudiado con mayor detenimiento una muestra de roca que contiene cuatro dientes de plesiosaurio asociados y en posición anatómica (MUHNCAL.20146), dos de ellos con sus coronas completas, exhibiendo una forma grácil y aguda, comprimida en sentido labio-lingual, y sin ornamentación en su superficie labial.

Tales caracteres han sido previamente señalados como diagnósticos de algunos plesiosaurios del clado Cryptoclididae (Sauropterygia: Plesiosauroidea). Este grupo ha sido reconocido en el Oxfordiano de Europa y de Cuba, así como en el Caloviano de Argentina. Pese a que los dientes no permiten una identificación taxonómica más precisa, el estudio en curso de un cráneo parcialmente preservado (MUHNCAL.20039.01) y proveniente de la misma localidad, podrá proporcionar mayores antecedentes respecto a la posible presencia de plesiosaurios cryptoclídidos en el norte de Chile durante el Jurásico Medio-Superior.

**Nuevos restos de plesiosaurios elasmosáuridos del Cretácico Superior (Maastrichtiano) de Puerto Natales, Región de Magallanes, con comentarios sobre la procedencia estratigráfica de los registros previos en el área**

<sup>1</sup>Rodrigo A. Otero; <sup>2</sup>David Rubilar-R.

<sup>1</sup>Consejo de Monumentos Nacionales, Avda. Vicuña Mackenna 084, Providencia, Santiago, paracrioceras@gmail.com. <sup>2</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago

Se da a conocer un nuevo hallazgo de plesiosaurios elasmosáuridos en el sector de Dumestre, en las cercanías de Puerto Natales, sur de Chile. La fauna asociada (cefalópodos) y la particular litología de los niveles portadores permite señalar su proveniencia desde la Formación Dorotea, asignada al Maastrichtiano superior. Los elementos recolectados incluyen un propodio y fragmentos de varios centros vertebrales de un individuo juvenil (SGO.PV.6580, Museo Nacional de Historia Natural), preservándose la característica forma octogonal de las vértebras sacrales, descrita en algunos elasmosáuridos del Cretácico Superior del Hemisferio Sur. Además, se realizó un reconocimiento en la localidad de Cerro Castillo, donde en la década del cincuenta se hallaron los primeros restos de plesiosaurios en Magallanes, identificados como *Coelospondylus (Plesiosaurus) chilensis* (Gay) (SGO.PV.123; hoy considerado *nomen vanum*). Estos restos fueron referidos por varios autores a la Formación Natales (= Formación Tres Pasos).

Durante las campañas de terreno del Proyecto Anillo Antártico (ARTG-04) realizadas en 2009, se encontraron en Cerro Castillo múltiples elementos óseos de plesiosaurios (SGO.PV.6581) contenidos en bloques rodados de arenisca gris a verde, muy dura, asociados a abundantes conchillas de *Baculites* sp. De acuerdo a las nuevas observaciones, los afloramientos de la Formación Tres Pasos corresponden a areniscas cuya litología y contenido paleontológico (que incluye vegetales) difieren sustancialmente con la del sedimento asociado a los restos óseos de plesiosaurios. Estos últimos coinciden con areniscas expuestas en niveles superiores de la Formación Dorotea, unidad que sobreyace a la Formación Tres Pasos, y que localmente aflora en la parte más alta de la quebrada estudiada, aportando abundantes elementos rodados que se encuentran mezclados con materiales de la Formación Tres Pasos, constituyendo ambos parte del suelo. Por otro lado, el material inicialmente referido a *Coelospondylus (Plesiosaurus) chilensis* (Gay), proveniente de Cerro Castillo, coincide, tanto en su mineralización como en el tipo de roca que lo contiene, con la litología que caracteriza a la Formación Dorotea. Junto con ello, hay tres ejemplares de *Baculites* en el mismo bloque, lo cual apoya su proveniencia desde niveles de dicha formación. De este modo, el presente estudio sugiere descartar la ocurrencia de plesiosaurios en niveles de la Formación Tres Pasos, siendo la Formación Dorotea la única unidad local donde estarían presentes dichos vertebrados en la zona de Puerto Natales.

Este trabajo contó con financiamiento de CONICYT e INACH, mediante los proyectos Anillos de Ciencia Antártica ARTG-04 (2006-2009) y ACT-105 (2010-2011).

**La discutida presencia de pliosauroideos en Chile  
(Sauropterygia; Pliosauroida): evidencias del clado  
en el Cretácico Superior de la Región del Biobío**

<sup>1</sup>Rodrigo A. Otero; <sup>2</sup>Sergio Soto-A.; <sup>3</sup>David Rubilar-R.; <sup>4</sup>Mario E. Suárez

<sup>1</sup>Consejo de Monumentos Nacionales, Avda. Vicuña Mackenna 084, Providencia, Santiago. <sup>2</sup>Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Avda. Las Palmeras 3524, Santiago. <sup>3</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago. <sup>4</sup>Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera

El registro de pliosauroideos en Chile ha sido ampliamente discutido. El primer taxón descrito en el país referido a este grupo corresponde a *Pliosaurus chilensis* (Gay), del Cretácico Superior de la Formación Quiriquina, primer plesiosaurio reconocido en el Hemisferio Sur y asignado originalmente al género *Plesiosaurus*. La descripción de *Pliosaurus chilensis* está basada en una aleta, un coracoides, un pubis, una vértebra cervical y una vértebra dorsal. Posteriormente, durante mediados del siglo XX el estado taxonómico de los plesiosaurios del Cretácico Superior de Chile fue ampliamente comentado y, en opinión de diversos autores, la identificación genérica y específica del material chileno era cuestionable por las insuficientes piezas disponibles. De acuerdo con el conocimiento actual del grupo, los restos anatómicos figurados (en diferentes trabajos) que constituyen el material tipo de *Pliosaurus chilensis* (Gay), así como otros materiales chilenos referidos a "pliosaurios" (*sensu lato*), presentan claras afinidades con el clado Elasmosauridae (Sauropterygia, Plesiosauroidea), descartando hasta la fecha la presencia de pliosauroideos en el Cretácico Superior de Chile.

El presente estudio muestra la primera evidencia de un pliosauroideo, sobre la base de un coracoides derecho de un individuo maduro (SGO.PV.128, Museo Nacional de Historia Natural) proveniente de niveles asignados al Maastrichtiano superior de la Isla Quiriquina, Región del Biobío. Este conserva las facetas del húmero y de la escápula, las que no sobresalen de su margen lateral, el cual es casi recto. Posee una quilla transversal y un proceso ventral bien desarrollados y, pese a su condición fragmentaria, no se aprecia evidencia de una apertura y embahiamiento posterior del margen sinfisial, propio de elasmosáuridos. Por otro lado, el espécimen estudiado carece de extensiones postero-laterales sobresalientes respecto al borde lateral.

Coracoides sin apertura posterior de la sínfisis también se encuentran en polycotílicos, grupo reconocido regionalmente tanto en Argentina como en Antártica. Sin embargo, estos sí poseen facetas articulares prominentes respecto al margen lateral, y claras extensiones postero-laterales en sus coracoides. También existen diferencias morfológicas con coracoides de rhomaleosáuridos, los que presentan marcadas concavidades en su margen lateral. Similares características de la pieza mencionada se aprecian en algunos pliosauroideos jurásicos como *Peloneustes*, *Pliosaurus*, *Liopleurodon* y en otros cretácicos como *Kronosaurus* y *Brachauchenius*. Debido a que no es posible establecer afinidades más precisas a partir de la porción preservada, el material estudiado ha sido determinado como Pliosauroida indet.

**Primer registro de *Iurolamna* Cappetta, 1976 (Chondrichthyes;  
Elasmobranchii) en el Paleógeno del área de Loanco, Región del Maule**

<sup>1</sup>Mario E. Suárez; <sup>2</sup>Rodrigo A. Otero

<sup>1</sup>Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera, museopaleontocaldera@gmail.com. <sup>2</sup>Consejo de Monumentos Nacionales. Avda. Vicuña Mackenna 084, Providencia, Santiago

*Iurolamna* Cappetta corresponde a un género controversial de tiburones fósiles que desde su creación agrupó a especies previamente reconocidas como odontaspídeos y lámnidos. Su diagnosis indica dientes anteriores superiores similares a los del género *Isurus* (Lamnidae), con una corona inclinada y una cara labial plana, sin dentículos laterales o excepcionalmente uno medial, mientras que los dientes laterales presentan coronas inclinadas en sentido posterior y poseen dentículos laterales de forma triangular, bien separados de la corona. La raíz es de aspecto rectangular y relativamente masiva, con un único foramen nutricio. Las especies válidas del género son *Iurolamna bajarunasi* (Glikman y Zhelezko; Eoceno medio-superior de Kazajistán); *I. gracilis* (Le Hon; Oligoceno inferior de Europa); *I. inflata* (Leriche; Paleoceno superior-Eoceno inferior del norte de África, Europa y Norteamérica); e *I. vandenbroecki* (Winkler; Oligoceno inferior de Europa y Kazajistán).

En afloramientos paleógenos ubicados al sur de la caleta Loanco, en el sector Punta La Vieja, Región del Maule, se encontraron 10 dientes de tiburones asociados a dos vértebras y fragmentos de cartílago mandibular excepcionalmente preservado (SGO.PV.6635, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago). Estos nuevos materiales brindan por primera vez elementos diagnósticos que permiten precisar la asignación a nivel de Familia del género *Iurolamna*. La presencia de dientes con coronas rectas y otros con coronas inclinadas permite reconocer sus respectivas posiciones en la mandíbula, y de este modo verificar que tanto los dientes anteriores como los laterales poseen dentículos laterales, descartándose la presencia de dientes anteriores similares a los del género *Isurus*. La nueva evidencia fósil aquí presentada indica que el género *Iurolamna* fue fundado a partir de material tipo que comprende una asociación de dientes pertenecientes tanto a odontaspídeos como a lámnidos, lo que ha generado discusiones respecto a la Familia a la que pertenece este taxón. Por lo tanto, las especies de este género formarían un clado polifilético.

Este hallazgo sugiere una edad eoceno-oligocena temprana para los estratos portadores, distinguiéndose de los afloramientos del Cretácico Superior localizados directamente al norte del área estudiada, y al sur, en el sector de Chanco y del estero Mariscadero. El nuevo registro se suma al de peces óseos xiphiorinquinios encontrados en el área, grupo reconocido en otras localidades del planeta sólo a partir del Paleógeno.

**Registro adicional de dientes de elasmobranquios en el Paleógeno  
de Talcahuano, Región del Biobío, Chile**

<sup>1</sup>Nicolás González B.; <sup>2</sup>Christoper Groz F.; <sup>1</sup>Sylvia Palma-H.

<sup>1</sup>Departamento Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, [chrisgroz@udec.cl](mailto:chrisgroz@udec.cl)

El Cerro San Miguel se ubica en la Región del Biobío, comuna de Talcahuano, población Higuera, a 22 Km de Concepción. Las coordenadas del lugar, según norma S AM 56, son: N 669926 y E 5931126; a este se puede acceder en forma expedita.

Los ejemplares de dientes fueron extraídos de una capa de areniscas finas a limolitas, situada en la sección superior del afloramiento del Cerro San Miguel. Los dientes se encuentran ligeramente sueltos en la roca, lo cual permite una fácil extracción.

Se determinaron los géneros *Carcharias* y *Paraorthacodus*, de rango estratigráfico amplio. *Carcharias* es conocido desde el Campaniano al Reciente, mientras que *Paraorthacodus* es del Jurásico Medio al Paleógeno.

Aunque no se encontraron fósiles guías como el odontaspídido *Palaeohypotodus*, del Paleoceno y previamente identificado en la zona, el origen del depósito habría tenido lugar con posterioridad al Maastrichtiano, ya que los dientes se encontraron aproximadamente a seis metros sobre los niveles con '*Trigonia*' sp., *Cardium acuticostatum*, y *Baculites anceps*, asociación faunística de edad cretácica superior. Además, infrayacen, en la zona del hallazgo, a niveles con restos carbonizados de vegetales del Paleógeno. No hay, en el afloramiento, evidencias de plegamientos ni fallas que indiquen alteración en la depositación. Los géneros encontrados confirman un ambiente depositacional marino costero y de clima templado-calido.

## El registro icnológico en la Formación Cerro Fósil (Eoceno Medio), Isla Rey Jorge, Antártica

<sup>1</sup>Héctor Mansilla V.; <sup>2</sup>Silvina de Valais; <sup>1</sup>Natalia Varela; <sup>1</sup>Marcelo Leppe C.

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleobiología, Instituto Antártico Chileno (INACH), Plaza Muñoz Gamero 1055, Punta Arenas, Chile, mansilla\_83@yahoo.com. <sup>2</sup>Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, Universidad Nacional de Río Negro, Isidro Lobo y Belgrano 8332, Fisque Menuco (General Roca), Río Negro, Argentina

Desde hace más de cuatro décadas se conoce la localidad fosilífera de Cerro Fósil en la Isla Rey Jorge, Antártica (Formación Cerro Fósil; Eoceno Medio). En ésta se han registrado abundantes trazas asignadas a aves e invertebrados, preservadas en una sucesión de sedimentos volcanoclásticos intercalados con conglomerados de grano fino. El yacimiento también es conocido por su contenido de flora fósil. Durante trabajos de campos realizados en 2009, se recolectaron allí nuevas y abundantes huellas de aves e invertebrados.

Hasta la fecha se han identificado formalmente tres icnotaxones de aves, entre los cuales el más abundante es *Gruipeda fuenzalidae* (Covacevich y Lamperein), conformada por huellas tridáctilas o tetradáctilas, con las impresiones de los dígitos delgados II al IV dirigidos anteriormente y el I opuesto, cuyo eje no coincide con el del dígito III. El resto ha sido asignado tentativamente a los icnogéneros *Avipeda*, que incluye impresiones tridáctilas de dígitos cortos y gruesos con marcas de garras prolongadas, y a *Presbyoniformipes*, representado por icnitas tetradáctilas con impronta de membrana interdigital de ubicación proximal. Además, el registro se completa con huellas avianas de ubicación icnotaxonómica incierta. Por otra parte, en fecha reciente se ha encontrado una huella proveniente de la misma localidad, preliminarmente asignada a un mamífero.

Las trazas de invertebrados asociadas a las de vertebrados incluyen a los icnogéneros *Skolithos* y *Helminthoidichnites*, siendo el primero el más abundante. También se conoce una traza más compleja, cuyo productor sería un artrópodo, la que consiste en una rastrillada levemente sinusoidal, con marcas irregulares, oblicuas y semiparalelas entre sí.

La paleoflora consiste en tallos de equisetales así como abundantes hojas, troncos, raíces y palinomorfos, en su mayoría pertenecientes al grupo de las notofagáceas. Tanto el registro paleoflorístico como la presencia de ondulitas, grietas de desecación y marcas o impresiones de gotas de lluvia evidencian un ambiente dulceacuícola con corrientes de baja energía, tal como la orilla de un lago o pantano con temporadas secas y rellenos episódicos.

La asociación de trazas fósiles de Cerro Fósil posee las características típicas de la icnofacies de *Scoyenia*, vinculada en particular a una de aves de playa. Los estudios futuros serán útiles para un conocimiento más acabado de las subdivisiones de la icnofacies mencionada, así como para la reconstrucción del paleoambiente y paleoecología durante el Eoceno en esta región de la Antártica.



**Nuevos registros de aves fósiles en Chile**

<sup>1</sup>Roberto Yury-Yáñez; <sup>1</sup>Sergio Soto-Acuña; <sup>2</sup>Rodrigo A. Otero; <sup>3</sup>Carolina S. Gutstein;  
<sup>4</sup>Mario E. Suárez; <sup>1</sup>Michel Sallaberry A.; <sup>5</sup>David Rubilar-Rogers

<sup>1</sup>Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, robertoyury@gmail.com. <sup>2</sup>Consejo de Monumentos Nacionales. <sup>3</sup>Laboratorio de Ecofisiología, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. <sup>4</sup> Museo Paleontológico de Caldera. <sup>5</sup>Área de Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural

El registro de aves fósiles en Chile se ha incrementado en forma notable en los últimos años. Las localidades abarcan desde el Cretácico Superior al Neógeno, con representantes de nueve familias. Los hallazgos más recientes corresponden al Eoceno tardío de la Región de Magallanes, donde se han reconocido múltiples restos fragmentarios de Sphenisciformes, destacando el género *Palaeudyptes* y un tibiotarso conferido a la Familia Ardeidae. La Formación Bahía Inglesa continúa siendo la que presenta mayor diversidad y abundancia de avifauna, tanto del 'bonebed' fosfático como del yacimiento 'El Morro' (preliminarmente estudiado). En la presente comunicación, damos a conocer cuatro nuevas localidades con restos fósiles de aves que se encuentran en estudio. Estos hallazgos amplían la distribución temporal y geográfica de las aves fósiles en Chile.

Se dispone de restos de Spheniscidae encontrados en niveles posiblemente pleistocenos de Isla Mocha, Región del Biobío, recolectados en 1955. Además, en Tagua Tagua, Región de O'Higgins, se han reconocido múltiples aves pleistocenas, principalmente restos apendiculares y desarticulados, asociados a piezas óseas de mastodontes, caballos y objetos arqueológicos. El estudio de ambos lugares, en particular este último, permitirá una mayor comprensión de los cambios faunísticos relacionados con las glaciaciones del Pleistoceno, y el establecimiento de la avifauna actual de Chile central. Además, el yacimiento de Tagua Tagua representa una de las pocas localidades con aves de sistemas continentales límnicos en Chile.

Un nuevo registro de Spheniscidae, asignado al género *Spheniscus*, tuvo lugar desde niveles pliocenos de la Formación Horcón, Región de Valparaíso. Este aporta valiosa información sobre la evolución del tamaño de las especies actuales de dicho género, comparado con los representantes de gran tamaño del mismo (*S. urbinai* y *S. megaramphus*), que evidenciarían, posiblemente, un evento único de gigantismo en el género ocurrido en el Mioceno. Además, este registro constituiría el más austral de *Spheniscus* para el Neógeno, hoy ampliamente representado en las costas pacífica y atlántica de Sudamérica.

Finalmente, se dan a conocer dos restos fragmentarios de aves, que no pueden ser identificados a nivel de Orden o Familia, provenientes de niveles del Eoceno de Algarrobo, Región de Valparaíso. A pesar de lo incompleto de este registro, su importancia radica en que completa una brecha geográfica entre las localidades del Eoceno de Magallanes y Perú.

El estudio de estas nuevas localidades permitirá una mejor comprensión acerca de la evolución de la avifauna fósil de Chile, precisando la distribución biogeográfica del grupo en el margen oeste de Sudamérica.

**El estatus de la evidencia paleontológica sobre la identidad  
de los dedos de las aves: comentarios sobre *Limusaurus***

<sup>1</sup>Sergio Soto-A.; <sup>1</sup>Alexander Vargas

<sup>1</sup>Laboratorio de Ontogenia y Filogenia, Departamento de Biología, Avda. Las Palmeras 3524, Santiago, arcosaurio@gmail.com.

La paleontología de vertebrados tradicionalmente ha considerado que los dígitos de los dedos del ala de las aves actuales son homólogos a los dedos I, II y III de los reptiles, dado el mismo número de falanges que en *Archaeopteryx* (2,3 y 4), así como por el origen de las aves a partir de dinosaurios terópodos con dedos IV y V reducidos. Sin embargo, en el desarrollo de las aves, los dedos aparecen en posiciones embriológicas que dan origen a los dedos II, III y IV en reptiles.

El reciente descubrimiento de *Limusaurus* (Ceratosauria) revela por primera vez un dinosaurio terópodo en el que los dedos más reducidos son el I y el V (ausente). Se ha señalado que *Limusaurus* provee evidencia de un ancestro en común con las aves, donde los dígitos principales eran II, III y IV, hacia el origen del clado Averostra (Ceratosauria + Tetanurae). Según esta propuesta, los dedos de Averostra (incluyendo Tetanurae) son en realidad II, III, y IV. Sin embargo, existen una serie de semejanzas de los dedos de Tetanurae con los dígitos I II y III de grupos externos (*Dilophosaurus*, *Coleleophysis*), involucrando eventos de convergencia sobre los dedos II III y IV en el número de falanges y rasgos metacarpales. También queda implicada la reaparición de un cuarto elemento metacarpal posterior, ausente en *Limusaurus*, pero presente en Tetanuros basales (e.g., *Xuanhannosaurus*, *Szechuanosaurus*, *Megaraptor*, *Sinraptor*) e incluso Coelurosaurios (e.g., *Tanycolagreus*, *Coelurus*, *Guanlong*). Adicionalmente, existen representantes fósiles de Ceratosaurios que presentan evidencia de dígitos (*Ceratosaurus*, *Austrocheirus*) y extremidades anteriores (*Ceratosaurus*, *Elaphrosaurus*) menos reducidas que en *Limusaurus*, lo cual sugiere que la condición en este género es derivada y no así representativa de los primeros Averostra.

Se enfatiza la necesidad de un nuevo análisis cuantitativo que considere cambios implícitos que son evidentes y que han sido excluidos artificialmente por codificación inadecuada de los rasgos. Además, se remarca la importancia de analizar la evidencia paleontológica de manera independiente, antes de evaluar su ajuste a consideraciones embriológicas y de expresión genética.

Este trabajo contó con financiamiento de CONICYT mediante el Proyecto FONDECYT 11080258 (2008-2010) y una beca para estudiantes de magíster (2010-2011).

**Un nuevo yacimiento con ballenas fósiles de la Formación Bahía Inglesa,  
Región de Atacama**

<sup>1</sup>Mario E. Suárez; <sup>1,2</sup>Carolina S. Gutstein; <sup>3</sup>Nicholas D. Pyenson

<sup>1</sup>Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera, Atacama, museopaleontocaldera@gmail.com. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago. <sup>3</sup>Department of Paleobiology, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C.

Durante los últimos años el registro de cetáceos fósiles en Chile se ha visto notoriamente incrementado debido a numerosos hallazgos provenientes en especial de la Formación Bahía Inglesa (Mioceno-Plioceno), Región de Atacama, Norte de Chile. En general, los restos encontrados en esta unidad habían dado cuenta de la presencia de cetáceos misticetos y odontocetos. Si bien se había reconocido la relativa abundancia de los misticetos en los niveles de edad miocena superior, a la fecha no se contaba con restos craneales y postcraneales asociados que permitieran estudios sistemáticos adecuados. En este trabajo se da a conocer el hallazgo de un nuevo yacimiento con ballenas fósiles, ubicado aproximadamente a 2 km al norte del Puerto de Caldera.

La nueva localidad fosilífera, denominada ‘Cuesta las ballenas’, está atravesada por la ruta 5 y corresponde a una terraza marina modelada durante el Pleistoceno. Esta consiste en una potente sucesión de areniscas finas parcialmente bioturbadas, perteneciente a la formación antes mencionada. Esta sucesión infrayace discordantemente a sedimentos marinos de edad pleistocena, correspondientes a los Estratos de Caldera. La característica más singular del nuevo yacimiento es el gran número de ejemplares de ballenas fósiles, la mayor parte de las cuales parecen corresponder a representantes de Balaenopteridae y Balaenidae, identificadas sobre la base de la morfología del dentario, con presencia o ausencia de proceso coronóide, respectivamente. La mayor parte de los ejemplares se encuentran articulados y en buen estado de conservación, reconociéndose a la fecha más de 30 individuos en una área de aproximadamente 5.000 m<sup>2</sup>, lo cual indica que se trataría de la mayor concentración de esqueletos de ballenas fósiles hasta ahora conocida en Chile.

En Sudamérica, este nuevo hallazgo solo podría ser comparable con la localidad pliocena de Cerro Blanco, en la Formación Pisco, Perú. La nueva localidad chilena presenta importantes proyecciones debido al potencial de realizar estudios en detalle, tales como un análisis tafonómico, con la finalidad de evaluar si el depósito de ballenas corresponde a un varamiento masivo (u otro evento catastrófico) o bien a una acumulación de cadáveres en el tiempo. Por otro lado, una vez que todos los ejemplares de ballenas sean recuperados, dicha colección será un referente para todos los trabajos futuros en morfología, taxonomía y filogenia de misticetos, ya que además de la gran concentración de cetáceos en un mismo lugar, tales especímenes son raros en las colecciones mundiales, principalmente debido a la logística implicada en su recolección y conservación curatorial.

## **El registro fósil de Pinnipedia en Chile**

<sup>1</sup>Ana Valenzuela-T.; <sup>2</sup>Carolina S. Gutstein; <sup>3</sup>Mario E. Suárez

<sup>1</sup>Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, avalenzuela.toro@gmail.com. <sup>2</sup>Laboratorio de Ecofisiología, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago. <sup>3</sup>Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera

El suborden Pinnipedia está compuesto por tres familias, de las cuales dos tienen representantes en las costas de Chile: Phocidae (focas) y Otariidae (lobos marinos). La Familia Otariidae está ampliamente representada a lo largo de dicho margen en la actualidad, mientras que sólo hay cinco especies de Phocidae circunscritas a las costas del extremo austral del país.

Sin embargo, el registro fósil nacional se compone casi exclusivamente de representantes de Phocidae. El 2002 se dio a conocer el primer registro de un Phocidae Monachinae en la costa norte del país, proveniente del Mioceno Superior de la Formación Bahía Inglesa. Los restos encontrados corresponden a fragmentos apendiculares y craneales mal preservados, atribuidos a los géneros *Acrophoca* Muizon y *Piscophoca* Muizon. La importancia de este registro radica en que es el hallazgo más austral de la subfamilia Monachinae, el cual hasta ese momento se circunscribía a la Formación Pisco, en Perú.

Recientemente, en el año 2009, se informó el hallazgo de nuevos fósiles de *Acrophoca* y *Piscophoca*, encontrados en los mismo niveles (Mioceno Superior, Formación. Bahía Inglesa). Estos nuevos materiales corresponden a elementos craneales y mandibulares, así como piezas apendiculares, los cuales presentan diferencias con los restos esqueléticos previamente identificados en el área. En particular, un dentario proveniente del yacimiento El Morro posee una morfología muy peculiar: la curvatura medio-lateral es muy marcada y el proceso articular es muy dorsal, lo que puede deberse a variaciones dentro del grupo o a la presencia de un nuevo taxón. De esta forma, estos hallazgos permitirán abordar la variabilidad morfológica y diversidad del grupo, aspectos importantes para entender la radiación de Monachinae en el Hemisferio Sur.

En cuanto a los registros fósiles de la Familia Otariidae en Chile, hasta el momento hay limitada información acerca de su procedencia estratigráfica. Tal es el caso de las menciones de Otariidae para el Pleistoceno de Cuenca Tiburón, Región de Antofagasta. De igual forma, en el Pleistoceno? de Coquimbo se encontraron restos de un cráneo que parece corresponder a un *Arctocephalus*. Sin embargo, el material se encuentra extraviado. Por otra parte, se conocen abundantes restos de pinnípedos otáridos asociados con material arqueológico en diferentes sitios del Pleistoceno Superior y Holoceno de la costa chilena, los cuales indican que ya desde dicho tiempo la fauna marina chilena estaba integrada por *Otaria flavescens*.

El reciente hallazgo de restos óseos atribuibles con seguridad a Otariidae, en depósitos del Cuaternario en Caldera (dado a conocer en este Simposio), aporta información clave respecto al momento en el que tuvo lugar el recambio faunístico antes señalado (abundante registro de Phocidae durante el Neógeno y presencia de Otariidae desde el Pleistoceno), en la costa oeste de América del Sur, sugiriendo que este habría ocurrido con anterioridad al Pleistoceno tardío.

**Primer yacimiento con vertebrados marinos del Pleistoceno en Caldera,  
Región de Atacama, Chile**

<sup>1</sup>Mario E. Suárez, M.E.; <sup>2</sup>Ana Valenzuela-T.; <sup>2</sup>Roberto Yury-Y.

<sup>1</sup>Museo Paleontológico de Caldera, Avda. Wheelwright 001, Caldera, Atacama, museopaleontocaldera@gmail.com.

<sup>2</sup>Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago

Si bien es cierto que en Chile se han reconocido numerosas localidades con vertebrados continentales de edad pleistocena, a la fecha se desconocían evidencias de vertebrados marinos de esa época. En la presente comunicación se da a conocer el primer yacimiento con restos de vertebrados marinos del Pleistoceno en Chile, ubicado al norte de la ciudad de Caldera, en el sector costero de la Región de Atacama.

La localidad fosilífera forma parte de la unidad pleistocena denominada Estratos de Caldera, compuesta principalmente por sedimentos clásticos y carbonatados con abundantes fósiles de moluscos, tales como *Concholepas concholepas* y *Argopecten purpuratus*, entre otros. El afloramiento forma parte de una terraza costera, con un ángulo de línea de costa ubicado a una altitud inferior a 170 msnm, y por tanto correspondiente a una edad menor que 430 ka. La sucesión con vertebrados sobreyace en forma discordante a sedimentos marinos del Neógeno correspondientes a la Formación Bahía Inglesa, en los cuales se han reconocido abundantes esqueletos de ballenas fósiles.

En el yacimiento se han identificado numerosos especímenes de vertebrados. Entre estos destaca el primer registro de elementos esqueléticos de peces óseos, que incluye a representantes de *Cilus gilberti* y *Merluccius gayi*. Otro de los hallazgos significativos consiste en restos óseos (dientes, dentario y escápula) asignables a la Familia Otariidae, lo que constituiría el registro más antiguo de este grupo de carnívoros marinos en el territorio nacional. Finalmente, se han encontrado abundantes huesos de aves marinas, todas las cuales se hallan en etapa de preparación y estudio.

## **La incursión fluvial de los delfines: efectos en su sistema de ecolocalización**

<sup>1</sup>Carolina S. Gutstein; <sup>2</sup>Mario A. Cozzuol, <sup>3</sup>Nicholas D. Pyenson; <sup>1</sup>Mauricio Canals L.

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecofisiología, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile, [sgcarolina@gmail.com](mailto:sgcarolina@gmail.com). <sup>2</sup> Departamento de Zoología, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil. <sup>3</sup>Department of Paleobiology, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution Washington, DC, USA.

La biogeografía de los odontocetos vivientes está fuertemente determinada por las divisiones entre los entornos marino y fluvial. Por ejemplo, tres linajes de odontocetos han colonizado de forma independiente los diferentes sistemas fluviales en todo el mundo (Río Amazonas, Ganges y Yangtsé). Esto tuvo lugar probablemente durante episodios de alto nivel del mar, los que inundaron las cuencas de agua dulce. Así se generaron, por ejemplo, las inundaciones ocurridas durante el Mioceno tardío en el sistema amazónico y la región de Entre Ríos en Argentina, en la cual se desarrollaba el llamado ‘mesopotamiense’. Hay evidencia faunística que sugiere que en esta época ambas regiones pudieron estar incluso conectadas, formando un canal acuático de norte a sur en Sudamérica.

Los delfines de río (Inioidea: Buffeo o Boto; Lipotoidea: Baiji; Platanistoidea: delfín del Indus y Ganges), con ancestros marinos, exhiben especializaciones morfológicas convergentes. Entre estas se encuentran las modificaciones craneales en especial de los sistemas auditivos que poseen correlatos funcionales con las frecuencias preferenciales para la ecolocalización, que van desde niveles altos (<100 kHz, en la mayoría de los definidos) a muy altos (>100KHz, en delfines de río y marsopas). Esto podría explicarse por diferencias en la transmisión del sonido en el ambiente fluvial (poco profundo, poca visibilidad) en comparación con el marino (más claro).

Con el objetivo de testear la relación entre morfología, ambiente (y por ende tipo de ecolocalización) y tiempo geológico, se llevó a cabo un conjunto de mediciones óseas faciales y auditivas. Se tomaron 14 medidas de perióticos y 17 del cráneo (dividido por un estimador de tamaño, para evitar su efecto estadístico) con una muestra de delfines vivientes y extintos: Inioidea (n=26), Lipotoidea (n=2), Platanistoidea (n=5) y Delphinoidea (n=41). Para analizar la correlación ambiental, los datos fueron clasificados en grupos (río/mar). Se obtuvo 95% (p<0,01) de clasificaciones correctas para el análisis discriminante en ambos conjuntos de datos. También se evaluaron las clasificaciones por edades geológicas (Mioceno y Plioceno al Reciente), las que mostraron un 91% de clasificaciones correctas en cráneos y un 80% en perióticos (p<0,01). En la región facial (emisión de sonido), la longitud de la inserción del músculo del plug nasal y en los sacos premaxilares explicaron la mayor porción de variación. En los perióticos (recepción del sonido), medidas destacadas fueron la longitud exterior y la altura de la porción coclear, y el tamaño de la fosa para el martillo y ‘aqueductus’. El efecto del tiempo geológico podrá ser analizado mejor al incluirse una muestra más representativa del Plioceno (n=2). El análisis discriminante por especies no resultó ser significativo. Los resultados sugieren una fuerte correlación ambiental para el set de datos, y que la morfología auditiva y facial puede ser utilizada para discriminar entre ecomorfologías marinas o de agua dulce que han evolucionado en forma independiente en odontocetos modernos.

**Nuevos antecedentes sobre los Lamini fósiles (Artiodactyla: Camelidae)  
del Pleistoceno Superior en el extremo sur de Chile (38°-42°S)**

<sup>1</sup>Rafael Labarca E.; <sup>2</sup>Mario Pino Q.

<sup>1</sup>Programa de doctorado, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, r.labarca.e@gmail.com. <sup>2</sup>Instituto de Geociencias, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, mariopino@uach.cl

La información respecto a los camélidos fósiles finipleistocenos en territorio Chileno se concentra en torno a dos áreas geográficas bien definidas: norte semiárido y Patagonia Austral. En ambos lugares se dispone de yacimientos arqueológicos/paleontológicos bien documentados, con registros faunísticos lo suficientemente significativos como para discutir temáticas relacionadas con taxonomía, biogeografía y paleoecología. Otros sectores, en cambio, presentan un registro prácticamente nulo y en muchos casos pobremente documentado. Tal es el caso de la región sur de Chile (38°-42°S), en donde se disponía de escasos antecedentes acerca de yacimientos y materiales fósiles.

Con el objetivo de comenzar a llenar este vacío, en el presente trabajo se entregan los resultados del estudio taxonómico/anatómico y tafonómico de los restos fósiles de camélidos provenientes de dos yacimientos del Pleistoceno Superior ubicados en el extremo sur de Chile: Pilauco y Monte Verde. Para la asignación de los materiales fósiles se utilizó una metodología que combina variables morfológicas y morfométricas, la que alcanzó distintos grados de precisión taxonómica de acuerdo a las características de las piezas revisadas.

Los materiales de Monte Verde fueron asignados sólo a nivel de Tribu, mientras que los especímenes de Pilauco pudieron serlo preliminarmente a nivel genérico, ya que exhibieron caracteres morfométricos compatibles con el género *Hemiauchenia* Gervais y Ameghino. Estos resultados constituyen la primera evidencia del género en territorio chileno, el que, sin embargo, presenta registros desde Norteamérica hasta la Patagonia Argentina desde el Mioceno. A partir de la información paleoambiental disponible, se discuten las posibles vías de ingreso de estos representantes a la vertiente occidental de los Andes, así como algunos aspectos paleoecológicos inferidos para el género.

Esta investigación fue financiada parcialmente por el proyecto FONDECYT 1100555.

**Microstructural differences in femoral bone of *Abrothrix longipilis*  
(Cricetidae, Sigmodontinae) populations from different altitude:  
a preliminary approach to autopaleoecological studies**

Germán Montoya

Facultad de Ciencias. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, gemontoya@udec.cl

Bone is a plastic and highly responsive tissue that changes at different mechanical and environmental conditions. Therefore, bone microstructure (BM) of vertebrates is very useful to know ecological and life history features in both extant and extinct species. However, it is not recognized how the geographic and climatic effects determine the arrangement of their cellular and structural components. Likewise, there is no evidence about variation of microstructural properties in an altitudinal gradient, which explain the lack of detailed information about the effect of hypoxic conditions at the BM pattern. Nevertheless, angiogenic processes are recorded in mammals that inhabit in high altitude and osteoclastogenic process occurs in mammals under hypoxic conditions. In this sense, it is relevant to know how different environmental pressures associated to low capture of atmospheric oxygen at high elevation determines the microstructural pattern. For this reason, this study is focused in to assess both quantitative and qualitative differences in bony vascularization pattern in populations of “long-haired grass mouse” *Abrothrix longipilis* (Cricetidae; Sigmodontidae) from two localities; one at moderate elevation (n=5; 1420 m) and another at sea level (n=5; 15-32 m). The following result is predicted: the high elevation population (*Aa*) will have more Haversian systems (H) and Vascular canals (V) than the low population (*Ba*), due principally to an angiogenic and osteoclastogenic stimulation.

For this purpose, the femoral diaphysis was extracted and then osteohistologic sections of each specimen were prepared in order to describe the BM of both populations. Measurements were: number of H (N.H) and V (N.V) structures. A nonparametric Mann-Whitney U test was used to compare if the means between *Ba* and *Aa* were different (significance level,  $p < 0.05$ ).

Both populations differ at proportion and frequency of the microstructural components and in the arrangement and distribution of such elements. Generally, there is a low amount of N.H (38) and a considerable abundance of N.V (242), similar in another rodents and mammals. But, individuals of *Ba* ( $5.8 \pm 4.14$ ;  $p = 0.028$ ) show a soft tendency to have more N.H than those of *Aa* ( $1.8 \pm 1.48$ ). Inversely, *Aa* individuals have a higher frequency of N.V ( $39.6 \pm 19.91$ ;  $p = 0.036$ ) than those of *Ba* ( $8.8 \pm 3.27$ ). It is likely that the increased frequency of V is associated with increased blood supply in populations at high and moderate altitude, assuming than such population is under the hypoxic effects. Moreover, the greater amount of H in *Ba* indicates that there is no considerable remodeling activity in *Aa*.

Finally, this paper evidences that there are significant differences in the BM pattern of *A. longipilis* along an altitudinal gradient, and that such differences could be used as indicators of the altitude. This constitutes an interesting and useful research tool in adaptive and paleoecological aspects of current and extinct organisms related to topographic variables scenarios in geologic scale, such as the Andean Altiplane. Also, this work constitutes the first study oriented to determine intraspecific variation of BM in natural populations of rodents considering altitudinal gradient.