

Tertiary invertebrate fossil assemblages by gravity driven sedimentation: new evidence from West Antarctica

F. Quaglio, L. V. Warren, L. E. Anelli & P. R. dos Santos

Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. Brasil. quaglio@usp.br

The Polonez Cove Formation (PCF) of the Tertiary Chopin Ridge Group crops out at various sites along the eastern coastal area of the King George Island (KGI), West Antarctica. Most of the studies of the PCF available in the literature refer to the type-section of the formation exposed along the coastal scarpment from Lions Rump to Low Head. Other exposures of the PCF occur at Three Sisters Point, and inland on KGI Godwin Cliffs and Magda Nunatak. Although briefly described by Porebski & Gradzinski (1987) and Troedson & Smellie (2002), Tertiary sediments exposed at Vauréal Peak, on the northern margin of Admiralty Bay, had never been sedimentologically described, perhaps due to its limited exposure at this site.

In its type-area, the PCF is represented predominantly by a succession of diamictites and fossiliferous vulcanoclastic conglomerates and sandstones. The formation is characterized by the presence of breccia and conglomerate facies containing faceted and striated pebble to boulder sized clasts of local and continental Antarctic provenance. A detailed description of the stratigraphy, facies and environment of deposition of the PCF appears in Porebski & Gradzinski (1987), Santos *et al.* (1990), and Troedson & Smellie (2002).

The PCF sequence cropping out at Vauréal Peak starts with diamictite, up to 5 m thick, assigned to the Krakowiak Glacier Member (KGM), which pass upwards to lenticular beds of matrix or clast-supported, massive gravel and grainy to pebbly sandstone, 6 m thick, of the Low Head Member (LHM).

The LHM facies here described are correlatable to the LH3 facies of Birkenmajer (2001) and to the L2 facies of Troedson & Smellie (2002). The LHM is the most fossiliferous unit of the PCF and preserves a diverse Cenozoic marine biota. Available K-Ar dates, Sr-isotope dating and paleontological data from the type-area indicate a probable Middle Oligocene age for this member (Birkenmajer & Gazdzicki 1986, Dingle & Lavelle 1998).

The section measured of the LHM at Vauréal Peak (around 6m thick) shows at least four successions about 1,5m thick, commonly compounding normally graded cycles with erosive base and lenticular geometry at outcrop scale. Cycles are composed from base to top by massive matrix (**Gmm**) or clast-supported (**Gmc**) gravels, that grade upward to massive sandstones with sparse granules and pebbles (**Sm**).

Invertebrate fossils occur in the middle to upper portions of this facies association. The Vauréal Peak outcrop is been paleontologically studied for the first time. The fossil assemblage includes representatives of Polychaeta (serpulid tubes), Brachiopoda (genera *Neothyris* and *Liothyrella*), Bivalvia (genera *Adamussium* and *Limatula*), Bryozoa and Echinodermata. None of the fossil specimens was found in life position (*in situ*) and all of them were found randomly distributed in matrix. All brachiopods are articulated, lacking anterior portion of the shell and only few bivalves are disarticulated. Except for the bivalves, most of the specimens (brachiopods and mainly serpulid tubes, bryozoans and echinoderms) are fragmentary with no features of roundness or selection. This set of features suggests parautochthonous assemblages. The occurrence of pyrite framboids in fossil specimens indicates a period of low oxygen conditions (reducing environment) after deposition and no or very low reworking until lithification of sediments. No evidence of ichnofossils was found, which also suggests the probable reducing environment and absence of reworking by bioturbators.

We interpret these deposits as product of episodic sedimentation of cohesive and non-cohesive debris flows, originated by episodic down-slope creep and slump movement, followed by aggradational deposition of sediments by deceleration of the high energy episodic flows. This facies association is interpreted as deposited in a fan-delta setting, in a high energy shallow marine environment (Eyles & Eyles 1992). Regionally, this facies association and arrangement conform to available sedimentary models of a marine transgressive phase following a retreating grounded ice margin (Porebski & Gradzinski 1987, Santos *et al.* 1990, Birkenmajer 2001).

- Birkenmajer, K. (2001) Mesozoic and Cenozoic stratigraphy units in parts of the South Shetland Islands and Northern Antarctic Peninsula (as used by the Polish Antarctic programmes). *Studia Geologica Polonica*, **118**, 188 pp.
- Birkenmajer, K. & Gazdzicki, A. (1986) Oligocene age of the *Pecten* Conglomerate on King George Island, West Antarctica. *Bulletin of the Polish Academy of Science, Earth Sciences*, **34**, 219-226.
- Dingle, R.V. & Lavelle, M. (1998) Late-Cretaceous-Cenozoic climatic variations of the northern Antarctic Peninsula: new geochemical evidence and review. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, **141**, 215-232.
- Eyles, N. & Eyles, C.H. (1992) Glacial depositional systems. In: Walker, R.G. and James, N.P. (eds). *Facies models: responses to sea level change*. Geological Association of Canada, 73-100.
- Porebski, S.J. & Gradzinski, R. (1987) Depositional history of the Polonez Cove Formation, King George Island, West Antarctica: a record of continental glaciation, shallow-marine sedimentation and contemporaneous volcanism. *Studia Geologica Polonica*, **97**, 7-62.
- Troedson, A.L. & Smellie, J.L. (2002) The Polonez Cove Formation of King George Island, Antarctica: stratigraphy, facies and implications for mid-Cenozoic cryosphere development. *Sedimentology*, **49**, 277-301.
- Santos, P.R. dos, Rocha-Campos, A.C., Tompette, R., Uhlein, A., Gipp, M. & Simões, J.C. (1990) Review of Tertiary Glaciation in King George Island, West Antarctica: Preliminary results. *Pesquisa Antártica Brasileira*, **2**, 87-99.

Aspectos diagenéticos de las areniscas de la Formación Peñas Coloradas, Paleógeno, Provincia del Chubut, Argentina

M. S. Raigemborn & S. D. Matheos

Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET-UNLP) 1 # 644, 1900 La Plata, Argentina.
msol@cig.museo.unlp.edu.ar, smatheos@cig.museo.unlp.edu.ar

Se definen los rasgos diagenéticos ocurrientes en las areniscas de la Formación Peñas Coloradas, sección inferior del Grupo Río Chico (Paleoceno superior-Eoceno?), interpretando mediante petrografía estándar y por catodoluminiscencia los procesos y productos diagenéticos y delineando la secuencialidad diagenética. Las muestras provienen de los perfiles de Punta Peligro, Estancia La Rosa, Cañadón Hondo y Cerro Abigarrado, ubicados en el sector noreste de la cuenca del Golfo San Jorge.

El Grupo Río Chico está integrado por las formaciones Peñas Coloradas, Las Flores y Koluél Kaike (Legarreta & Uliana, 1994), portando una abundante flora fósil representada por troncos permineralizados y fitolitos, los cuales evidencian condiciones climáticas subtropicales a tropicales (Raigemborn *et al.*, 2006). En este sector la Formación Peñas Coloradas presenta buenas exposiciones, disponiéndose sobre los niveles superiores de la Formación Salamanca (Daniano) mediante un contacto erosivo. Se compone de conglomerados finos y areniscas líticas a feldespáticas, grises a rojizas con niveles pelíticos edafizados, con un espesor cercano a los 80 m y representando un sistema fluvial de alta a moderada energía (Raigemborn, 2005).

Los principales procesos diagenéticos reconocidos en este estudio son: corrosión, compactación mecánica inicial y diferentes estadios de cementación y disolución. Se detallan brevemente los productos correspondientes a tales procesos, aclarando que la totalidad de las muestras analizadas no presentan la sumatoria de los mismos. A) Corrosión inicial: presente en granos detríticos evidenciando variaciones morfométricas en los contornos (disolución). B) Compactación física inicial: contactos entre granos de tipo tangencial y planar; en ocasiones la deformación dúctil y plástica de líticos conduce a la formación de pseudomatriz, con reducción de la porosidad y logrando un empaque más denso; a este proceso se asocia la infiltración mecánica de arcillas. C) Cementación: existen cuatro camadas cementantes de distinta composición y disposición: C1) Cementación Argílica: frecuente y abundante, presentándose como recubrimiento (*coating*) de esmectita, producto de una cementación inicial, y en una etapa posterior como relleno del espacio poral (esmectita>caolinita). C2) Cementación Silícea: principalmente como recubrimientos de ópalo y de cuarzo drusiforme en forma secundaria. En un estadio posterior, el ópalo y/o la calcedonia zebraica ocluyen el espacio poral. C3) Cemento Ferruginoso (hematita y goethita): recubriendo granos y pigmentando matriz, clastos y relleno del espacio poral. C4) Cemento Calcítico: de luminiscencia naranja oscuro (>1500 ppm de Fe⁺⁺ y <1500 ppm de Mn⁺⁺) a no luminiscente, escasamente distribuido. Se presenta como cemento tardío de macroesparita (poiquilítica), calcita microcristalina (en parche) y macroesparita (sintaxial). D) Disolución: cada camada de cemento trae por consiguiente un proceso de disolución asociado.

El tren diagenético general observado en la mayoría de las muestras estudiadas permite establecer que en un estadio eodiagenético temprano la compactación mecánica inicial conjuntamente con la generación de *coatings* arcillosos y rebordes silíceos, resultan ser los mayores partícipes. La secuencia evoluciona hacia etapas de mayor maduración diagenética (eodiagénesis tardía a mesodiagénesis somera) evidenciada por productos tales como las cementaciones argílica y silícea, y en ocasiones calcítica, ocluyendo el espacio poral, junto a frecuente cementación ferruginosa asociada y finalizando con una póstuma etapa de disolución.

En resumen, es posible establecer un ordenamiento de la secuencialidad diagenética acontecida en las areniscas de la Formación Peñas Coloradas, lo cual denota una amplia gama de procesos y productos diagenéticos, restringidos al intervalo de condiciones eodiagenéticas hasta mesodiagenéticas someras.

Este trabajo fue financiado por el Proyecto PICT N°07-08671 (ANPCyT).

Legarreta, L. & Uliana, M. (1994) Asociaciones de fósiles y hiatos en el supracretácico-neógeno de Patagonia: una perspectiva estratigráfico-secuencial. *Ameghiniana*, 31, 257-281.

Raigemborn, M., M. Brea, A. Zucol & Matheos, S. (2006) Sedimentology, Fossil Wood and Phytolith assemblages from the upper Paleocene-Eocene? of Central Patagonia, Argentina. *Climate and Biota of the Early Paleogene*, Bilbao. Abstracts: 108.

Raigemborn, M. (2005) Procedencia de las areniscas de la Formación Peñas Coloradas (Paleoceno superior) en la zona costera al norte de Comodoro Rivadavia, Cuenca del Golfo San Jorge (Chubut, Argentina). *XVI Congreso Geológico Argentino*. Actas III, 103-110.