



ESSP-SG1: Sesión General Estratigrafía y Sedimentología

Estratos del Cañón del Loa: nuevo registro sedimentario paleógeno en la cordillera de la Costa del norte de Chile (21°S)

Fernando A. Sepúlveda¹, Paulina Vásquez¹.

(1) Geología Regional, Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago, Chile

Introducción. Actualmente, no existen antecedentes de registro sedimentario cenozoico previo al Oligoceno Superior en la cordillera de la Costa del norte de Chile. Los depósitos cenozoicos anteriores a esta etapa solo afloran en la depresión Central (Fm. Azapa: García et al., 2004), precordillera (Fm. Sical: Blanco y Tomlinson, 2006) o en diversas cuencas intramontanas en la cordillera Principal (e.g., Fm. Calama: May et al., 2005). En este trabajo se presenta una nueva unidad para el registro estratigráfico Cenozoico pre-Oligoceno Superior de la cordillera de la Costa del norte de Chile, denominada Estratos del Cañón del Loa (Vásquez et al., en preparación). Esta unidad aflora en las inmediaciones del cañón del río Loa, en su curso inferior, y se encuentra bajo depósitos aluviales del Oligoceno Superior-Mioceno. La caracterización de esta unidad y los datos geocronológicos presentados en este resumen fueron obtenidos durante el levantamiento geológico 1:100.000 de las cartas Guanillos del Norte y Salar de Llamara (Vásquez et al., en preparación) en el contexto del Plan Nacional de Geología a cargo de SERNAGEOMIN. **Definición y distribución.** Esta unidad corresponde a una secuencia sedimentaria continental, compuesta por conglomerados de clastos redondeados a muy redondeados, en su mayoría clasto-soportados, con menores intercalaciones de areniscas. En general, se presentan en capas de espesores decimétricos, con laminación incipiente a bien desarrollada. El tamaño promedio de los clastos varía entre 6 y 25 cm y las capas tienen pobre a regular selección. La unidad se presenta bien consolidada, con zonas acotadas donde sus capas están pobremente litificadas. Sus afloramientos se encuentran tanto en la parte superior del cañón del río Loa, entre el cerro Paiquina por el oeste y los cerros de Calate por el este, como en afloramientos diseminados en el margen occidental de la cordillera de la Costa al norte del cañón del río Loa. Esta unidad tiene un espesor máximo de 300 m, se dispone en discordancia erosiva sobre las rocas paleozoicas y mesozoicas, y está cubierta, en discordancia de erosión y, localmente, en discordancia angular, por depósitos aluviales del Oligoceno Superior - Mioceno. Localmente, en el cañón del río Loa es posible reconocer un potente paleosuelo entre las ambas unidades (Fig.1), el que evidencia un notable hiato sedimentario previo a la depositación de la unidad más joven. **Perfiles estudiados.** En este trabajo se analizaron dos perfiles, uno en los afloramientos más septentrionales de esta unidad en la quebrada a la latitud de la playa Boca del Diablo (ca. 21°10'S) y otro en la secuencia que se observa al este del cerro Paiquina (ca. 21°25'S). En los primeros afloramientos se observó una secuencia de conglomerados grano- y estrato-decreciente, consolidada a pobremente litificada, dispuestos en estratos gruesos (30-100 cm) de color blanquecino-parduzco, clasto-soportados y de media selección, localmente con bases erosivas y gradación normal, con predominio de estratificación planar. Los clastos tienen tamaños que varían entre 0,01 y 1 m, mientras que la matriz tiene tamaño arena gruesa. Los clastos son subredondeados a redondeados y corresponden a andesitas, intrusivos monzoníticos a monzodioríticos y cuarzo. El cemento incluye halita, sulfatos y menores contenidos de carbonatos (Gómez, 2002). Los clastos se disponen, en su mayoría, de forma caótica, aunque se observó imbricación en forma local, hacia la parte superior de la secuencia. En forma local, hacia la base de la secuencia se observaron estratos de crecimiento e intercalaciones de areniscas gruesas. Gómez (2002) postuló que estos sedimentos se habrían depositado mediante flujos de detritos y corrientes trenzadas en una depresión intramontana, con aportes provenientes desde el Norte, Sur y Este. Los afloramientos al este del cerro Paiquina corresponden a una secuencia pobremente litificada, de color blanquecina-amarillenta a gris-blanquecina, compuesta por estratos muy gruesos (>100 cm) de conglomerados polimícticos a oligomícticos, clasto-soportados, con pobre a media selección. Los clastos son redondeados y tienen tamaños entre 5 y 60 cm, con un promedio entre 10 y 20 cm. La composición de los clastos varía según la composición del basamento, y fueron observados clastos de rocas metamórficas, intrusivos, calizas y areniscas. Localmente, se encuentran imbricados e indican una dirección de aporte hacia el suroeste. Hacia los límites meridionales de los afloramientos, se observaron intercalaciones de brechas angulosas monomícticas, pardo-rojizas, en estratos masivos con moderada selección, donde predominan clastos volcánicos (95%) tamaño ripio (256-64 mm). Estas capas engranan con los conglomerados, lo que permite interpretar estas rocas como lóbulos laterales en la cuenca de depósito (facies de borde de cuenca). En general, las características sedimentológicas de los depósitos indican que la depositación se realizó en un ambiente aluvio-fluvial. **Edad y correlaciones.** No se han logrado obtener edades radiométricas en esta unidad. Sin embargo, su edad mínima está acotada por la edad máxima de la unidad aluvial que la cubre, cuya base fue datada en 24,69±0,09 Ma (Oligoceno Superior). Dada la potencia de los Estratos del Cañón del Loa (ca. 300 m) se postula una edad máxima en el Oligoceno para esta unidad. Los Estratos del Cañón del Loa son crono-estratigráficamente equivalente a la sección inferior del Grupo Moquegua en Perú ("Moquegua B" de Roperch et al., 2006), la que aflora en la cordillera de la Costa (ca. 16°S). Esta última unidad se compone de conglomerados gruesos, presenta una superficie de erosión que la separa de la unidad que la cubre ("Moquegua C" *sensu* Roperch et al., 2006), y tiene un rango de edad entre 44 y 30 Ma (Roperch et al., 2006; Decou et al., 2011). Estos antecedentes sugieren que el paleosuelo que se generó en el techo de los Estratos del Cañón del Loa responde a un hiato depositacional de naturaleza regional, y que la edad de esta unidad podría, probablemente, extenderse hasta el Eoceno. **Cuencas de depositación e implicancias tectónicas.** La predominancia de



ESSP-SG1: Sesión General Estratigrafía y Sedimentología

fuentes locales en los clastos que componen las rocas de esta unidad revelaría procesos de denudación y exhumación dentro de la cordillera de la Costa. Por otra parte, observaciones en terreno permitieron comprobar que las cuencas donde se acumularon los depósitos de esta unidad corresponden a hemigrábenes generados a partir del fallamiento normal de estructuras asociadas al Sistema de Fallas de Atacama (SFA) (Fig. 1A). Las estructuras que se desarrollaron al occidente de la traza principal del SFA tienen manteos hacia el oeste, mientras que las estructuras desarrolladas al este de la traza principal tienen manteos hacia el este. Este arreglo estructural generó, a gran escala, un alto topográfico (paleo-horst) en dirección Norte-Sur, con cuencas extensionales simétricas a cada flanco. En la pared sur del cañón del río Loa, al oeste de la traza principal del SFA, se observó el desarrollo de estratos de crecimiento a partir de un hemigraben generado por una falla normal de alto ángulo (Fig. 1A). Además, en la localidad del primer perfil se evidenció que las capas de esta unidad presentan un pliegue sinclinal suave aledaño a la falla normal de dirección Este-Oeste que limita sus afloramientos por el norte. Esto sugiere que la actividad normal de esta falla, la cual también forma parte del SFA, se prolongó después de la depositación de estas capas. Estos antecedentes indican que la acumulación de los sedimentos de esta unidad estuvo asociada a sedimentación sin-tectónica de estructuras ligadas al SFA, y que, localmente, la actividad normal de estas estructuras continuó después de su depositación. Directamente al norte del área de estudio, se determinó a partir de edades U/Th-(He) que entre los 50 y 40 Ma (Eoceno) hubo un periodo de enfriamiento en la cordillera de la Costa (Juez-Larré et al., 2010), el que ha sido atribuido al levantamiento y exhumación de la cordillera de la Costa y/o a un cambio en la dinámica de subducción de las placas. Este evento es contemporáneo con la fase tectónica Incaica principal en la Precordillera (46 a 37 Ma, *sensu* Charrier et al., 2007). Estos datos sugieren que este evento tectónico pudo haber causado el desarrollado una serie de cuencas extensionales en el antearco de esta región, donde se depositaron los sedimentos de los Estratos del Cañón del Loa.

Referencias Blanco, N.; Tomlinson, A.J. 2006. Formación Sicha: sedimentación aluvial (Eoceno-Oligoceno) sintectónica al evento orogénico Incaico, II región de Antofagasta, Chile. In XI Congreso Geológico Chileno, Actas 2: 29-32. Antofagasta. Charrier, R., Pinto, L.; Rodríguez, M.P. 2007. Tectonostatigraphic evolution of the Andean Orogen in Chile. In: Moreno, T.; Gibbons, W. (eds.) The Geology of Chile. The Geological Society, London, 21-114. Decou, A.; von Eynatten, H.; Mamani, M.; Sempere, T.; Wörner, G. 2011. Cenozoic forearc basin sediments in Southern Peru (15-18°S): Stratigraphic and heavy mineral constraints for Eocene to Miocene evolution of the Central Andes. *Sedimentary Geology* 237: 55-72. García, M.; Gardeweg, M.; Clavero, J.; Hérail, G. 2004. Hoja Arica, Región de Tarapacá. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica No. 84, 150 p., 1 mapa escala 1:250.000, Santiago. Gómez, C. 2002. Geología del área suroccidental de salar Grande, sectores Caleta Guanillo del Norte, Cerro Península y Salina Guanillo, entre las coordenadas 7.655.000N- 7.662.000N, línea de Costa y 402.000E, Primera Región de Tarapacá, Chile. Memoria para optar al título de geólogo. Universidad Católica del Norte, Antofagasta. 133 p. Juez-Larré, J.; Kukowsky, N.; Dunai, T.J.; Hartley, A.J.; Andriessen, P.A.M. 2010. Thermal and exhumation history of the Coastal Cordillera arc of northern Chile revealed by thermochronological dating. *Tectonophysics* 495: 48-66. May, G.; Hartley, A.; Chong, G.; Stuart, F.; Turner, P.; Kape, S. 2005. Eocene to Pleistocene lithostratigraphy, chronostratigraphy and tectono-sedimentary evolution of the Calama Basin, northern Chile. *Revista Geológica de Chile* 32: 33-58. Roperch, P., Sempere, T., Macedo, O., Arriagada, C., Fornari, M., Tapia, C., García, M., Laj, C., 2006. Counterclockwise rotation of late Eocene-Oligocene fore-arc deposits in southern Peru and its significance for oroclinal bending in the central Andes. *Tectonics* 25, TC3010, doi:10.1029/2005TC001882. Vásquez, P.; Sepúlveda, F.A.; Quezada, A.; Aguilaf, S.; Franco, C.; Blanco, N. (en preparación). Cartas Guanillos del Norte y Salar de Llamara, Regiones de Tarapacá y Antofagasta. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica. 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.



ESSP-SG1: Sesión General Estratigrafía y Sedimentología

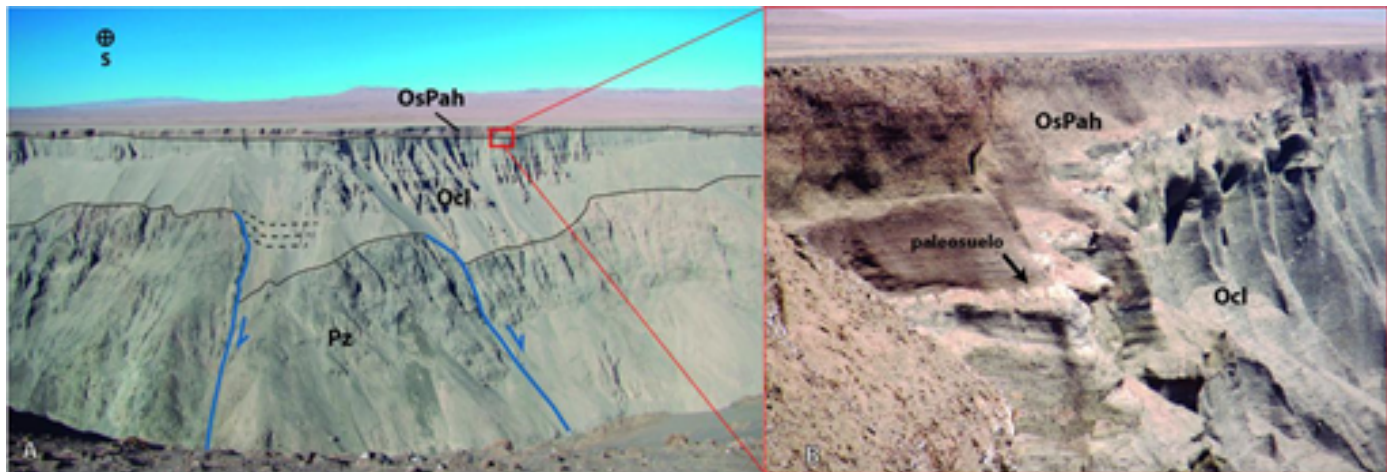


Figura 1. Imágenes de afloramientos de los Estratos del Cañón del Loa (Ocl) en el borde sur del mismo cañón. A) Hemigrábenes formados a partir de fallas normales a subverticales (azul) donde se acumularon los depósitos de Ocl. Se observa sedimentación sin-tectónica (línea segmentada). B) Detalle del paleosuelo entre Ocl y depósitos aluviales más del Oligoceno Superior-Plioceno (OsPah: Gravas de Alto Hospicio).